

Rapport nr.: 2004.060		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen												
Tittel: Georadarmålinger i Meråker kommune, Nord-Trøndelag. Datarapport.															
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU / NVE													
Fylke: Nord-Trøndelag		Kommune: Meråker													
Kartblad (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1721 I Meråker, 1721 IV Flornes													
Forekomstens navn og koordinater: Se sammendrag		Sidetall: 10 Kartbilag: 6	Pris: kr 190,-												
Feltarbeid utført: Juni 2003	Rapportdato: 10.01.2005	Prosjektnr.: 300700	Ansvarlig:												
<p>Sammendrag:</p> <p>NGU har utført georadarmålinger i forbindelse med løsmassekartlegging og leirskredkartlegging i Meråker kommune. Formålet med georadarmålingene var å framskaffe informasjon om løsmassetypene og kartlegge variasjoner både horisontalt og vertikalt. Av særlig interesse var det å påvise dypet ned til leirdominerte avsetninger.</p> <p>Georadarmålingene er fordelt over en ca. 5 km lang dalstrekning sentralt i bygda, men er lokalisert til fire hovedområder. Målingene omfatter i alt 24 georadar-profiler med samlet lengde ca. 9,2 km.</p> <p>Denne rapporten presenterer måleopplegg (metode, utførelse og prosessering) og utskrifter av alle georadaropptakene. Tolkning og kvartærgeologisk beskrivelse blir gjort i NGU Rapport 2005.004.</p> <p>Navn og sentral UTM-koordinat (WGS84, sone32) for de fire hovedområdene:</p> <table data-bbox="159 1276 1037 1456"> <tr> <td>Kråkstadmarka</td> <td>634300</td> <td>7037250</td> </tr> <tr> <td>Stormyra</td> <td>635000</td> <td>7036600</td> </tr> <tr> <td>Lauvlimoen og Nustad</td> <td>636400</td> <td>7034950</td> </tr> <tr> <td>Graftåsmoen</td> <td>636250</td> <td>7034000</td> </tr> </table>				Kråkstadmarka	634300	7037250	Stormyra	635000	7036600	Lauvlimoen og Nustad	636400	7034950	Graftåsmoen	636250	7034000
Kråkstadmarka	634300	7037250													
Stormyra	635000	7036600													
Lauvlimoen og Nustad	636400	7034950													
Graftåsmoen	636250	7034000													
Emneord: Geofysikk	Kvartærgeologi	Georadar													
Skredavsetninger	Løsmasser														
		Fagrapport													

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING	4
3. RESULTATER, DATAPRESENTASJON	5
4. REFERANSER	7

TABELLER

Tabell 1	Koordinater for profilene P1, P2, P3, P4, P5, P6 og P24
Tabell 2	Koordinater for profilene P7, P8, P9 og P10
Tabell 3	Koordinater for profilene P11, P12, P13, P22 og P23
Tabell 4	Koordinater for profilene P14, P15, P19, P20 og P21
Tabell 5	Koordinater for profilene P16, P17 og P18

TEKSTBILAG

1. Georadar – metodebeskrivelse
2. Skjema for tolkning av refleksjonsmønster

KARTBILAG

2004.060-01	Oversiktskart Meråker (M 1:50 000)
2004.060-02	Utskrift georadaropptak P1, P2, P3, P4, P5, P6 og P24. Lokalkart Kråkstadmarka (M 1:5 000)
2004.060-03	Utskrift georadaropptak P7, P8, P9 og P10. Lokalkart Stormyra (M 1: 5 000)
2004.060-04	Utskrift georadaropptak P11, P12, P13, P22 og P23. Lokalkart Lauvlimoen og Nustad (M 1:5 000)
2004.060-05	Utskrift georadaropptak P14, P15, P19, P20 og P21. Lokalkart Graftåsmoen (M 1:5 000)
2004.060-06	Utskrift georadaropptak P16, P17 og P18. Lokalkart Graftåsmoen (M 1:5 000)

1. INNLEDNING

NGU har utført georadarmålinger i forbindelse med løsmassekartlegging og leirskredkartlegging i Meråker kommune. Formålet med georadarmålingene var å framskaffe informasjon om løsmassetypene og kartlegge variasjoner både horisontalt og vertikalt i løsmassene. Av særlig interesse var det å påvise dypet ned til leirdominerte avsetninger.

Georadarmålingene er fordelt over en ca. 5 km lang dalstrekning sentralt i bygda, men er lokalisert til fire hovedområder som vist i kartbilag -01. Målingene omfatter i alt 24 georadarprofiler med samlet lengde ca. 9,2 km. Målingene ble utført 2. juni og 18.-20. juni 2003 av forsker Jan Fredrik Tønnesen (NGU) og NTNU-studentene Inger Lise Solberg og Kirsti Stensland.

Denne rapporten presenterer måleopplegg (metode, utførelse og prosessering) og utskrifter av alle georadaropptakene. Tolkning og kvartærgeologisk beskrivelse blir gjort i NGU Rapport 2005.004.

2. MÅLEMETODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling og strukturer i grunnen. Metoden er basert på registrering av reflekterte elektromagnetiske bølgepulser fra grenseflater i jorda. En mer detaljert beskrivelse av målinger med georadar er vedlagt i tekstbilag 1. Georadaren som ble benyttet er digital og av typen pulseEKKO 100 (Sensors & Software Inc., Canada).

For alle profilene ble det benyttet antenner med senterfrekvens 100 MHz. For profilene P1-P5 ble det benyttet en sender på 1000V. På grunn av sammenbrudd i denne senderen ble det innlånt en tilsvarende sender fra NVE. Den ble benyttet for alle de øvrige profilene, men den har en lavere utgangsspenning (400V). Opptakstiden var på 1000 ns (nanosekunder) med samplingsintervall på 0,8 ns. Signalene ble summert ('stacket') 8 ganger ved hvert målepunkt. For å lette gjennomføringen av profilmålingene 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. Underveis langs profilet ble det skrevet inn kommentarer ved passering av kryssende profiler, veier, kraft- og telefonlinjer, gjerder og ved passering av hus, vegsving, bakker, topper og andre terrengdetaljer for å få sikrest mulig profilposisjonering.

Ved utskrift av georadaropptakene (kartbilag -02, -03, -04, -05 og -06) ble det benyttet SEC-forsterkning av signalene (Spreading and Exponential Compensation). Terreng høyden langs profilene er hovedsakelig lagt inn ut fra kartgrunnlaget, men også ut fra visuell vurdering samtidig med målingene. Kartgrunnlag er økonomisk kartverk (M 1:5 000) med 5 m koteavstand. Det er ikke utført noen CMP-måling for å bestemme radarbølgehastigheten i grunnen. En antatt gjennomsnittsverdi på 0,1 m/ns er benyttet for beregning av høydeskala i profilutskriftene. Hastigheten kan være en del for lav for tørre løsmasser og noe for høy for vannmettet materiale (se tekstbilag 1). Lagtykkelse av tørre avsetninger kan derfor være noe større enn høydeskalaen tilsier, mens tykkelsen av vannmettede lag kan være noe mindre enn indikert.

Penetrasjonsdypet (dybderekkevidden) for georadarsignalene er avhengig av løsmasse-sammensetningen. Finstoff, og spesielt leire, vil dempe EM-bølgene raskt slik at refleksjoner fra underliggende lag ikke registreres. Penetrasjonsdypet vil i mange tilfeller representere dypet ned til leirdominerte avsetninger. I noen tilfeller kan det observerte penetrasjonsdypet representere dypet til fjell, men fjelloverflaten kan også opptre som en egen reflektor, gjerne preget av diffraksjoner. I sand- og grus-dominerte avsetninger kan grunnvannsspeilet observeres dersom det ikke ligger for grunt. Direktebølgen mellom sender og mottaker vil indikeres som en reflektor nær overflaten.

Observert refleksjonsmønster vil være en god indikasjon på hva slags løsmasser som opptrer langs profilene. Tekstbilag 2 viser et skjema over refleksjonsmønstre og tilhørende tolkning (Beres & Haeni 1991).

3. RESULTATER, DATAPRESENTASJON

Kartbilagene 2004.060-02 – -06 viser utskriftene av de prosesserte georadaropptakene for alle de 24 profilene. I hvert kartbilag er det innfelt et lokalkart (målestokk 1:5000) som viser lokaliseringen av måleprofilene.

Tabellene 1-5 viser kartkoordinater for profilene tilhørende hvert kartbilag. I første kolonne er angitt profilnummer og tilhørende posisjon i meter langs profilet. Siste posisjon i hvert profil viser lengden av profilet. I kolonne 2 og 3 vises UTM-koordinater (WGS84, sone32) beregnet med håndholdt GPS-instrument. Disse er omregnet til koordinatgrunnlaget i lokalkartene (NGO1948, Akse 3) og framgår av kolonne 4 og 5.

Tabell 1. Kråkstadmarka (Kartbilag -02)
Koordinater for profilene P1, P2, P3, P4, P5, P6 og P24

Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-Ø (m)
P1x0	7037207	633770	606186	48123
P1x444	7037219	634185	606187	48538
P1x574(P1XP2)	7037273	634304	606238	48658
P1x872	7037356	634548	606314	48905
P2x0	7037353	634123	606323	48480
P2x467	7037228	634557	606186	48910
P3x0	7037231	634458	606192	48811
P3x143	7037091	634413	606053	48763
P3x212=P4x0	7037033	634376	605996	48724
P4x45	7037053	634335	606017	48683
P4x261	7037254	634356	606217	48710
P5x0	7037155	634362	606118	48713
P5x175	7037119	634536	606077	48886
P6x0	7037182	634120	606152	48472
P6x167	7037140	634282	606105	48633
P24x0	7037175	634660	606130	49012
P24x39	7037224	634644	606180	48997
P24x152	7037341	634664	606296	49020

Tabell 2. Stormyra (Kartbilag -03)
Koordinater for profilene P7, P8, P9 og P10

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-Ø (m)
P7x0	7037055	634940	606003	49288
P7x116	7036977	634855	605927	49201
P7x351	7036948	634621	605904	48967
P7x417	7036953	634556	605911	48902
P7x502	7036871	634517	605830	48861
P7x578	7036825	634459	605786	48801
P7x619	7036799	634491	605759	48833
P8x0	7036724	635014	605670	49354
P8x106	7036677	635111	605620	49449
P8x118	7036681	635122	605624	49460
P8x235	7036611	635218	605551	49554
P9x0	7036743	635170	605684	49510
P9x162	7036616	635060	605560	49397
P9x196	7036594	635038	605539	49374
P9x417	7036656	634831	605607	49169
P9x576	7036534	634728	605487	49062
P9x647	7036471	634701	605425	49034
P10x0	7036562	635596	605492	49931
P10x106	7036467	635532	605399	49865
P10x179	7036422	635479	605355	49810

Tabell 3. Lauvlimoen og Nustad (Kartbilag -04)
Koordinater for profilene P11, P12, P13, P22 og P23

Profilxposisjon	UTM N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-Ø (m)
P11x0	7034707	636063	603625	50348
P11x350	7034882	636365	603792	50655
P11x433	7034924	636430	603832	50721
P12x0	7035044	636188	603958	50482
P12x679	7034571	636665	603473	50946
P13x0	7034643	636578	603547	50861
P13x130	7034601	636453	603508	50735
P13x245	7034545	636361	603455	50642
P22x0	7034903	637147	603792	51437
P22x195	7035037	637009	603929	51303
P22x300	7035046	636906	603941	51200
P23x0	7034784	637026	603676	51313
P23x228	7034953	636876	603849	51168

Tabell 4. Graftåsmoen øst (Kartbilag -05)
Koordinater for profilene P14, P15, P19, P20 og P21

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-Ø (m)
P14x0	7034418	636262	603330	50539
P14x94	7034336	636240	603249	50515
P14x235	7034301	636110	603218	50384
P14x341	7034372	636029	603291	50305
P14x385	7034332	636009	603251	50284
P15x0	7034358	636109	603275	50385
P15x302	7034064	636153	602979	50421
P15x787	7033708	636484	602615	50742
P19x0	7033992	636237	602905	50503
P19x65	7034045	636271	602957	50538
P19x190	7034094	636388	603003	50657
P20x0	7033911	636344	602821	50608
P20x119	7034032	636284	602944	50551
P21x0	7034012	636284	602924	50550
P21x63	7034034	636348	602944	50615

Tabell 5. Graftåsmoen vest (Kartbilag -06)
Koordinater for profilene P16, P17 og P18

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-Ø (m)
P16x0	7033750	636421	602658	50680
P16x167	7033666	636276	602578	50533
P16x633	7033470	635866	602393	50118
P17x0	7033674	636266	602586	50523
P17x404	7033790	635886	602713	50147
P17x572	7033910	635770	602836	50034
P17x672	7034006	635796	602931	50062
P18x0	7033969	635727	602896	49992
P18x240	7034066	635943	602987	50211
P18x454	7034069	636157	602984	50425

4. REFERANSER

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

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;

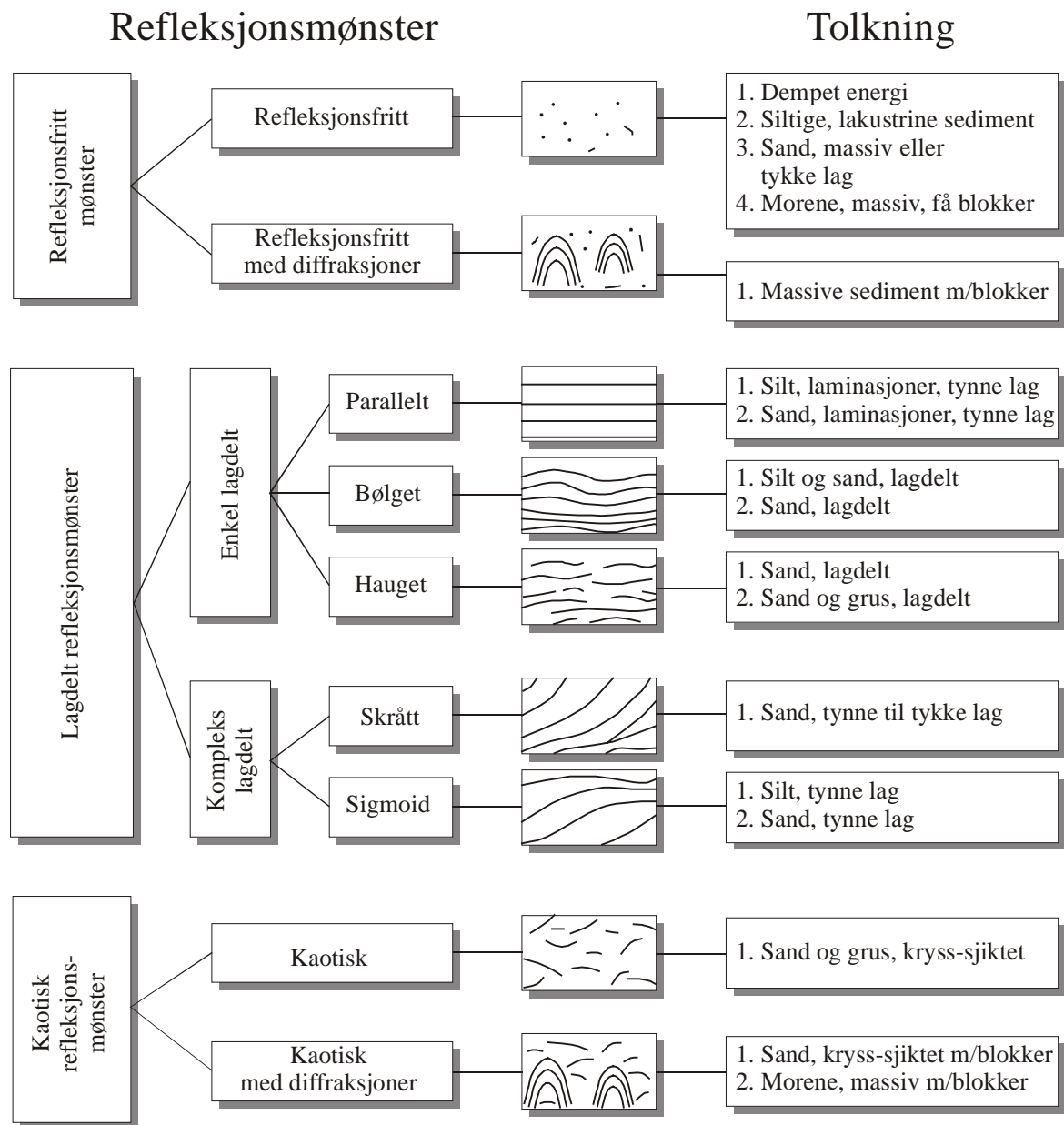
$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

hvor ϵ_r er det relative dielektrisitetsstallet. ϵ_r -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for ϵ_r i en del materialtyper. Tabellen viser også hastigheter og ledningsevne i de samme media.

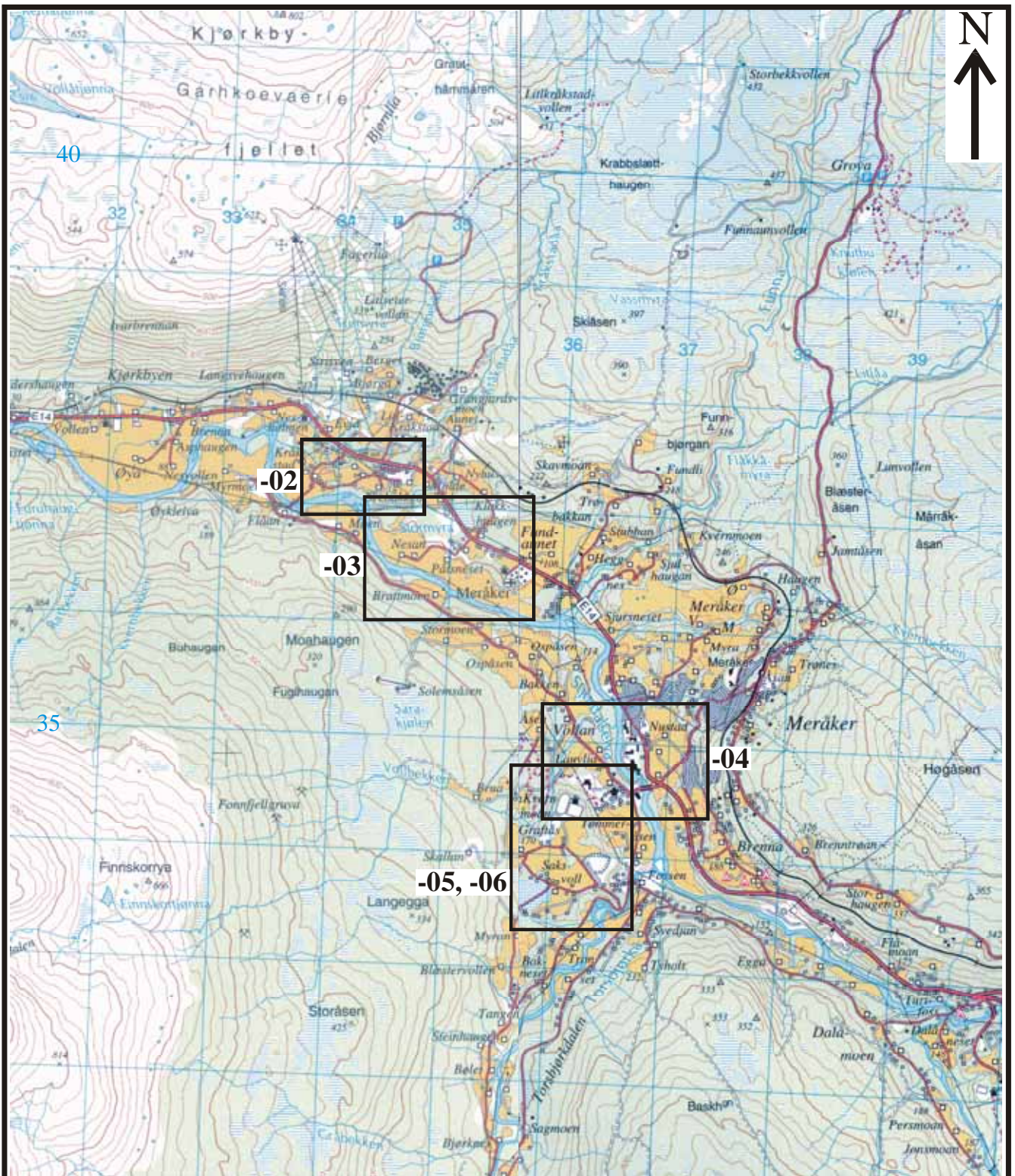
Dybderekkevidden for georadarmålinger er i stor grad avhengig av elektrisk ledningsevne i grunnen og av den utsendte antennefrekvens. Både økende ledningsevne og en økning i antennefrekvens vil føre til hurtigere demping av bølgepulsene og dermed minkende penetrasjon. I godt ledende materiale som marin silt og leire vil penetrasjonen være helt ubetydelig. I dårlig ledende materiale som f.eks. tørr sand, kan det forventes en dybderekkevidde på flere titalls meter når det benyttes en lavfrekvent antenne (f.eks. 50 eller 100 Mhz). For grunnere undersøkelser vil en mer høyfrekvent antenne gi bedre vertikal oppløsning.

<i>Medium</i>	ϵ_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.

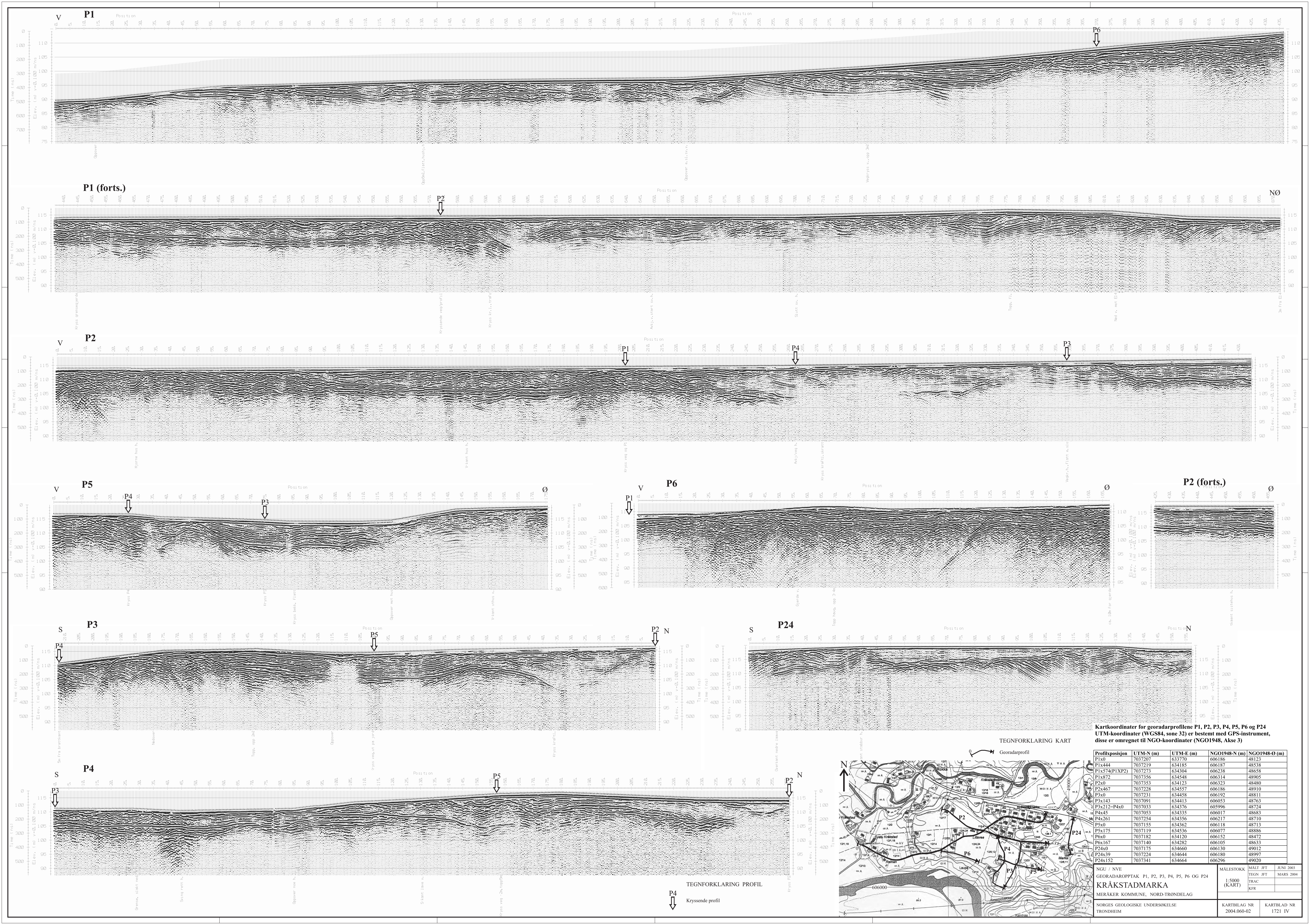


Skjema som knytter refleksjonsmønster på georadaropptak til avsetningstype og lagdeling (etter Beres & Haeni, 1991).

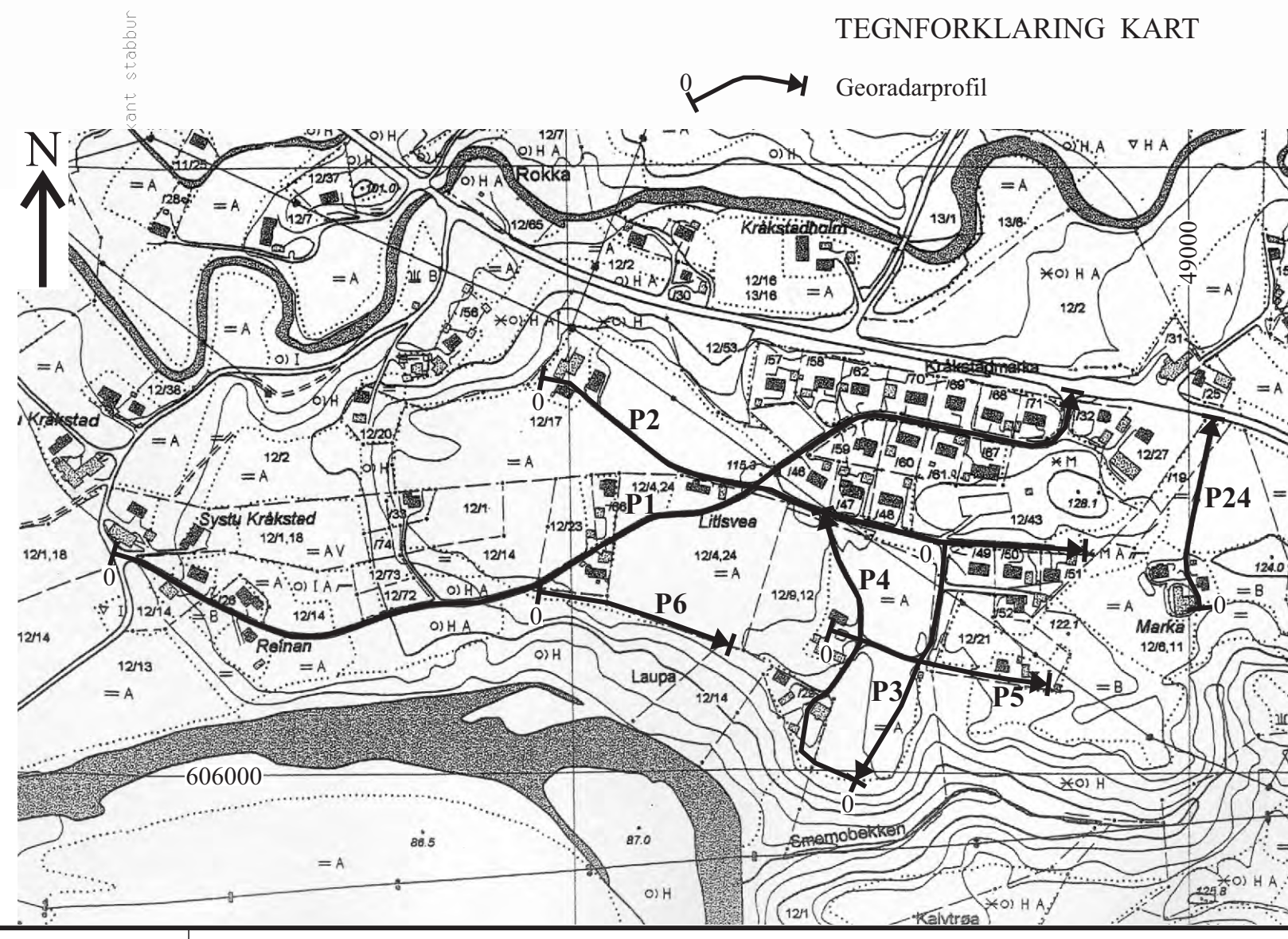


Innrammet: Lokalkart med lokalisering av målte georadarprofiler, vist i kartbilagene -02, -03, -04, -05 og -06 (M 1:5000)

NGU / NVE OVERSIKTSKART MERÅKER MERÅKER KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT JFT	JUNI 2003
		TEGN JFT	DES. 2004
		TRAC	
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2004.060-01	KARTBLAD NR 1721 I, 1721 IV	



Kartkoordinater for georadarprofilene P1, P2, P3, P4, P5, P6 og P24
 UTM-kordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med GPS-instrument,
 disse er omregnet til NGO-kordinater (NGO1948, Akse 3)



Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-O (m)
P1x0	7037207	633770	606186	48123
P1x444	7037219	634185	606187	48538
P1x574(P1XP2)	7037273	634304	606238	48658
P1x872	7037356	634548	606314	48905
P2x0	7037353	634123	606232	48480
P2x467	7037228	634557	606186	48910
P3x0	7037231	634458	606192	48811
P3x143	7037091	634413	606053	48763
P3x212-P4x0	7037033	634376	605996	48724
P4x45	7037053	634335	606017	48683
P4x261	7037254	634356	606217	48710
P5x0	7037155	634362	606118	48713
P5x175	7037119	634536	606077	48886
P6x0	7037182	634120	606152	48472
P6x167	7037140	634282	606105	48653
P24x0	7037175	634660	606130	49012
P24x39	7037224	634644	606180	48997
P24x152	7037341	634664	606296	49020

NGU / NVE
 GEORADAROPPTAK P1, P2, P3, P4, P5, P6 OG P24
 KRÅKSTADMARKA
 MERÅKER KOMMUNE, NORD-TRØNDELAG
 NORØGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

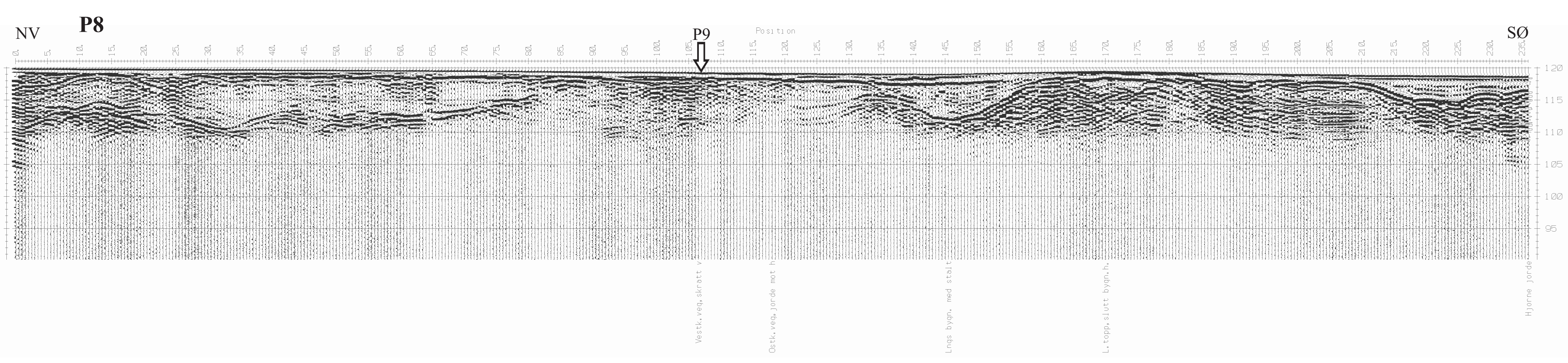
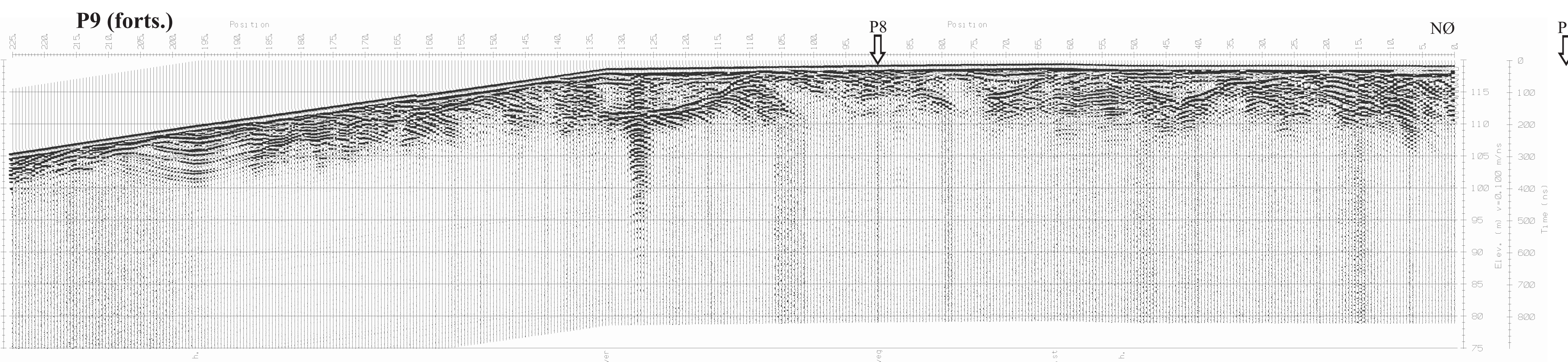
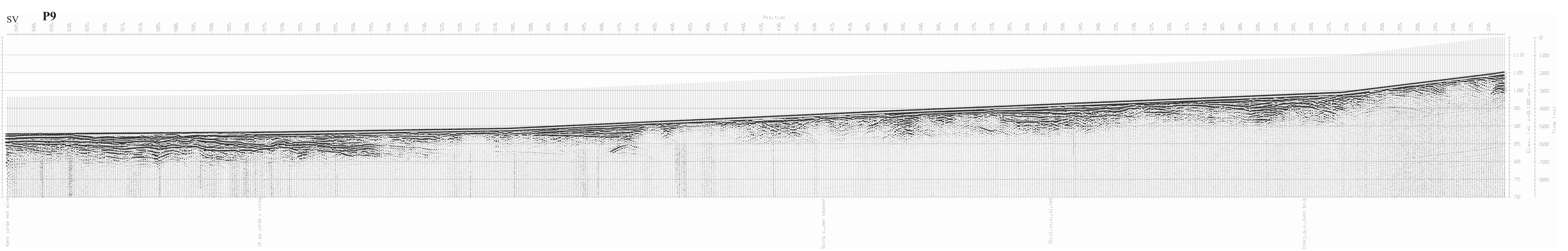
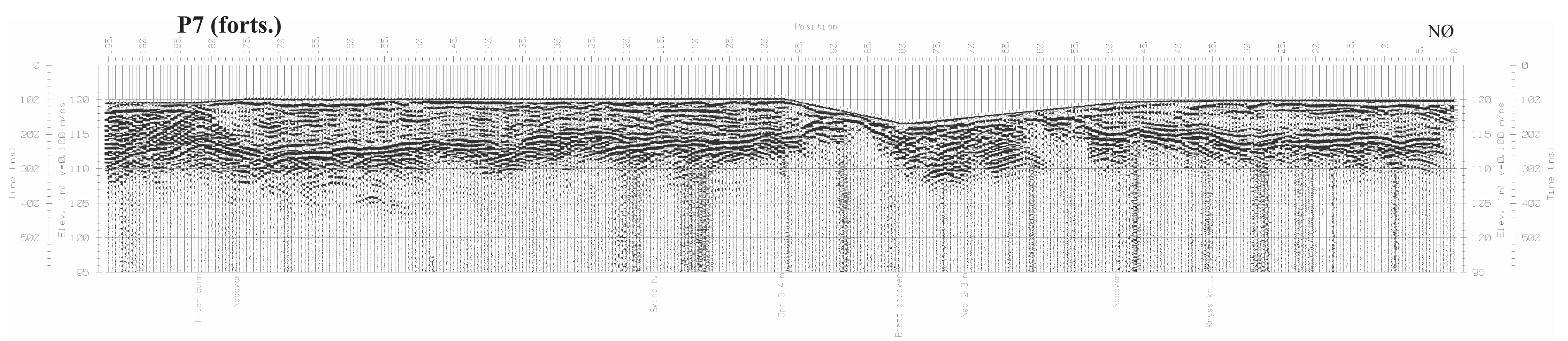
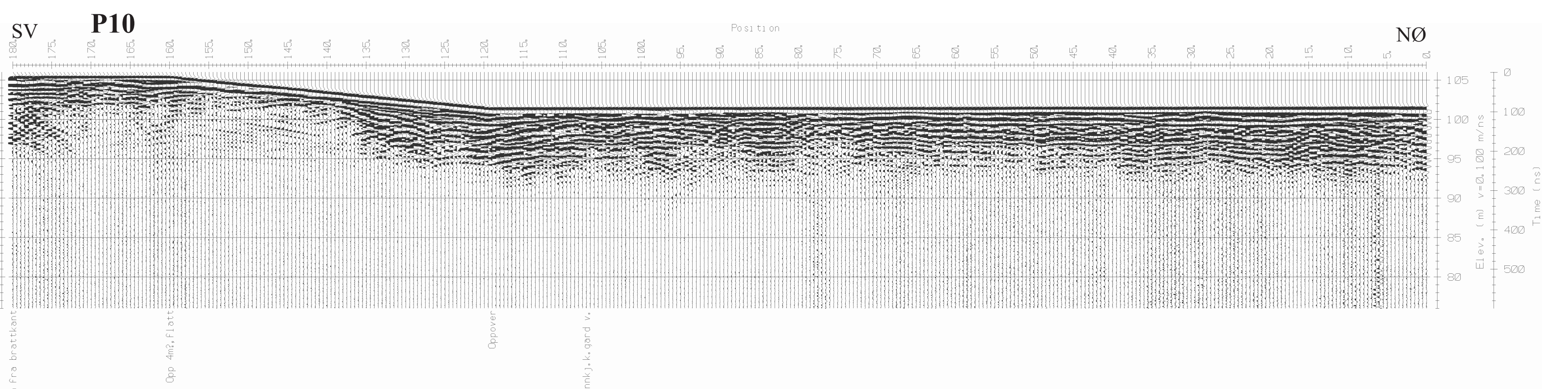
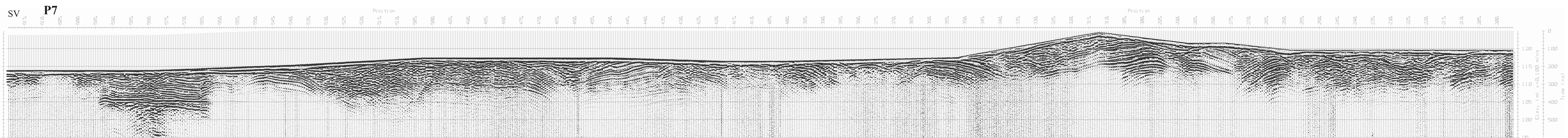
MÅLESTOKK
 1:5000
 (KART)
 TRAC
 RFR

MÅLT JPT
 JUNI 2003

TRON JPT
 MARS 2004

KARTBLAD NR
 2004-060-02

KARTBLAD NR
 1721 IV

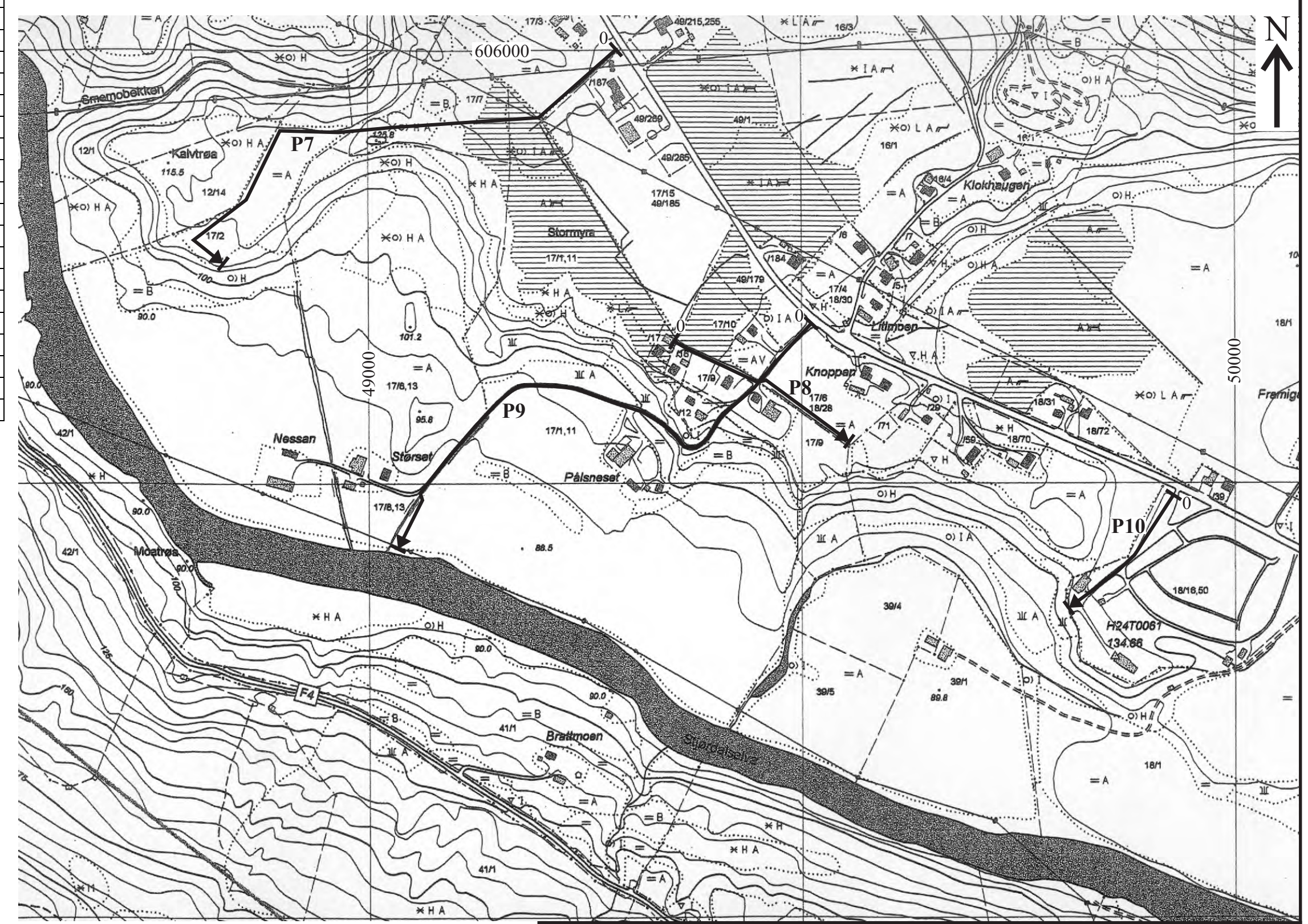


TEGNFORKLARING PROFIL

↙ P8
Kryssende profil

Kartkoordinater for georadarprofilene P7, P8, P9 og P10
UTM-koordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med GPS-instrument, disse er omregnet til NGO-koordinater (NGO1948, Akse 3)

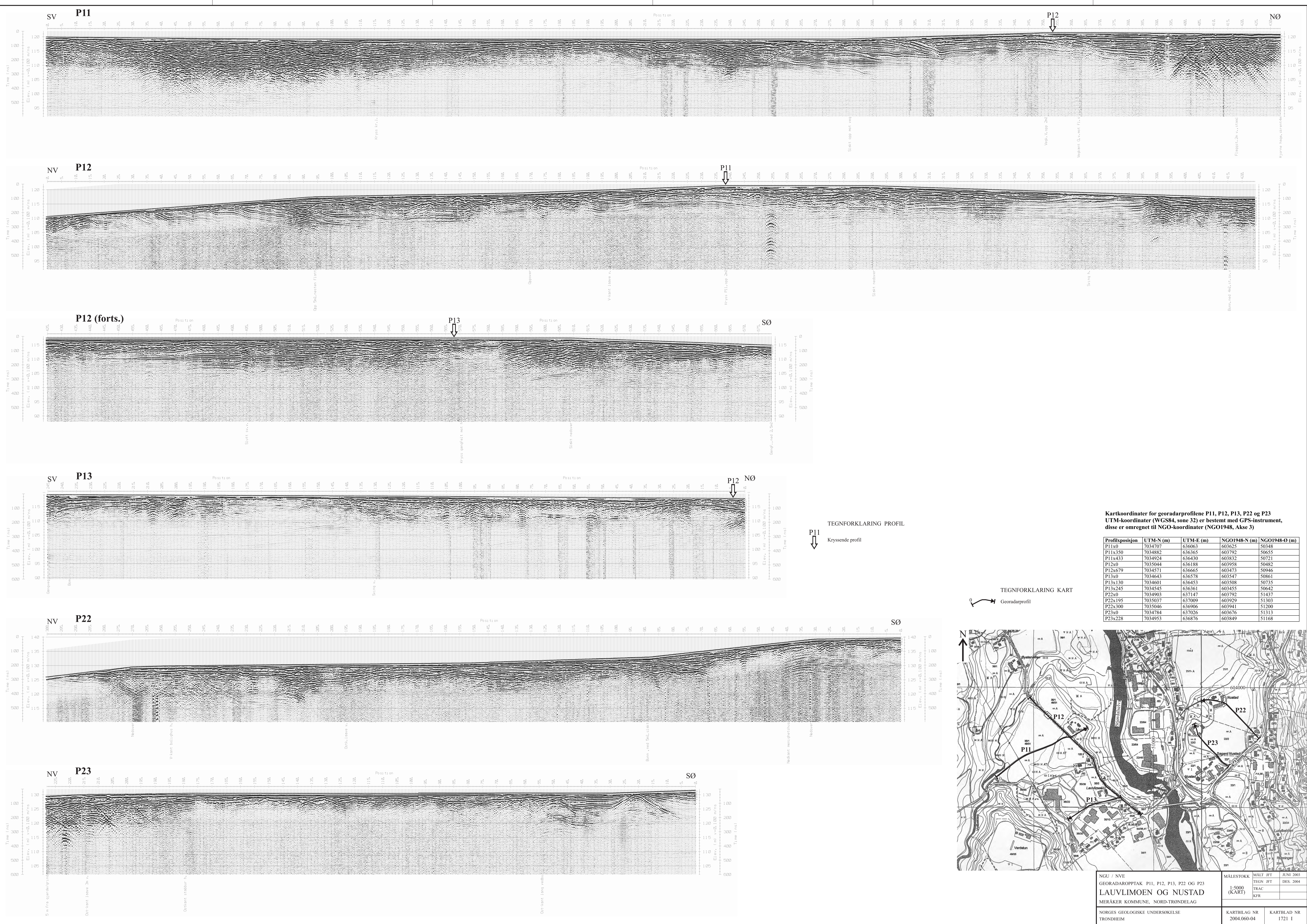
Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-O (m)
P7x0	7037055	634940	606003	49288
P7x116	7036977	634855	605927	49201
P7x351	7036948	634621	605904	48967
P7x417	7036953	634556	605911	48902
P7x502	7036871	634517	605830	48861
P7x578	7036825	634459	605786	48801
P7x619	7036799	634491	605759	48833
P8x0	7036724	635014	605670	49354
P8x106	7036677	635111	605620	49449
P8x118	7036681	635122	605624	49460
P8x235	7036611	635218	605551	49554
P9x0	7036743	635170	605684	49510
P9x162	7036616	635060	605560	49397
P9x196	7036594	635038	605539	49374
P9x417	7036656	634831	605607	49169
P9x576	7036534	634728	605487	49062
P9x647	7036471	634701	605425	49034
P10x0	7036562	635596	605492	49931
P10x106	7036467	635532	605399	49865
P10x179	7036422	635479	605355	49810



TEGNFORKLARING KART

↙ Georadarprofil

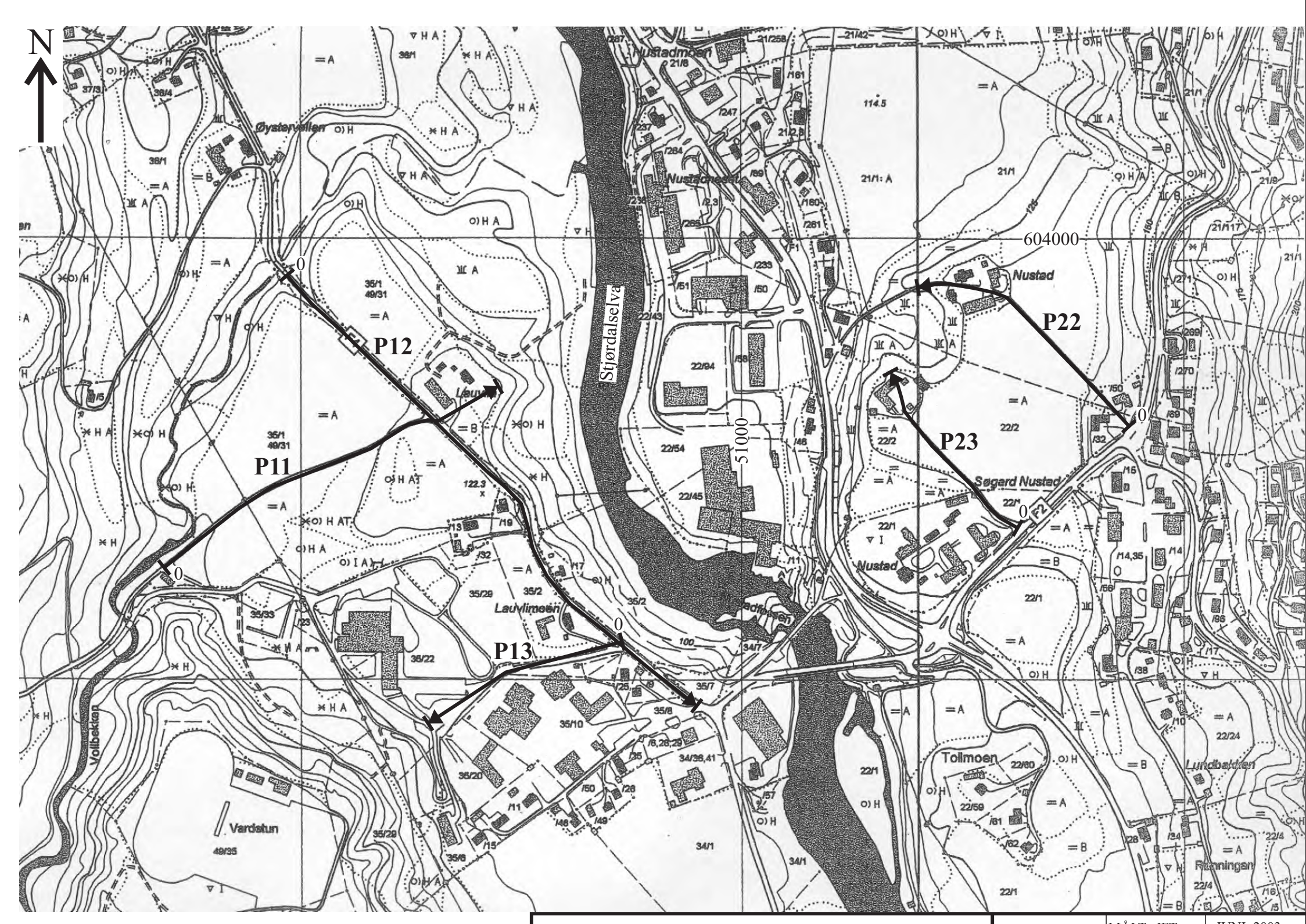
NGU / NVE GEORADAROPPTAK P7, P8, P9 OG P10 STORMYRA MERÅKER KOMMUNE, NORD-TRONDELAG	MÅLESTOKK 1:5000 (KART)	MÅLT JFT JUNI 2003	TRASÉ NOV. 2004
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2004.060-03	KARTBLAD NR 1721 IV	



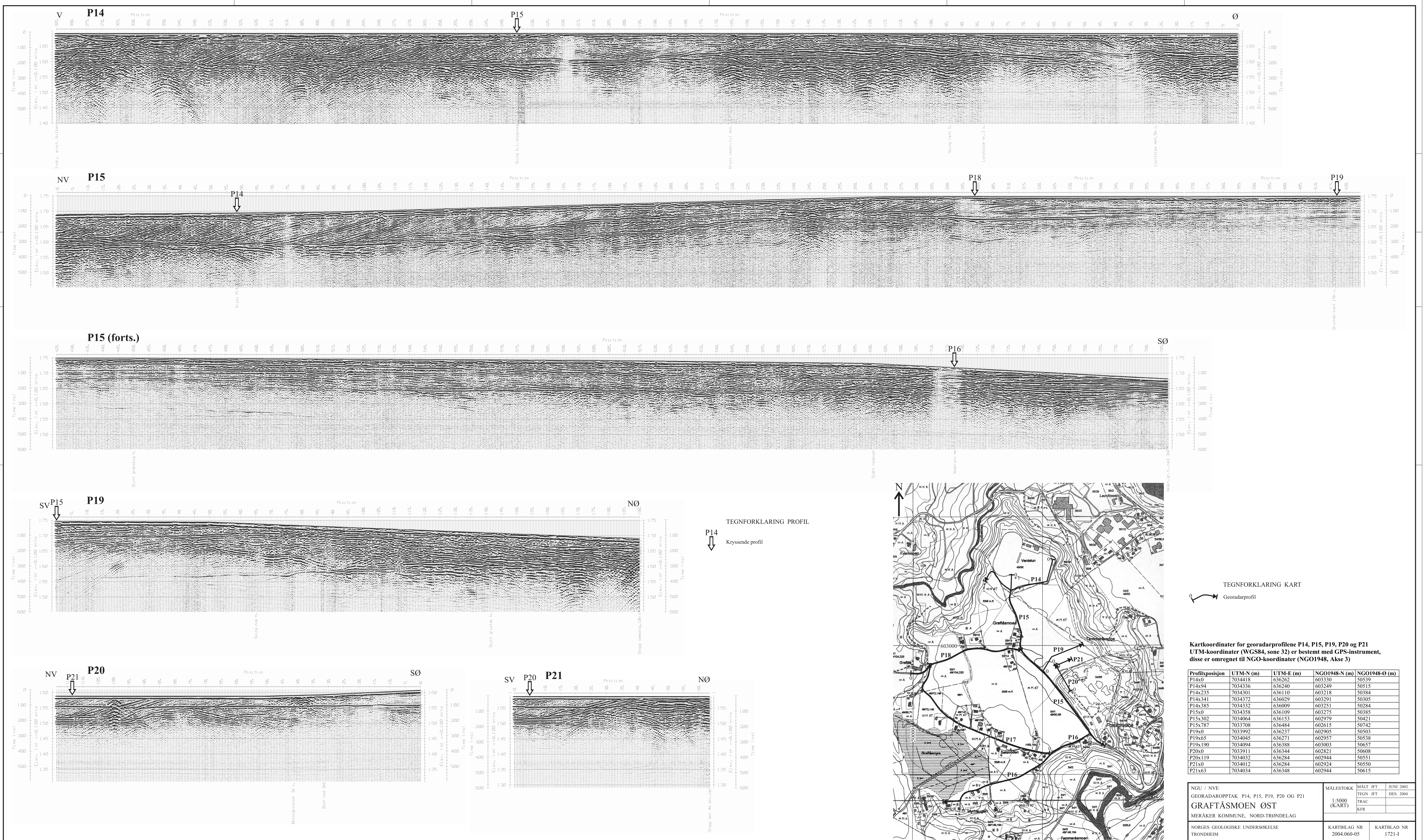
Kartkoordinater for georadarprofilene P11, P12, P13, P22 og P23
 UTM-kordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med GPS-instrument,
 disse er omregnet til NGO1948-kordinater (NGO1948, Akse 3)

Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-O (m)
P11x0	7034707	636063	603625	50348
P11x350	7034882	636365	603792	50655
P11x433	7034924	636430	603832	50721
P12x0	7035044	636188	603958	50482
P12x679	7034571	636665	603473	50946
P13x0	7034643	636578	603547	50861
P13x130	7034601	636453	603508	50735
P13x245	7034545	636361	603455	50642
P22x0	7034903	637147	603792	51437
P22x195	7035037	637009	603929	51303
P22x300	7035046	636906	603941	51200
P23x0	7034784	637026	603676	51313
P23x228	7034953	636876	603849	51168

TEGNFORKLARING KART
 Georadarprofil



NGU / NVE GEORADAROPPTAK P11, P12, P13, P22 og P23 LAUVLIMOEN OG NUSTAD MERAKER KOMMUNE, NORD-TRONDELAG NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:5000 (KART)	MÅLT JFT TEGN JFT TRAC KFR	RISN 2003 DES. 2004
	KARTBLAD NR 2004.060-04	KARTBLAD NR 1721 I	



TEGNFORKLARING PROFIL

P14
Kryssende profil

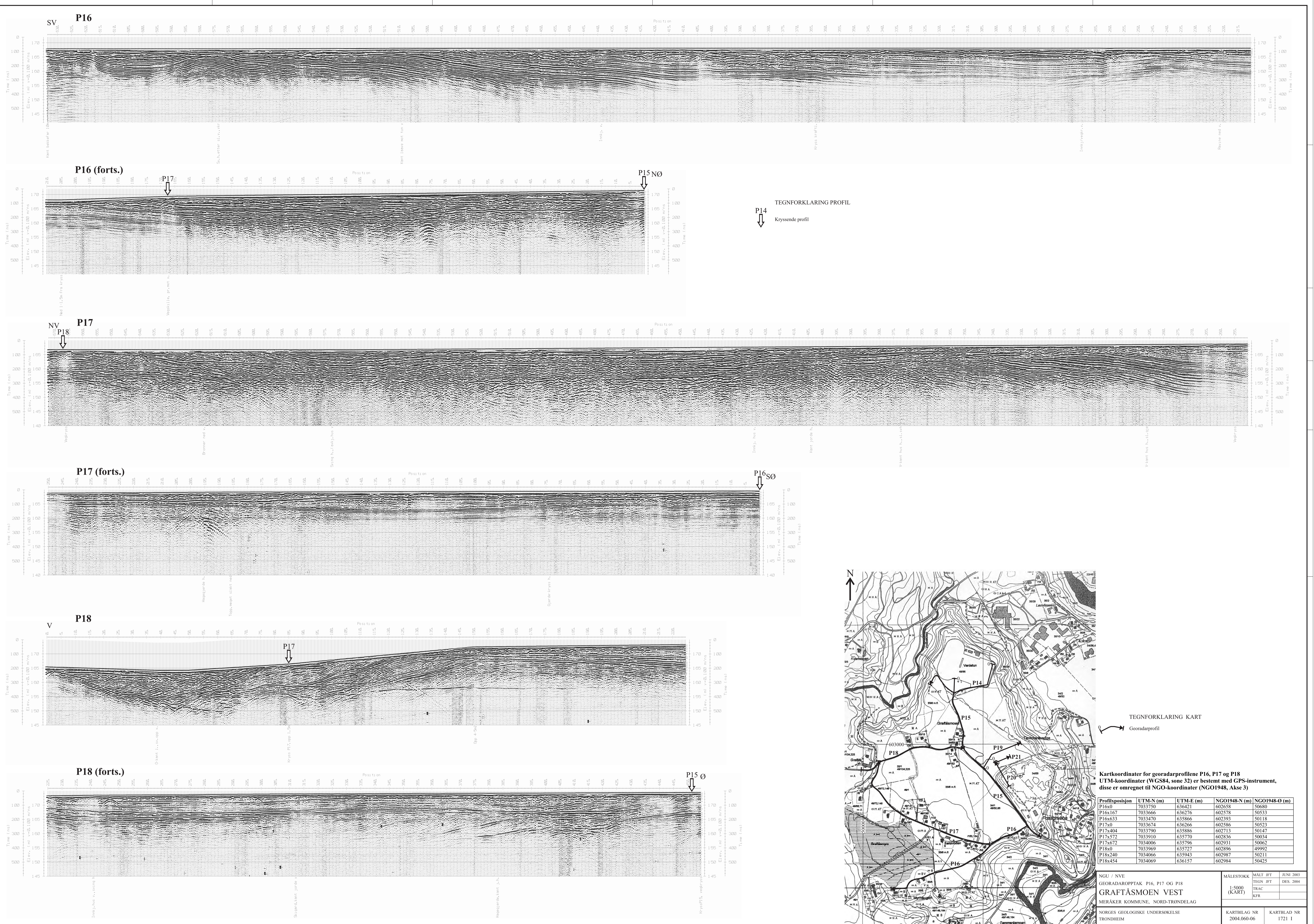
TEGNFORKLARING KART

Georadarprofil

Kartkoordinater for georadarprofilene P14, P15, P19, P20 og P21
UTM-kkoordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med GPS-instrument, disse er omregnet til NGO-kkoordinater (NGO1948, Akse 3)

Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-O (m)
P14x0	7034418	636262	603330	50539
P14x94	7034336	636240	603249	50515
P14x235	7034301	636110	603218	50384
P14x341	7034372	636029	603291	50305
P14x385	7034332	636009	603251	50284
P15x0	7034358	636109	603275	50385
P15x302	7034064	636153	602979	50421
P15x787	7033708	636484	602615	50742
P19x0	7033992	636237	602905	50503
P19x65	7034045	636271	602957	50538
P19x190	7034094	636388	603003	50657
P20x0	7033911	636344	602821	50608
P20x119	7034032	636284	602944	50551
P21x0	7034012	636284	602924	50550
P21x63	7034034	636348	602944	50615

NGU / NVE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	JUNI 2005
GEORADAROPPTAK P14, P15, P19, P20 OG P21	1:5000	TRON JFT	DES. 2004
GRAFTSMOEN ØST	(KART)	TRAC	
MERÅKER KOMMUNE, NORD-TRONDELAG		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	KARTBLAG NR	KARTBLAD NR	
TRONDHEIM	2004.060-05	1721-1	



Kartkoordinater for georadarprofilene P16, P17 og P18
 UTM-koordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med GPS-instrument, disse er omregnet til NGO-koordinater (NGO1948, Akse 3)

Profilposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)	NGO1948-N (m)	NGO1948-O (m)
P16x0	7033750	636421	602658	50680
P16x167	7033666	636276	602578	50533
P16x633	7033470	635866	602393	50118
P17x0	7033674	636266	602586	50523
P17x404	7033790	635886	602713	50147
P17x572	7033910	635770	602836	50034
P17x672	7034006	635796	602931	50062
P18x0	7033969	635727	602896	49992
P18x240	7034066	635943	602987	50211
P18x454	7034069	636157	602984	50425

NGU / NVE GEORADAROPPTAK P16, P17 og P18 GRAFTSMOEN VEST MERAKER KOMMUNE, NORD-TRONDDELAG NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MALESTOKK 1:5000 (KART)	MALT JPT TEGN JFT TRAC KFR	JUNI 2005 DES. 2004
	KARTBLAG NR 2004-060-06	KARTBLAD NR 1721 I	