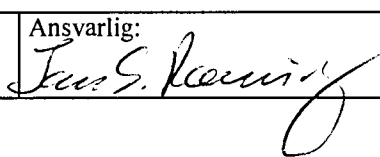


NGU Rapport 98.121

Georadarundersøkelse av flomutsatte områder  
nær Glåma ved Braskereid, Våler, Kveset og  
Stemsrud, 1998.

Rapport nr.: 98.121		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
<b>Tittel:</b> Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Braskereid, Våler, Kveset og Stemsrud, 1998.			
<b>Forfatter:</b> Torleif Lauritsen		<b>Oppdragsgiver:</b> NGU/UiB	
<b>Fylke:</b> Hedmark		<b>Kommune:</b> Grue, Våler og Åsnes	
<b>Kartblad (M=1:250.000)</b> Hamar og Torsby		<b>Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)</b> 2016 II Flisa og 2016 III Våler	
<b>Forekomstens navn og koordinater:</b> (se sammendrag)		<b>Sidetall:</b> 11	<b>Pris:</b> 155,-
<b>Feltarbeid utført:</b> August 1998		<b>Rapportdato:</b> 04.11.1998	<b>Prosjektnr.:</b> 2752.00
		<b>Ansvarlig:</b> 	
<b>Sammendrag:</b> Braskereid 65065/673590, 32V WGS84 Våler 65360/673065, 32 V WGS84 Kveset 33700/672035, 33 V WGS84 Stemsrud 33845/671115, 33V WGS84			
<p>Det er utført georadarundersøkelser i en del flomutsatte områder nær Glåma i kommunene Grue, Våler og Åsnes. Undersøkelsene inngår som forstudier i forbindelse med en hovedfagsoppgave ved Geologisk Institutt ved Universitetet i Bergen. Formålet med målingene var å kartlegge mektighet og sammensetning av løsmasser over grunnvannsspeil. Arbeidet inngår i det tverrinstitusjonelle HYDRA-prosjektet som har som målsetning å belyse løsmassenes og grunnvannets flomdempende virkning.</p> <p>Opptakene viser et relativt begrenset penetrasjonsdyp og reflektorene er alt vesentlig utholdende og horisontalt parallelle.</p> <p>Ved Braskereid erkjennes grunnvannsspeil ved maks ca. 5 m dyp, og overliggende løsmasser tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt. Dyp til grunnvannsspeil er indikert på ca. 7-8 m dyp ved Våler. Her er løsmassene i umettet sone tolket som elveavsatt lagdeling av sand/finsand. Ved Kveset trer grunnvannsspeilet fram ved ca. 4-5 m dyp, og løsmassene i tørr sone er dominert av påfylte masser i elveforbygningen (sand, grus og stein). Ved Stemsrud indikeres grunnvannsspeil fra ca. 4-7 m dyp. Løsmassene i umettet sone tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt.</p>			
Emneord: Geofysikk	Georadar	Kvartærgeologi	
Løsmasse	Elveavsetning	Hydrogeologi	
		Fagrapport	

## INNHold

1. INNLEDNING .....	4
2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER .....	4
3. METODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING .....	4
4. RESULTATER .....	5
4.1 Braskereid.....	5
4.2 Våler .....	6
4.3 Kveset.....	6
4.4 Stemsrud.....	7
5. KONKLUSJON.....	8
6. REFERANSER .....	9

### Tekstbilag

Georadar - metodebeskrivelse

### Kartbilag

- 98.121 -01: Oversiktskart, Braskereid (M 1:50 000)
- 02: Oversiktskart, Våler (M 1:50 000)
- 03: Oversiktskart, Kveset (M 1:50 000)
- 04: Oversiktskart, Stemsrud (M 1:50 000)
- 05: Georadaropptak, Braskereid, P1 og P2 (M 1:5 000)
- 06: Georadaropptak, Våler, P3 og P4 (M 1:5 000)
- 07: Georadaropptak, Kveset, P5 (M 1:5 000)
- 08: Georadaropptak, Stemsrud, P6 (M 1:5 000)

## **1. INNLEDNING**

I samarbeid med Geologisk Institutt ved Universitet i Bergen, har NGU utført georadarmålinger i en del flomutsatte områder nær Glåma i kommunene Grue, Våler og Åsnes. Resultatet fra undersøkelsen vil bli benyttet i student Gunn Merethe Nordgulens hovedfagsoppgave ved UiB. Dette arbeidet inngår i det tverrinstitusjonelle HYDRA-prosjektet som har som formål å belyse løsmassenes og grunnvannets flomdempende virkning.

Rapporten presenterer georadardata fra 4 lokaliteter; Braskereid, Våler, Kveset og Stemsrud. Områdenes beliggenhet er vist på oversiktskart i kartbilagene 98.121-01, -02, -03 og -04.

## **2. TIDLIGERE UNDERSØKELSER**

Både innenfor HYDRA-prosjektet og i andre sammenhenger, er det utført georadarmålinger i flomutsatte områder nær Glåma. I Åsnes kommune er det utført målinger ved Lauten og Arneberg (Tønnesen 1997) og Kvesetenga (Rønning 1991). Andre områder som kan nevnes for oversiktens skyld er Åsta i Åmot kommune (Tønnesen 1997a), Øksna og Heradsbygd i Elverum (Tønnesen 1997b) og Elverum sentrum og Heradsbygd (Lauritsen 1998).

## **3. 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 utplotting av georadarprofilene ble det benyttet såkalt SEC-forsterkning (spreading and exponential compensation) med en dempningsfaktor på 0.1 dB/m. Radarbølgenes gjennomsnittlige vertikale hastighet ble satt til 0.12 m/ns. Denne hastigheten er benyttet ved beregning av dyp under terrengoverflata (dybdekonvertering) og representerer et erfaringstall for materiale i umettet sone. Dypet ned til grunnvannsspeil skulle derfor blir tilnærmet korrekt. For materiale under grunnvannsspeil vil nok denne hastigheten være for høy. Dyp ned til reflektorer i mettet sone vil derfor være noe mindre enn det dybdeskalaen viser.

For å få en så nøyaktig framstilling av opptakene som mulig, har en foretatt terrengkorreksjoner av de profilene som har størst høydevariasjon (profilene 2, 3, 4 og 6).

Terrenghøyden er hentet fra topografisk kart i målestokk 1:5000 med 5 m koteavstand, og opptakene er forsynt med høydeakser som refererer til havoverflata. Høydeangivelsene i deler av profilene kan, p.g.a den relativt store koteavstanden, være noe usikre, og grunnvannsreflektoren kan stedvis være noe ujevn. Profilene 1 og 5 er ikke terrengekorrigererte og disse opptakene er forsynt med dybdeakser som refererer til terrengoverflata.

#### **4. RESULTATER**

Opptakene er presentert med en opptakstid på 500 ns. Målingene har ikke avdekket reflektorer nedenfor dette nivået.

##### **4.1 Braskereid**

Det er i dette området utført georadarmålinger langs 2 profiler (P1 og P2) med en total lengde på 1845 m. Opptakene og profilenes beliggenhet er presentert i kartbilag -05.

###### P1

Profilen går parallelt med vestbredden av Glåma. Opptaket er plottet fra nord mot sør. Karakteristisk for opptaket er kraftig refleksivitet ned til ca. 5 meters dyp. Nedenfor dette nivået er refleksiviteten sterkt avtagende. I størstedelen av opptaket sees tilnærmet horisontale, utholdende reflektorer i de øverste 5 meter av dybdeseksjonen. Dette tolkes som parallelle lag (laminasjoner) av sand og finsand/silt. Partier med kaotisk reflektormønster i dette området gjenspeiler trolig grovere materiale. Svakere reflektorer under disse lagene indikerer overgang til mer ensgradert materiale, trolig finstoff. Ved posisjonene 410 m og 1130 m sees skrå reflektorer nedover i opptaket. Disse kan skyldes sidereflekser fra tekniske installasjoner. Det er ikke lett å skille grunnvannsspeil fra kraftige horisontale reflektorer øverst i opptaket, men grunnvannsreflektoren kan muligens erkjennes ved ca. 5 meters dyp, stedvis noe grunnere. En svak, utholdende refleksor som stedvis sees nederst i opptaket kan representere grenseflata mot finere masser.

###### P2

Dette profilet går fra fylkesvei 210 mot elva. I første halvdel av profilet, fram til posisjon 275 m, sees grunnvannsspeil tydelig på ca. 5 m dyp. Her går profilet oppe på en elveterrasse. I denne delen av profilet sees et tilnærmet kaotisk reflektormønster over grunnvannsreflektoren. Dette tolkes som grove masser (sand og grus). Like under grunnvannsspeilet sees ingen eller liten refleksivitet. Dette skyldes trolig overgang til mer ensgradert materiale, trolig finstoff. Nedenfor terrassen, nærmere elva, ligger grunnvannsspeil trolig ved ca. 1-2 meters dyp. Men det er ikke mulig å påvise grunnvannsspeilet direkte p.g.a interferens med direktebølger i luft og bakke. Her er reflektorene kraftigere og mer utholdende, og ligner mer på reflektormønsteret øverst i profil 1. Løsmassene her tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt. En underliggende refleksor mellom posisjonene 320 m og 420 m kan representere

fjelloverflata på nivå 160-162 m o.h. Ellers sees en del forstyrrelser i opptaket. Ved posisjonene 42 m, 106 m og 168 m sees diffraksjoner som skyldes sidereflekser fra vanningsanlegg.

## **4.2 Våler**

Innenfor denne lokaliteten er det utført georadarmålinger langs profilene P3 og P4. Total lengde er 2095 m. Opptakene og profilenes beliggenhet er presentert i kartbilag -06.

### P3

Profilen er målt langs fylkesvei 210, tilnærmet parallelt med Glåma, fra nord mot sør. I store deler av profilen (fra posisjon 510 m) sees tilnærmet horisontale, utholdende reflektorer ned til ca. nivå 170 m o.h. Disse tolkes som lagdeling av sand/finsand og representerer trolig elveavsatt materiale. Nedenfor dette nivået er reflektorene svakere og mindre utholdende, samtidig som reflektiviteten avtar gradvis nedover i opptaket. Reflektormønsteret er dessuten mer kaotisk her. Skifte i reflektormønster skyldes trolig overgang til en annen avsetningstype og/eller -retning. Svakere og gradvis avtagende reflektivitet indikerer mer ensgradert materiale, trolig elektrisk ledende finstoff. I denne nederste sekvensen erkjennes grunnvannsspeil som en utholdende og markert reflektor ved ca. nivå 167-169 m o.h.

### P4

Profil 4 går fra profil 3 (posisjon 780 m), østover ned til elvebredden, der profilen ender ca. 5 m over elvenivå. I starten av profilen (posisjon 0 m) sees grunnvannsspeil ved ca. nivå 169 m o.h. Herfra kan grunnvannsreflektoren følges på ca. 5-7 meters dyp langs størstedelen av profilen. Små variasjoner i grunnvannsnivået skyldes mangelfull terrengkorreksjon, eventuelt hastighetsvariasjoner i overliggende masser. For øvrig er opptaket preget av et kaotisk reflektormønster med ujevn reflektivitet. I størstedelen av profilen (fram til posisjon 525 m) er penetrasjonen relativt begrenset, og en kan ikke erkjenne reflektorer på større dyp enn ca. 10-12 m. Reflektormønsteret gjenkjennes fra nederste seksjon i opptak P3, og løsmassene tolkes som ensgradert materiale, trolig finstoff. Profilen går langs dyrka mark og det relativt begrensede penetrasjonsdypet kan derfor også være forårsaket av næringssalter fra landbruk. Nærmere elva, i de laveste partiene av profilen, sees parallelle, horisontale reflektorer øverst i opptaket. Dette tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt.

## **4.3 Kveset**

Ved Kveset ble det målt georadar langs et ca. 1350 m langt profil, P5. Kartbilag -07 viser opptak og profilets beliggenhet.

## P5

Profilen går opp på elveforbygningene der elva Flisa renner sammen med Glåma. Størstedelen av profilen går langs søndre bredd av Flisa, mens den siste fjerdedelen fortsetter på østbredden av Glåma. Opptaket viser at grunnvannspeilet trer tydelig fram langs hele profilen ved ca. 4-5 m dyp. Løsmassene i tørr sone antas å bestå av grove masser som sand, grus og stein, og disse representerer trolig påfylt elveforbygningsmateriale. Under grunnvannspeil sees horisontale, utholdende reflektorer ned til ca. 7-9 m dyp. Disse antas å representere lagdeling av sand og finsand/silt. Under dette nivået sees meget svak til ingen refleksivitet. Dette indikerer overgang til mer ensgradert materiale. For øvrig sees en hel del skrå reflektorer nederst i opptaket. Dette kan skyldes diffraksjoner fra blokker i det påfylte elveforbygningsmaterialet.

## **4.4 Stemsrud**

Ved denne lokaliteten ble det utført georadarmålinger langs ett profil, P6. Profilets totale lengde er 1895 m. Profilets beliggenhet og georadaropptak er presentert i kartbilag -08.

## P6

Profilen går vestover langs gruslagt vei forbi Stemsrud og ned til elvebredden. Herfra svinger profilen nordover opp på elveforbygningen. Fram til ca. posisjon 350 m sees partier med dårlig refleksivitet/mindre penetrasjon. Dette kan være forårsaket av veisalting som øker den elektriske ledningsevnen i bakken. I de øverste 2-3 m av opptaket indikeres horisontalt, parallelle og utholdende reflektorer. Dette tolkes som tynne lag av sand og finsand/silt. Svak refleksivitet under dette topplaget tolkes som mer ensgradert materiale, uten lagdeling. Bølget reflektor ved ca. nivå 155 m o.h., i begynnelsen av profilen, indikerer overgang til morenemateriale og/eller fjell. Denne strukturgrensa kan følges fram til ca. posisjon 400 m, mens det videre forløpet er noe usikkert. Fra posisjon 870 m til enden av profilen (på elveforbygningen) erkjennes grunnvannspeil innenfor nivåene 149 m o.h. til 151 m o.h. Før denne posisjonen (870 m) er det ikke mulig å identifisere grunnvannsreflektoren. Mellom posisjonene 1015 m og 1060 m ser løsmassestrukturene ut til å danne en trauforn, selv om bunnen av trauet ikke kan detekteres. Her sees også et sprang i grunnvannsreflektoren, noe som skyldes lavere hastighet i de øvre påfylte masser etter brudd i forbygningen. Traufornen kan indikere et gammelt gjenfylt elveløp, og strukturene her kan gi mulighet for grunnvannsstrømning under elveforbygningen med påfølgende gjennombrudd. En tilsvarende «forstyrrelse» i strukturene sees ved ca. posisjon 1740 m. Fra posisjon 1185 m er opptaket alt vesentlig dominert av utholdende og horisontalt parallelle lag, hele veien ned til ca. nivå 140 m o.h. Dette tolkes som lag av sand og finsand/silt.

## 5. KONKLUSJON

Det er utført georadarmålinger ved 4 lokaliteter langs Glåma i kommunene Grue, Våler og Åsnes. Opptakene viser et relativt begrenset penetrasjonsdyp og reflektorene er alt vesentlig utholdende og horisontalt parallelle. Dette indikerer løsmasser dominert av sand/finstoff.

Ved Braskereid erkjennes grunnvannsspeil ved maks ca. 5 m dyp, og overliggende løsmasser tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt. Dyp til grunnvannsspeil er indikert på ca. 7-8 m dyp ved Våler. Her er løsmassene i umettet sone tolket som elveavsatt lagdeling av sand/finsand. Ved Kveset trer grunnvannsspeilet fram ved ca. 4-5 m dyp, og løsmassene i tørr sone er dominert av påfylte masser i elveforbygningen (sand, grus og stein). Ved Stemsrud indikeres grunnvannsspeil fra ca. 4-7 m dyp. Løsmassene i umettet sone tolkes som lagdeling av sand og finsand/silt.



## 6. REFERANSER

- Lauritsen, T. 1998: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Elverum og Heradsbygd. *NGU Rapport 98.045*
- Rønning, J.S. 1991: Georadarmålinger på Kvesetenga, Flisa, Åsnes kommune, Hedmark. *NGU Rapport 91.255*
- Tønnesen, J.F. 1997: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Lauten og Arneberg i Åsnes kommune. *NGU Rapport 97.013*
- 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 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;

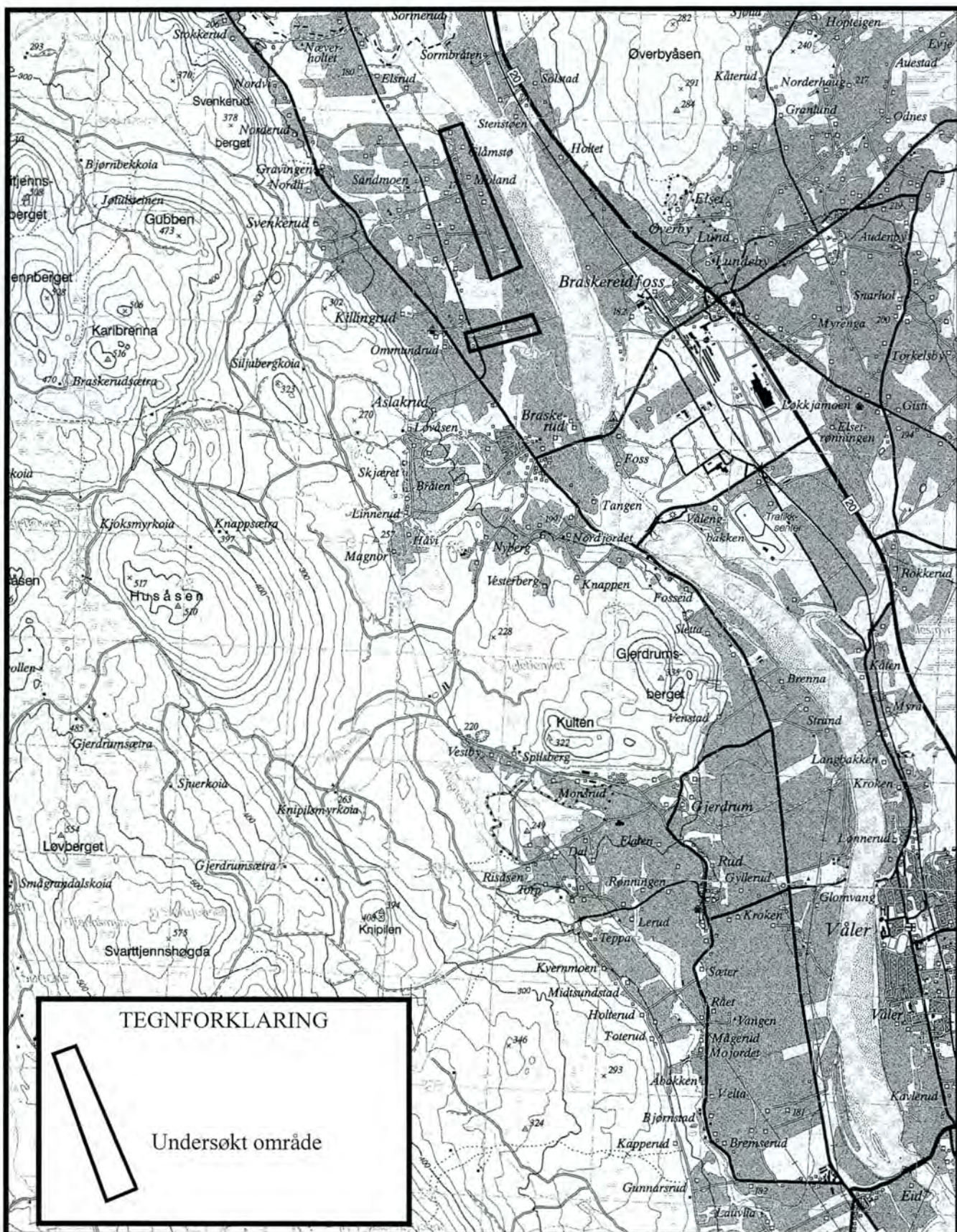
$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

hvor  $\epsilon_r$  er det relative dielektrisitetstallet.  $\epsilon_r$ -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 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><math>\epsilon_r</math></u>	<u><math>v</math> (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.

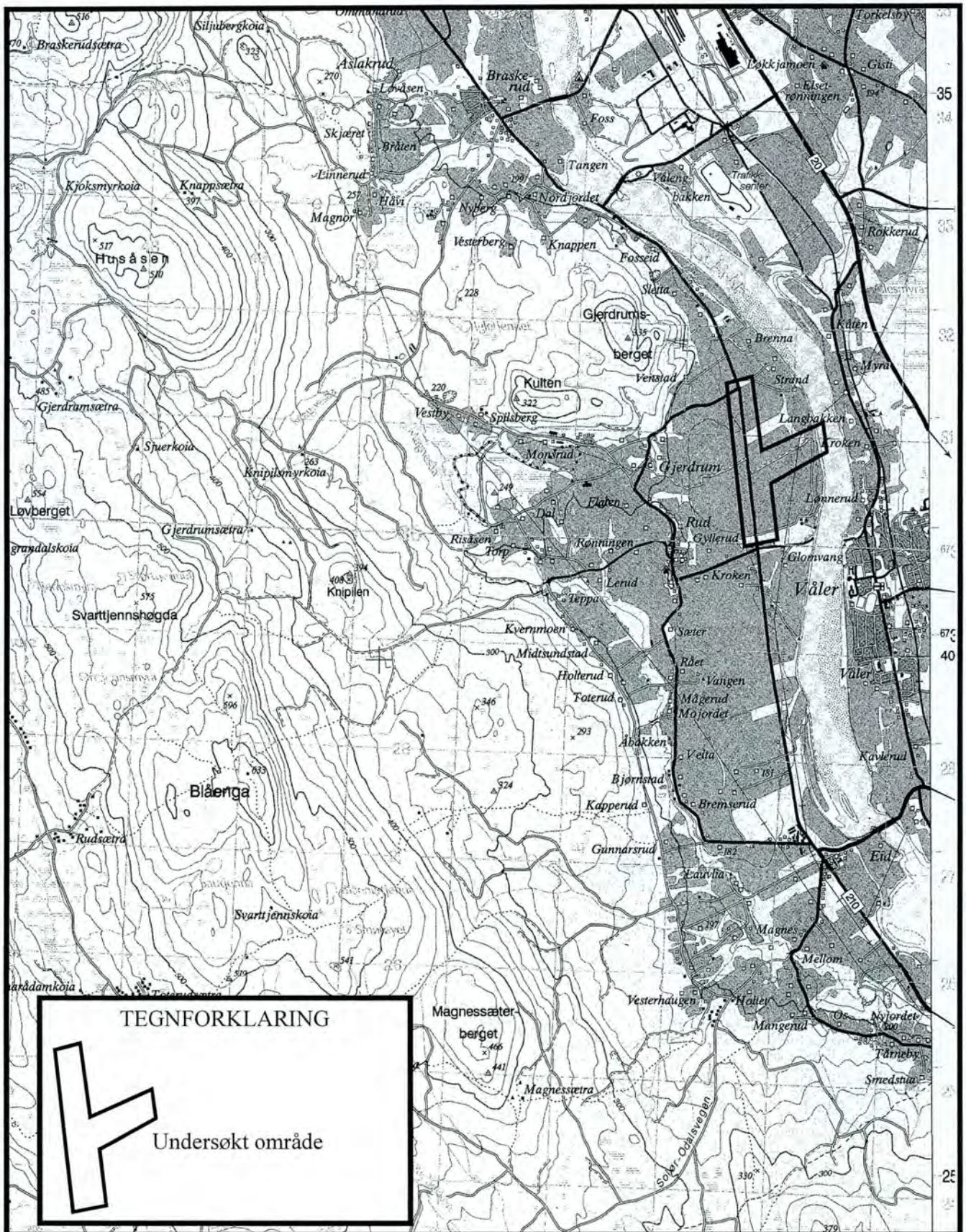


TEGNFORKLARING

Undersøkt område

NGU  
 Oversiktskart - Georadarmålinger  
**BRASKEREID**  
 VÅLER KOMMUNE, HEDMARK  
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK  1 : 50000	MÅLT T.L.	August 1998
	TEGN T.L.	September 1998
	TRAC	
	KFR	
KARTBILAG NR 98.121-01	KARTBLAD NR 2016 III	

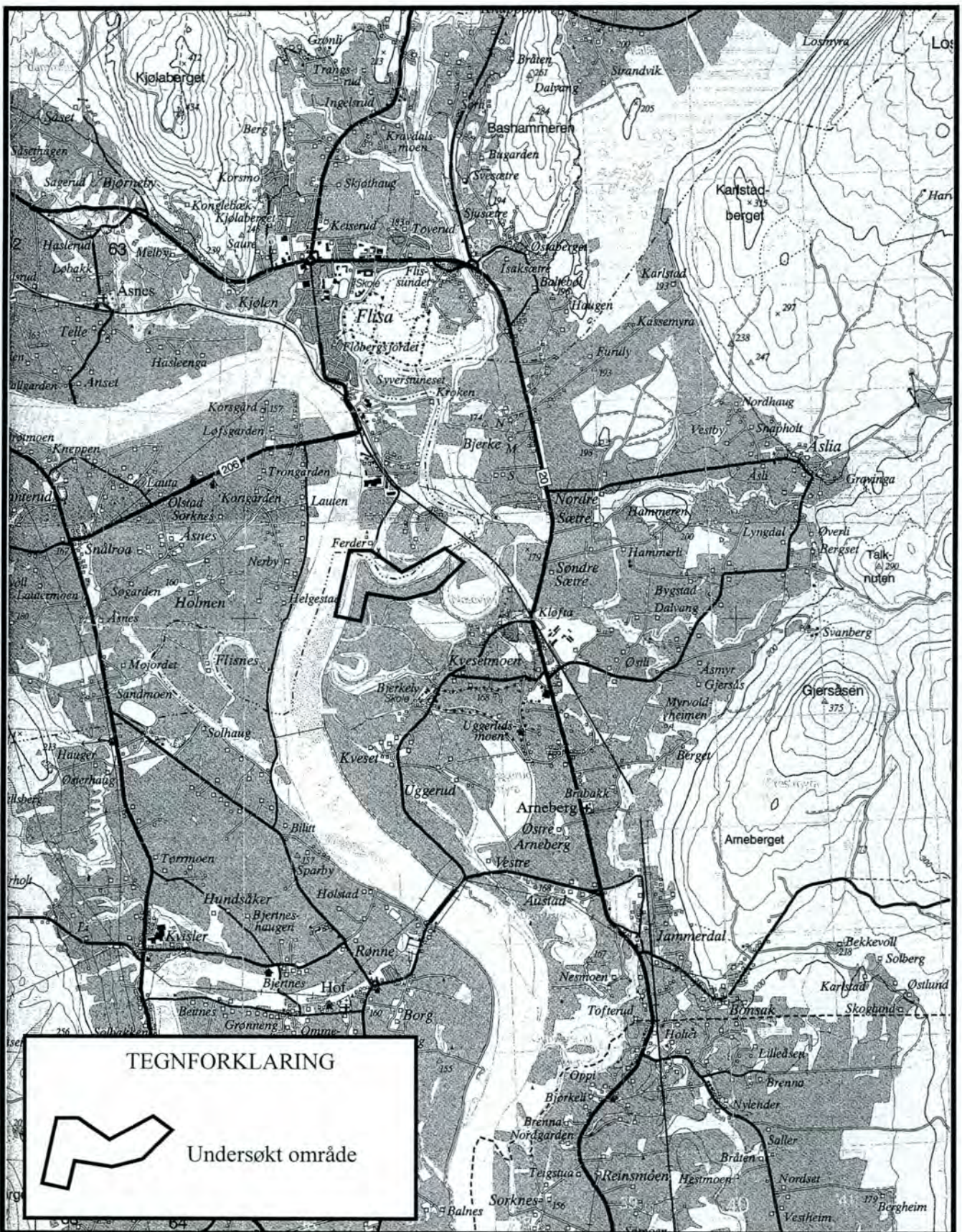


**TEGNFORKLARING**



Undersøkt område

NGU Oversiktskart - Georadarmålinger <b>VÅLER</b> VÅLER KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	<b>MÅLESTOKK</b>		MÅLT T.L. August 1998
	1 : 50000		TEGN T.L. September 1998
			TRAC
			KFR
		KARTBILAG NR 98.121-02	KARTBLAD NR 2016 III



TEGNFORKLARING



Undersøkt område

NGU

Oversiktskart - Georadarmålinger

**KVESET**

ÅSNES KOMMUNE, HEDMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50000

MÅLT T.L.

TEGN T.L.

TRAC

KFR

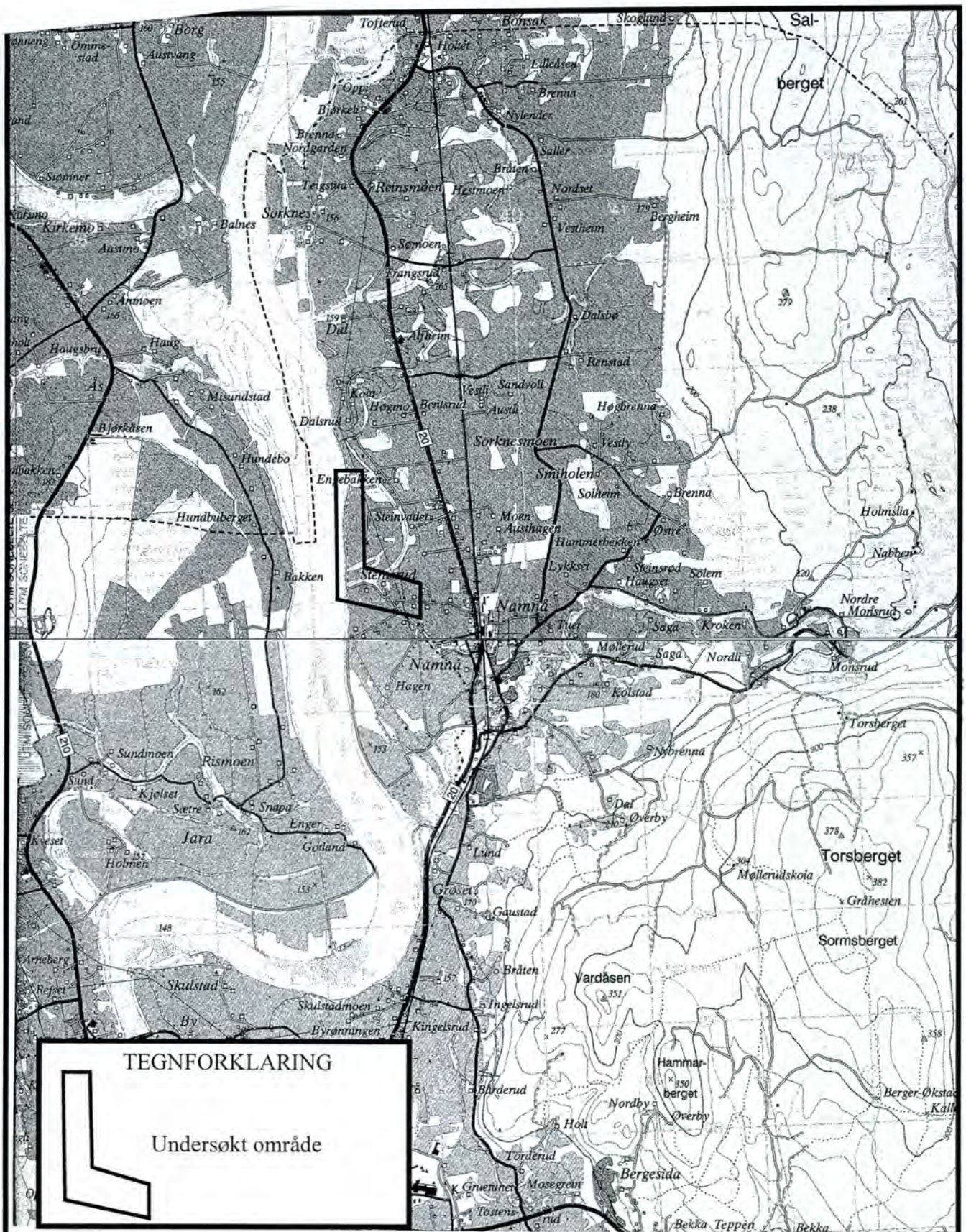
August 1998

September 1998

KARTBLAD NR

KARTBILAG NR  
98.121-03

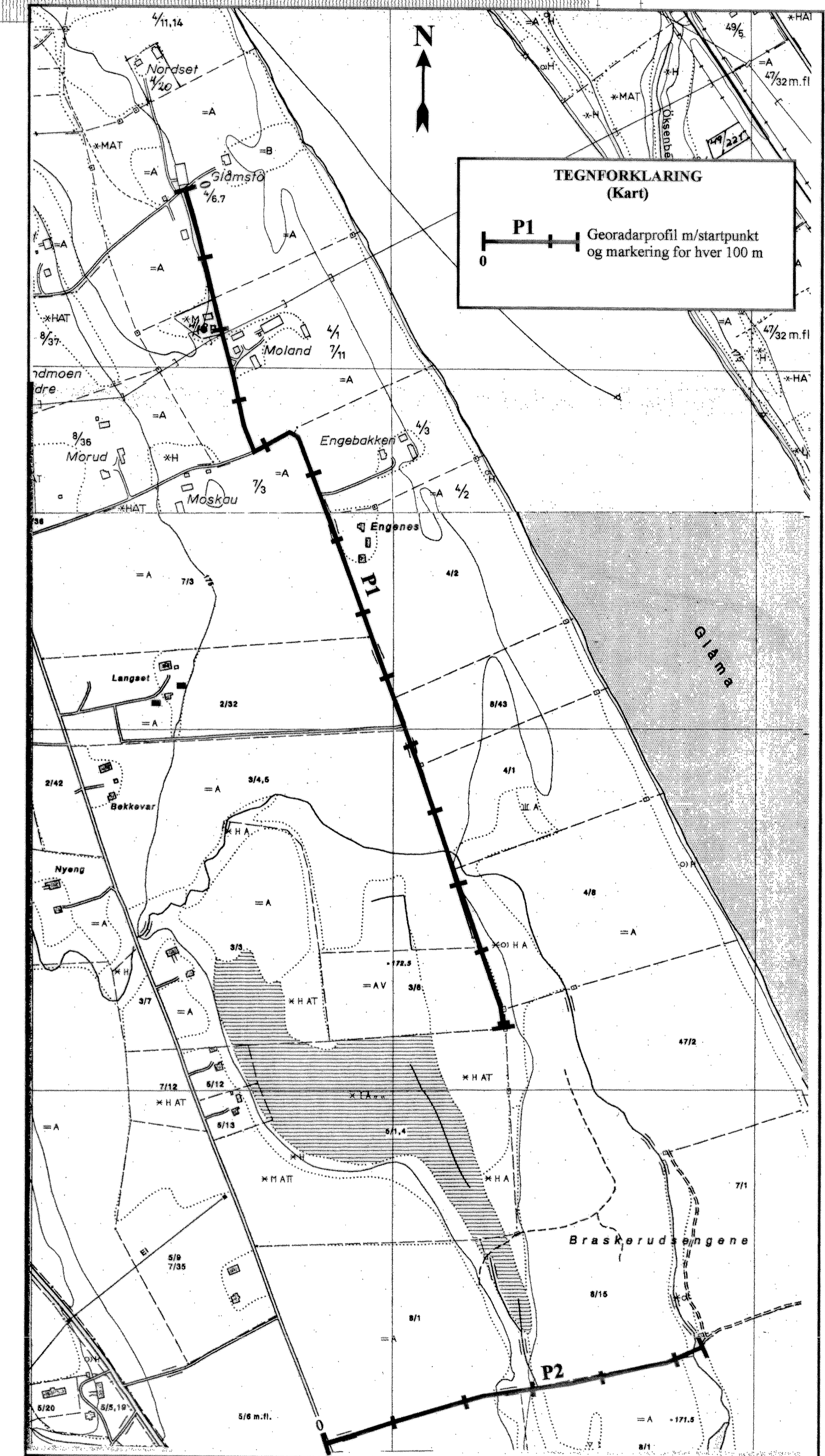
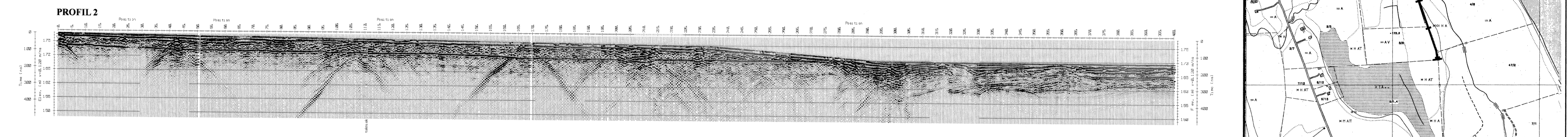
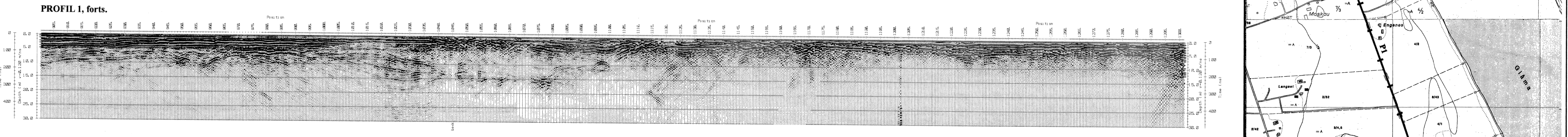
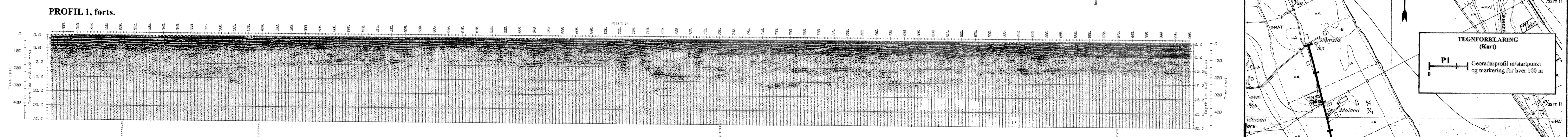
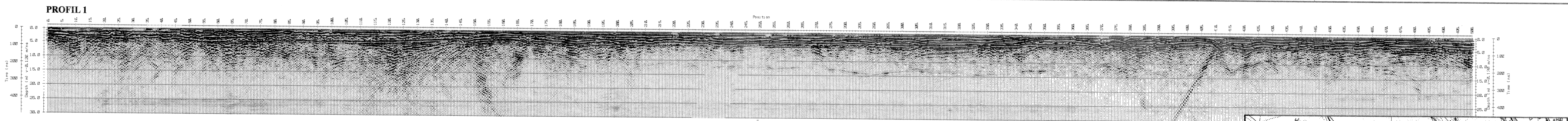
2016 II



**TEGNFORKLARING**

Undersøkt område

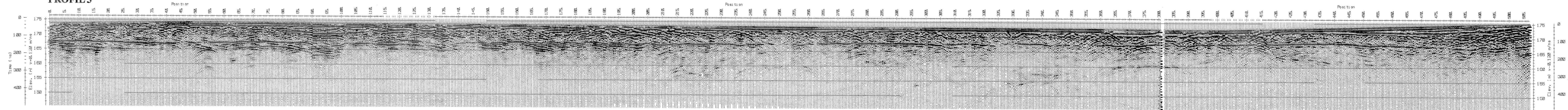
NGU Oversiktskart - Georadarmålinger <b>STEMSRUD</b> GRUE KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK		MÅLT T.L.	August 1998
	1 : 50000		TEGN T.L.	September 1998
			TRAC	
			KFR	
		KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
		98.121-04	2015 I/2016 II	



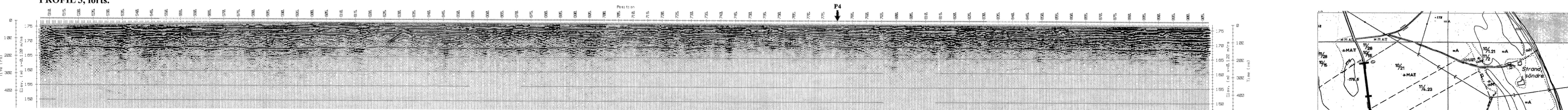
NGU/UiB GEORADAROPPTAK, P1 OG P2 <b>BRASKEREID</b> VÅLER KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK 1 : 5000 (Kart)	MÅLT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	August 1998 Sept. 1998
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 98.121-05	KARTBLAD NR 2016 III



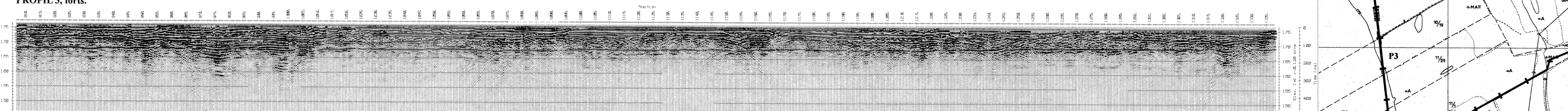
**PROFIL 3**



**PROFIL 3, forts.**

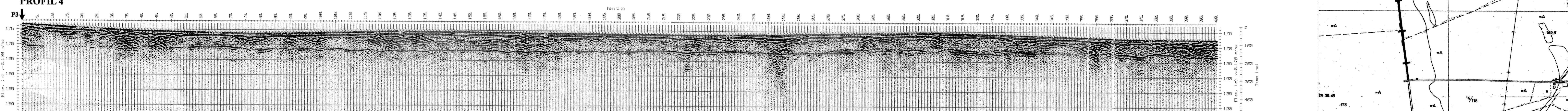


**PROFIL 3, forts.**

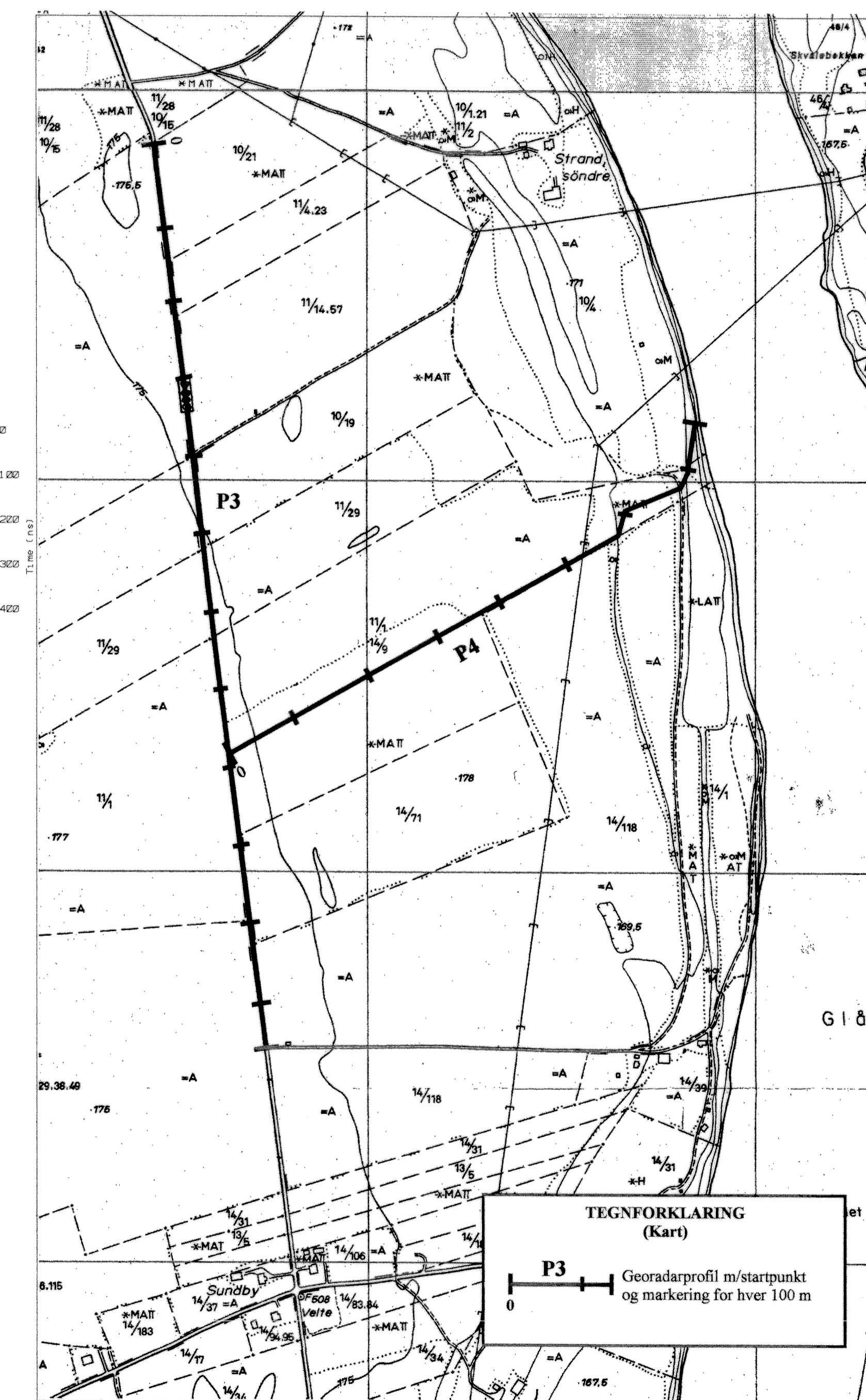
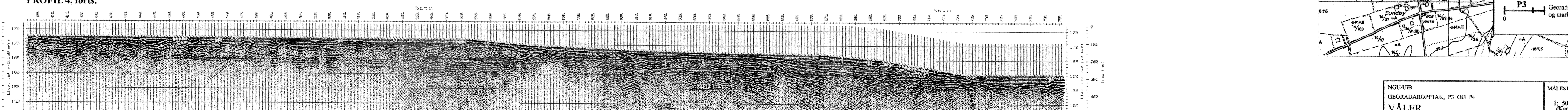


**TEGNFORKLARING (opptak)**  
P4  
↓  
Kryssende georadarprofil

**PROFIL 4**

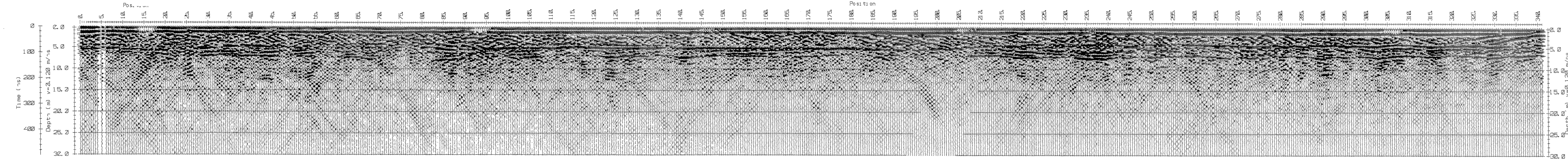


**PROFIL 4, forts.**

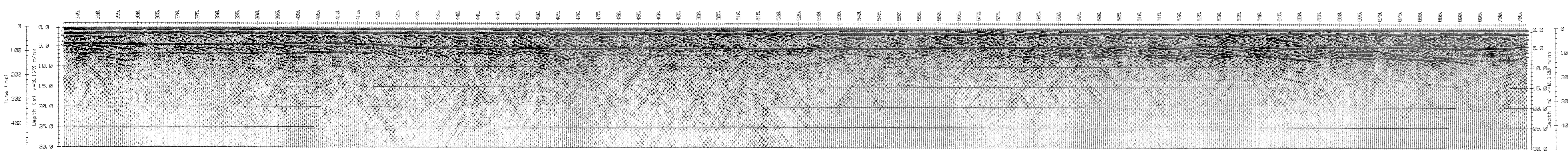


NGU/UB GEORADAROPPTAK, P3 OG P4 <b>VÅLER</b> VÅLER KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MALESTOKK 1: 5000 (Kart)	MALT T.L. August 1998 TEGN T.L. September 1998 TRAC KFR
	KARTBLAG NR 98.121-06	KARTBLAD NR 2016 III

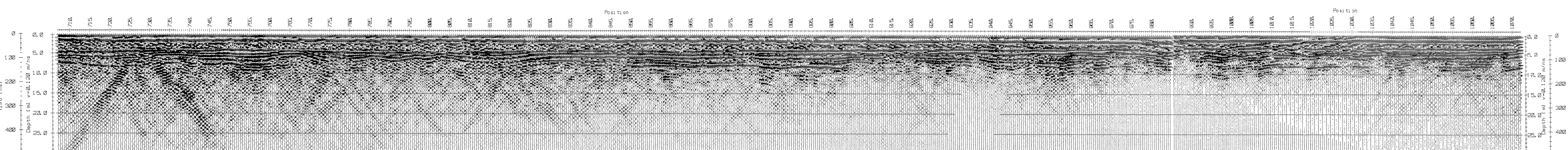
**PROFIL 5**



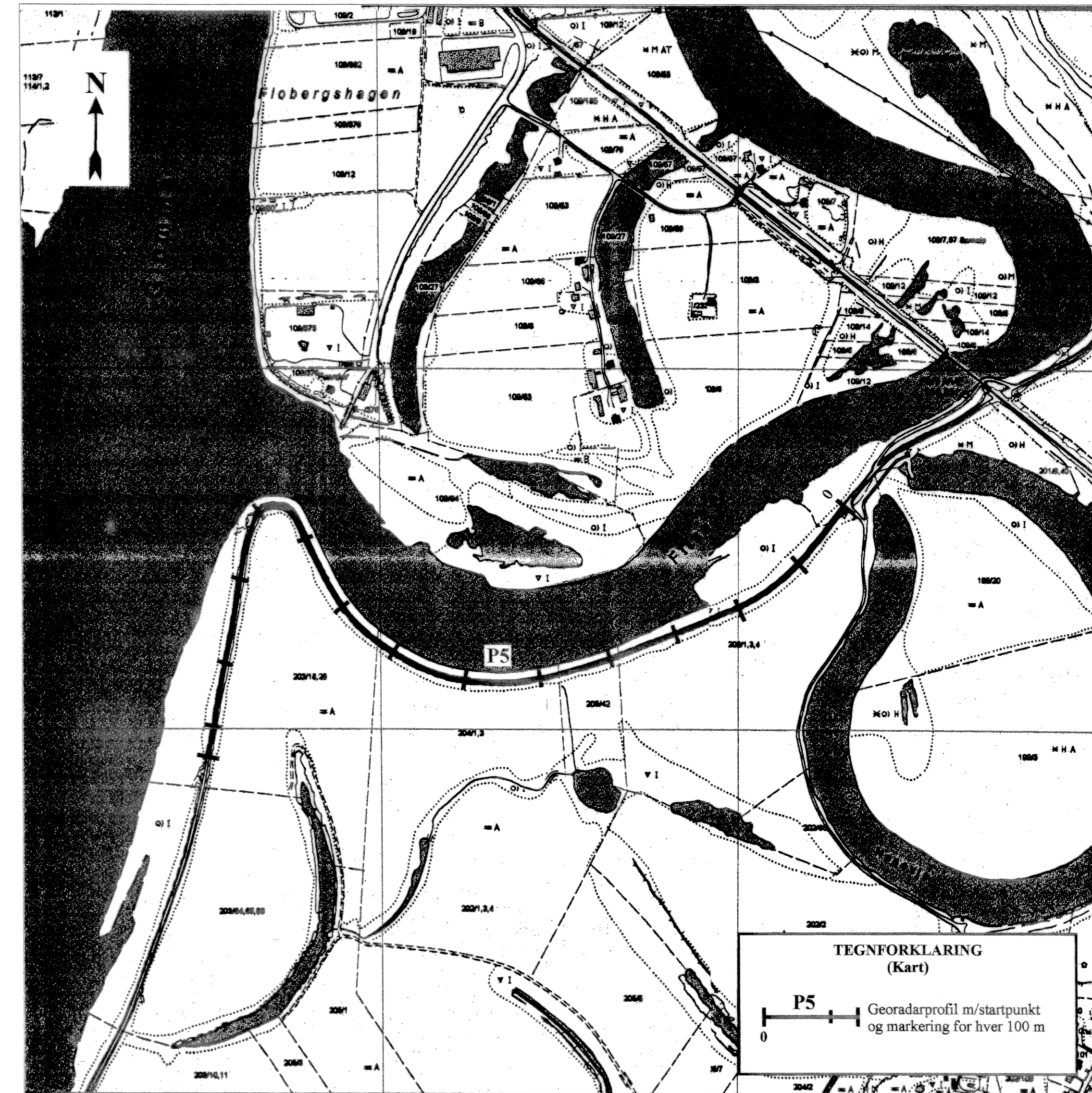
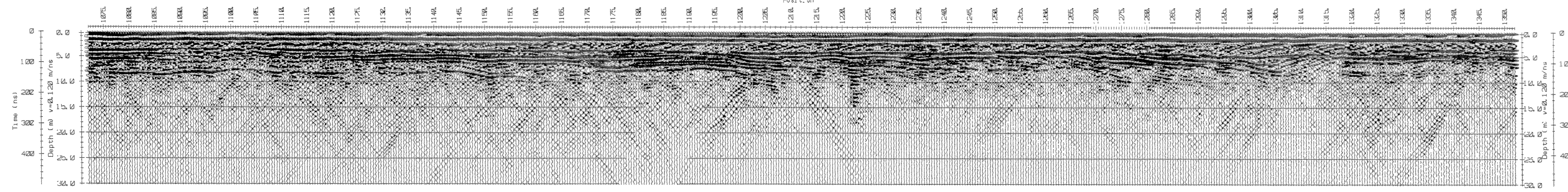
**PROFIL 5, forts.**



**PROFIL 5, forts.**

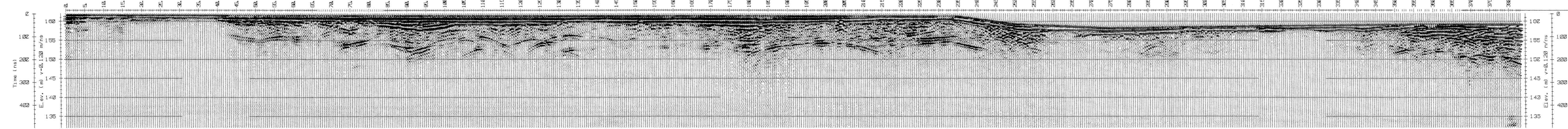


**PROFIL 5, forts.**

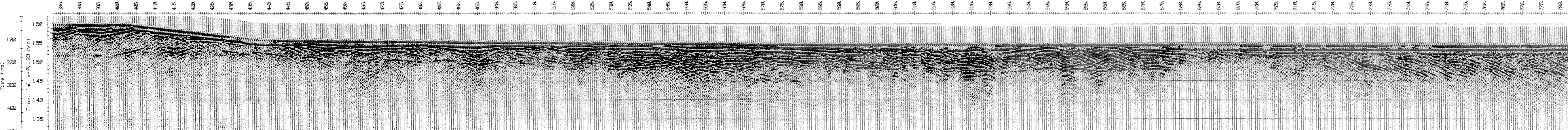


NGU/UB GEORADAROPPTAK, P5 <b>KVESJET</b> ÅSNES KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT TL.	August 1998
	1 : 5000	TEGN TL.	Sept. 1998
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	98.121-07	2016 II	

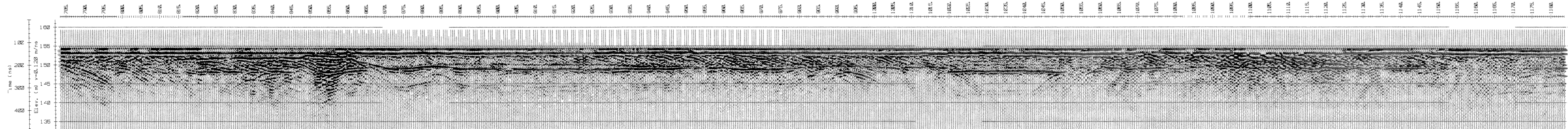
**PROFIL 6**



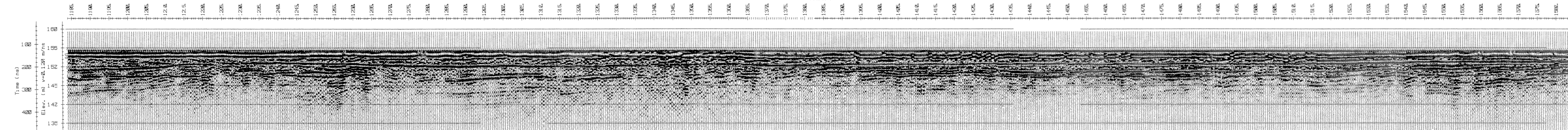
**PROFIL 6, forts.**



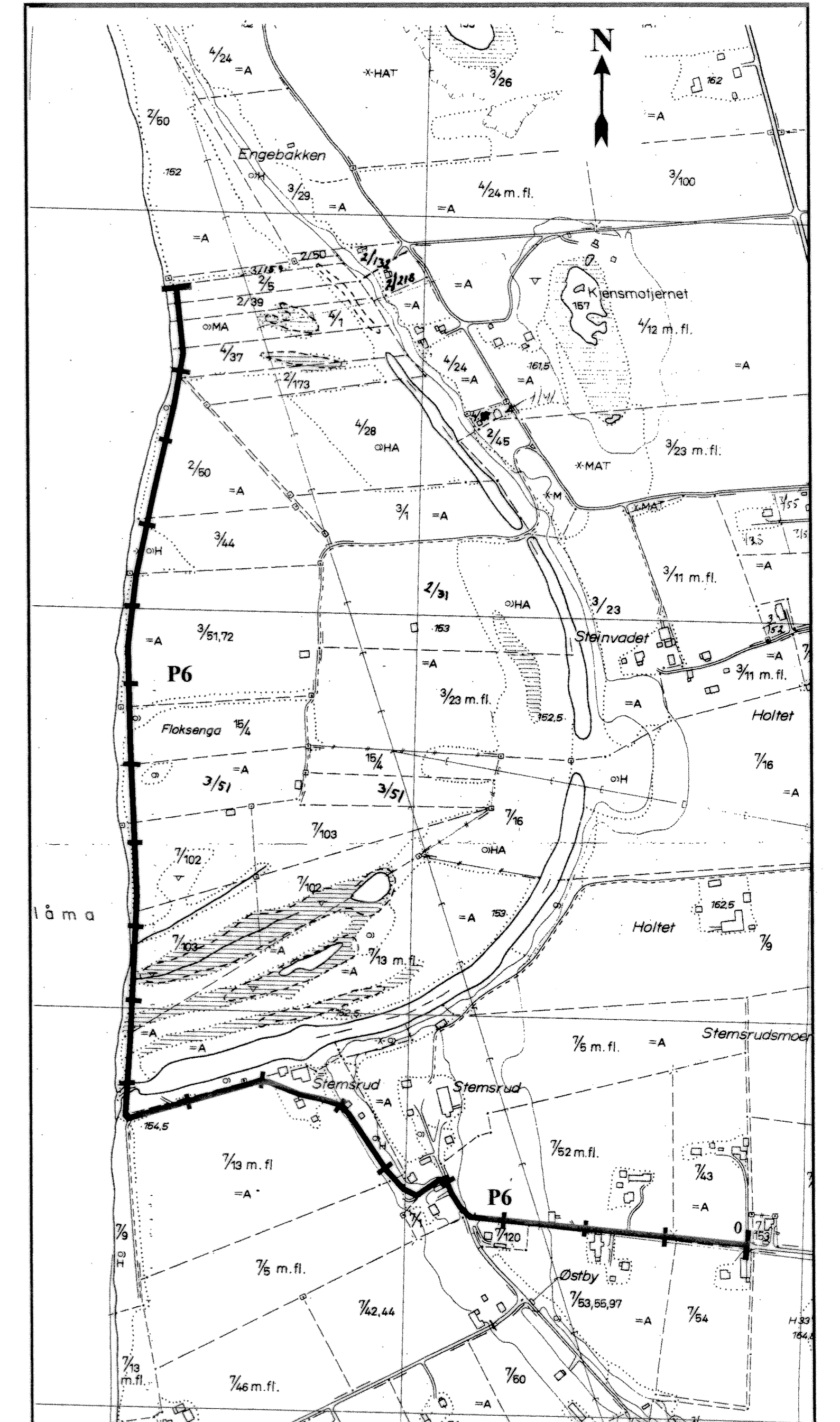
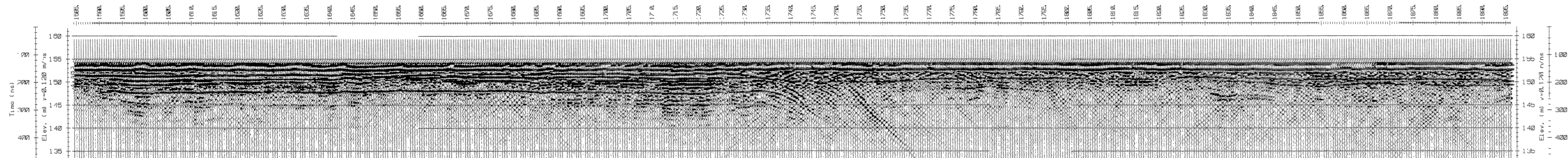
**PROFIL 6, forts.**



**PROFIL 6, forts.**



**PROFIL 6, forts.**



**TEGNFORKLARING (Kart)**

**P6** Georadarprofil m/ startpunkt og markering for hver 100 m

NGU/UB GEORADAROPPTAK, P6 <b>STEMSRUD</b> GRUE KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT T.L.	August 1998
	1 : 5000 (Kart)	TEGN T.L.	Sept. 1998
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 98.121-08	KARTBLAD NR 2016 II	