

NGU Rapport 95.056

Georadarmålinger ved Stjørdal,  
Stjørdal kommune, Nord-Trøndelag,  
1995.

# RAPPORT

|  |                            |   |                                  |
|--|----------------------------|---|----------------------------------|
| Rapport nr. 95.056   |                            | ISSN 0800-3416                              | Gradering: Åpen                  |
| Titel: Georadarmålinger ved Stjørdal, Stjørdal kommune, Nord-Trøndelag, 1995.  |                            |   |                                  |
| Forfatter:<br>Torleif Lauritsen  |                            | Oppdragsgiver:<br>NGU                       |                                  |
| Fylke:<br>Nord-Trøndelag   |                            | Kommune:<br>Stjørdal                        |                                  |
| Kartbladnavn (M=1:250.000)<br>Trondheim  |                            | Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)<br>1621 I |                                  |
| Forekomstens navn og koordinater:<br>Stjørdal 32 V 5973 70392  |                            | Sidetall: 12                                | Pris:120,-                       |
|  |                            | Kartbilag: 5                                |                                  |
| Feltarbeid utført:<br>jan. og mai -95  | Rapportdato:<br>15.06.1995 | Prosjektnr.:<br>68.2509.11                  | Ansvarlig:<br><i>Jan S. Remm</i> |
| <p>Sammendrag:</p> <p>Det er utført georadarmålinger langs 8 profiler øst for Stjørdal sentrum i Stjørdal kommune, Nord-trøndelag. Hensikten med undersøkelsen var å finne strukturer i løsmassene som kunne fortelle noe om tidligere tiders deltautbygging.</p> <p>Georadaropptakene viser elveavsetningens tykkelse og lagdeling over godt ledende marin leire. Lagdelingen viser for det meste skiftninger mellom bølgende og skrå reflektorer. Dypet ned til marine sedimenter avtar merkbart mot dalsiden i nord. I det nordvestre hjørne av undersøkelsesområdet framtrer strukturer som indikerer en vest-/nordvestlig deltautbygging. I dette området har en også detektert reflektorer som muligens kan forklares av en overdekt israndavsetning på tvers av dalen. På vestsida av Kongshaugan har en indikasjoner på en svakt sørlig deltautbygging. Kongshaugans skrå strukturer kiler ut i marine sedimenter.</p> |                            |   |                                  |
| Emneord: Geofysikk   | Georadar                   | Kvartærgeologi                              |                                  |
| Elveavsetning  | Avsetning                  | Fagrapport                                  |                                  |
|  |                            |   |                                  |

## INNHOOLD

|     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 1   | INNLEDNING .....          | 4 |
| 2   | UTFØRELSE .....           | 4 |
| 3   | RESULTATER .....          | 4 |
| 3.1 | Profilene 1, 3 og 4 ..... | 4 |
| 3.2 | Profilene 2, 7 og 8 ..... | 6 |
| 3.3 | Profilene 5 og 6 .....    | 7 |
| 4   | KONKLUSJON .....          | 8 |

## TEKSTBILAG

Tekstbilag 1 Georadar - metodebeskrivelse

## KARTBILAG

- 95.056 -01 Oversiktskart M = 1:50 000
- 02 Oversiktskart M = 1:10 000
- 03 Georadaropptak, profilene 1, 3 og 4
- 04 Georadaropptak, profilene 2, 7 og 8
- 05 Georadaropptak, profilene 5 og 6

## **1 INNLEDNING**

I forbindelse med rekonstruksjon av Stjørdalselvas tidligere løp, er det utført georadarmålinger langs utvalgte profiler øst for Stjørdal sentrum. Hensikten med målingene var å finne strukturer i løsmassene som kunne fortelle noe om tidligere tiders deltautbygging.

## **2 UTFØRELSE**

Målingene ble utført med georadar av typen pulseEKKO IV (Sensors & Software Inc., Canada). Det ble benyttet 50 Mhz-antenner og 1000 V sender. Alle profiler er målt med total opptakstid på 1400 ns. Samplingsintervallet var hele tiden 1.6 ns. Signalene ble summert («stakket») 32 ganger ved hvert målepunkt. Antenneavstanden ble holdt til 1 m og flyttavstanden 1 m. I praksis vil man ikke være i stand til å flytte antennene nøyaktig 1 m. Det vil derfor alltid være tilfeldige eller systematiske feil i flyttavstanden. Posisjonene og lengdene, som er angitt på opptakene, vil derfor ikke stemme nøyaktig med avstander på kartet. I slike tilfeller kan en støtte seg til merknadene om kryssende profiler, veier og eiendomsgrenser, for en eksakt plassering av profilene. Posisjonsangivelsene på toppen av opptakene forteller forøvrig hvilken vei profilene er målt.

Det ble totalt målt ca. 4,5 km, fordelt på 9 profiler. En oversikt over profilenes plassering er vist i kartbilag -02. Profilenes plotteretning er her angitt med pil.

## **3 RESULTATER**

Med utgangspunkt i erfaringstall og meget grunt dyp ned til grunnvannsspeilet, har en valgt 0.07 m/ns som gjennomsnittshastighet ved beregning av dybdeskala for alle profilene. Georadaropptakene er plottet fra nord mot sør og fra vest mot øst. En har ikke foretatt terrengkorreksjon av profilene fordi terrengvariasjonen langs de fleste profilene er nesten ubetydelig. På alle opptakene kan en se én eller flere overflateparallele «reflektorer» fra 550 ns og nedover. På profil 2 sees disse «reflektorene» allerede fra 400 ns. Disse er ikke reelle, men skyldes systematisk støy i opptakene.

### **3.1 Profilene 1, 3 og 4**

#### Profil 1

Opptaket er vist i kartbilag -03. Profilet er totalt 1100 m langt, og starter ved østre kant av kanal (gammelt elveleie) ved Lillemoen, og går østover parallelt med E-75 fram til Hognes gård.

Opptaket er karakterisert av en 3 m tykk pakke med overflateparallele lag øverst (topset). Blandt disse reflektorene sees trolig grunnvannsspeilet på ca. 2 m dyp. Nedenfor disse lagene sees flere kraftige reflektorer som for det meste danner undulerende lag, men stedvis sees også



tydelig skråsjiktning. Denne vekslingen langs profilet mellom undulerende lag og skrålag kan gjenspeile skiftende avsetningsretninger. Øst for posisjon 390 m ser det ut til at penetrasjonsdypet reduseres. Ved posisjon 385 m passerer en grense mellom to åkerlapper. Den markante reduksjonen av radarbølgenes nedregningsdyp kan indikere forskjell i bruk av gjødning mellom de to åkerlappene. En tilsvarende reduksjon i penetrasjonsdyp kan sees ved ca. posisjon 739, hvor profilet også krysser en grense mellom to åkerlapper. En skal imidlertid ikke se bort fra at denne sammenhengen er tilfeldig, og at avtagende penetrasjonsdyp skyldes redusert dyp ned til marine sedimenter.

Mellom posisjonene 100 m og 165 m sees tydelige skrålag fra ca. 120 ns (4 m) ned til ca. 350 ns (12 m), altså en tykkelse på 8 m. Disse lagene heller mot vest og indikerer således en vestlig deltautbygging. Under nivå 350 ns sees sparsomt med reflektorer i dette området. Dette kan bety at skrålagene ned til dette dypet består av godt ledende finstofflag som reduserer radarbølgenes nedregningsdyp, eller at massene under skrålagene er ensgradert. Det jevne reflektormønsteret og den tydelige lagdelingen i skrålagene kan tyde på et bedre sortert materiale her enn i omkringliggende masser. Ellers legger en merke til at de få reflektorene under 350 ns indikerer et fall i motsatt retning, nemlig mot øst.

Også mellom posisjonene 250 m og 295 m sees vestlig hellende skrålag fra ca. 120 ns (4 m) ned til ca. 350 ns (12 m). Disse skrålagene ser imidlertid ut til ikke å redusere radarbølgenes nedregningsdyp i tilsvarende grad, idet en her har reflektorer helt ned til 700 ns. Dette kan bety at skrålagene i dette området består av et noe grovere materiale, eller at massene under nivå 350 ns her er mindre ensgradert enn mellom posisjonene 100 m og 165 m.

Skrålag kan også sees mellom posisjonene 330 m og 595 m. Disse heller mot vest, og kan følges ned til ca. 200 ns (ca. 7 m). På samme måte som over, indikerer dette en vestlig avsetningsretning.

Vestlig deltautbygging er også detektert ved skrålag mellom posisjonene 895 m og 965 m.

Ved kryssingspunktet med profil 4 (posisjon 50 m), sees en forholdsvis markert reflektor ved nivå 300 ns (ca. 10 m). Denne ser ut til å kunne følges ned til nivå 600 ns (ca. 21 m) ved posisjon 95 m. Reflektoren kan muligens representere overflata på proksimal-sida av en israndavsetning, med topp-punkt ved posisjon 50 m (nivå 300 ns). Distalsida av en eventuell rygg framtrer ikke like tydelig (se også profilene 2, 7 og 8).

### Profil 3

Opptaket er vist i kartbilag -03. Profilet krysser profil 1 ved P1-200 m/P3-113 m, og går fra nord mot sør. Total lengde er 191 m. Karakteristisk for opptaket er kraftig reflektivitet ned til ca. 700 ns (ca. 25 m). Dette nivået representerer trolig overgang til marine sedimenter. Den kraftige reflektiviteten gjenspeiler trolig varierende materialsammensetning (dårlig sortert materiale). Reflektormønsteret er nokså kaotisk med raske skiftninger mellom bølgede og skrå reflektorer. Dette skyldes trolig at profilet går mer eller mindre på tvers av avsetningsretningen. Nord for veien (E75) sees skrålag som heller mot nord. Sammenstilt med skrålagene i profil 1, vest for kryssingspunktet med profil 3 (se profil 1, posisjon 100 m til 165 m) skulle dette tilsvare en vest-/nordvestlig deltautbygging.

#### Profil 4

Opptaket er presentert i kartbilag -03. Profilet går parallelt med profil 3 fra nord mot sør, og krysser profil 1 ved P1-45 m/P4-28 m. Opptaket viser kraftig reflektivitet ned til ca. 600 ns (ca. 22 m), og er forøvrig veldig likt store deler av opptaket fra profil 3. Reflektorene ser ut til å være mer eller mindre horisontale. I dette «mønsteret» kan en skimte et par lange skrå reflektorer som heller svakt mot nord. Disse er med på å styrke teorien om en vest-/nordvestlig avsetningsretning.

### **3.2 Profilene 2, 7 og 8**

#### Profil 2

Opptaket er presentert i kartbilag -04. Profilet er målt langs Husbyvegen fra vest mot øst. Startpunktet ligger ca. 10 m.o.h., dvs. på omtrent samme gjennomsnittsnivå som dagens elveslette. Herfra stiger terrenget jevnt opp til toppen av erosjonsterrassen sør for Rehamran, slik at profilets slutt punkt ligger ca. 30 m.o.h.

Fram til ca. posisjon 570 m sees varierende reflektivitet ned til ca. 500 ns (ca. 17 m). Her er veien asfaltert. Fra denne posisjonen og ut til profilets endepunkt, er veien gruslagt. Denne siste delen av profilet viser mye dårligere reflektivitet/mindre penetrasjon (ca. 250 ns, ca. 9 m). Dette kan være forårsaket av salting av veibanen, men noe av effekten kan også skyldes at dypet ned til marin leire (hav- og fjordavsetninger) avtar. Et testprofil til side for veien har senere vist et tilsvarende beskjedent penetrasjonsdyp, noe som kan indikere redusert dyp til marine avsetninger, eller gjødsling.

I starten av profilet sees grunnvannsspeilet som en horisontal reflektor ved ca. 60 ns (2-3 m). Etterhvert som terrenget stiger, går denne reflektoren dypere. I siste del av profilet sees grunnvannsspeilet ved ca. 150 ns (ca. 5 m).

En kraftig reflektor går på skrå fra posisjon 195 m (nivå 150 ns) og ned til nivå 400 ns ved posisjon 230 m. Denne reflektoren kan representere overflata på proksimal-sida av en israndavsetning, tilsvarende den som er omtalt under profil 1. Skrå reflektorer som sees mellom posisjonene 170 m og 200 m viser mulige interne strukturer i denne ryggen. Det er imidlertid ikke mulig å se en tilsvarende klar reflektor vest for denne, som kan indikere distal-sida av en eventuell morenerygg.

#### Profil 7

Opptaket er presentert i kartbilag -04. Profilet krysser P2 og kryssingspunktet ligger ved P2-100 m/P7-20 m. I starten av profilet sees tydelige svakt hellende reflektorer ned til ca. 400 ns (ca. 14 m). Disse heller mot nordvest og indikerer således en nordvestlig deltautbygging. Reflektorene kiler opp mot en sørøstlig skrånende reflektor som går fra nivå 50 ns ved posisjon 40 m ned til nivå 150 ns ved posisjon 70 m. Denne reflektoren ser ut til å være en forlengelse av dagens overflate inn under topset-lagene i det gamle elveleiet, og kan dermed representere proksimalsida av randåsen som før er omtalt under P1 og P2. De nordvestlig hellende

reflektorene representerer således interne skrålag i denne randåsen. Ved passering av veien, forsvinner reflektorene. Dette skyldes trolig demping av bølgene på grunn av salting av veibanen. Fra posisjon 70 m sees en kraftig horisontal reflektor ca. 6 m under overflata. Denne kan representere bunnen av elveavsatt materiale.

### Profil 8

Opptaket er vist i kartbilag -04. Kryssingspunktet med P2 ligger ved P2-263 m/P8-180 m. Profilet går langs ei boliggate, og opptaket er således skjemet av en del støy fra tekniske installasjoner, bl.a. ved posisjon 132 m og fra posisjon 187 m til posisjon 210 m. Fra starten av profilet sees en kraftig reflektor ved ca. nivå 150 ns (ca. 5 m) som skrår ned til ca. nivå 350 ns ved posisjon 45 m. Denne reflektoren kan representere overflata på proksimalsida av randåsen som er omtalt under profilene P1, P2 og P7. Forøvrig er opptaket karakterisert ved lite penetrasjonsdyp (ca. 200 ns/ca. 7 m), noe som indikerer begrenset dyp til marine sedimenter.

## **3.3 Profilene 5 og 6**

### Profil 5

Opptaket er vist i kartbilag -05, og er plottet fra vest mot øst. Første del av profilet (0 m til ca. 300 m) krysser det gamle elveleiet som danner en forsenkning i dagens terrengoverflate. I dette området varierer radarbølgenes nedregningsevne, men gjennomsnittlig penetrasjonsdyp ligger på ca. 300 ns (10 m). Det forholdsvis beskjedne penetrasjonsdypet gjenspeiler trolig et begrenset dyp ned til marine sedimenter, men kan også skyldes at massene i de øverste 10 m av avsetningen er finkornige (godt ledende) slik at radarbølgene blir dempet. Mellom posisjonene 120 m og 220 m sees tydelige skrålag som indikerer vestlig deltautbygging. Fra posisjon 300 m øker penetrasjonsdypet gradvis (til ca. 700 ns, 25 m), samtidig som terrenget stiger ca. 5 m. Denne relative økningen i penetrasjonsdyp (ca. 10 m) kan skyldes en kombinasjon av at massene her blir noe grovere og at dypet til marin leire øker.

Fra ca. posisjon 360 m sees flere meget kraftige horisontale reflektorer øverst i opptaket. Særlig er dette tydelig fra posisjon 600 m. Mellom posisjonene 530 m og 590 m kan en se at de horisontale reflektorene skjærer gjennom skrå reflektorer. De skrå reflektorene indikerer en nordvestlig deltautbygging. De horisontale reflektorene kan skyldes forstyrrelser fra et luftstrekk som går parallelt med profilet fra posisjon 360 m, eller andre tekniske installasjoner i bakken, men kan også skyldes ringing (multipler) mellom grunnvannsspeil og asfalten i veien. For å verifisere dette ble siste del av profilet målt på nytt, denne gang 10 m til side for veien. Dette testopptaket (profil 5A) er vist under fortsettelsen av profil 5. Her har en fått inn skrålag isteden for horisontale «lag», og energien er bevart ned til ca. 500 ns hvor en kraftig reflektor er avtegnet. Årsaken til denne reflektoren er ikke klarlagt, men den kan muligens representere fjelloverflata.

## Profil 6

Opptaket er presentert i kartbilag -05. Profilet går fra Kongshaugan og sørover langs den søndre kanten av Kongshaugan. Total lengde er 550 m. I starten av profilet har en god penetrasjon ned til ca. 600 ns (21 m), med skiftninger mellom undulerende og skrå reflektorer. Dette kan skyldes at profilet går på tvers av deltautbyggingen, altså en sørlig utbyggingsretning. Ved posisjon 40 m (nivå 400 ns) sees svake skrå reflektorer som kan følges opp til nivå 200 ns ved posisjon 55 m. Disse reflektorene representerer trolig vestlig utbygging med overgang til marine sedimenter nærmere overflata. Fra dette stedet er penetrasjonsdypet redusert til ca. 200 ns (ca. 7 m). Dette indikerer at dypet til leira avtar her. Fra ca. posisjon 270 m kan en se svakt skrånende reflektorer ned til ca. 400 ns (ca. 15 m) iblandet felt med liten reflektivitet. Dette er trolig fortsettende strukturer fra Kongshaugan som kiler ut mot underliggende marine sedimenter.

## **4 KONKLUSJON**

Georadaropptakene viser elveavsetningens tykkelse og lagdeling over godt ledende marin leire. Lagdelingen viser for det meste skiftninger mellom bølgerende og skrå reflektorer. Dypet ned til marine avsetninger avtar merkbart mot dalsiden i nord. I det nordvestre hjørne av undersøkelsesområdet framtrer strukturer som indikerer en vest-/nordvestlig deltautbygging. I dette området har en detektert reflektorer som muligens kan forklares av en israndavsetning på tvers av dalen. På vestsida av Kongshaugan har en meget svake indikasjoner på en sørlig utbyggingsretning. Kongshaugans skrå strukturer kiler ut i marine sedimenter.

## 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 refleksor 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 refleksor 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;

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

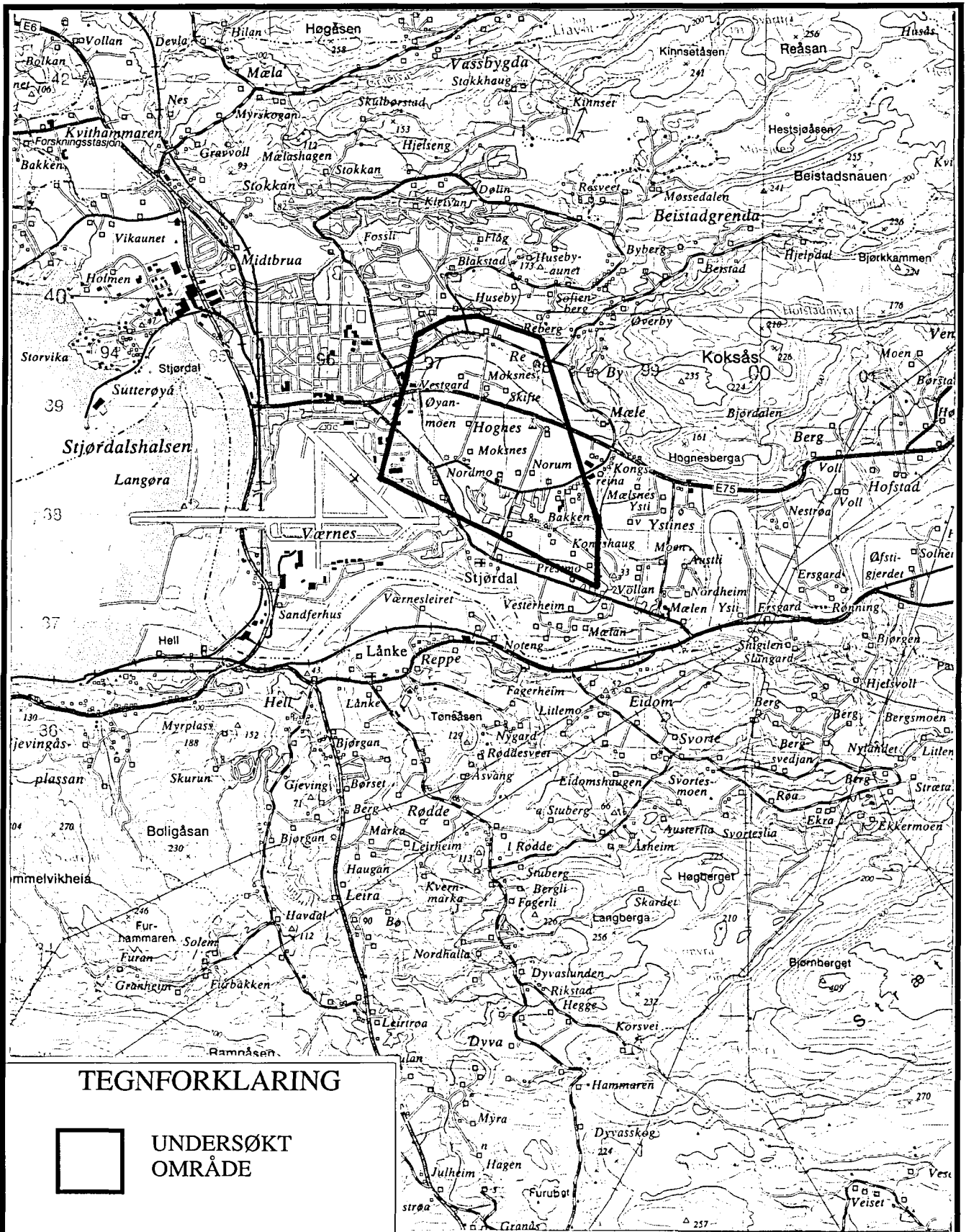
hvor  $\epsilon_r$  er det relative dielektrisitetsstallet.  $\epsilon_r$ -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for  $\epsilon_r$  i en del materialtyper. Tabellen viser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

| <i>Medium</i>          | $\epsilon_r$ | $v$ (m/ns) | <i>ledningsevne (mS/m)</i> |
|------------------------|--------------|------------|----------------------------|
| <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.



**TEGNFORKLARING**



**UNDERSØKT  
OMRÅDE**

NGU

OVERSIKTSKART

**STJØRDAL**

STJØRDAL KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1: 50 000

MÅLT T.L.

JAN. 1995

TEGN T.L.

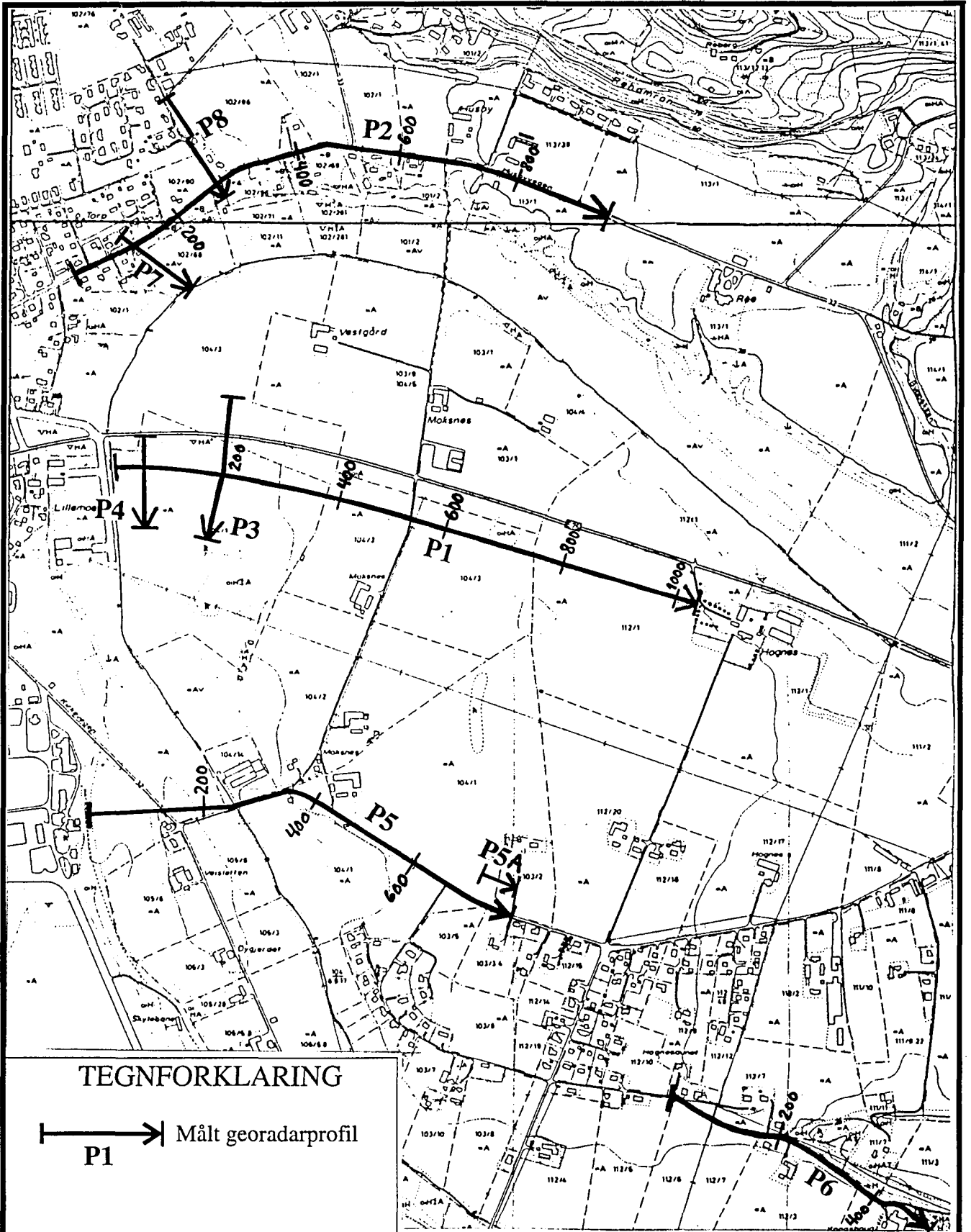
MARS 1995

TRAC

KFR

TEGNING NR  
95.056-01

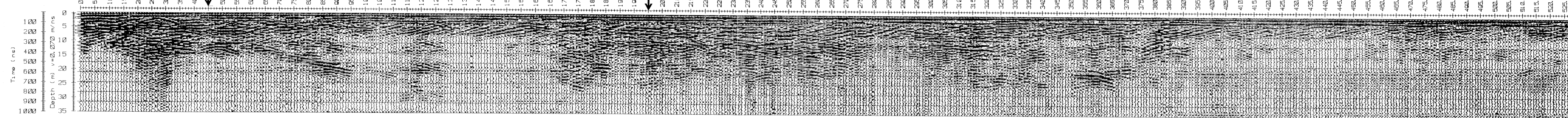
KARTBLAD NR  
1621 I



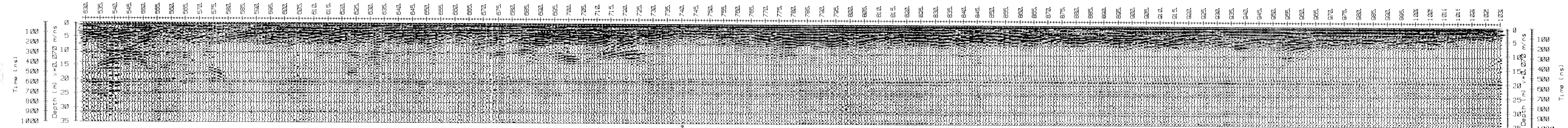
|   |                         |                        |                        |
|---|-------------------------|------------------------|------------------------|
| NGU<br>OVERSIKTSKART<br><b>STJØRDAL</b><br>STJØRDAL KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG | MÅLESTOKK<br>1: 10 000  | MÅLT T.L.<br>JAN. 1995 | MÅLT T.L.<br>MARS 1995 |
|   |                         | TRAC                   |                        |
|   |                         | KFR                    |                        |
|   |                         |                        |                        |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM                                 | TEGNING NR<br>95.056-02 | KARTBLAD NR<br>1621 I  |                        |



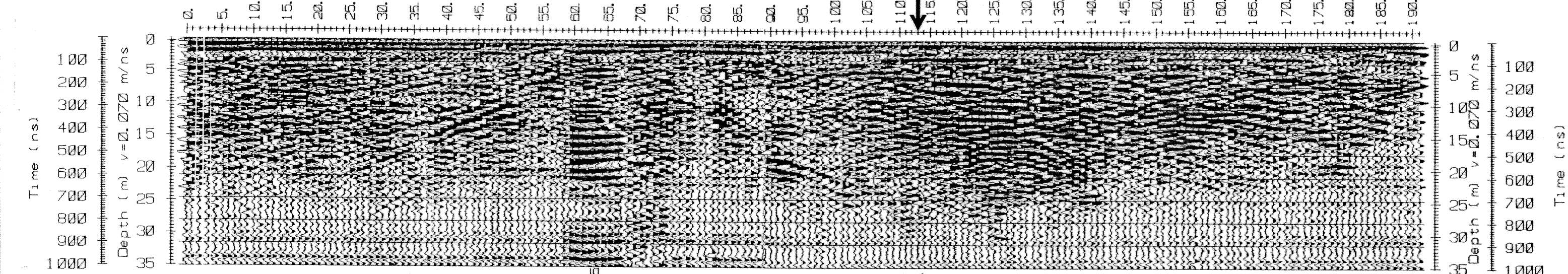
### PROFIL 1



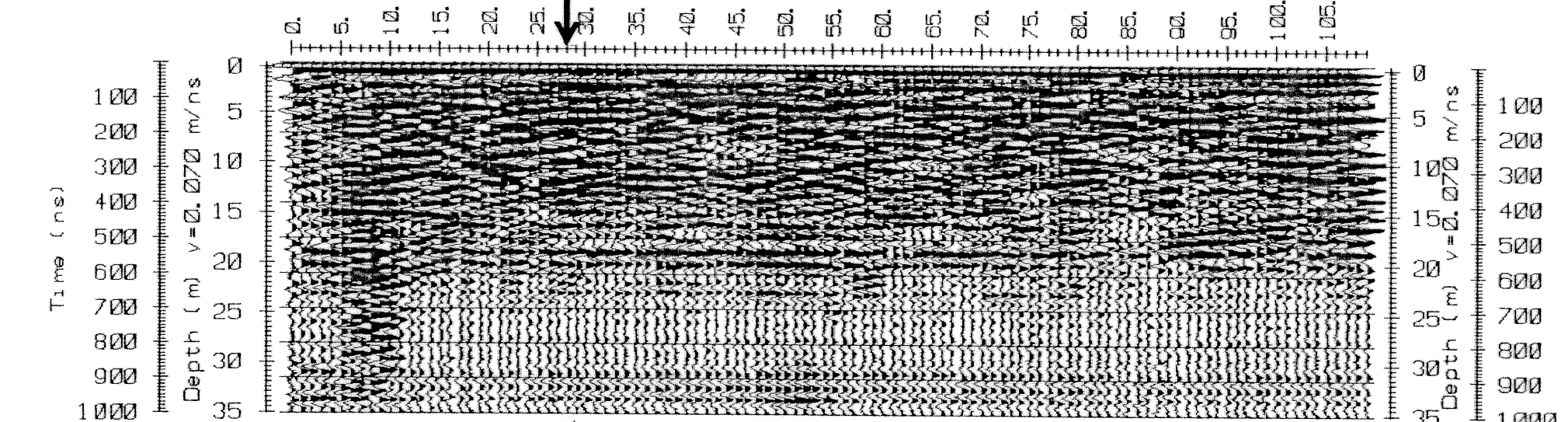
### PROFIL 1, forts.



### PROFIL 3



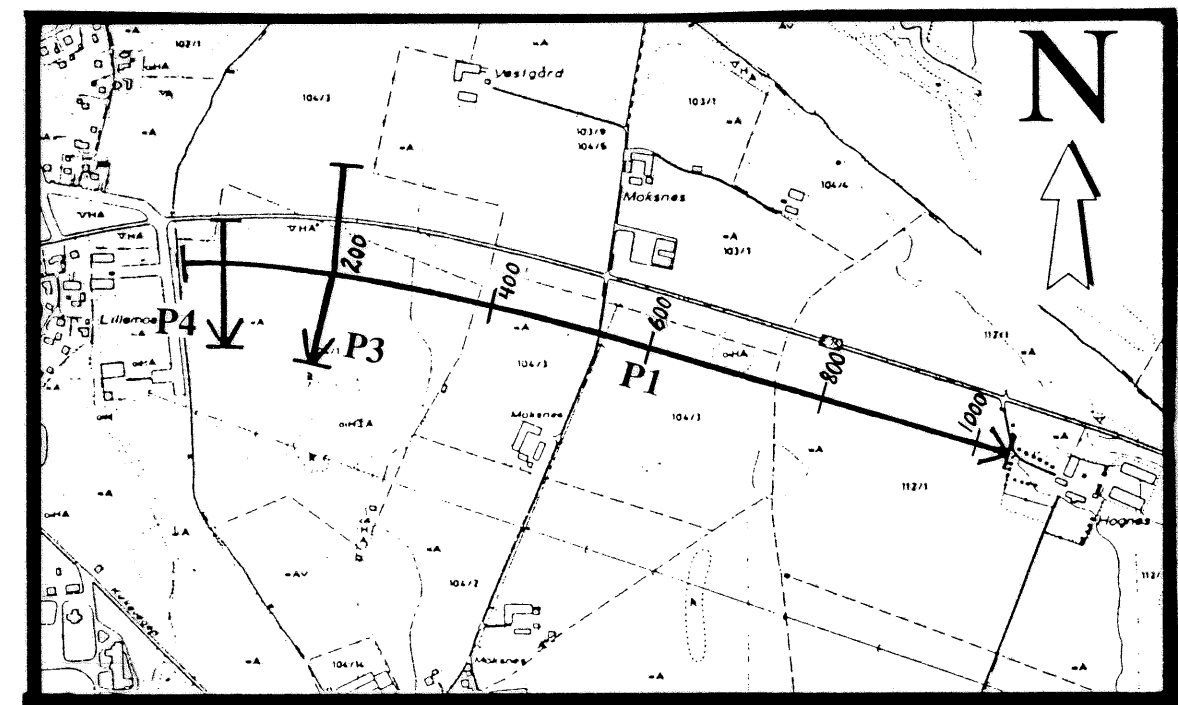
### PROFIL 4



**TEGNFORKLARING**

→ P1 Målt georadarprofil

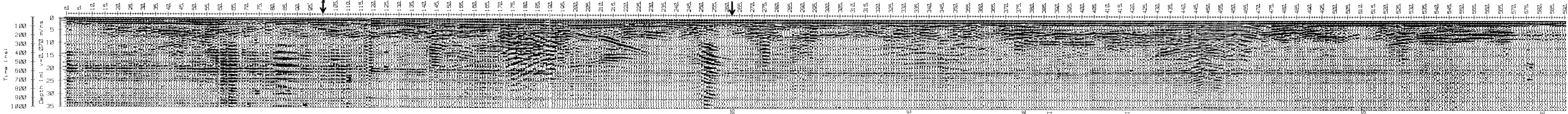
↓ P3 Kryssende profil



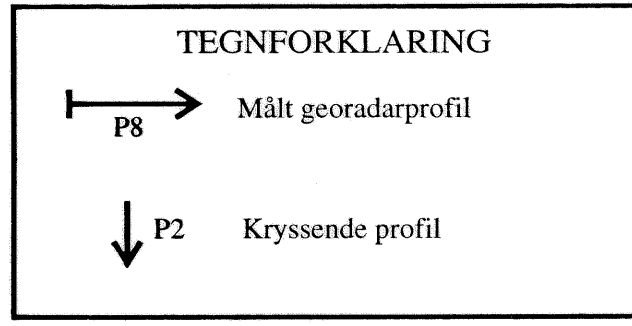
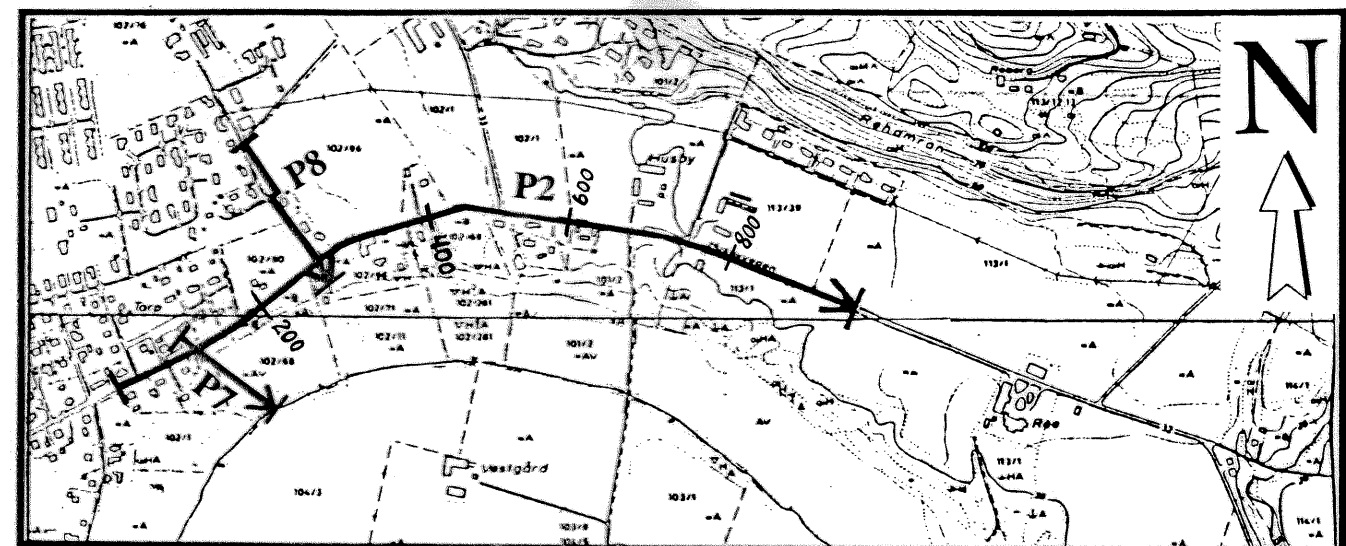
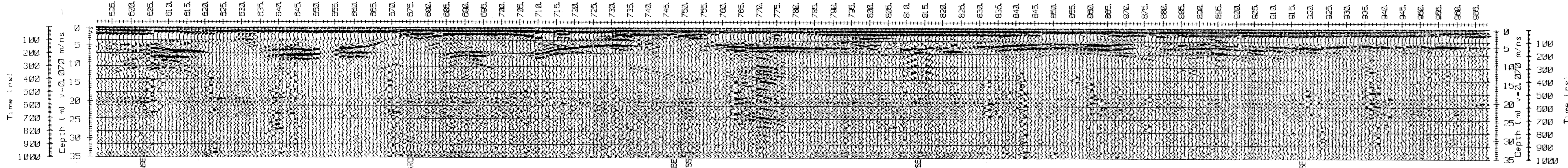
|  |            |             |           |
|--|------------|-------------|-----------|
| NGU<br>GEORADAROPPTAK, PROFILENE 1, 3 OG 4<br><b>STJØRDAL</b><br>STJØRDAL KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG<br>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM | MÅLESTOKK  | MÅLT TL.    | JAN. 1995 |
|  | 1: 10 000  | TEGN TL.    | MARS 1995 |
|  |            | TRAC        |           |
|  | TEGNING NR | KARTBLAD NR |           |
|  | 95.056-03  | 1621 I      |           |



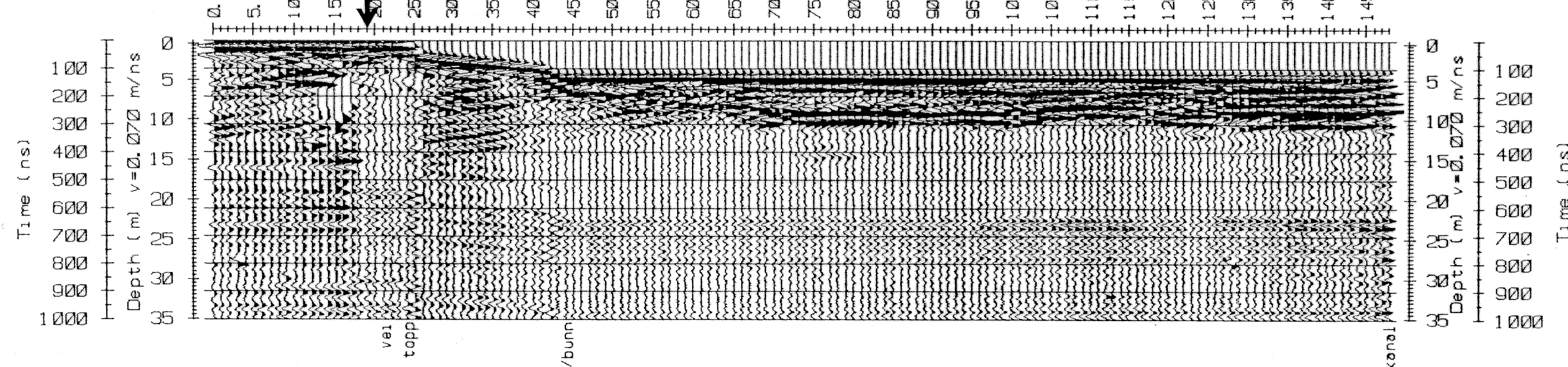
### PROFIL 2



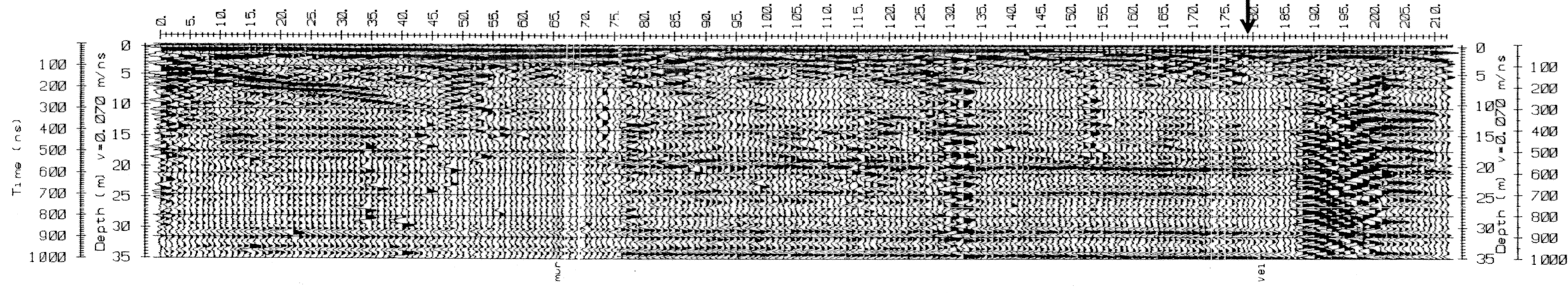
### PROFIL 2, forts.



### PROFIL 7



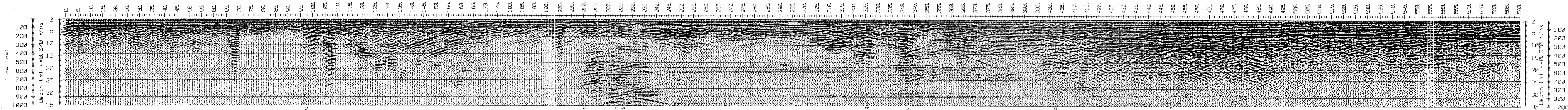
### PROFIL 8



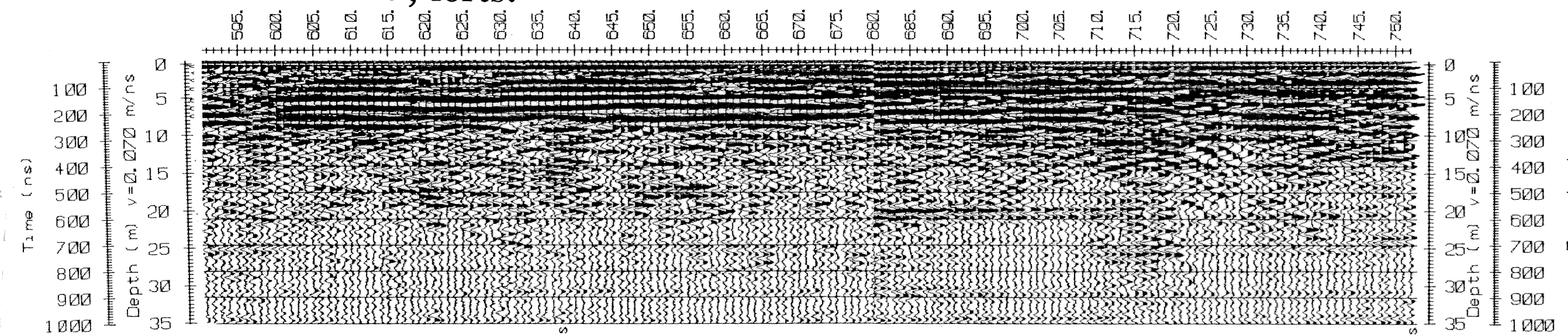
|   |                         |                       |           |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------|
| NGU<br>GEORADAROPPTAK, PROFILENE 2, 7 OG 8.<br><b>STJØRDAL</b><br>STJØRDAL KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG<br>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM | MÅLESTOKK               | MÅLT TL.              | JAN. 1995 |
|   | 1: 10 000               | TEGN TL.              | MARS 1995 |
|   |                         | TRAC                  |           |
|   |                         | KFR                   |           |
|   | TEGNING NR<br>95.056-04 | KARTBLAD NR<br>1621 I |           |



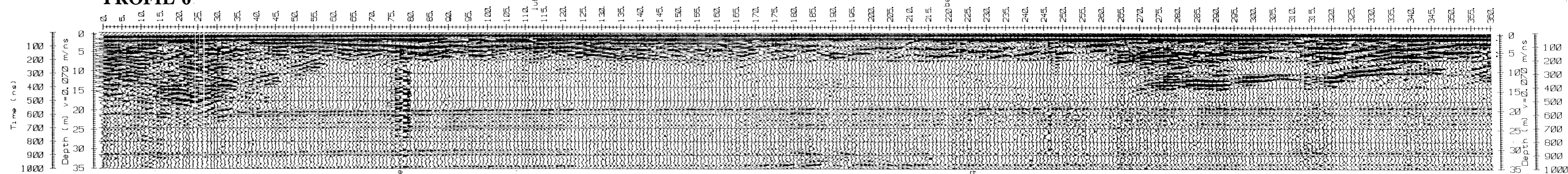
### PROFIL 5



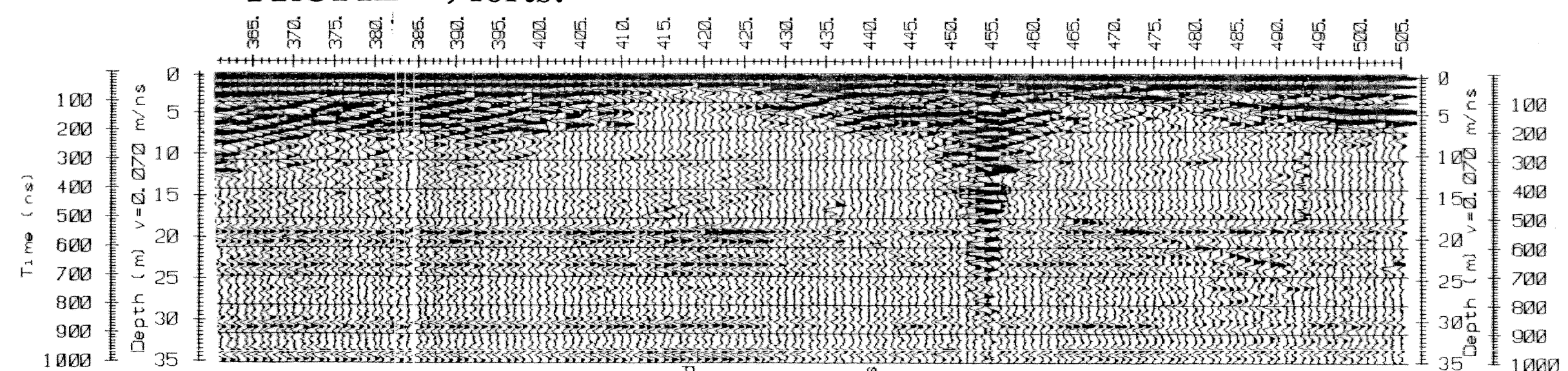
### PROFIL 5, forts.



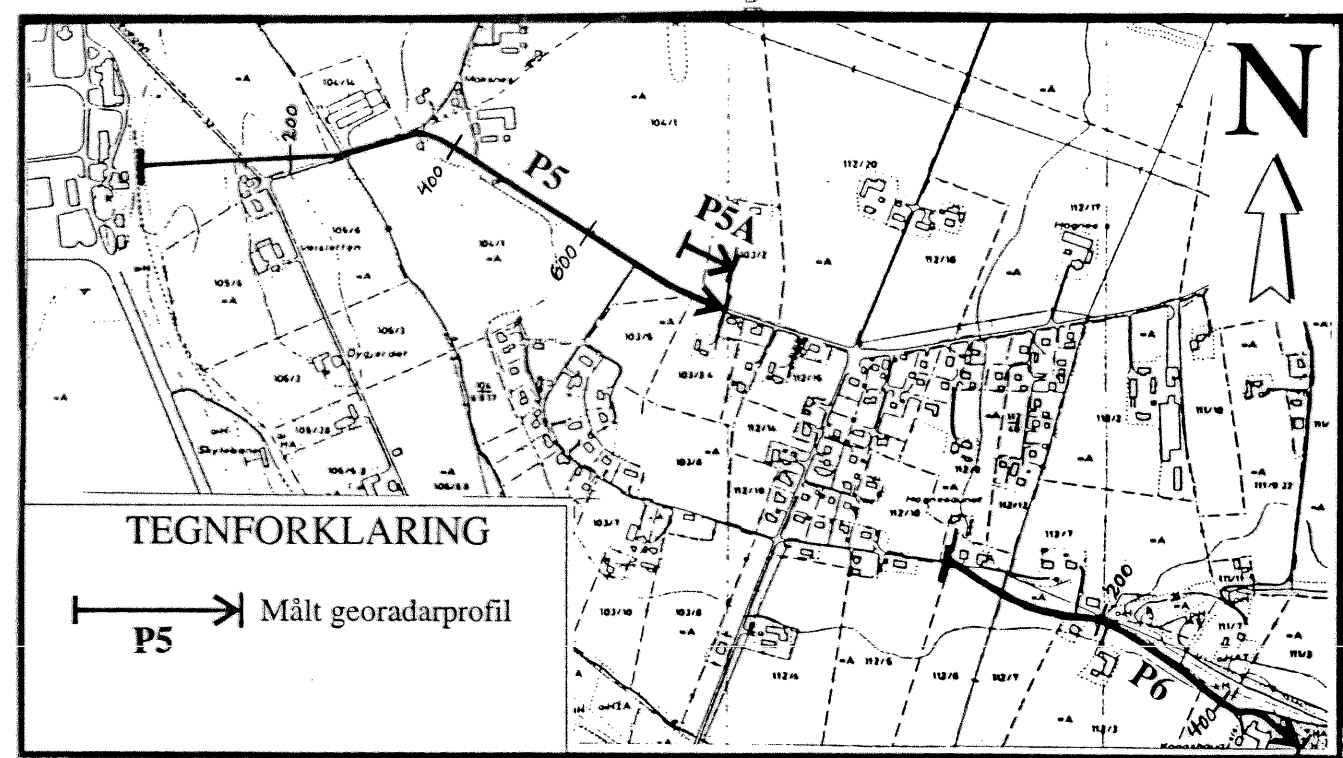
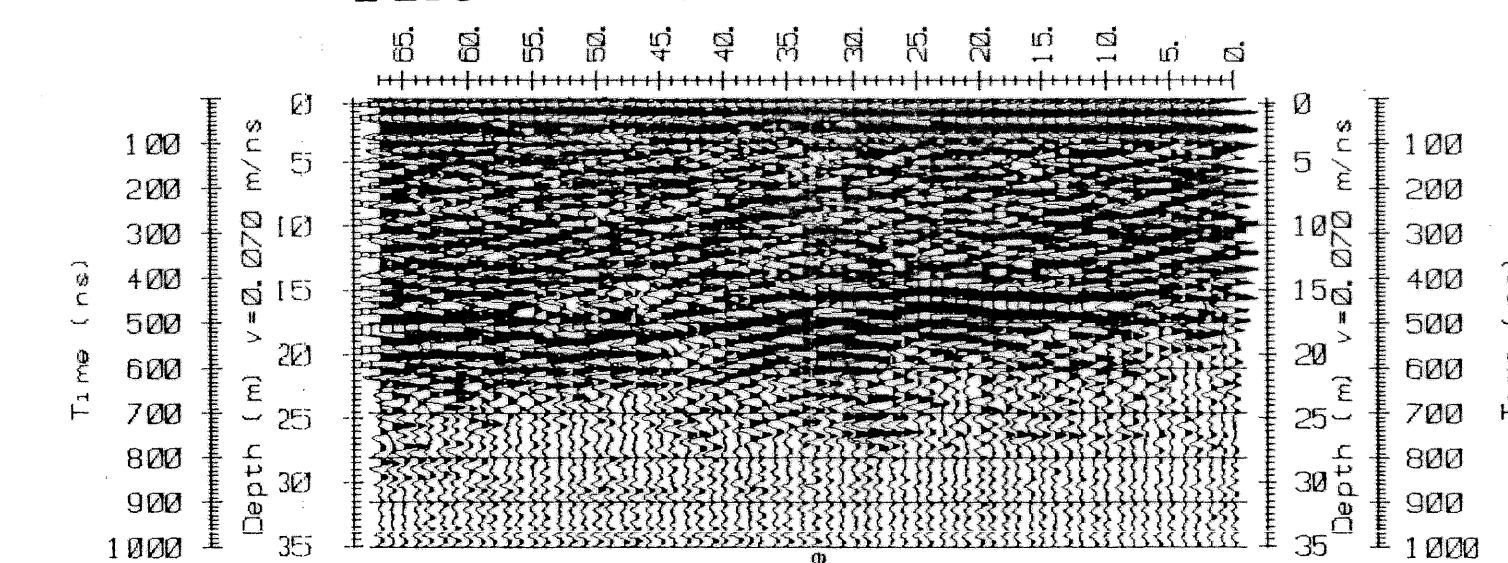
### PROFIL 6



### PROFIL 6, forts.



### PROFIL 5A



|   |                         |                       |           |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------|
| NGU<br>GEORADAROPPTAK, PROFILENE 5, 5A OG 6<br><b>STJØRDAL</b><br>STJØRDAL KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG<br>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM | MÅLESTOKK               | MÅLT T.L.             | JAN. 1995 |
|   | 1: 10 000               | TEGN. T.L.            | MARS 1995 |
|   |                         | TRAC                  |           |
|   |                         | KFR                   |           |
|   | TEGNING NR<br>95.056-05 | KARTBLAD NR<br>1621 I |           |