

NGU Rapport 92.186

Georadar og elektriske målinger  
i Bardu kommune,  
Troms

Rapport nr. 92.186		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Georadar og elektriske målinger i Bardu kommune, Troms					
Forfatter: Eirik Mauring og Jan S. Rønning			Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Troms			Kommune: Bardu		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Narvik			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1432 I Bardu		
Forekomstens navn og koordinater: Furumoen 34V 4017 76293			Sidetall: 14		Pris: kr 75,-
			Kartbilag: 5		
Feltarbeid utført: August -91		Rapportdato: 17.03.92		Prosjektnr.: 62.2499.02	
			Ansvarlig: <i>Jan S. Rønning</i>		
Sammendrag: Forekomstens navn og koordinater (forts.): Finnkroken 34V 4008 76554, Haugset 34V 3984 76362.  I forbindelse med kvartærgeologisk kartlegging på kartblad 1432 I Bardu er det utført georadarmålinger og kombinerte elektriske profileringer/sonderinger ved tre lokaliteter (Furumoen, Haugset og Finnkroken). Hovedformålet med undersøkelsen var å kartlegge grensen mellom finkornige elveavsetninger og underliggende breelvavsetninger. Ved georadarmålinger var det ikke mulig å se eller følge denne grensen ved noen lokaliteter, men grunnvannspeil ble påvist flere steder. De elektriske målingene har ved to lokaliteter (Furumoen og Finnkroken) indikert denne grensen. De elektriske målingene har også vist at elveavsetningene innen de undersøkte områdene er mer finkornet enn breelvavsetningene, men at de allikevel ikke er vesentlig finstoffholdige. Målingene har vist god korrelasjon mellom høy resistivitet og større penetrasjonsdyp.					
Emneord:		Elektrisk måling			
Geofysikk		Breelvavsetning			
Georadar		Elveavsetning		Fagrapport	

## Innhold

	Side
1. INNLEDNING	4
2. UTFØRELSE	4
2.1 Georadar	4
2.2 Kombinert elektrisk profilering/sondering	4
3. RESULTATER	5
3.1 Furumoen	5
3.2 Haugset	6
3.3 Finnkroken	7
4. KONKLUSJON	8
Referanser	9

### Tekstbilag

1. Georadar - metodebeskrivelse
2. Kombinert elektrisk profilering/sondering - metodebeskrivelse

### Databilag

1. Georadar, CMP-hastighetsanalyse, Furumoen
2. Modellberegning, pol-dipol-målinger

### Kartbilag

- 92.186-01: Oversiktskart, Furumoen
- 92.186-02: Oversiktskart, Haugset
- 92.186-03: Oversiktskart, Finnkroken
- 92.186-04: Tolkningskart - georadarprofiler
- 92.186-05: Pol-dipol, pseudoseksjoner

## **1. INNLEDNING**

I forbindelse med kvartærgeologisk kartlegging på kartblad 1432-I Bardu er det utført georadarmålinger og kombinerte elektriske profileringer/sonderinger ved tre lokaliteter (Furumoen, Haugset og Finnkroken). De utvalgte lokaliteter ligger alle i nærheten av Barduelva og henholdsvis ca. 8 km og 15 km sør for Sætermoen og ca. 17 km nord for Sætermoen. Hovedformålet med undersøkelsen var å kartlegge grensen mellom finkornige elveavsetninger og underliggende breelvavsetninger.

## **2. UTFØRELSE**

### **2.1 Georadar**

En generell beskrivelse av georadarmålinger og teoretiske prinsipper er vedlagt (tekstbilag 1). Ved lokalitetene Furumoen og Haugset ble det målt ett profil (henholdsvis P1 og P2 i kartbilag -01 og -02), mens det ved Finnkroken ble målt tre profiler (P3, P4 og P5 i kartbilag -03). Georadaren som ble benyttet er digital og av typen pulseEKKO IV (Sensors & Software Inc., Canada). Senderfrekvensen 50 Mhz ble benyttet. Opptakstiden var 1024 ns og samplingsintervallet var 0.8 ns. I alt 128 opptak ble summert for hvert målepunkt, og målepunktavstanden var 4 m. Antenneavstanden var 1 m, og lengden av profilene er vist under;

<u>Profil</u>	<u>Lengde (m)</u>
P1 (Furumoen)	1000
P2 (Haugset)	572
P3 (Finnkroken)	376
P4 (Finnkroken)	452
P5 (Finnkroken)	248

I tillegg ble det ved Furumoen utført én CMP-måling ('common-mid-point') for bestemmelse av radarbølgenes hastighet. Datakvaliteten var svært variabel, men stort sett mindre god.

### **2.2 Kombinert elektrisk profilering/sondering**

Målingene ble utført med pol-dipol elektrodekonfigurasjon (se tekstbilag 2). Avstanden mellom hvert sonderingspunkt var 32 m. For hver sondering ble avstanden mellom potensialelektrodene holdt konstant lik 4 m, mens avstanden fra strømelektroden til nærmeste potensialelektrode var 4, 8, 16 og 32 m. Ved målingene ble det benyttet et registreringsinstrument av typen ABEM SAS300 Terrameter. Ved hver lokalitet ble det målt ett profil, og plasseringen av disse er vist i kartbilag -01, -02 og -03. Profilene er lagt langs georadarprofiler. Måledata er presentert som pseudoseksjoner i kartbilag -05. Pseudoseksjonene gir et kvalitativt inntrykk av hvordan tilsynelatende resistivitet endrer seg langs profilene og mot dypet. I pseudoseksjonen trekkes konturer gjennom områder med lik tilsynelatende resistivitet. Dybdeskala som er angitt ved

siden av seksjonene angir plottedyb og ikke virkelige dyp. For å få bedre kvantitativ vurdering av sanne lagtykkelser og motstander er det foretatt modellberegning for enkelte sonderingspunkter ved bruk av programpakken Interpex /Resixip (Interpex 1988).

### **3. RESULTATER**

Kvartærgeologien langs Barduelva er karakterisert ved breelvavsetninger overlagret av elveavsetninger (Lien 1990, Bargel pers. medd.). Breelvavsetningene er avsatt under isavsmeltningsperioden under siste istid ved at store mengder smelte vann fra Altevann/Torne-träsk ble drenert gjennom Bardudalen. Materialet i avsetningene består hovedsaklig av sand og grus. Elveavsetningene i området er dannet ved erosjon og avsetning av breelavsatt materiale. Elveavsetningene er mer finkornet enn breelvmaterialet, og består ofte av godt sortert sand, stedvis med finstoffinnhold (finsand/silt).

#### **3.1 Furumoen**

Tolkning av georadarprofilen er presentert i kartbilag -04. Data fra pol-dipol-målinger er presentert som pseudoseksjon i kartbilag -05. Ved posisjon 180 er det utført en CMP-hastighetsanalyse (databilag 1). Denne viser en klar reflektor på ca. 180 ns. Radarbølgehastigheten ned til denne reflektoren er ca. 0.12 m/ns, og representerer hastighet i tørt materiale. Ut fra dette representerer trolig reflektoren ved 180 ns grunnvannsspeil. På bakgrunn av erfaringstall (se tekstbilag 1) antas at hastighet av radarbølger i vannmettet sone er ca. 0.06 m/ns. De to hastigheter som er nevnt, danner grunnlaget for konvertering av tidsseksjon til dybdeseksjon. Hastighetene benyttes også ved dybdekonvertering for georadarprofiler i de andre områdene.

I georadarprofilen (kartbilag -04) sees en markert, sammenhengende reflektor gjennom hele profilen. Denne opptrer i nivå 75 m.o.h. og representerer grunnvannsspeil (se ovenfor). Sporadisk sees reflektorer over grunnvannsspeil, og disse representerer trolig strukturer i breelv- og elveavsetningene. Kvartærgeologisk kartlegging viser at vi har en overgang mellom breelvavsetninger og elveavsetninger i området rundt posisjon 700. Breelvavsetninger opptrer sør og elveavsetninger nord for denne posisjonen. Denne overgangen kan erkjennes i georadaropptaket ved at penetrasjonsdypet for radarbølgene avtar nord for denne posisjonen. Dette kan være i overensstemmelse med overgang til mer finstoffrikt materiale i elveavsetningen. Reduksjonen i penetrasjon kan også skyldes 'forurensning' fra landbruk, men også endring i geologi. Profilen viser få, svake og lite sammenhengende reflektorer, noe som kan være et uttrykk for relativt homogen avsetning uten store strukturer. Reflektor fra posisjon 0 og nivå 66 m.o.h. og til posisjon 100 og 60 m.o.h. kan muligens representere fjell.

Pseudoseksjonen i kartbilag -05 gir lite tilleggsmåling utover resultater fra georadamålingene. Området mellom 400 og 800 er karakterisert ved høye resistivitetsverdier og mindre tette konturlinjer. I dette området er også penetrasjonsdypet for radarbølgene størst. Det er mulig

at en i dette området har grovere masser. Fra posisjon 800 til posisjon 880 er konturlinjene tette, og et lavmotstandslag kommer nærmere overflaten. Dette skyldes at terrenget heller nedover i dette området og at grunnvannsspeilet derfor kommer nærmere overflaten. Sonderingspunkt 896 viser lokalt høyere motstandsverdier. En mulig forklaring på dette er skissert seinere.

Det er utført modelltilpasning på utvalgte sonderinger langs profilet (se databilag 2). Ved tilpasningene er dyp til grunnvannsspeil (funnet fra georadarmålingene) lagt inn i modellene. Modelltilpasningene viser at breelavsatt sand/grus over vannmettet sone har spesifikk motstand i området 10000-25000  $\Omega\text{m}$ . Over dette må det stedvis legges inn et topplag med spesifikk motstand på rundt 4000  $\Omega\text{m}$  for å få kurvetilpasning. I sonderingspunkt 896 er dette laget ca. 4 m mektig, og representerer sannsynligvis tørre elveavsetninger (i følge kvartærgeologisk kartlegging). Laget under er modellert til å ha spesifikk motstand på 24000  $\Omega\text{m}$  og kan representere breelavsetninger over grunnvannsspeil. Tilsvarende grense mellom mulig elveavsetning (øverst) og breelavsetning kan ikke sees i georadaropptaket. Spesifikk motstand i vannmettet sone ligger i området 600-3000  $\Omega\text{m}$  og representerer sand/grus.

Georadarmålinger indikerer en relativt homogen avsetning langs profilet. Kombinert elektrisk profilering/sondering har indikert en mulig grense mellom elveavsetninger og breelavsetninger. Disse målingene har også vist at elveavsetningene langs profilet er fattige på finstoff, og er trolig derfor ikke årsak til avtakende penetrasjonsdyp.

### 3.2 Haugset

Tolkning av georadarprofilen er presentert i kartbilag -04, og data fra pol-dipol-målinger er presentert som pseudoseksjon i kartbilag -05.

Det første en legger merke til i georadarprofilen er det svært variable penetrasjonsdypet. Mellom posisjon 0 og 180 er penetrasjonen dårlig, og ingen sammenhengende reflektor kan sees. I overflaten langs denne delen av profilet er det kartlagt breelavsetninger. Pseudoseksjonen viser høye resistivitetsverdier. Kurvetilpasning er utført ved sonderingspunkt 64, som viser en tolagsmodell (se databilag 2). Det øverste laget har spesifikk motstand på rundt 17500  $\Omega\text{m}$  og representerer trolig breelvmateriale over grunnvannsspeil. Laget under er modellert til å ligge på ca. 4 m dyp med en spesifikk motstand på ca. 2800  $\Omega\text{m}$ , og antas å representere vannmettet breelvmateriale. Det antas, på grunnlag av de høye motstandene mot dypet, at den begrensede georadarpenetrasjonen skyldes tynne lag av overflatenært materiale med relativt lav resistivitet som medfører demping av radarbølgene.

Fra posisjon ca. 360 og ut profilet er det kartlagt elveavsetninger. I det samme området er penetrasjonen dårlig, samtidig som profilet her går langs et jorde. Pseudoseksjonen viser at et lavmotstandslag kommer nærmere overflaten i det samme området. Kurvetilpasning som er utført ved sonderingspunkt 384 viser en tolagsmodell. Øverst har vi et lag med spesifikk motstand på ca. 13800  $\Omega\text{m}$  som antas å representere elveavsetninger (grovkornige) over grunnvannsspeil. Laget under (3.7 m dyp) har en spesifikk motstand på ca. 450  $\Omega\text{m}$ , og

representerer grunnvannsspeil. Den lave resistiviteten i forhold til resistiviteten i vannmettet breelavsetning, kan tyde på at elveavsetningen er mer finkornet mot dypet. Innen området med elveavsetninger i overflaten, kan det ikke påvises underliggende breelavsetninger. Begrenset georadarpenetrasjon kan her skyldes forholdsvis lav resistivitet i vannmettet sone (lokalt mer finkornige avsetninger), lav resistivitet i jordsmonnet øverst eller en kombinasjon av disse. I det sentrale parti av georadarprofilen (posisjon 180-360) er penetrasjonsdypet oppe i 25 m. Allikevel er det få utholdende og tydelige reflektorer, og de markerer sannsynligvis kun strukturer i breelavsetningen. Det samme området er karakterisert ved litt høyere resistivitetsverdier i pseudoseksjonen. Dette kan indikere at marginale resistivitetsforandringer kan gi store utslag på penetrasjonsdypet i dette området.

De geofysiske målingene indikerer at finstoffinnholdet i elveavsetningen øker mot dypet. Målingene har ikke gitt informasjon om hvordan breelavsetningene eventuelt fortsetter under elveavsetningene.

### 3.3 Finnkroken

Tolkning av georadarprofilene er presentert i kartbilag -04, og data fra pol-dipol-målinger er presentert som pseudoseksjon i kartbilag -05. Innenfor dette området er det tidligere foretatt boring i forbindelse med vurdering av mulighetene for uttak av grunnvann. Borhullslokaliteten ligger like sørøst for måleområdet. Resultatene viste sand/grus ned til ca. 20 m der finstoffdominert materiale ble påtruffet.

#### Profil 3

Kun georadarmålinger ble utført langs dette profilet. Den mest markante reflektoren opptrer i nivå 62 m.o.h. og representerer trolig grunnvannsspeil. Den kartlagte grensen mellom breelavsetning og elveavsetning opptrer ved posisjon ca. 100, med breelavsetning i vest. I georadaropptaket er det ikke mulig å påvise noen overgang mellom de to avsetningstyper i dette området. Reflektorer under grunnvannsspeil viser strukturer (mulig skrålagning) i breelavsetningen. Profilet viser lokalt variasjoner i penetrasjonsdyp, noe som kan skyldes lommer av finstofflag.

#### Profil 4

Georadarmålinger og kombinert elektrisk profilering/sondering (pol-dipol) er utført langs profilet. Georadarmålingene viser en markert men usammenhengende reflektor gjennom hele profilet i nivå 60-65 m.o.h. Denne representerer grunnvannsspeil. Sporadisk sees også en reflektor i nivå 50 m.o.h. Denne kan muligens representere overflaten av finstofflaget som er påvist ved boringer. Antydning til skrålagning i sedimentene sees mellom posisjon 320 og 400. Pseudoseksjonen viser et forholdsvis jevnt forløp, med stort sett avtakende resistivitet mot dypet fram til posisjon ca. 350. Modelltilpasning på sonderinger ved posisjon 64 og 224 (databilag 2) viser øverst et lag med spesifikk motstand i området 7000-9000  $\Omega\text{m}$  (1.7-2 m mektig). Dette kan representere topplag i breelavsetningen. Laget under representerer resterende breelvsedimenter over vannmettet sone (13000 - 20000  $\Omega\text{m}$ ). Dyp til vannmettet sone er i størrelsesorden

8-12 m her. Spesifikk motstand i vannmettede breelvavsetninger ligger i området 850-1350  $\Omega$ m. Fra posisjon 350 og ut profilet viser pseudoseksjonen et annet forløp, i det resistivitetsverdiene først avtar mot dypet, og igjen øker. I dette området er det kartlagt elveavsetninger. Modelltilpasning som er utført for sondering i posisjon 384 viser øverst et ca. 3 m mektig lag med spesifikk motstand i underkant av 3500  $\Omega$ m. Dette antas å representere elveavsetninger over vannmettet sone, og verdien er i samsvar med de som ble funnet for tørre elveavsetninger på Furumoen. Laget under har en spesifikk motstand på ca. 450  $\Omega$ m og representerer vannmettede elveavsetninger. Verdien ligger innenfor området for vannmettet sand/grus (se tekstbilag 2). Dette er en indikasjon på lavt finstoffinnhold i elveavsetningene også i dette området. På ca. 14.5 m dyp må det legges inn et lag med spesifikk motstand på ca. 1200  $\Omega$ m for å få god kurvetilpasning. Dette er i samsvar med verdier funnet for vannmettede breelvavsetninger i de andre sonderingene. Målingene indikerer med andre ord breelvavsetninger under elveavsetninger på ca. 14.5 m dyp. Man kan ikke se en slik grense/overgang i georadarprofilet.

#### Profil 5

Georadamålinger ble utført langs sålen i et grustak. Sporadiske og lite utholdende reflektorer sees, uten at det kan trekkes informasjon ut av disse.

#### **4. KONKLUSJON**

I forbindelse med kvartærgeologisk kartlegging på kartblad 1432-I Bardu er det utført georadamålinger og kombinerte elektriske profileringer/sonderinger. Hovedhensikten med målingene var å forsøke å kartlegge grensen mellom elveavsetninger og underliggende breelvavsetninger ved tre lokaliteter innen kartbladet. Ved georadamålinger var det ikke mulig å se eller følge denne grensen ved noen lokaliteter, men grunnvannsspeil ble påvist flere steder. De elektriske målingene har ved to lokaliteter (Furumoen og Finnkroken) indikert denne grensen. De elektriske målingene har også vist at elveavsetningene innen de undersøkte områdene er mer finkomet enn breelvavsetningene, men at de allikevel ikke er finstoffholdige. Målingene har vist god korrelasjon mellom høy resistivitet og større penetrasjonsdyp.

Trondheim, 17/3-1992

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Faggruppe for geofysikk

  
Eirik Mauring  
Forsker

  
Jan S. Rønning  
Forsker



**Referanser**

**Interpex 1988:** RESIXIP - user's manual

**Lien, R. 1990:** SETERMOEN. Kvartærgeologisk kart EWX 252253-20, med beskrivelse. Norges geologiske undersøkelse.

## 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 CMP-målinger ('common mid-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 CMP-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 høfrekvent antenne gi bedre vertikal oppløsning.

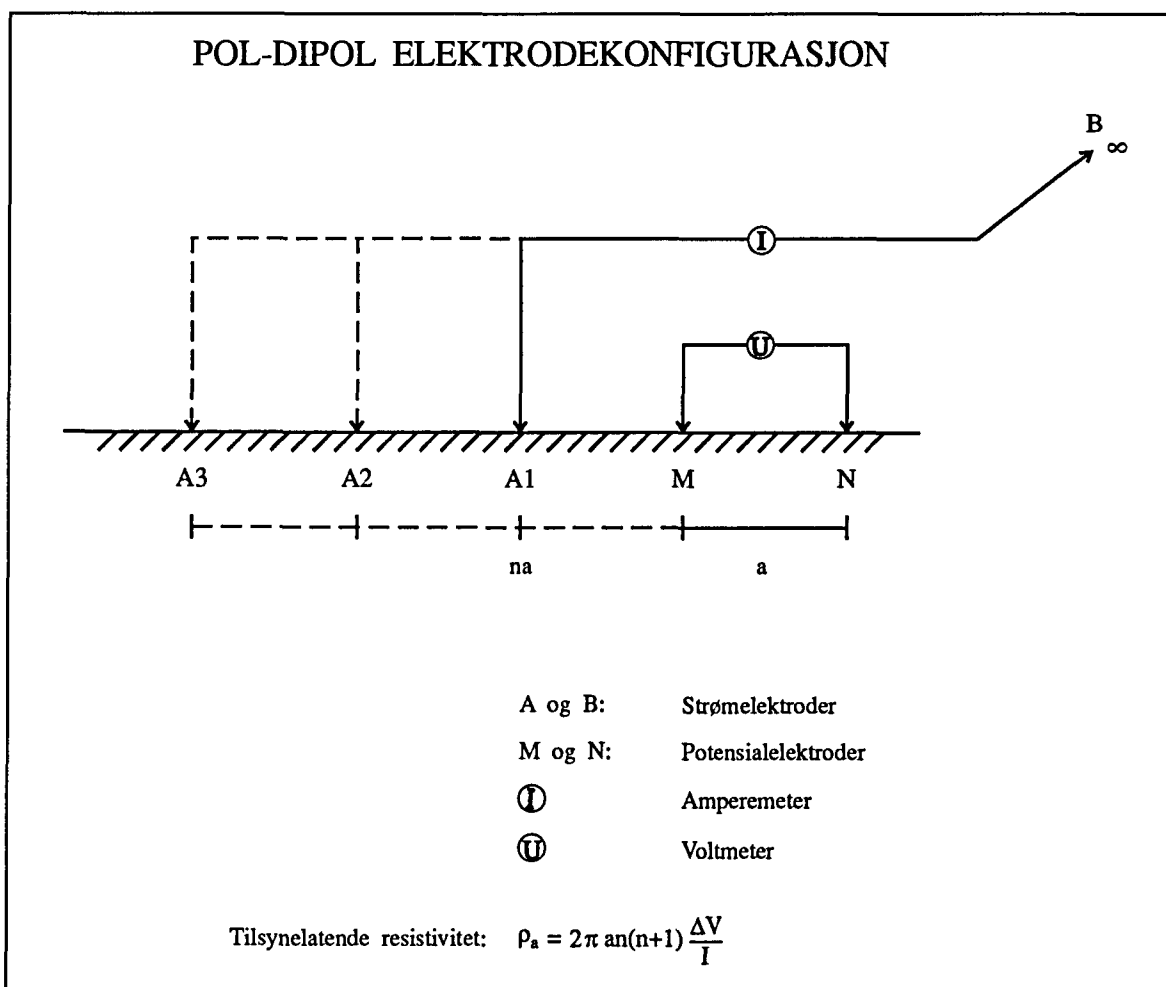
<u>Medium</u>	<u><math>\epsilon_r</math></u>	<u><math>v</math> (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
Luft	1	0.3	0
Ferskvann	81	0.033	0.1
Sjøvann	81	0.033	1000
Leire	5-40	0.05-0.13	1-300
Tørr sand	5-10	0.09-0.14	0.01
Vannmettet sand	15-20	0.07-0.08	0.03-0.3
Silt	5-30	0.05-0.13	1-100
Fjell	5-8	0.10-0.13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

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

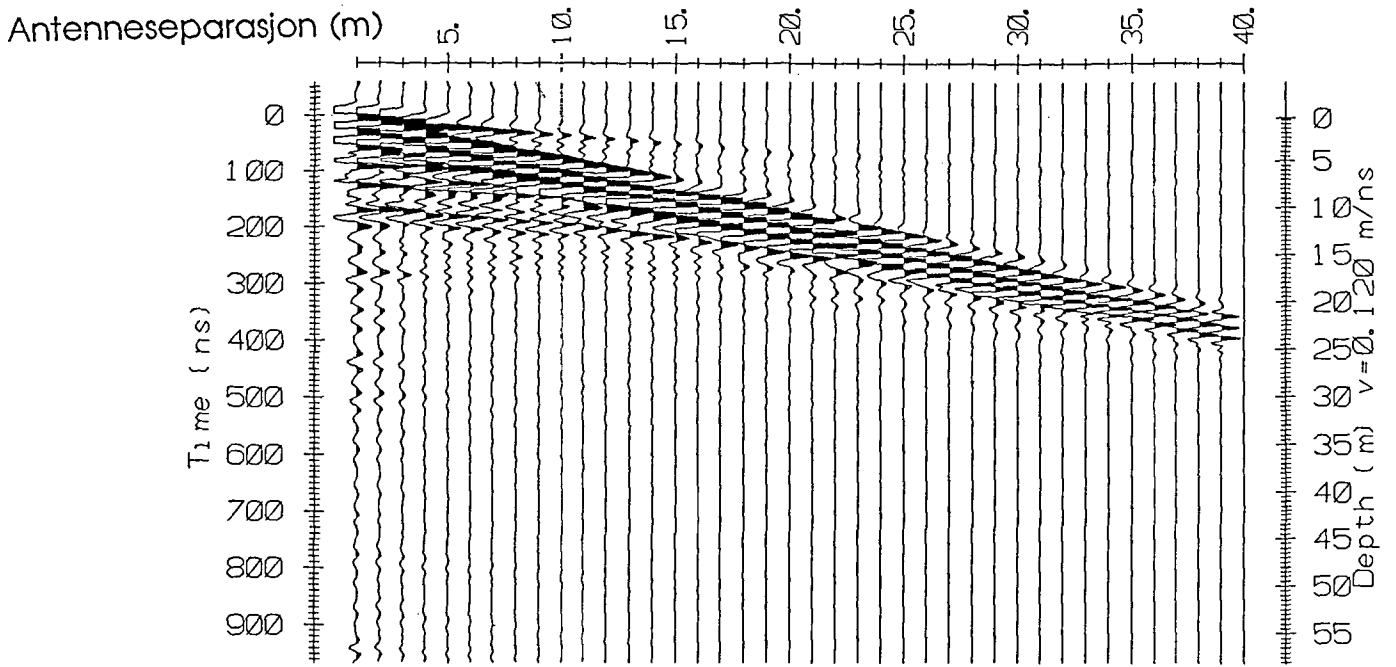
## KOMBINERT ELEKTRISK PROFILERING/SONDERING - METODEBESKRIVELSE

Metoden benyttes for å kartlegge laterale og vertikale endringer i elektrisk motstand langs profiler. I måleprofilen benyttes to potensialelektroder og en strømelektrode, mens en annen strømelektrode er fast plassert langt unna ('uendelig'). Ved å holde potensialelektrodeavstanden fast og flytte strømelektroden stegvis utover oppnås en dybdesondering. Elektrodeutlegget flyttes så til neste målepunkt i profilet og måleprosedyren gjentas. Måleprosedyre og beregning av tilsynelatende resistivitet ( $\rho_a$ ) framgår av figuren nedenfor.

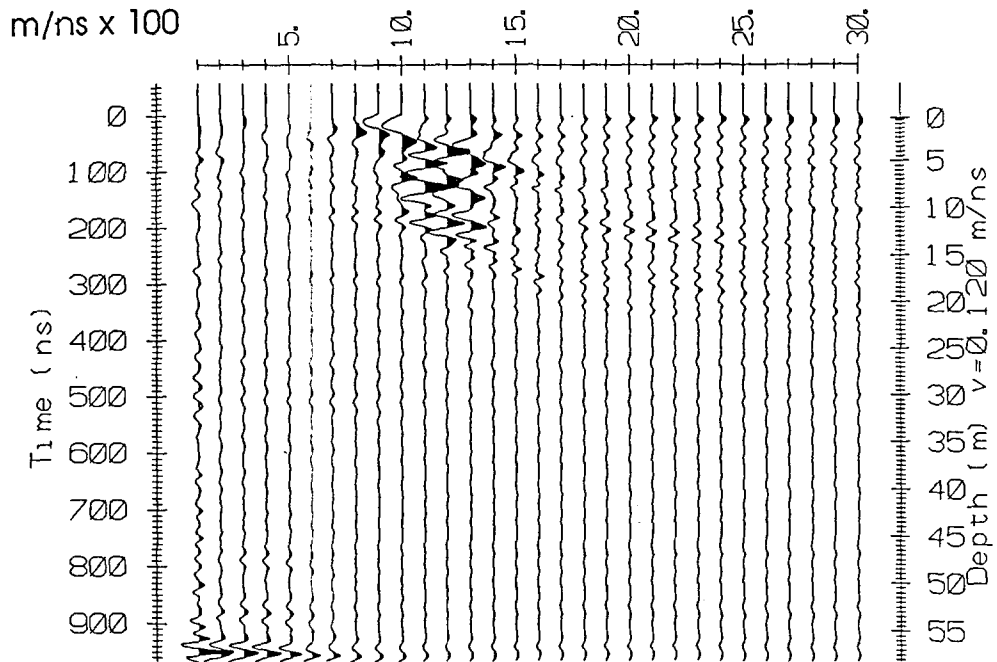
Motstandsverdiene kan framstilles som profilkurver for hver strømelektrodeavstand, som dybdesonderingskurver i hvert målepunkt eller som pseudoseksjoner. Målemetoden gir et tilnærmet kontinuerlig 2-dimensjonalt bilde av motstandsforholdene langs måleprofilet. Kvalitativ tolkning av lagfølge kan foretas direkte ut fra sonderingskurvene. Det er også mulig med kvantitativ tolkning av lagtykkelser og resistivitet ved å benytte egnet programvare. Tolkingsproblemer og usikkerheter vil stort sett være de samme som ved 'normale' vertikale elektriske sonderinger.



Opptak



RMS-hastighet



**Modellberegning, pol-dipol-målinger****FURUMOEN**

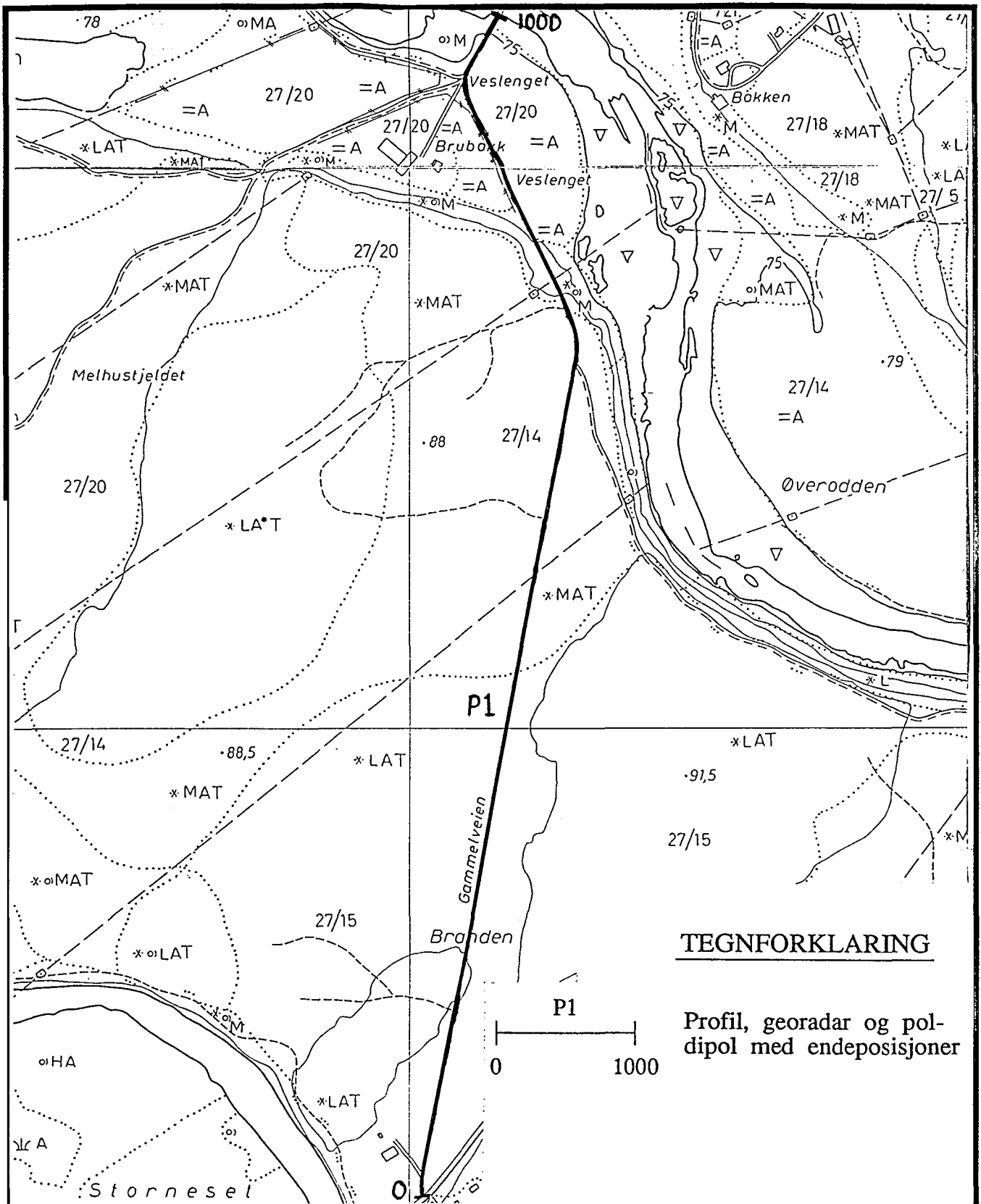
<u>Sonderingspunkt</u>	<u><math>\rho_1</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>	<u><math>t_1</math> (m)</u>	<u><math>\rho_2</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>	<u><math>t_2</math> (m)</u>	<u><math>\rho_3</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>
32	11280	6.9	941		
608	4075	1	10700	11	3020
832	13280	7.3	1260		
864	10155	6	623		
896	3965	4.1	24000	3.5	742

**HAUGSET**

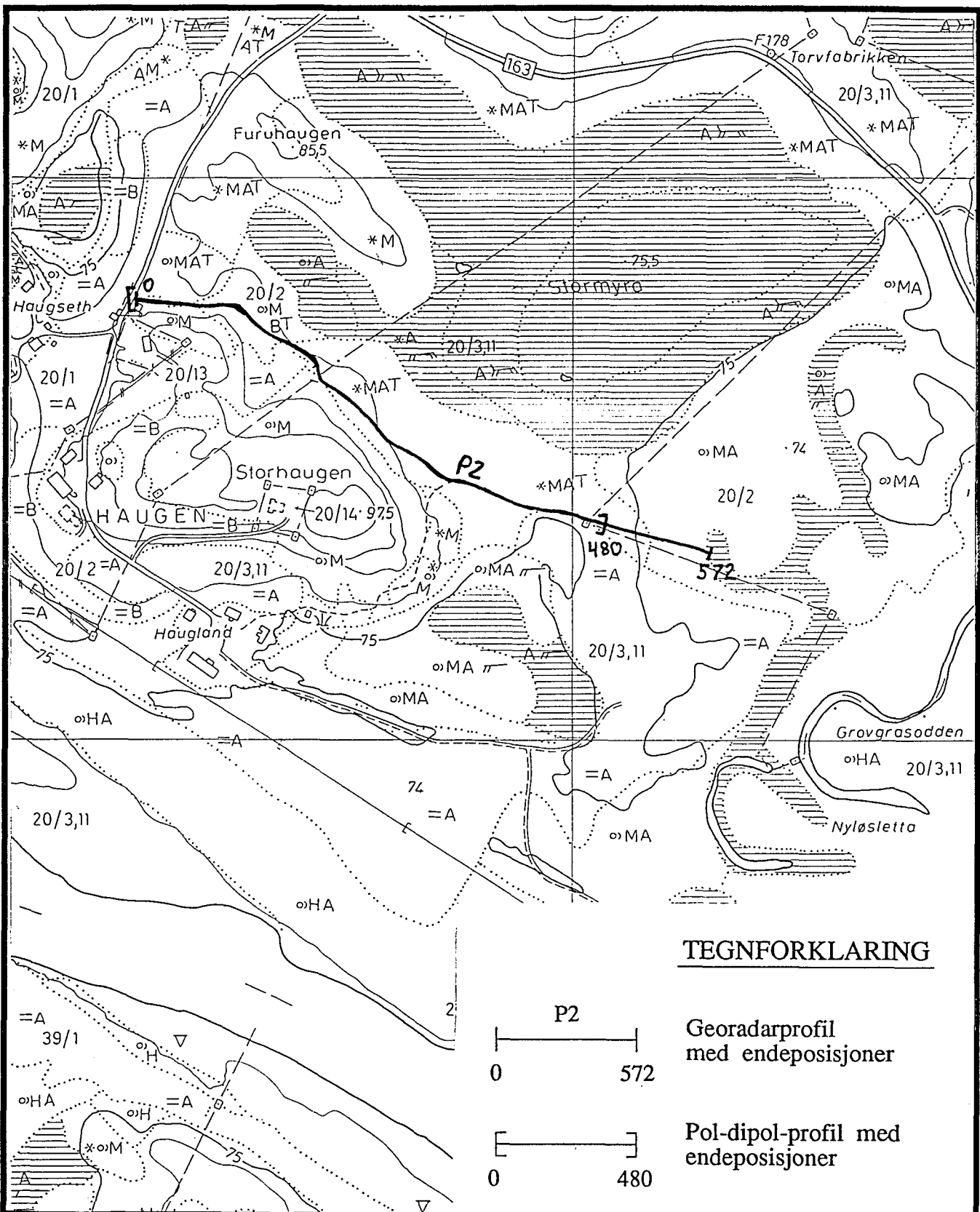
<u>Sonderingspunkt</u>	<u><math>\rho_1</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>	<u><math>t_1</math> (m)</u>	<u><math>\rho_2</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>
64	17575	4	2775
384	13790	3.7	450

**FINNKROKEN**

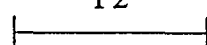
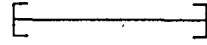
<u>Sonderingspunkt</u>	<u><math>\rho_1</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>	<u><math>t_1</math> (m)</u>	<u><math>\rho_2</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>	<u><math>t_2</math> (m)</u>	<u><math>\rho_3</math> (<math>\Omega\text{m}</math>)</u>
64	8740	1.7	12950	6.3	870
224	7230	2	19820	10	1330
384	3450	2.9	450	11.4	1195



NGU OVERSIKTSKART <b>FURUMOEN</b> BARDU KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK  1:5000	MÅLT JSR	Aug. -91
		TEGN EM	Mars -92
		TRAC	
		KFR EM	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 92.186-01	KARTBLAD NR 1432-I	

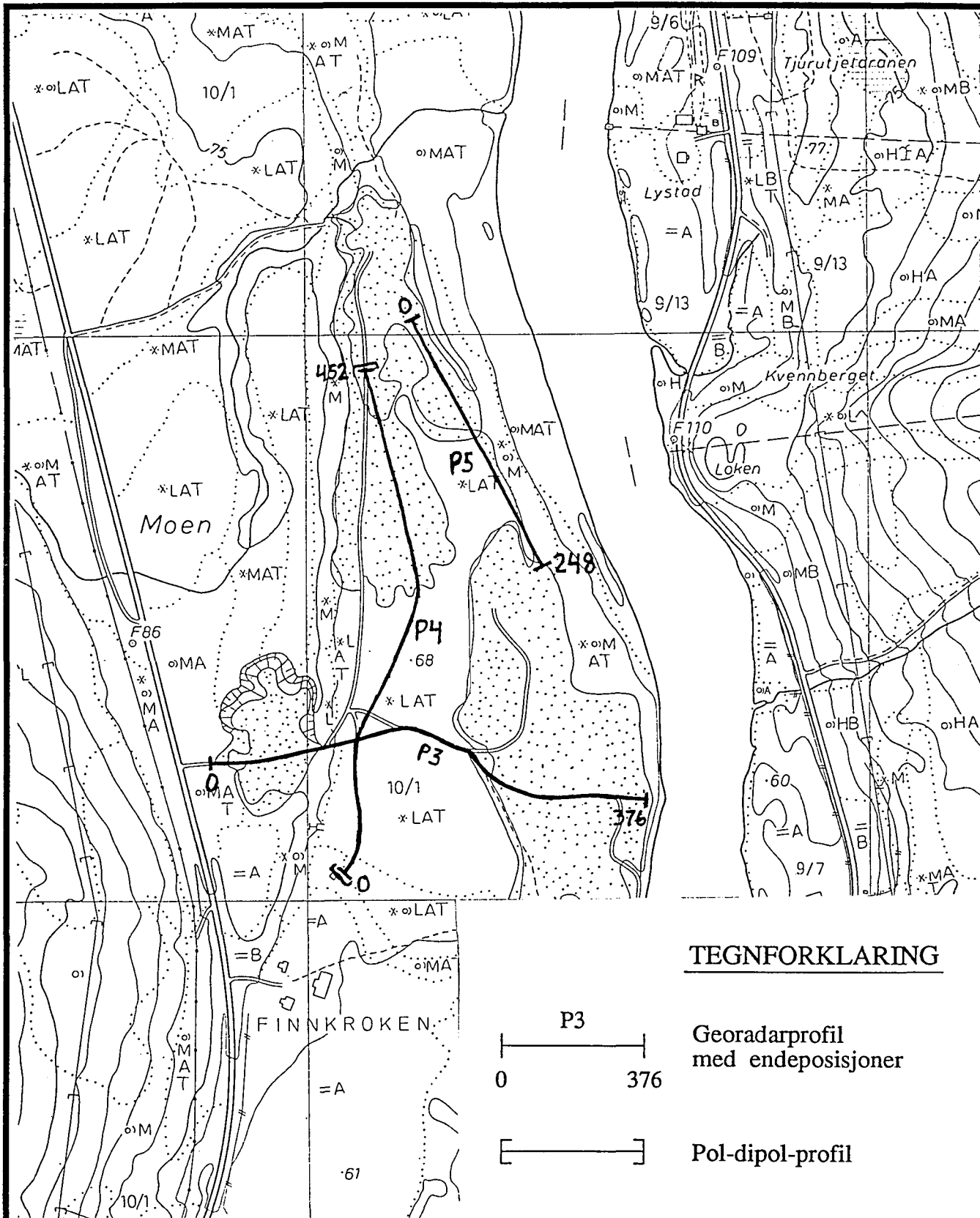


**TEGNFORKLARING**

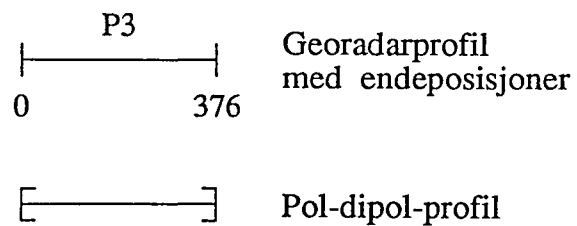
- 
**P2**  
 Georadarprofil med endeposisjoner
- 
 Pol-dipol-profil med endeposisjoner

NGU OVERSIKTSKART <b>HAUGSET</b> BARDU KOMMUNE, TROMS	MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT JSR	Aug. -91
		TEGN EM	Mars -92
		TRAC	
		KFR EM	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 92.186-02	KARTBLAD NR 1432-I	





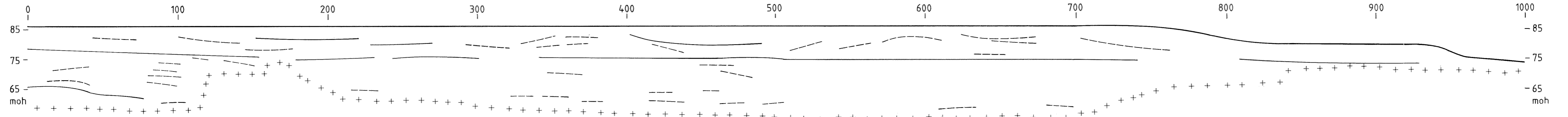
**TEGNFORKLARING**



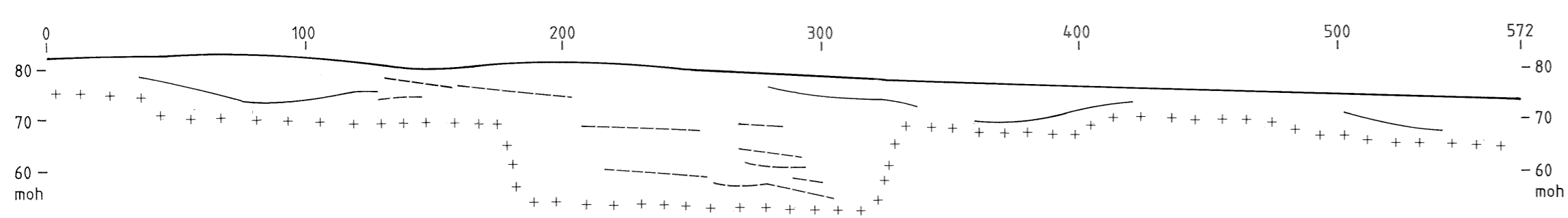
<b>NGU</b> <b>OVERSIKTSKART</b> <b>FINNKROKEN</b> <b>BARDU KOMMUNE, TROMS</b>	<b>MÅLESTOKK</b>	<b>MÅLT JSR</b>	Aug. -91
	1:5000	<b>TEGN EM</b>	Mars -92
		<b>TRAC</b>	
		<b>KFR EM</b>	
<b>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE</b> <b>TRONDHEIM</b>	<b>TEGNING NR</b> 92.186-03	<b>KARTBLAD NR</b> 1432-I	

GEORADAR

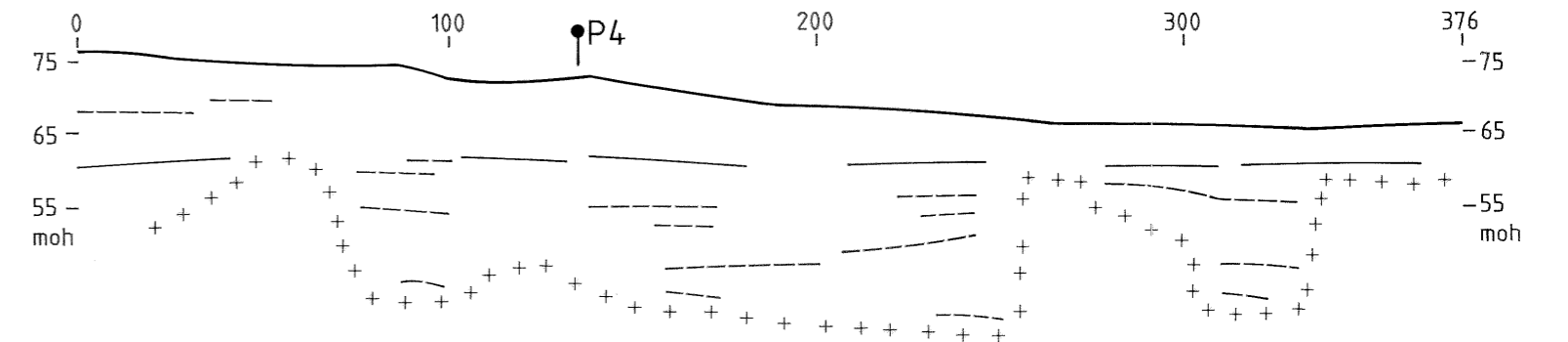
P1, FURUMOEN



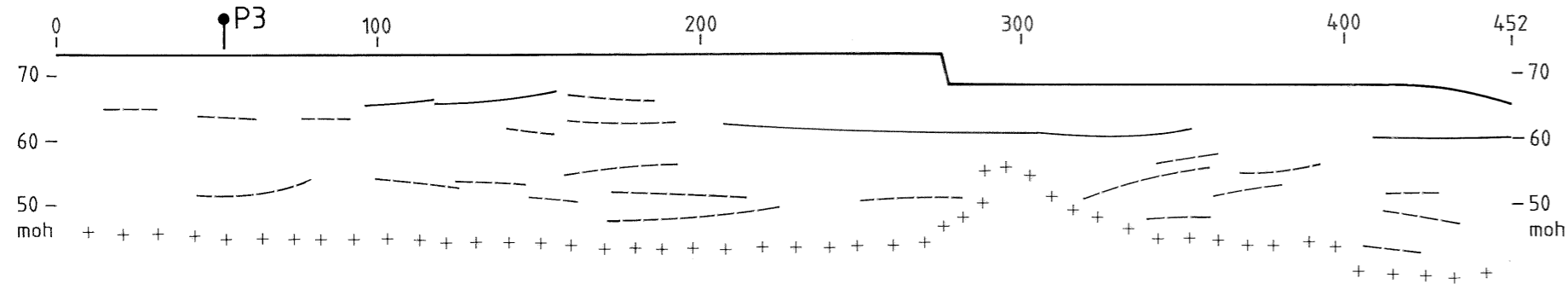
P2, HAUGSET



P3, FINNKROKEN



P4, FINNKROKEN

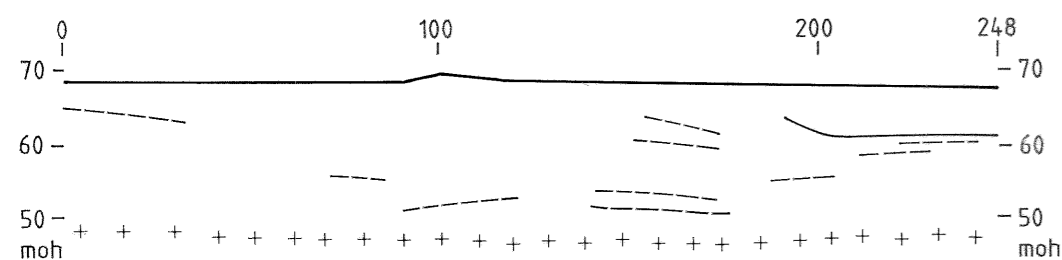


TEGNFORKLARING

- 300 TERRENGOVERFLATE M/POSISJON
- MARKERT REFLEKTOR
- SVAK REFLEKTOR

- P3 KRYSSENDE PROFIL
- + + + NEDRE GRENSE FOR PENETRASJONSDYP, GEORADAR

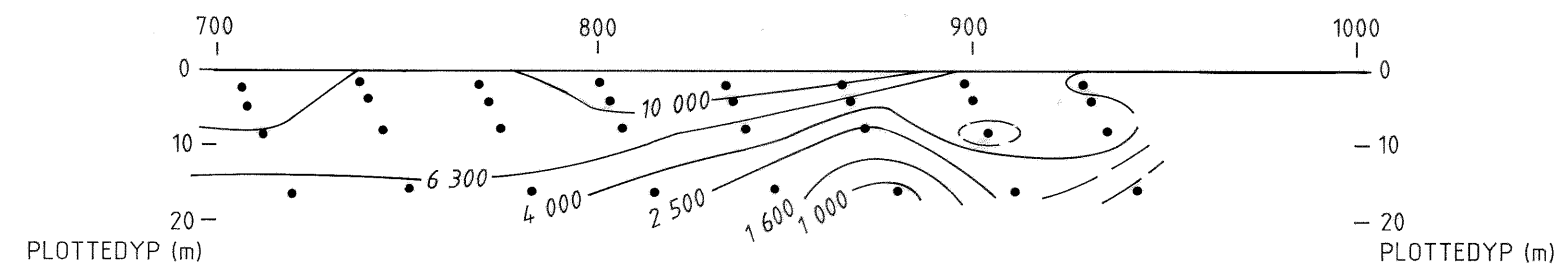
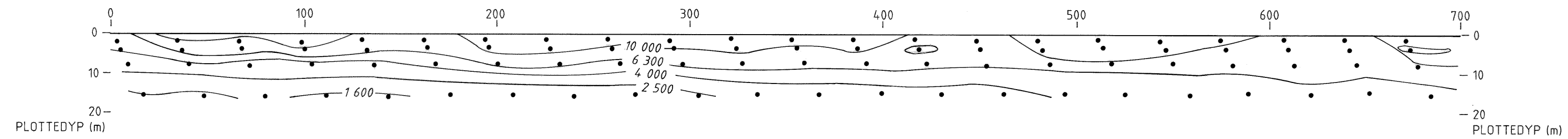
P5, FINNKROKEN



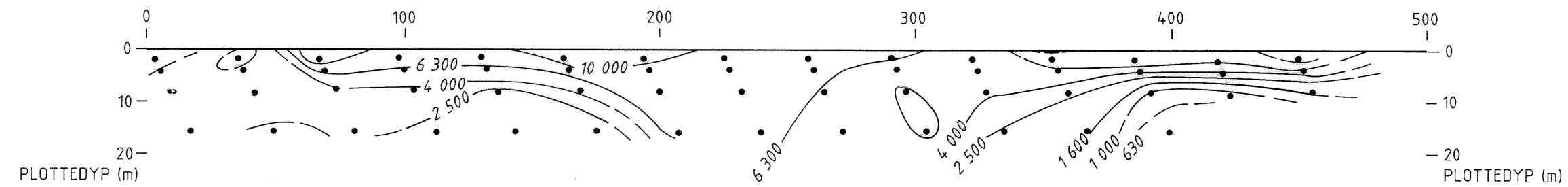
NGU TOLKNINGSKART - GEORADARPROFILER <b>BARDU</b> BARDU KOMMUNE, TROMS FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT JSR	AUG 1991
	H: 1: 2 000	TEGN EM	MARS 1992
	V: 1: 1 000	TRAC RB	MARS 1992
		KFR EM	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 92.186 - 04	KARTBLAD NR 14.32 I	

POL - DIPOL, PSEUDOSEKSJONER

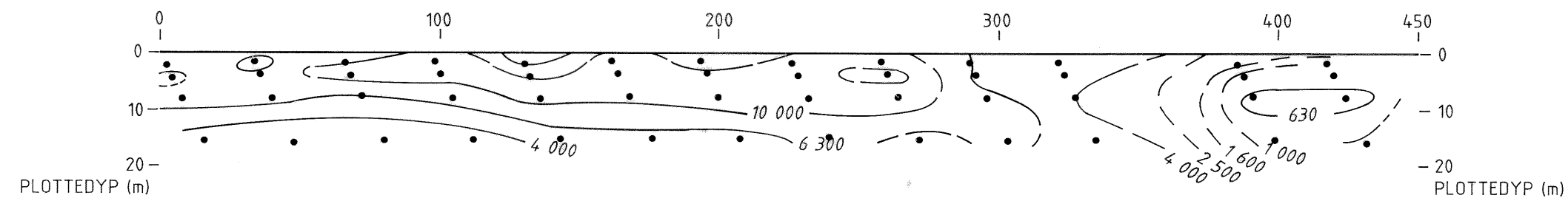
P1, FURUMOEN



P2, HAUGSET



P4, FINNKROKEN



TEGNFORKLARING

- PLOTTEPUNKT FOR MÅLEVERDIER, TILSYNELATENDE RESISTIVITET
- 1 600 — EKVIRESISTIVITETSKURVER MED ANGIVELSE AV TILSYNELATENDE RESISTIVITET

NGU POL - DIPOL, PSEUDOSEKSJONER <b>BARDU</b> BARDU KOMMUNE, TROMS FYLKE	MÅLESTOKK	MÅLT JSR	AUG 1991
	H: 1: 2 000	TEGN EM	MARS 1992
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	V: 1: 1 000	TRAC RB	MARS 1992
		KFR EM	
	TEGNING NR	KARTBLAD NR	
	92.186 - 05	1432 I	