

Rapport nr.: 2002.062		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Georadarmålinger for kartlegging av løsmassetykkelse langs planlagt vegtrasé ved Eikefjord i Flora kommune				
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen og Eirik Mauring		Oppdragsgiver: Statens vegvesen Sogn og Fjordane		
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune: Flora		
Kartblad (M=1:250.000) Florø		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1118 II Eikefjord, 1218 III Naustdal		
Forekomstens navn og koordinater: Se sammendrag		Sidetall: 16	Pris: 180,-	
Feltarbeid utført: 24.-25.04.2002		Rapportdato: 24.06.2002	Prosjektnr.: 241401	Ansvarlig: <i>M. A. Smellmark</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Georadarmålingene ved Eikefjord er utført som supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av ny parsell av riksveg 5 mellom Førde og Florø, dvs. parsellen Kvalvik-Grov, 3-10 km vest for Eikefjord sentrum. Hovedformålet med målingene var å få mer og bedre informasjon om variasjonen i løsmassetykkelsen langs vegtraséen. Statens vegvesen ville i denne sammenheng vurdere anvendelsen av georadar til dette formålet.</p> <p>Det er lagt hovedvekt på 2 lokaliteter langs vegtraséen, dvs. Tonheim 1,3-1,6 km vest for Kvalvik og Hatleset 5,0-5,5 km vest for Kvalvik. I tillegg er det utført georadarmålinger over myr ved Timreneset 3,5 km vest for Kvalvik. Ved Knapstad øst for Eikefjord sentrum er det også målt noen georadarprofiler i forbindelse med en planlagt vegundergang. Målingene omfatter 26 profiler med samlet lengde ca. 1,7 km.</p> <p>Tolkning av georadaropptakene indikerer at løsmassetykkelsen varierer mellom 0 og 9 m ved Hatleset med de største verdiene i vestlige del, mellom 0 og 5,5 m ved Timreneset, fra 0 til 7 m ved Tonheim med størst tykkelse i vestlige del og fra under 2 til 4 m ved Knapstad.</p> <p>Tolkningsusikkerheten regnes å være størst ved Hatleset og Knapstad, dels på grunn av uklare georadaropptak og dels på grunn av begrenset tilgang på tilleggsinformasjon (grunnboringer). Variasjoner i myrtykkelsen ved Timreneset er godt kartlagt, men noe usikkerhet i absolutt dybde, da ingen tilleggsinformasjon finnes. Ved Tonheim regnes usikkerheten i tolkningene å være minst, dvs. stort sett mindre enn 1 m. Fjellreflektoren synes der å være godt definert langs flere av profilene og tolkningene kan knyttes til grunnboringer. Tolkningsusikkerheten vil kunne reduseres betydelig med supplerende refraksjonsseismiske målinger på utvalgte steder, slik det ble diskutert ved prosjektstart, og eventuelt med noen flere grunnboringer.</p> <p>UTM-Koordinater for lokalitetene (WGS84, Sone 32V): Hatleset 306100 6836550, Timreneset 307860 6836030, Tonheim 309590 6835210, Knapstad 313690 6832770</p>				
Emneord: Geofysikk		Georadar		Løsmasse
Fjelldyp				
				Fagrapport

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE	4
3. RESULTATER	6
3.1 Hatleset (PV1, P6, P7, P8, P9, P10 og P11).....	6
3.2 Timreneset (P12).....	6
3.3 Tonheim (PV2,P3, P4, P5, P6, P19, P20, P1532,P1542,P1552,P1562,P1572,P1582)..	6
3.4 Knapstad (P13, P14, P15, P16, P17 og P18).....	7
4. VURDERING AV RESULTATER.....	7

TEKSTBILAG

- 1 Georadar - metodebeskrivelse

DATABILAG

- 1 Kommentarlister for georadarprofilene
- 2 UTM-Koordinater for georadarprofilene i datum WGS84 sone 32

KARTBILAG

- 2002.062-01 Oversiktskart Hatleset (M 1:2 000)
- 2002.062-02 Hatleset, konturkart sedimenttykkelse (M 1:2 000)
- 2002.062-03 Oversiktskart Timreneset (M 1:2 000)
- 2002.062-04 Timreneset, konturkart sedimenttykkelse (M 1:2 000)
- 2002.062-05 Oversiktskart Tonheim (M 1:2 000)
- 2002.062-06 Tonheim, konturkart sedimenttykkelse (M 1:2 000)
- 2002.062-07 Oversiktskart Knapstad (M 1:1 000)
- 2002.062-08 Knapstad, konturkart sedimenttykkelse (M 1:1 000)
- 2002.062-09 Georadaropptak Hatleset (PV1, P6, P7, P8, P9, P10 og P11)
- 2002.062-10 Georadaropptak Timreneset (P12)
- 2002.062-11 Georadaropptak Tonheim (PV2, P3, P4, P5, P19, P20, P1532, P1542, P1552, P1562, P1572 og P1582)
- 2002.060-12 Georadaropptak Knapstad (P13, P14, P15, P16, P17 og P18)

1. INNLEDNING

Georadarmålingene ved Eikefjord er utført som supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med planlegging av ny parsell av riksveg 5 mellom Førde og Florø, dvs. parsellen Kvalvik-Grov, 3-10 km vest for Eikefjord sentrum. Det er lagt hovedvekt på 2 lokaliteter langs vegtraseen, dvs. Tonheim 1,3-1,6 km vest for Kvalvik og Hatleset 5,0-5,5 km vest for Kvalvik. I tillegg er det utført georadarmålinger over myr ved Timreneset 3,5 km vest for Kvalvik. Ved Knapstad øst for Eikefjord sentrum er det også målt noen georadarprofiler i forbindelse med en planlagt vegundergang.

Hovedformålet med målingene var å få mer og bedre informasjon om variasjonen i løsmassetykkelsen langs vegtraseen. Dersom georadarmålingene ga lite informasjon, ble det også vurdert å benytte refraksjonsseismikk i de supplerende grunnundersøkelsene. I denne omgang ble det ut fra oppdragsgivers prioritering ikke utført noen seismiske målinger, men slike målinger kunne i noen områder gitt sikrere tolkning av løsmassetykkelsen.

Feltarbeidet ble utført av Jan Fredrik Tønnesen fra NGU sammen med anleggsleder Arne Strand og Stein Olav Njøs fra vegkontoret 24.-25. april 2002. Målingene omfatter 26 profiler med samlet lengde ca. 1,7 km.

2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

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 en sender på 1000V og antenner med senterfrekvens 100 MHz. Opptakstiden var 1000 ns (nanosekunder) med samplingsintervall på 0,8 ns. Antenneavstanden var fast lik 1,0 m, mens flyttavstanden mellom hvert målepunkt langs profilene var 0,5 m. I hvert målepunkt (posisjon) ble det foretatt 8 registreringer som ble summert.

For å lette gjennomføringen av målingene ble antennene plassert på en håndtrukket spesialvogn. 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. Langs 9 av de 26 profilene var det vanskelig eller umulig å komme fram med vognen, og antennene ble da flyttet manuelt langs profilene. Reell lengde av disse profilene kan avvike en del fra lengde angitt over profiloptakene (posisjon) på grunn av tilfeldig eller systematisk feil i flyttavstanden. Gjennomgående synes flyttavstanden å være noe for stor. Informasjon om lengde av profilene ved hver lokalitet er vist i tabell 1. Siste kolonne angir virkelig lengde av profiler målt uten målevogn.

Underveis langs profilet ble det skrevet inn kommentarer om kryssende profil, stier, bekker og stikkrenner, samt passering av hus og eventuelt spesielle terrengdetaljer for å få sikrest mulig profilposisjonering. For profilene målt uten vogn ble det på forhånd satt ut markeringsstikker for hver 10 m og passering av disse er lagt inn som kommentarer (se databilag 1).

Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -09, -10, -11 og -12. I utskriftene ble det benyttet en automatisk forsterkningsfunksjon. Det er ikke utført noen CMP-måling for å bestemme radarbølgehastigheten i grunnen. I utskriftene fra tre av områdene er det benyttet en hastighet på 0.1 m/ns. Denne verdien kan være en del for lav for tørre løsmasser og noe for høy for vannmettet materiale (se tekstbilag 1). For myrområdet på Timreneset er det i utskriften benyttet en hastighet på 0.05 m/ns, da myrortov erfaringsmessig kan ha meget lav radarbølgehastighet.

Terrenghøyden langs profilene er hovedsakelig lagt inn ut fra kartgrunnlaget, men også ut fra visuell vurdering samtidig med målingene. Kartgrunnlag var i utgangspunktet tilsendt plankart (M 1:5 000) med 5 m koteavstand og med inntegnet ny vegtrase med avstandsmarkering for hver 100 m fra start parsell i øst ved Kvalvik. I tillegg var det tilsendt en del profilsnitt i større målestokk på tvers av vegtraseen med terrengoverflate og enkelte steder med grunnboringer til fjell. I utgangspunktet var tanken å måle langs slike tverrprofiler, men ut fra måleforholdene ble en betydelig del av profilene lagt langsetter vegtraseen eller tilnærmet parallelt med denne. I utskriftene er vertikal skala angitt som dyp i m, men angir egentlig høyde i meter over havnivå. Unntatt er utskriftene fra Knapstad hvor høydenivå for riksvegen er valgt som et lokalt nullnivå. UTM-Koordinater for alle profilene i datum WGS84 ,sone 32 er vist i databilag 2

Tabell 1: Oversikt over lokalisering og lengde av georadarprofilene.

<u>Profilnr.</u>	<u>Lokalitet</u>	<u>Lengde (pos.)</u>	<u>Lengde (m)</u>
PV1	Hatleset	239,0	=
P6	Hatleset	36,0	40,0
P7	Hatleset	39,5	45,0
P8	Hatleset	9,5	10,0
P9	Hatleset	94,5	117,0
P10	Hatleset	49,5	63,5
P11	Hatleset	39,5	40,0
P12	Timreneset	98,0	120,0
PV2	Tonheim	309,5	=
P3	Tonheim	91,0	=
P4	Tonheim	65,5	=
P5	Tonheim	80,0	=
P19	Tonheim	38,0	44,0
P20	Tonheim	39,5	45,5
P1532	Tonheim	44,5	=
P1542	Tonheim	44,5	=
P1552	Tonheim	47,0	=
P1562	Tonheim	48,0	=
P1572	Tonheim	42,5	=
P1582	Tonheim	42,5	=
P13	Knapstad	29,5	=
P14	Knapstad	30,5	=
P15	Knapstad	28,5	=
P16	Knapstad	27,0	=
P17	Knapstad	29,5	=
P18	Knapstad	37,5	=

3. RESULTATER

I rapporten er tolkningen av sedimenttykkelsene sammenstilt i et konturkart for hver lokalitet (kartbilag -02, -04, -06, og -08). Samme informasjon er også levert til oppdragsgiver i form av filer i SOSI-format. I tillegg er tolkninger langs hvert profil oversendt som XYZ-filer i Ascii-format.

3.1 Hatleset (PV1, P6, P7, P8, P9, P10 og P11)

Georadarprofilene er lokalisert i vegparsellområdet 5080-5225 m vest for Kvalvik (se kartbilag -01) Profil PV1 er målt med vogn langs eksisterende riksveg, mens de øvrige er målt manuelt ovenfor vegen. P6 og P7 lengst vest i området avgrenses i øst av en flere meter dyp skredrenne med dels blottet fjell i øvre del. Det er der dels skogdekket og noe ujevn overflate med blokkrikt overflatemateriale, spesielt i nordvest. P9, P10 og P11 i øst er målt på brattlendt og noe ujevn grasmark. Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -09.

En sammenstilt tolkning av sedimenttykkelsen i området langs profilene er vist i kartbilag -02. Nedenfor ny vegtrasé øst i området er løsmassetykkelsen 0-1 m langs vestlige del av profil P9 og kan øke til 2,5 m mot østenden. Tverrprofilene P10 og P11 indikerer at løsmassetykkelsen øker på oppover skråningen til et maksimum på henholdsvis 5 m i L10 og 3,5 m i L11 ca. 25 m ovenfor vegtraseen. Langs eksisterende riksveg er løsmassetykkelsen tolket bare å være 0-2 m langs østlige del av profil PV1. I vest, i området 5420-5480 m langs vegparsellen, er løsmassetykkelsen mer enn 6 m med et maksimum på vel 9 m ved bekkeløpet i østkant skredrenne. Lengst vest langs PV1 kommer fjell i dagen. I skråningen ovenfor vegen vest for skredrennen (P6, P7 og P8) er løsmassetykkelsen tolket å være 3-5 m, men med uttynning mot vest.

3.2 Timreneset (P12)

Georadarprofilet er målt med manuell antenneflytting over ei myr 30-60 m nord for ny vegtrasé i området 3400-3530 m vest for Kvalvik (se kartbilag-03). Utskrift av georadaropptak er vist i kartbilag -10. Profilet starter rett på fjelloverflate ved østenden og lengst vest ligger fjellet grunt. Tolkningen indikerer at fjelloverflaten ligger 5-6 m dypt sentralt i profilet 35-70 m fra vestenden (se kartbilag -04).

3.3 Tonheim (PV2, P3, P4, P5, P6, P19, P20, P1532, P1542, P1552, P1562, P1572, P1582)

Georadarprofil PV2 er målt langs riksvegen i området 1310-1620 m vest for Kvalvik, mens de øvrige profilene er lokalisert på grasmark nedenfor vegen (se kartbilag -05). Profilene P3, P4, P5 og P19 er målt parallelt med vegen, mens de øvrige er tverrprofiler nedover skråningen på tvers av P3 og P4. Profilene er målt med vogn bortsett fra P19 og P20, hvor framkommeligheten var noe redusert dels på grunn av brattlendt terreng og dels blokkrik overflate og noe skog. Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -11.

En sammenstilt tolkning av sedimenttykkelsen i området langs profilene er vist i kartbilag

-06. I denne framstillingen er det benyttet en hastighet på 0,07 m/ns istedet for 0,1 m/ns som er benyttet ved utskriften av georadaropptakene. Tolkning av dyp til fjell synes da å være i bedre overensstemmelse med resultater fra tidligere grunnboringer i området. I østlige del av området (dvs. fram til 1460 m langs vegtraséen) er løsmassetykkelsen begrenset til mellom 0 og 3 meter, med størst verdi ved 1345 m langs vegen og rundt kryssing av bekk nedenfor vegen i P5. I området 1470-1550 langs vegen er løsmassetykkelsen mer enn 5 m med et maksimum på vel 7 m, mens fjellet ligger nær i dagen fra 1600 m og vestover. Nedenfor vegen avtar løsmassetykkelsen til mindre enn 2 m nedover mot fjorden og ligger dagnært i sørvest, dvs. langs vestlige del av P4 og langs P1582. Reflektor som regnes å representere fjelloverflaten framtrer mest markert langs profil P3. Langs tverrprofilene er løsmassetykkelsen størst langs P1532, P1542 og P20.

3.4 Knapstad (P13, P14, P15, P16, P17 og P18)

Måleprofilene er lokalisert til et mindre område (ca. 30x40 m) ved bussholdeplass på nordsiden av riksvegen ved Knapstad øst for Eikefjord sentrum. Profil P13 er målt på asfalt langs nordsiden av vegen. De øvrige profilene er målt på grasmarka nordafor. Profil P14 er målt parallelt med P13 23 m nordafor, mens de øvrige profilene er tverrprofiler med 10 meters innbyrdes avstand (se kartbilag -07). Alle profilene ble målt med vogn. Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -12.

En sammenstilt tolkning av sedimenttykkelsen i området er vist i kartbilag -08. Løsmassetykkelsen er størst med 3-4 m i et belte langs østlige del av P14 og som dreier noe vest-sørvestover mot sørligste del av P15. Nordafor P14 grunner fjellet forholdsvis brått opp til mindre enn 2 meters dyp. Lengst sørøst mot vegen (slutt P13 og P18) ligger også fjell grunnere enn 2 m.

4. VURDERING AV RESULTATER

Det er vanskelig å angi hvor stor usikkerheten er for de tolkede sedimenttykkelsene. Den vil kunne variere betydelig fra område til område og fra profil til profil. Den vil i vesentlig grad være avhengig av hvor klart overgangen mellom løsmasser og fjell kan defineres i georadaropptakene. Generelt vil overgangen mellom vannmettede løsmasser og fjell kunne gi en markert reflektor, mens det ikke kan forventes noen klar overgang mellom tørre løsmasser og fjell. Refleksjonsmønsteret er ofte forskjellig i løsmasser og fjell, som regel mer lagdeling og strukturer i løsmassene og mer kaotisk og mye diffraksjoner fra fjelloverflaten og i fjell. Inhomogene løsmassetyper som morenedominert materiale og skreddominerte avsetninger, gir et kaotisk refleksjonsmønster og det er da svært vanskelig å skille ut noen fjellreflektor. Tilleggsinformasjon fra grunnboringer og eventuelt fra refraksjonsseismiske målinger vil kunne bidra til å minske usikkerhet i tolkningene i betydelig grad.

I området Tonheim er det klareste indikasjon på fjellreflektor langs profil P3. Med en del tilleggsinformasjon fra boringer regnes løsmassetykkelsene der å være rimelig godt kartlagt med en anslått usikkerhet på under 1 m. Størst usikkerhet knyttes til deler av profil PV2 langs vegen hvor fjellreflektor stedvis er dårlig definert.

Bunnen av myra ved Timreneset er rimelig godt definert, men absolutt myrtykkelse vil være noe avhengig av om det er benyttet korrekt radarbølgehastighet i materialet. Det er ingen tilleggsinformasjon i dette området.

Området ved Hatleset er dominert av inhomogene avsetninger med gjennomgående dårlig definert overgang mot fjell. Det er her mulighet for feil valg av reflektor. Sammen med begrenset tilleggsinformasjon gjør dette at tolkningsusikkerheten der stedvis vil være betydelig, spesielt i vestlige del.

Ved Knapstad er det antatt at tolket reflektor representerer fjelloverflaten, men det fins ingen tilleggsinformasjon som kan verifisere dette. Reflektoren kan også representere en grense i løsmassene. Det er mulig at radarbølgehastigheten kan være noe lavere enn den som er benyttet, noe som vil medføre noe mindre løsmassetykkelse enn beregnet.

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 bølgepulser 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>	<i>ϵ_r</i>	<i>v (m/ns)</i>	<i>ledningsevne (mS/m)</i>
<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 dielektrisitetsstall, radarbølge-hastigheter og ledningsevne i vanlige materialtyper.

KOMMENTARLISTE FOR GEORADARPROFILENE**PV1, Hatleset**

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
34,0	Pos. 5320
40,0	Bekk
62,5	Bekk, stikkrenne
105,5	Stikkrenne
150,0	Bekk, stikkrenne
187,0	Fastmerke 7556
194,0	Bekk, stikkrenne
219,0	Bekk, stikkrenne
239,0	2m forbi ende mur

P6, Hatleset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
6,5	pos. 5485
16,5	pos. 5475?
18,5	Bekk
26,5	pos. 5465
36,0	pos. 5455

P7, Hatleset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
4,5	pos. 5450?
13,5	pos. 5460?
22,5	pos. 5470, blokker
30,5	pos. 5480
39,5	pos. 5490

P9, Hatleset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
6,0	pos. 5090
14,0	pos. 5100
22,0	pos. 5110
30,0	pos. 5120
37,0	pos. 5130
46,5	pos. 5140
55,0	pos. 5150
63,0	Pos. 5160
68,0	Topp bakke
69,5	pos. 5170
87,5	pos. 5190
94,5	pos. 5200

P10, Hatleset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
4,0	Pos. 40m o. midt
8,0	Kryss sti
11,5	Pos. 30m o. m.
20,0	Pos. 20m o. m.
27,5	Pos. 10m o. m.
35,0	Midtl. pos. 5200
39,0	Borpkt. 150
43,0	Kryss sti, nesten fl.
48,5	Kryss P9 pos. 5195

P11, Hatleset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
10,0	pos. 30m
20,0	pos. 20m
24,5	Kryss sti
29,5	pos. 10m
39,0	Kryss midtl. pos. 5250

P12, Timreneset

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
6,5	10 m, slutt fjell
15,5	20 m
24,0	30 m
33,0	40 m
41,5	50 m
49,5	60 m
58,5	70 m
66,5	80 m
74,0	90 m
75,5	Mer lyng, ujevn o.f.
82,0	100 m, noe nedover
88,0	Fjellblotning v.
90,5	110 m

PV2 Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
38,0	Stikkr. 5m før oppkj.
57,5	Bekk, stikkrenne
84,0	V-kant gml. hus h.
94,5	Stikkrenne, fjell?
109,5	Start fjellrygg
117,0	V-kant låve h.
138,0	Slutt fjellrygg
161,0	Stikkrenne
178,5	Km-skilt 8 km
207,0	Fastmerke 7575
220,0	Bekk, slutt nedover
253,5	Gml. oppkj., oppover
275,0	Stikkrenne
309,5	Stikkrenne

P3, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
9,0	Sving noe v.
19,0	Borpkt. -1m, 4m v.
30,0	Bekk -1m, pos. 1532
89,0	Fjell 3m fram

P4, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
15,0	Kryss bekkepr. 1532
25,0	1542
35,5	1552
46,0	1562, fjell 3m fram?
56,0	1572
65,5	1582

P5, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
51,5	Kryss bekk -2,5m
79,0	Flukt V-kant gml.hus

P19, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
3,0	Nedover
9,0	10 m
15,0	Bunn, ned 4m, bekk
18,0	20 m
22,0	Bunn
27,0	30 m
34,5	40 m
38,0	Gjerde

P20, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
8,0	Kryss P3
9,0	10 m
12,0	Borpkt 2m h.
17,5	20 m
26,0	30 m
29,0	Stor blokk? h.
34,5	40 m
36,0	Kryss P4 -5m, ved bekk
39,5	Hjørne naust

P1532, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
11,5	Kryss P3, slakere
42,5	Kryss P4
44,5	Ca. 7m fra ruinmur

P1542, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
11,0	Kryss P3, slakere
38,0	Bratt ned 0,7m
42,0	Kryss P4
44,5	3m fra kant gras

P1552, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
12,0	Kryss P3
26,0	Ca. borpunkt
41,5	Kryss P4
47,0	Nær fjell fra P4?

P1562, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
12,5	Kryss P3
40,0	Kryss P4
48,0	Antatt fjell fra P4

P1572, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
12,0	Kryss P3
28,5	Bunn søkk
35,0	Topp opp 2m, fjell
39,5	Kryss P4

P1582, Tonheim

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
11,0	Kryss P3
25,0	Flatt, ned ca. 3m
38,0	Kryss P4
42,5	7m fra kant

P15, Knapstad

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
14,0	Kryss P14
28,5	Stopp bunn 1,5m skr.

P16, Knapstad

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
14,0	Kryss P14

P17, Knapstad

<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
29,5	4m øst for busskur

P18, Knapstad

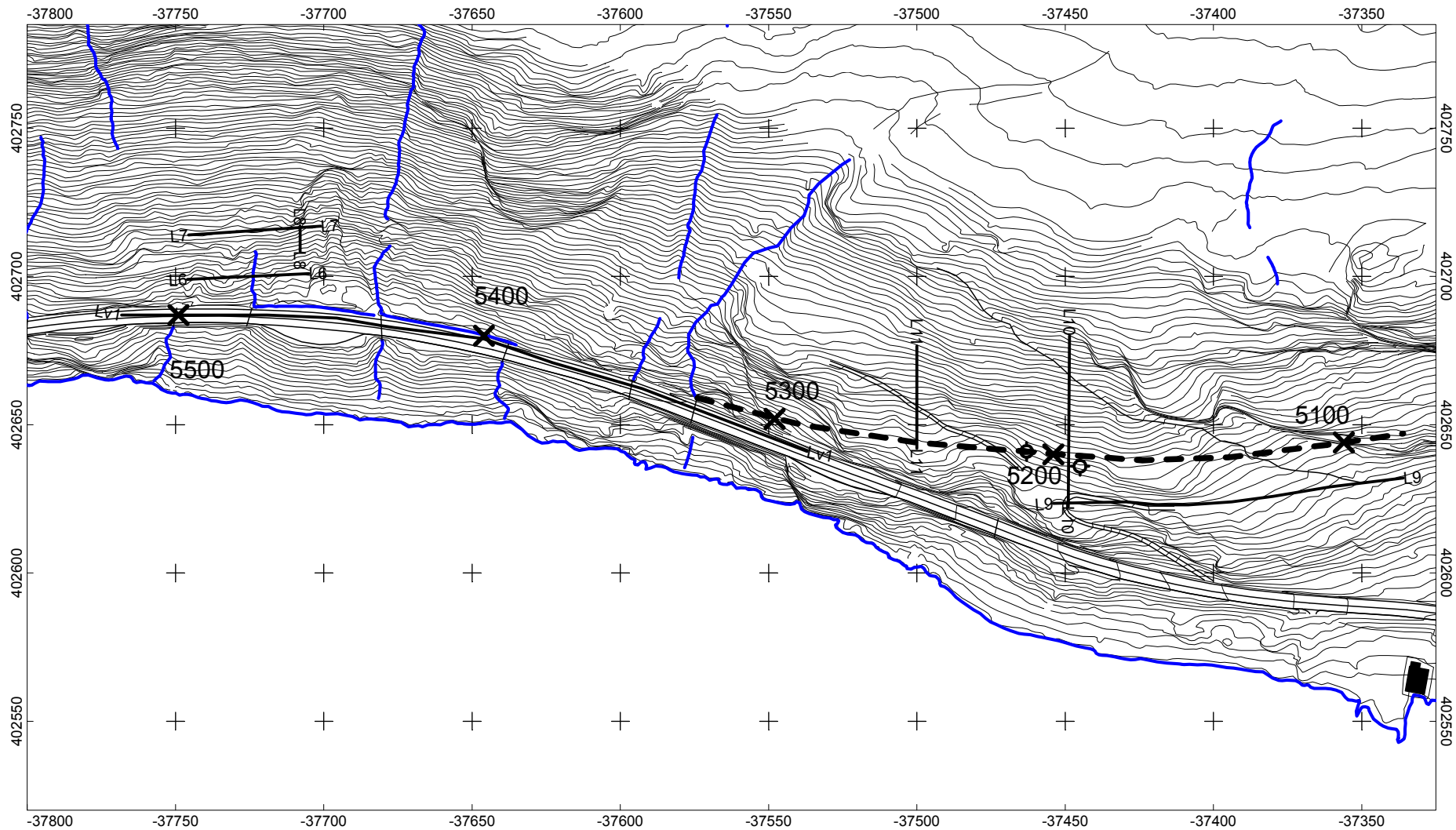
<u>Posisjon</u>	<u>Kommentar</u>
15,0	Kryss P14
37,5	Kryss P13 1m fram

Ingen kommentarer:




P8 Hatleset, P13 og P14 Knapstad

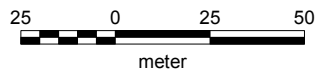
Koordinater for profiler i datum WGS84, UTM-sone 32 (UTM øst, UTM, nord)

Hatleset	Timreneset	Tonheim (forts.)
<u>P6</u> 305960 6836590 306001 6836590	<u>P12</u> 307917 6836006 307807 6836055	<u>P1562</u> 309537 6835245 309514 6835202
<u>P7</u> 306005 6836605 305960 6836604	Tonheim <u>P3</u> 309583 6835203 309574 6835210 309515 6835246 309506 6835252	<u>P1572</u> 309529 6835251 309507 6835214
<u>P8</u> 305998 6836606 305998 6836597	<u>P4</u> 309556 6835186 309542 6835194 309500 6835221	<u>P1582</u> 309521 6835256 309498 6835219
<u>P9</u> 306366 6836504 306341 6836502 306323 6836500 306308 6836499 306294 6836498 306283 6836499 306273 6836500 306248 6836501	<u>P5</u> 309739 6835103 309672 6835145	<u>PV2</u> 309755 6835112 309494 6835282
<u>P10</u> 306256 6836557 306253 6836500	<u>P19</u> 309621 6835176 309585 6835201	Knapstad <u>P13</u> 313668 6832756 313691 6832738
<u>P11</u> 306204 6836556 306203 6836521	<u>P20</u> 309575 6835222 309558 6835180	<u>P14</u> 313679 6832775 313705 6832757
<u>PV1</u> 306166 6836522 306112 6836546 306081 6836556 306059 6836565 306027 6836570 306009 6836574 305986 6836576 305966 6836577 305936 6836579	<u>P1532</u> 309562 6835229 309541 6835191	<u>P15</u> 313686 6832787 313672 6832762
	<u>P1542</u> 309554 6835235 309532 6835196	<u>P16</u> 313696 6832782 313681 6832757
	<u>P1552</u> 309545 6835240 309524 6835200	<u>P17</u> 313704 6832777 313689 6832752
		<u>P18</u> 313711 6832770 313692 6832738



Tegnforklaring

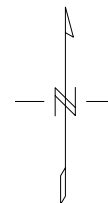
-  Prosjektert veitrasé
-  Georadarprofil
-  Borepunkt

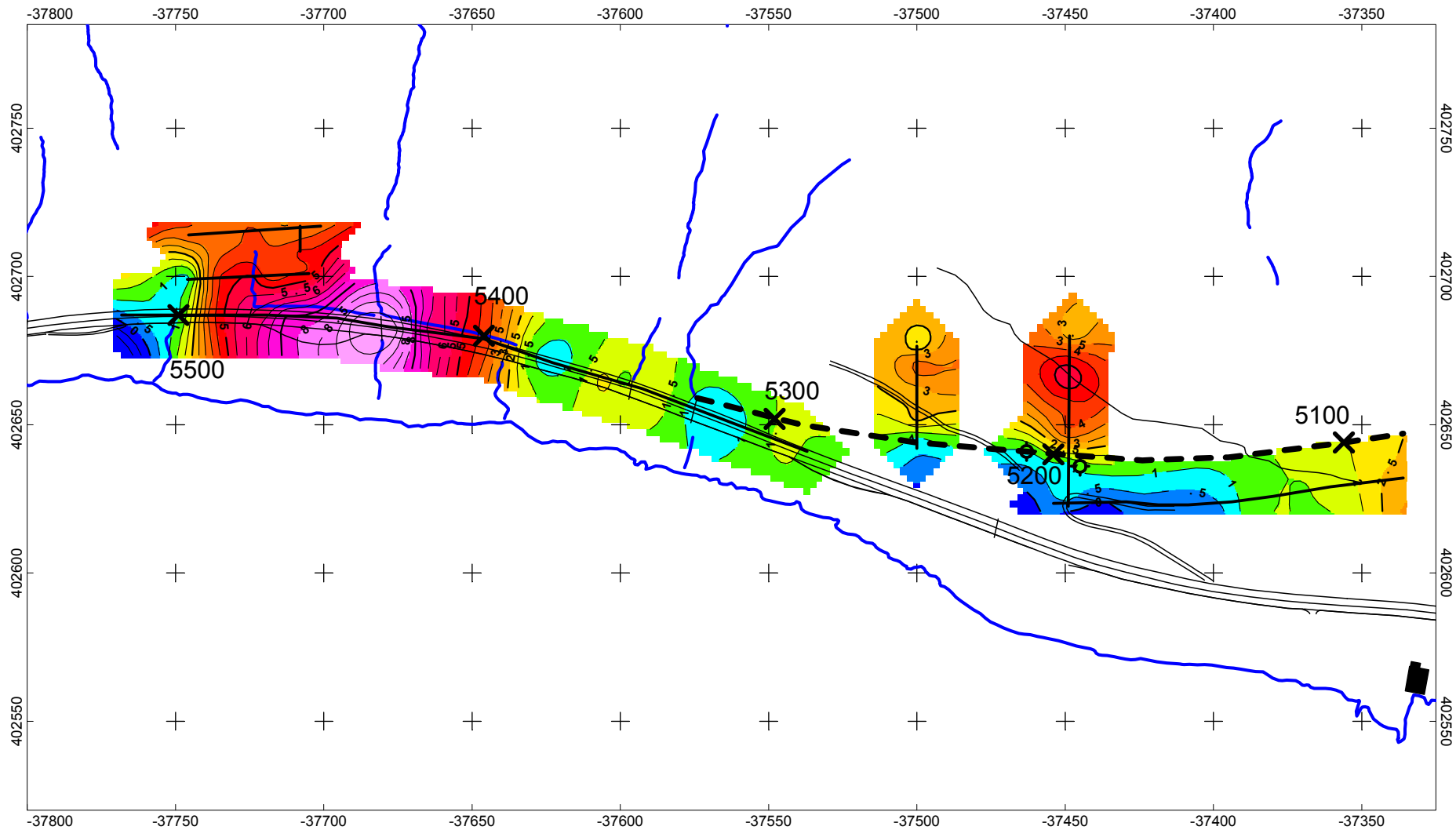





Hatleset

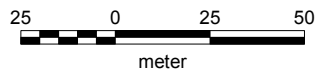
Oversiktskart, datum NGO1948 akse 1.

Kartbilag 2002.062-01





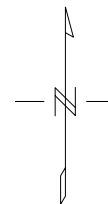
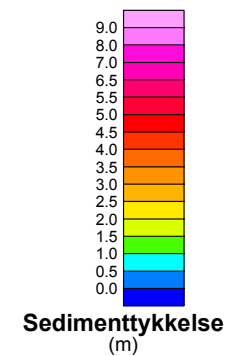
- Tegnforklaring**
-  Prosjektert veitrasé
 -  Georadarprofil
 -  Borepunkt

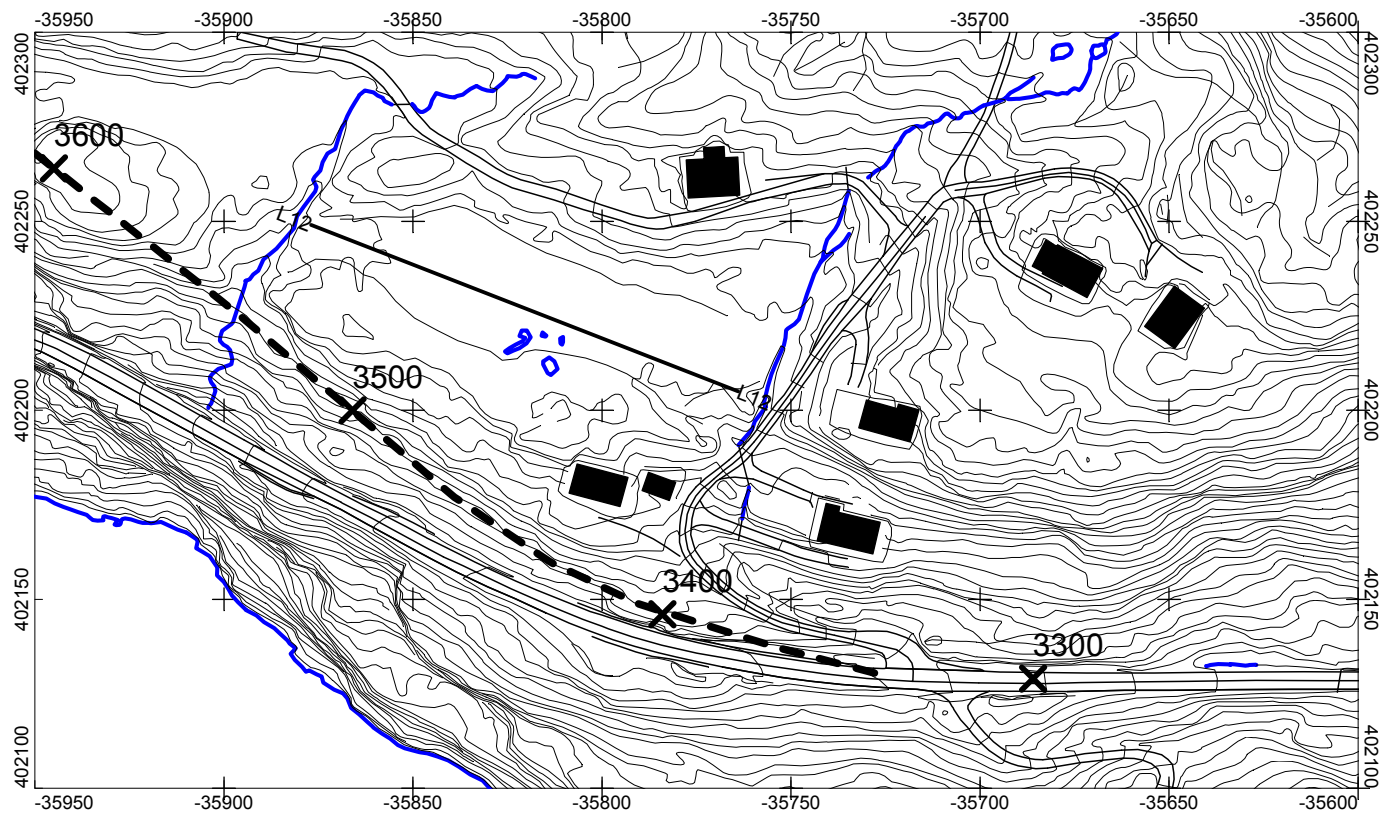


Hatleset



Konturkart, sedimenttykkelse. Koteavstand 0.5 m.

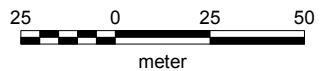
Kartbilag 2002.062-02



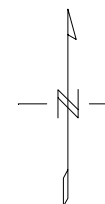


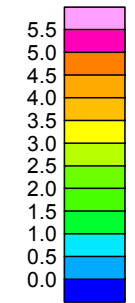
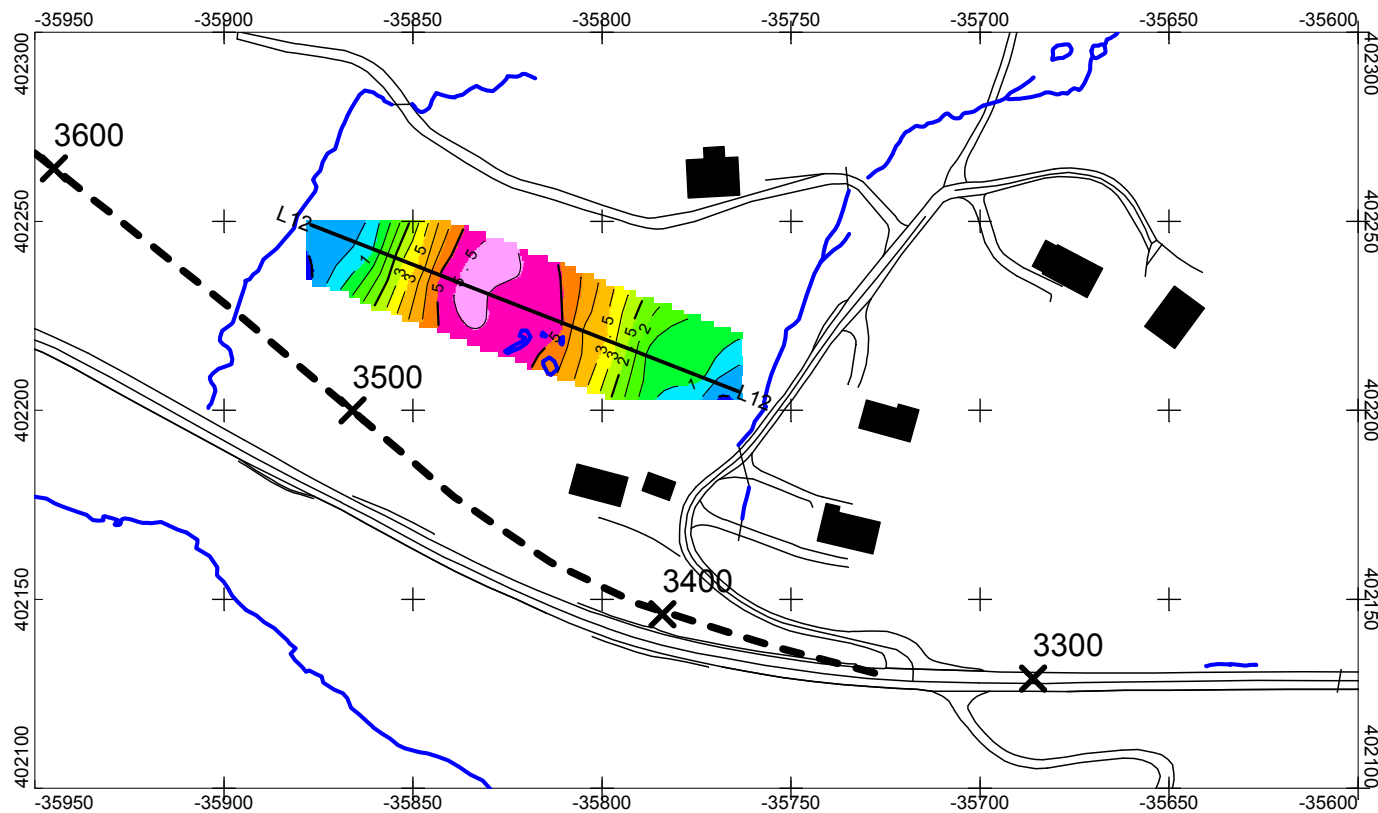
Tegnforklaring

-  Prosjektert veitrasé
-  Georadarprofil

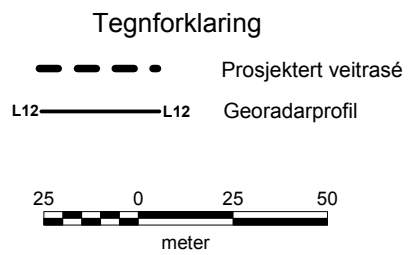


Timreneset
 Oversiktskart, datum NGO1948 akse 1.
 Kartbilag 2002.062-03

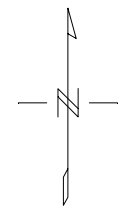


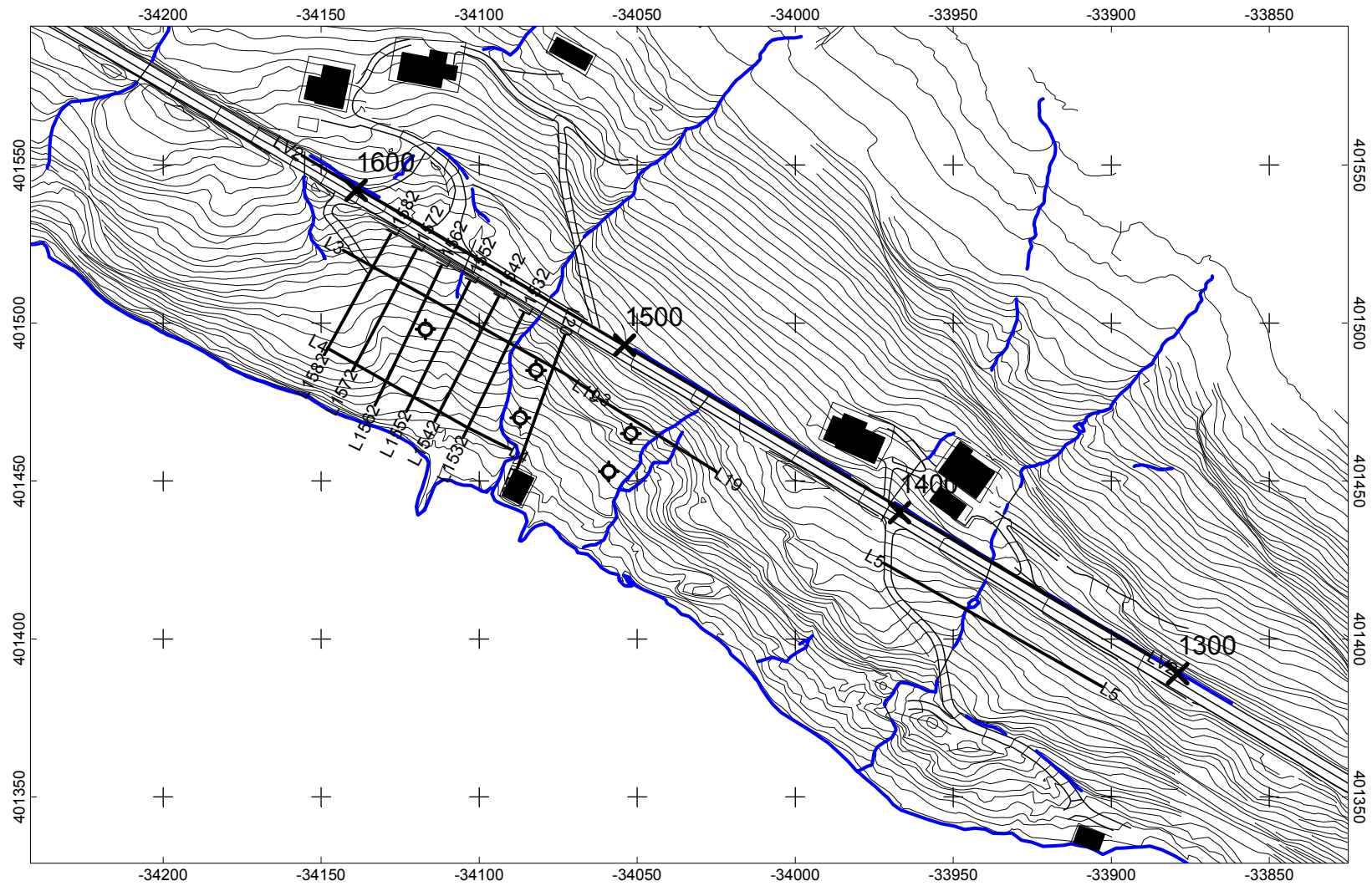


Sedimenttykkelse (m)

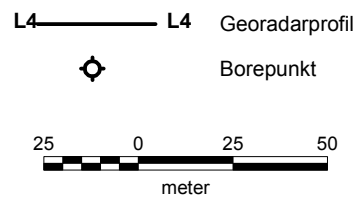


Timreneset
 Konturkart, sedimenttykkelse. Koteavstand 0.5 m.
 Kartbilag 2002.062-04

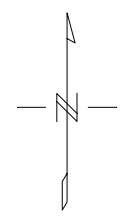


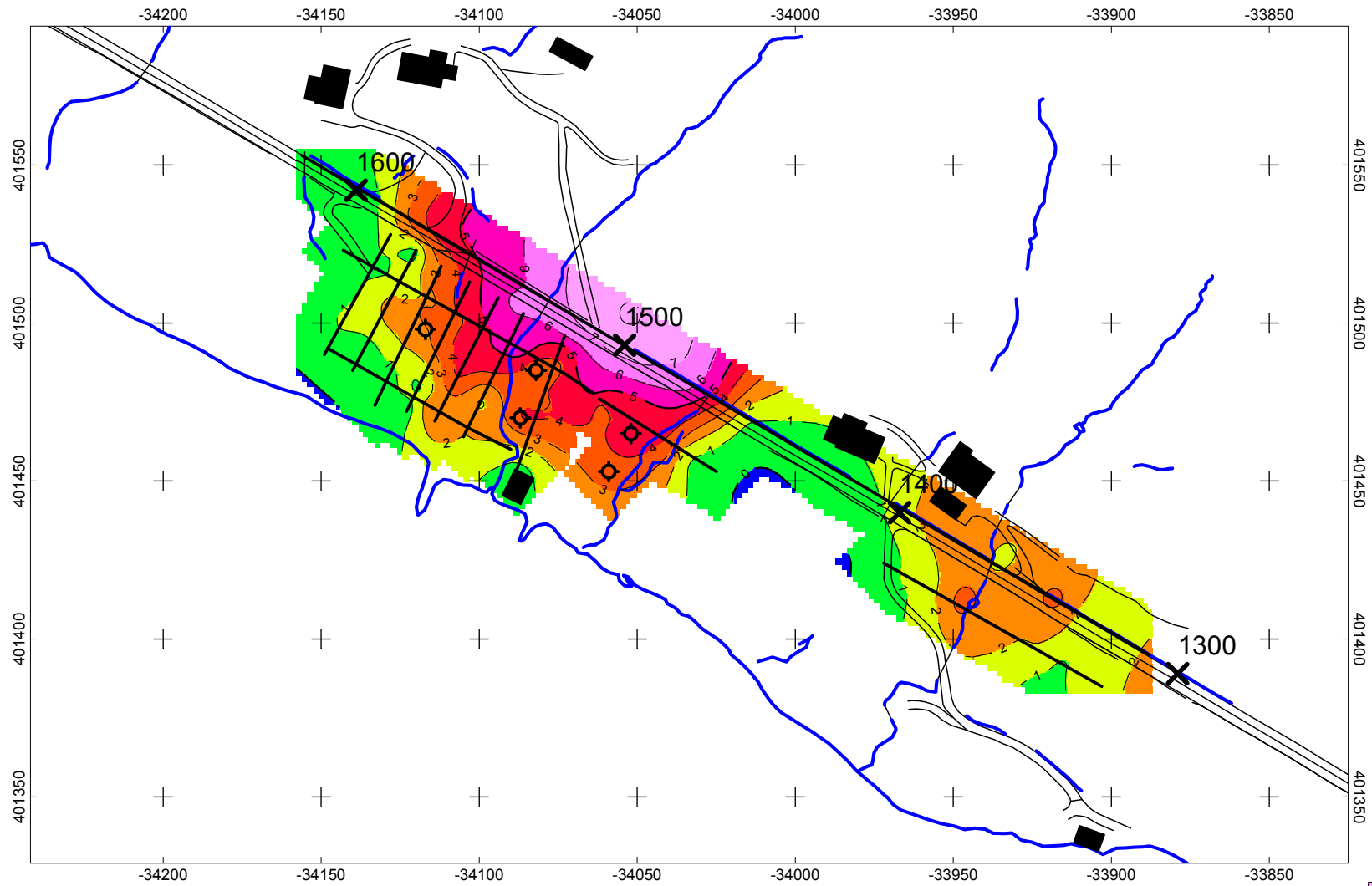


Tegnforklaring

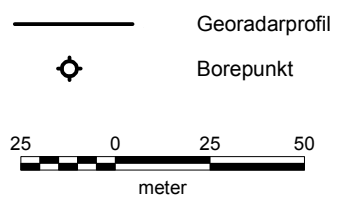


Tonheim
 Oversiktskart, datum NGO1948 akse 1.
 Kartbilag 2002.062-05

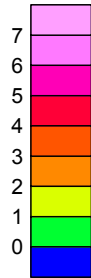
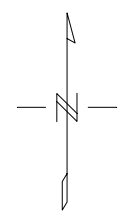




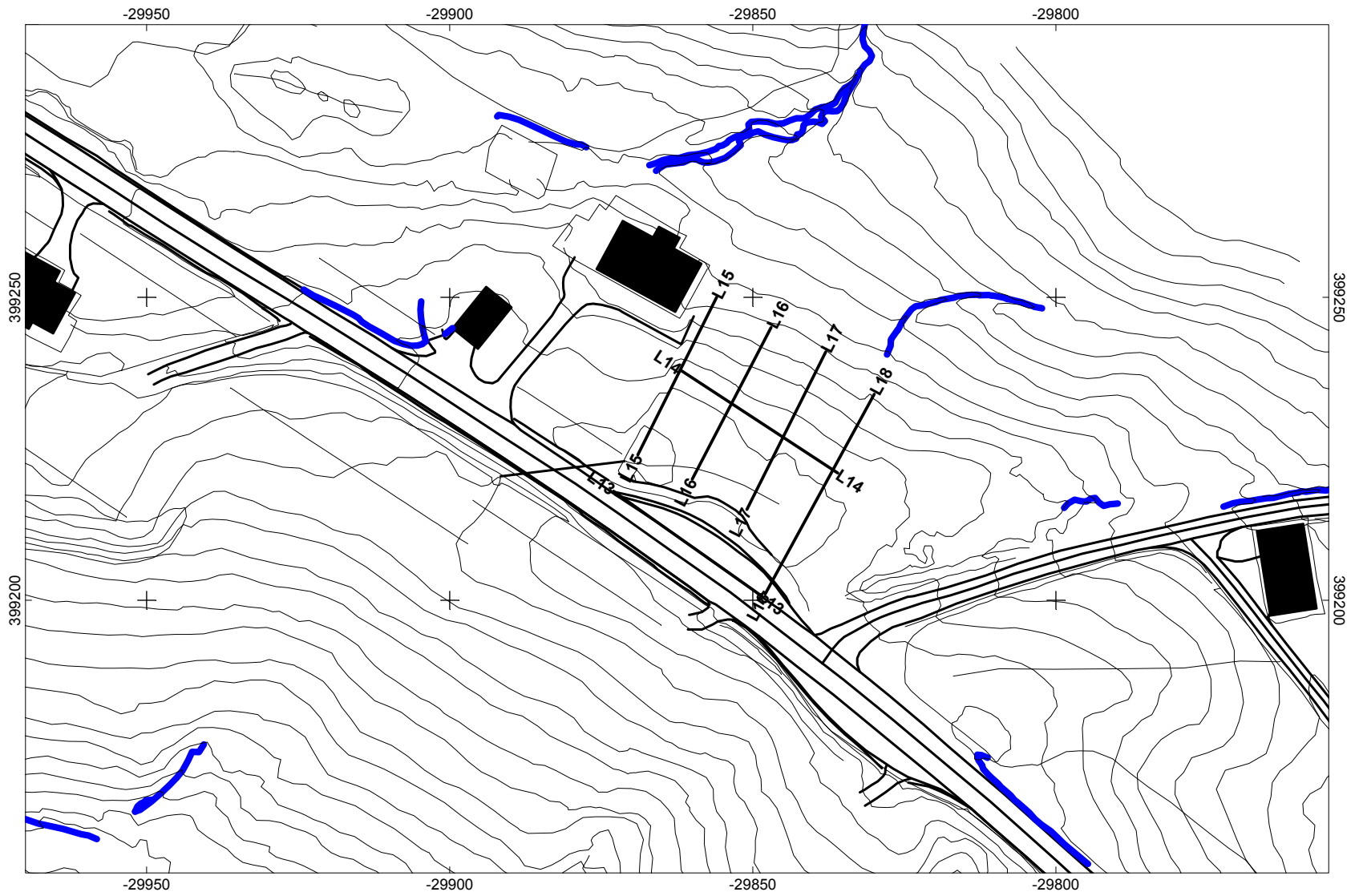
Tegnforklaring



Tonheim
 Konturkart, sedimenttykkelse. Koteavstand 1 m.
 Kartbilag 2002.062-06

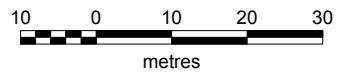


Sedimenttykkelse
(m)

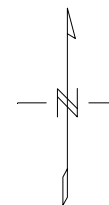


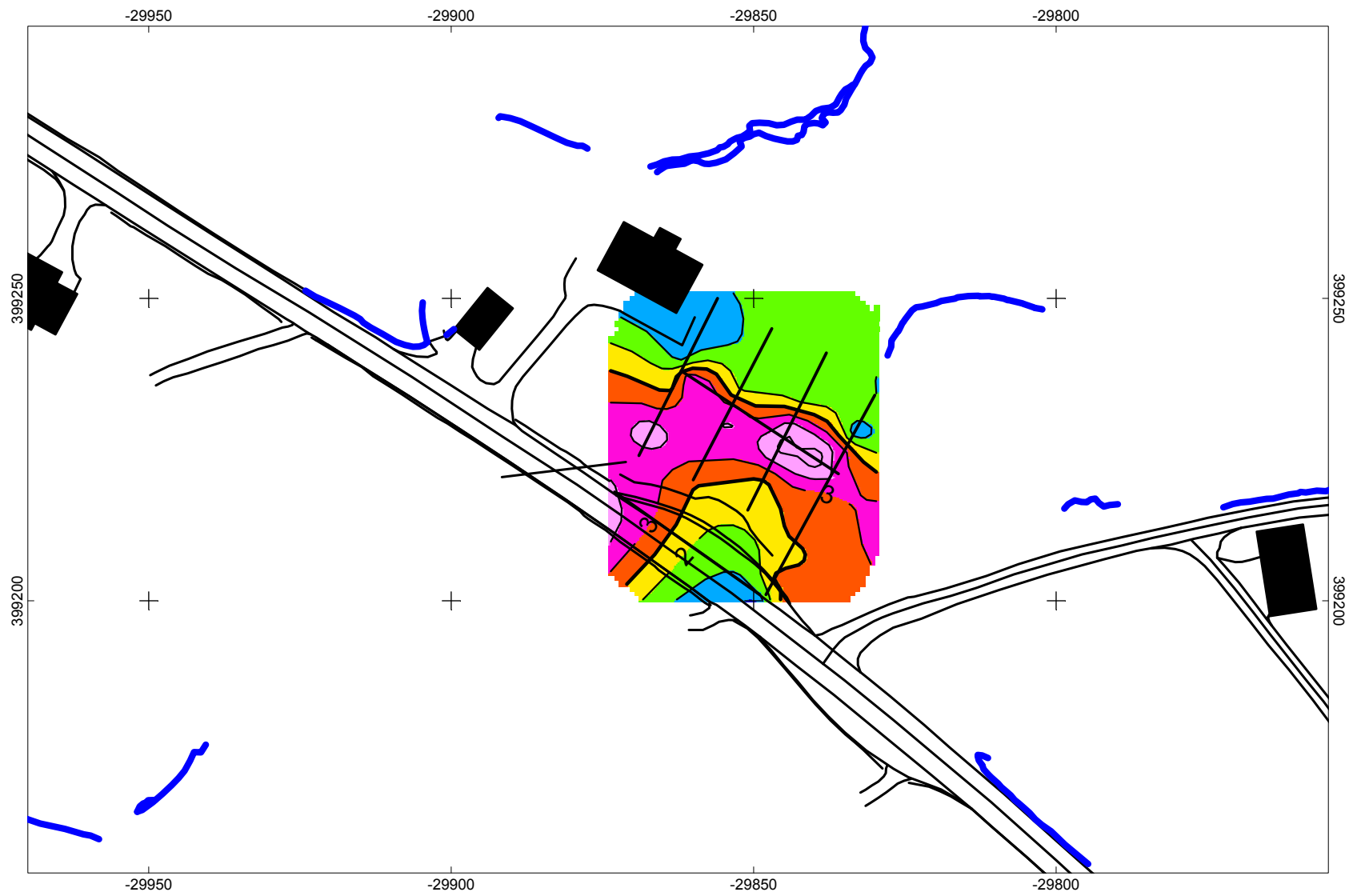
Tegnforklaring

L14 — L14 Georadarprofil

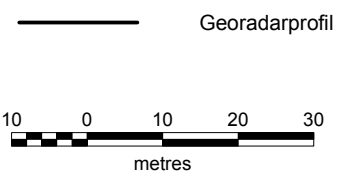


Knapstad
Oversiktskart, datum NGO1948 akse 1
Kartbilag 2002.062-07

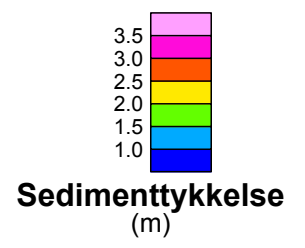
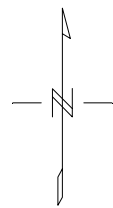


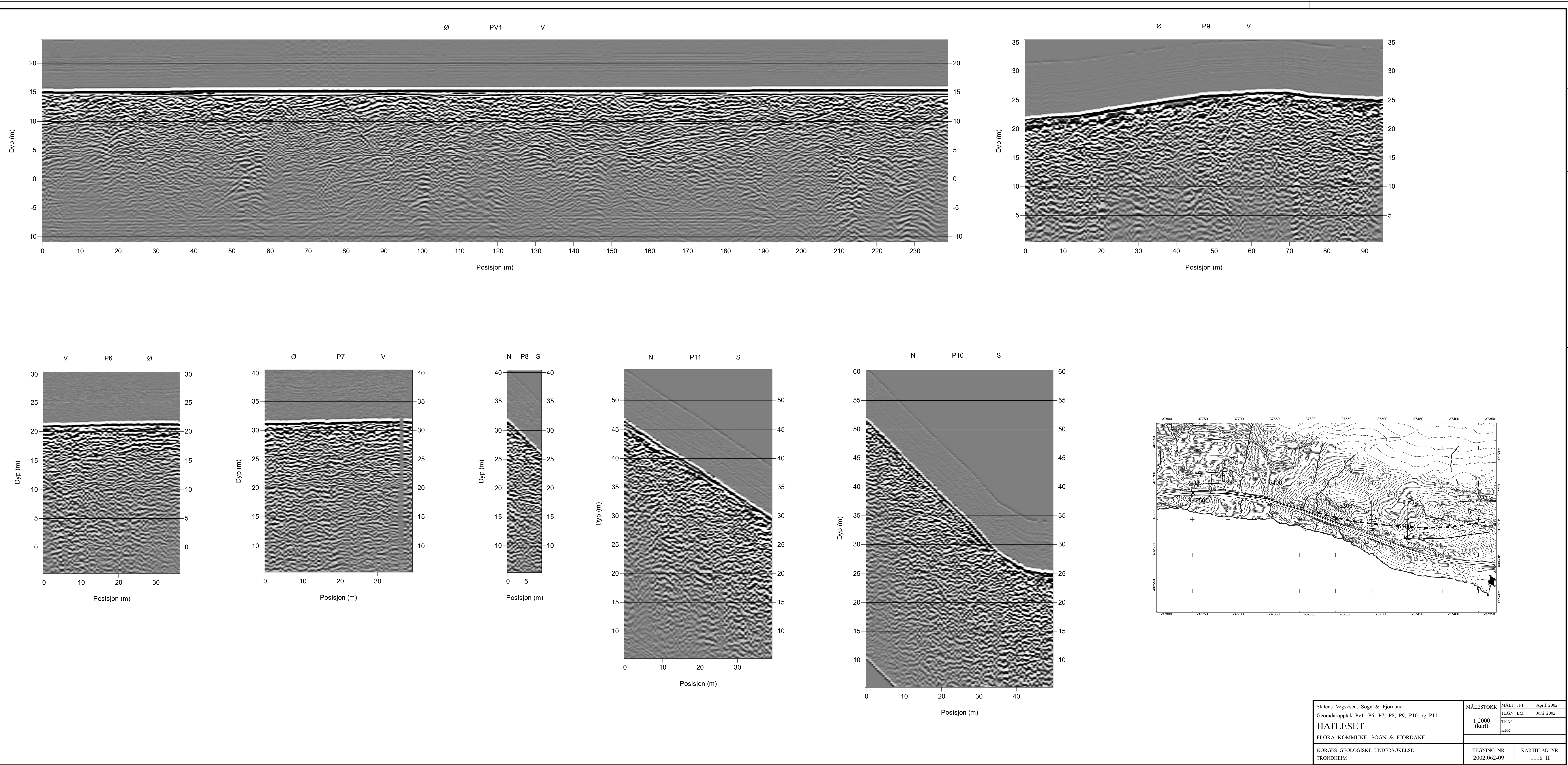


Tegnforklaring



Knapstad
 Konturkart sedimenttykkelse. Koteavstand 0.5 m.
 Kartbilag 2002.062-08



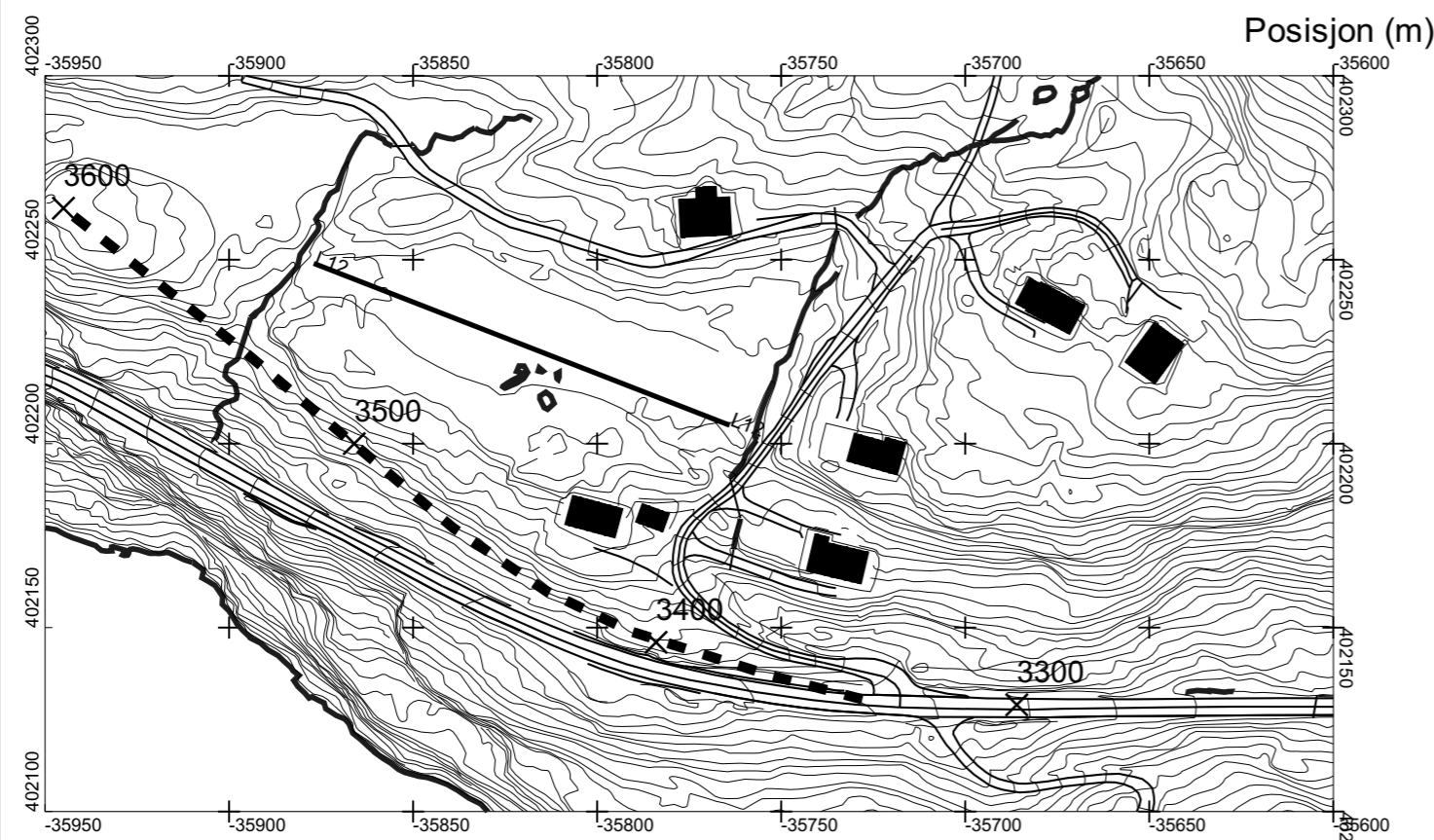
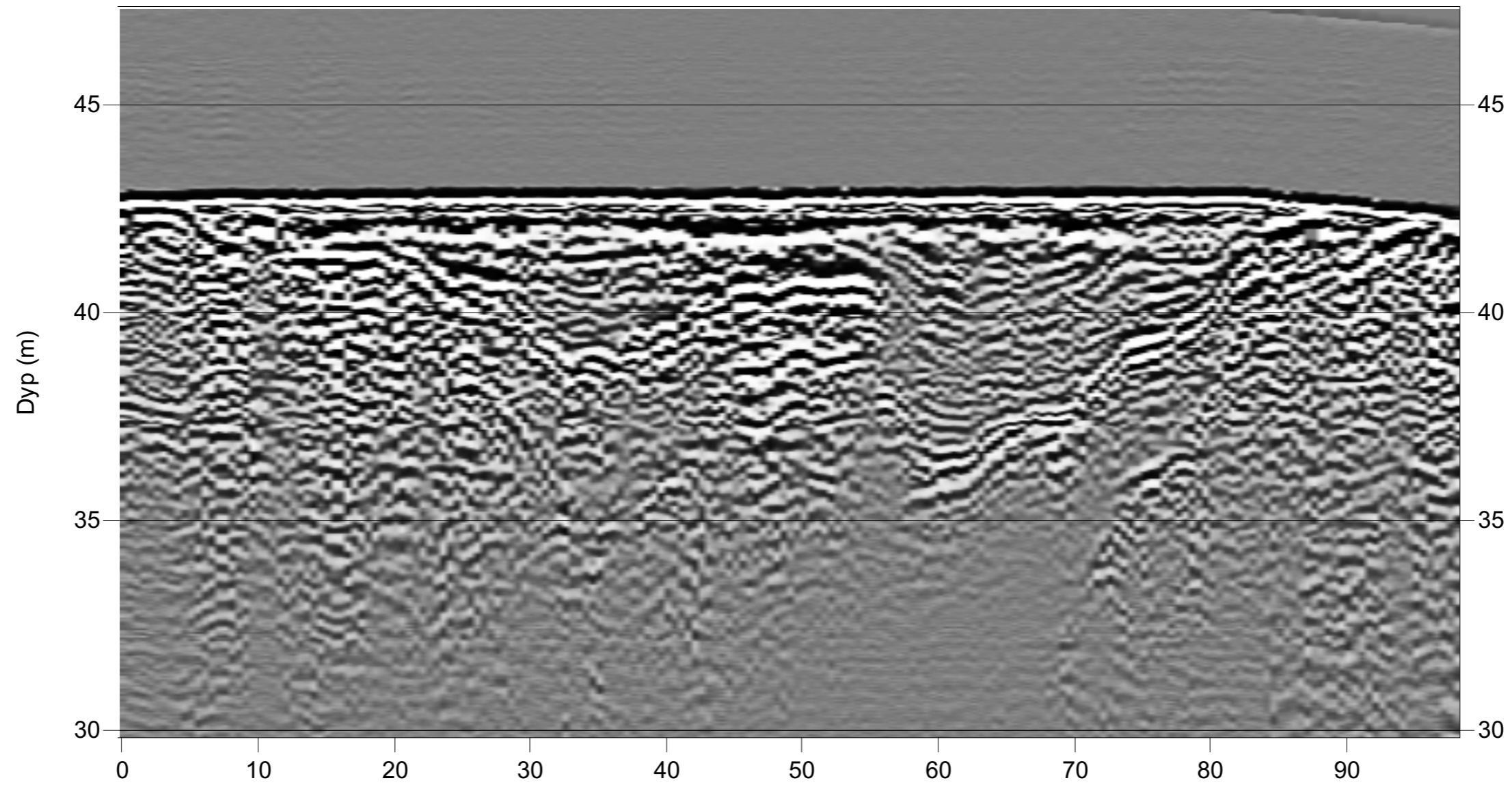


Statens Vegvesen, Sogn & Fjordane Georadaroptak Pv1, P6, P7, P8, P9, P10 og P11 HATLESET FLORA KOMMUNE, SOGN & FJORDANE	MÅLESTOKK	MALT JFT	April 2002
	1:2000 (kart)	TEGN EM	Juni 2002
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 2002.062-09	KARTBLAD NR	1118 II

ØSØ

P12

VNV



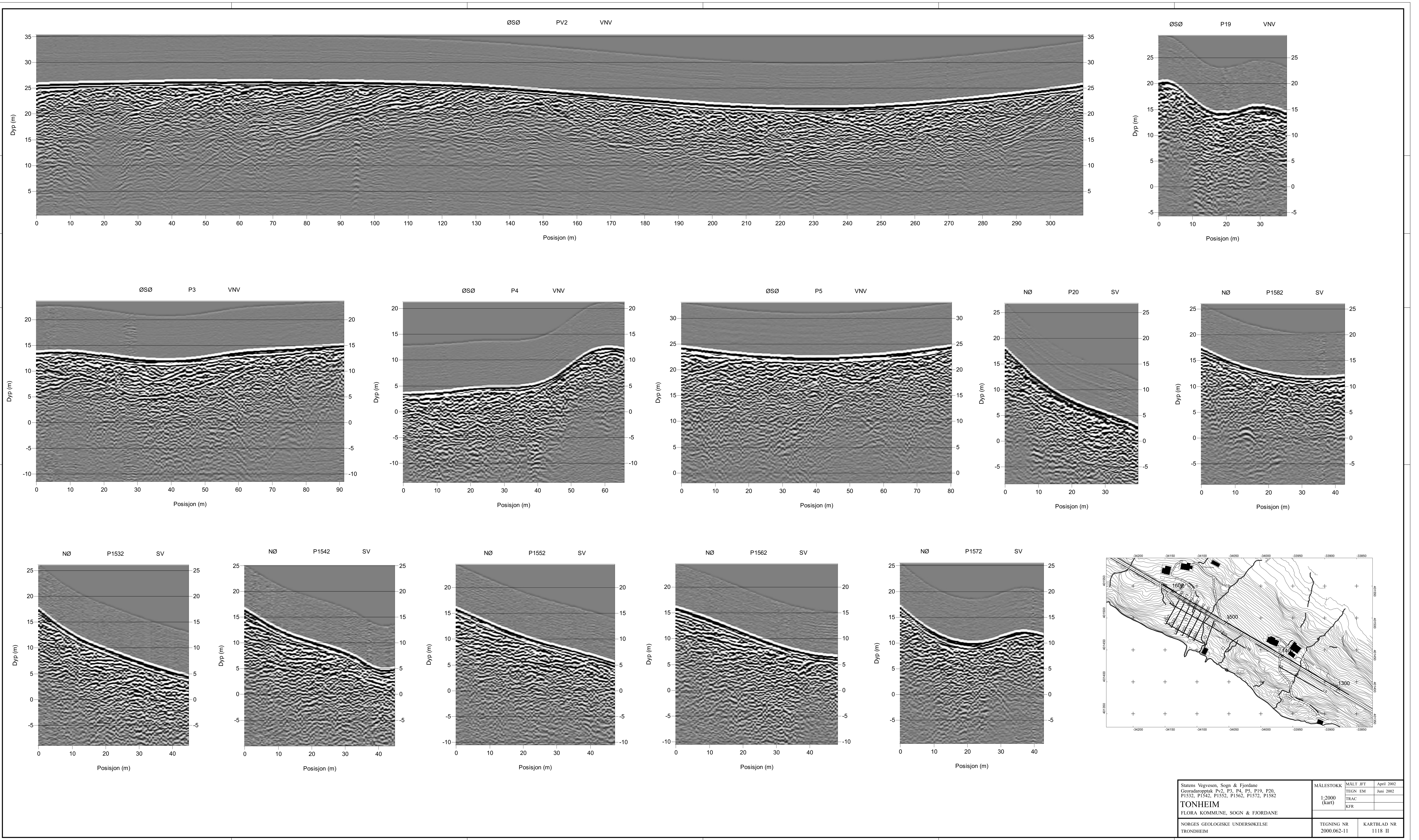
Statens Vegvesen, Sogn & Fjordane
GEORADAROPPTAK P12
TIMRENESET
FLORA KOMMUNE, SOGN & FJORDANE

MÅLESTOKK 1:2000 (kart)	MÅLT JFT	April 2002
	TEGN EM	Juni 2002
	TRAC	
	KFR	

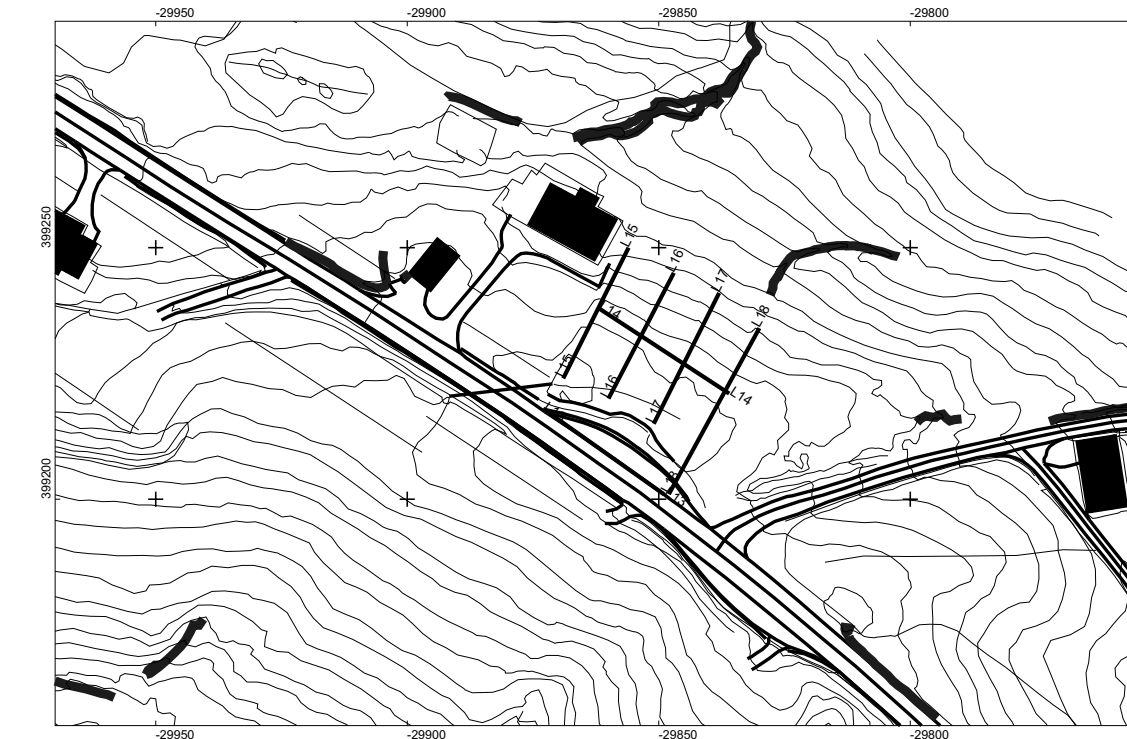
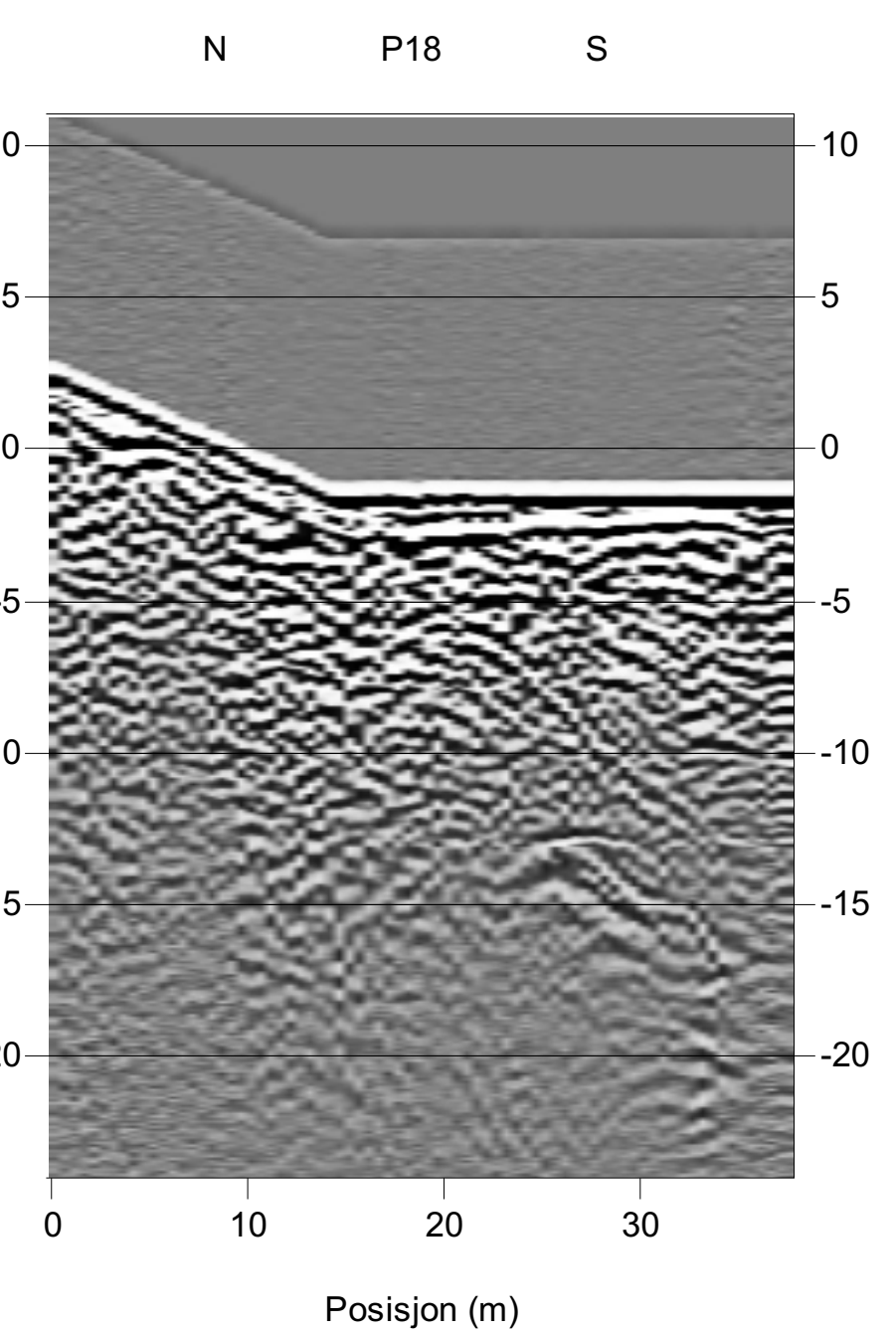
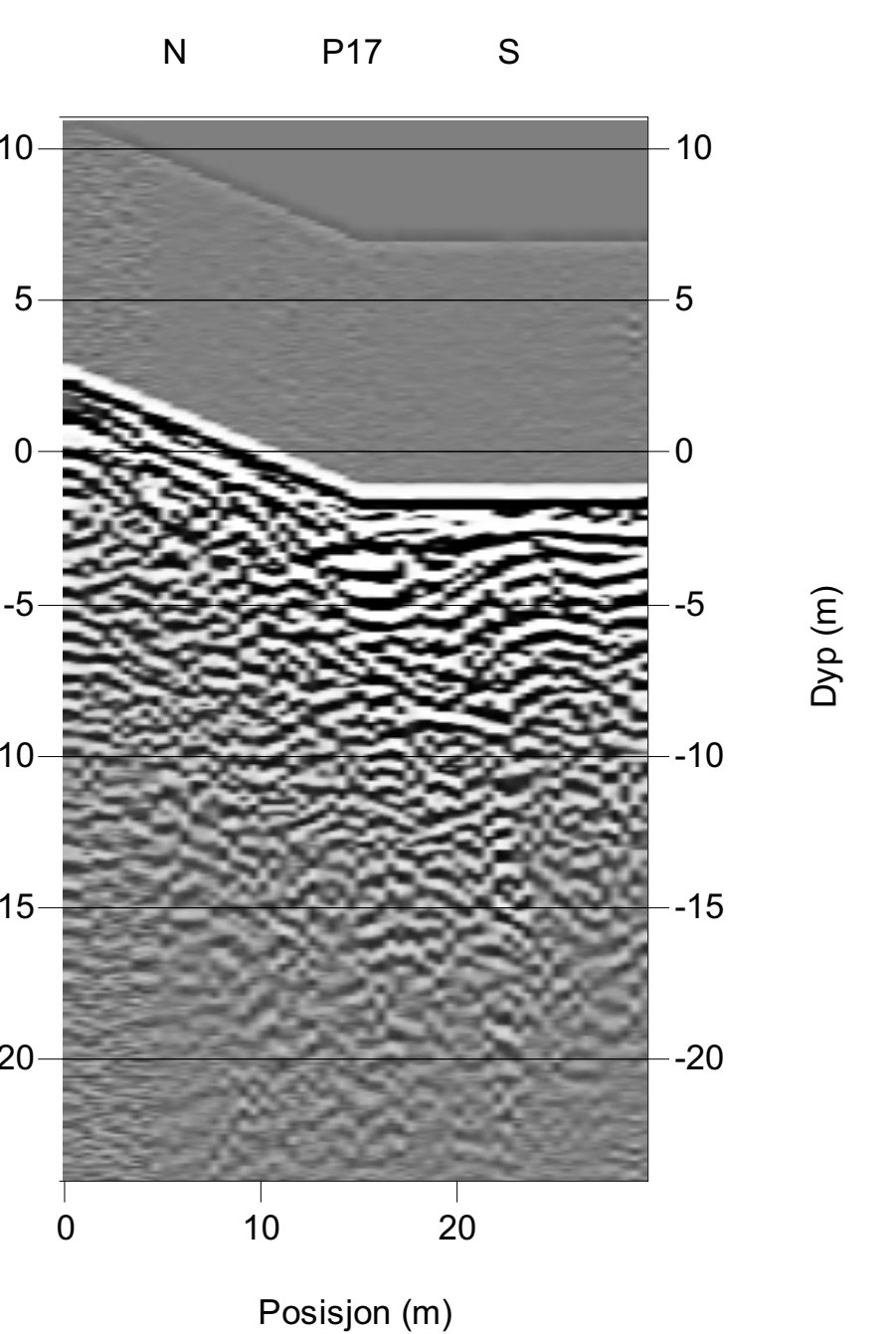
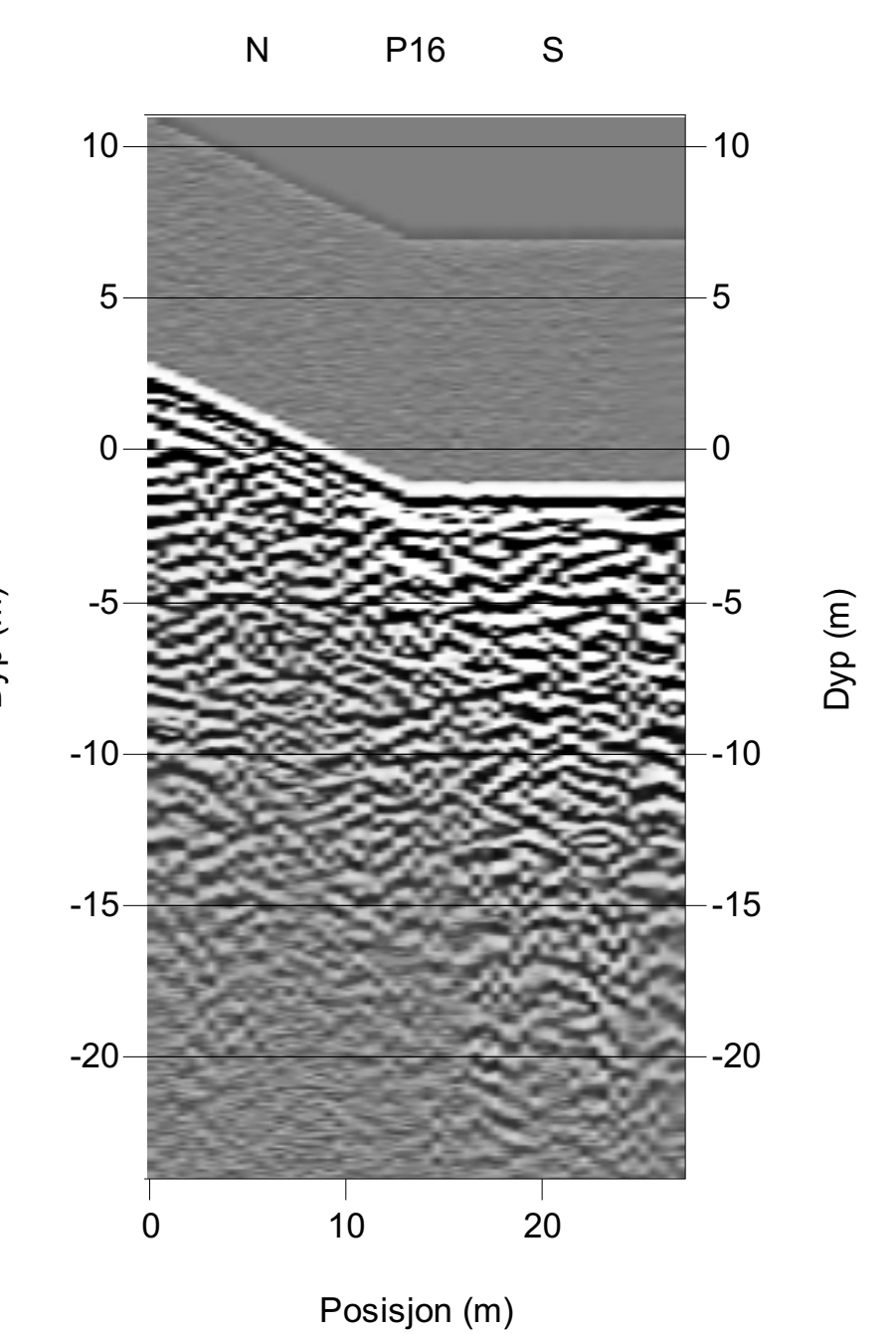
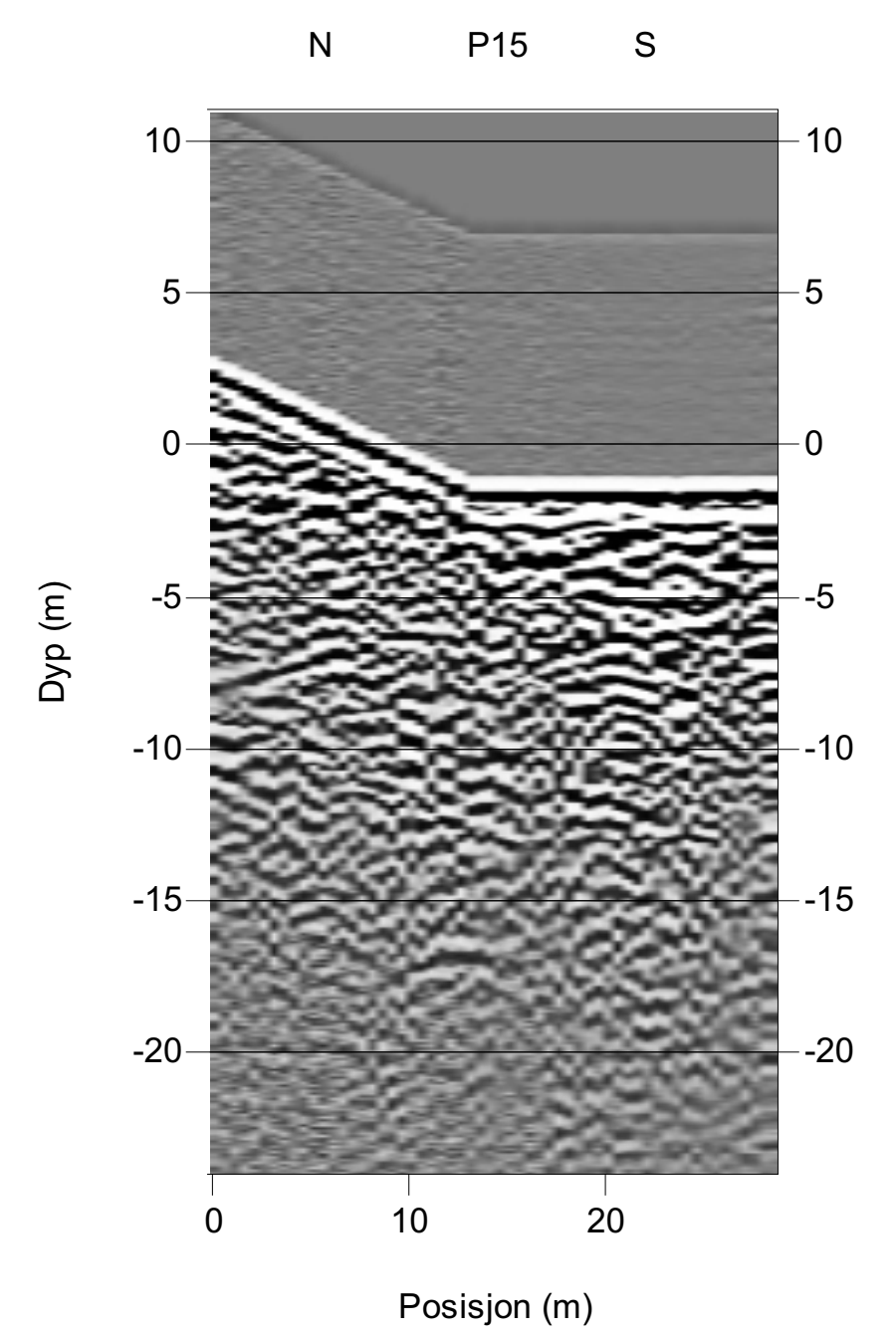
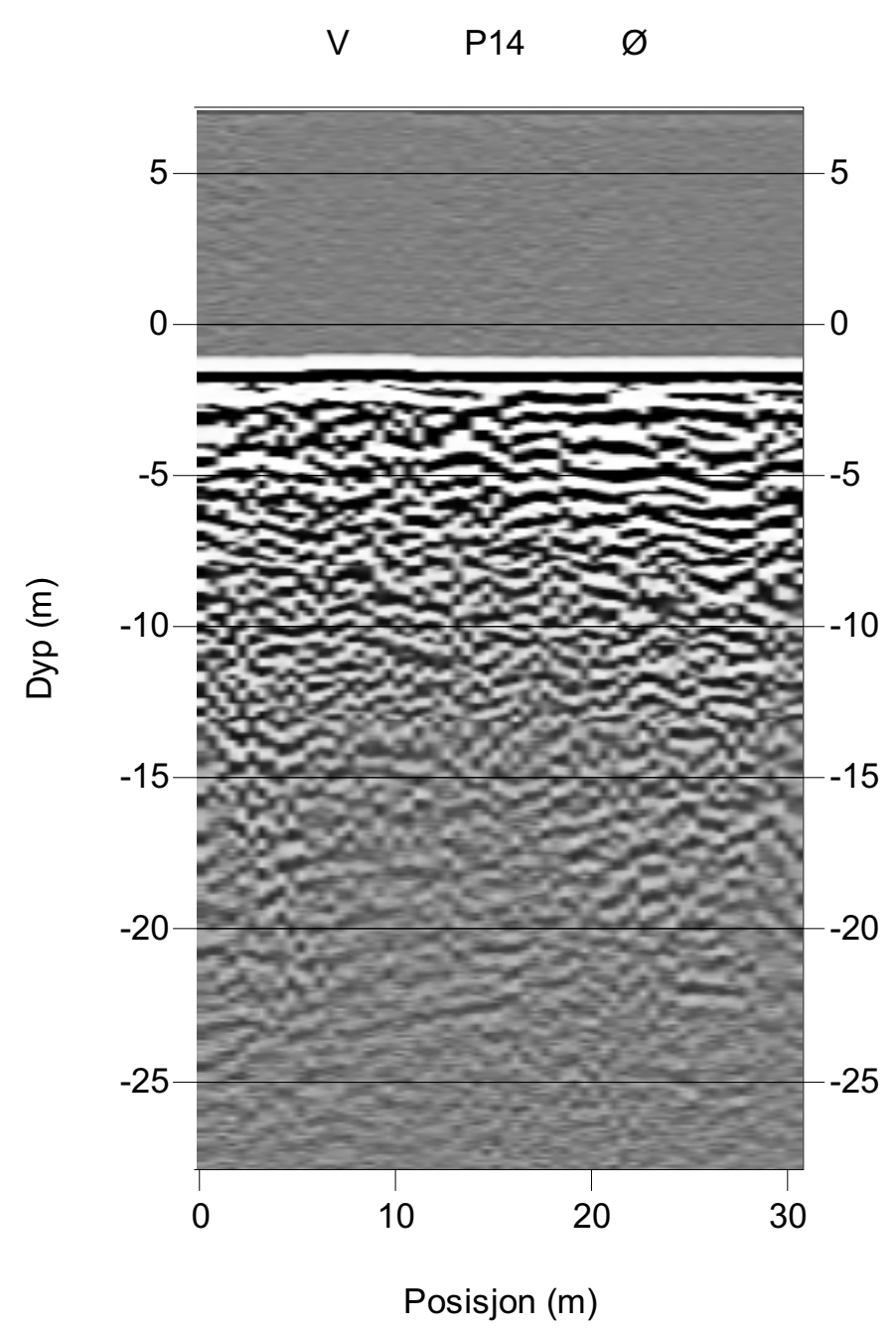
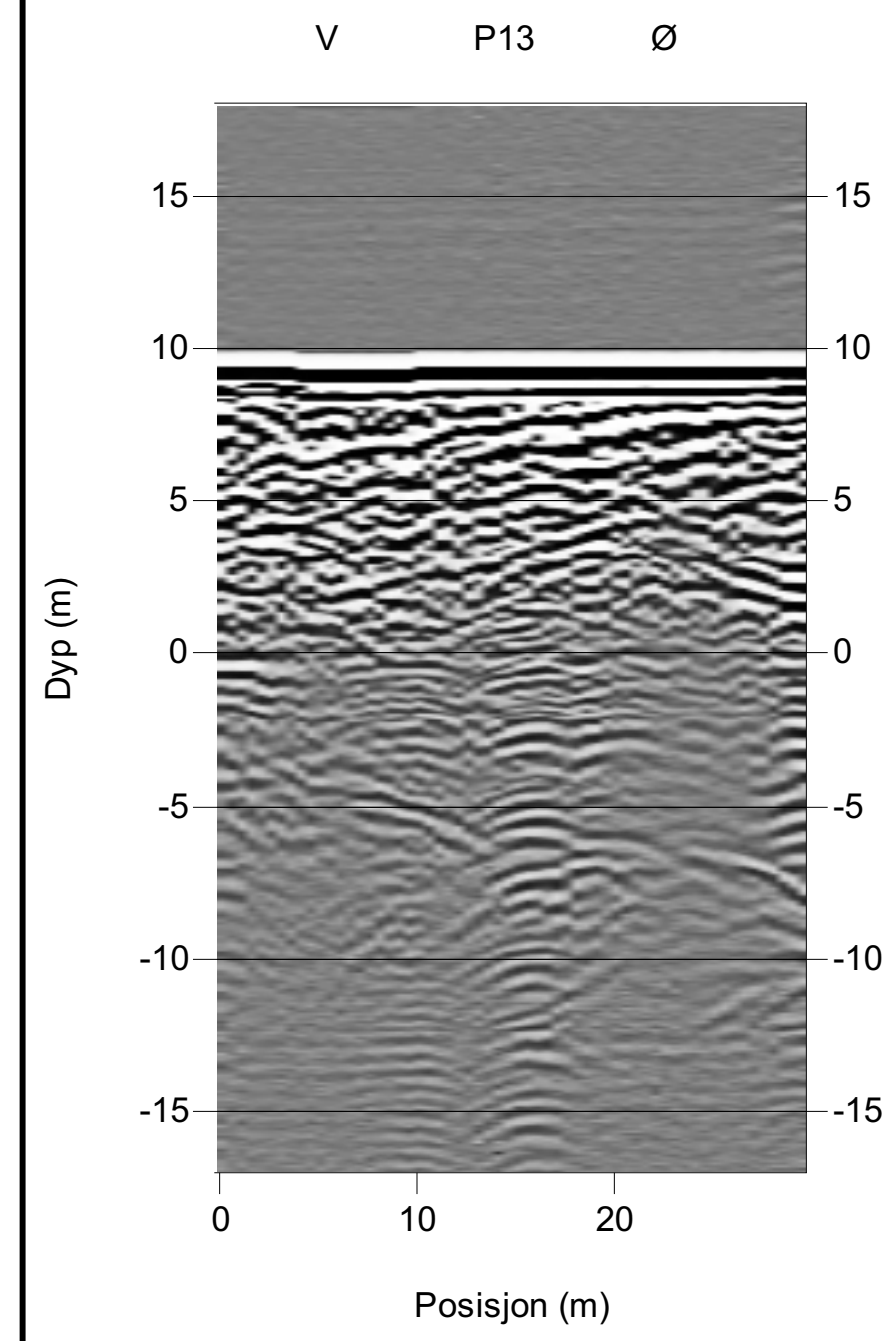
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR
2002.062-10

KARTBLAD NR
1118 II



Statens Vegvesen, Sogn & Fjordane Georadaravsnitt P2, P3, P4, P5, P19, P20, P1532, P1542, P1552, P1562, P1572, P1582 TONHEIM FLORA KOMMUNE, SOGN & FJORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT D/T	April 2002
	1:2000 (kart)	TEGN EM	Juni 2002
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD NR	
	2000.062-11	1118 II	



Statens Vegvesen, Sogn & Fjordane Georadaropptak P13, P14, P15, P16, P17 og P18 KNAPSTAD FLORA KOMMUNE, SOGN & FJORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	April 2002
	1:1500 (kart)	TEGN EM	Juni 2002
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 2002.062-12	KARTBLAD NR 1218 III	