

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

GEOLOGY FOR SOCIETY



Rapport nr.: 2014.024		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Georadarmålinger for løsmassekartlegging i Roan kommune, Sør-Trøndelag			
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Roan	
Kartblad (M=1:250.000) Namsos		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1623 III Roan	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 12 Kartbilag: 4	Pris: 125,-
Feltarbeid utført: 31.05.-01.06.2012	Rapportdato: 01.12.2014	Prosjektnr.: 356400	Ansvarlig: <i>Jan S. Rønning</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>I forbindelse med løsmassekartlegging innenfor kartblad 1623 III Roan (M 1:50 000) har NGU utført georadarmålinger ved Hagan, Fjorden og Straumsvatnet i Roan kommune. Målingene omfatter 21 georadarprofiler med samlet lengde 4190 m.</p> <p>Dalførene som går opp fra sjøen fra NV til SØ ved henholdsvis gården Hagan og Fjorden, har begge en slakt hellende terrengoverflate sentralt i dalen i et nivå på 55-70 m o.h. Georadarmålingene tyder på at det ligger en israndrygg på tvers av hver dal under nordlige del av disse flatene. Israndavsetningene regnes å bestå av både morenemateriale og avsetninger fra smeltevann (sand/grus).</p> <p>Bak (SØ for) ryggene indikeres et gjenfylt bassengområde med antatt vesentlig sanddominerte avsetninger. Materialet synes hovedsakelig å være avsatt langs dalene mot nord, men i nordlige del av bassenget ved Hagan er det i øvre del materiale med avsetningsretning mot sør. Dette må skyldes avsetninger fra bølge- og strømerodert materiale fra israndavsetningen nordafor. Dybderekkevidden for reflekterte georadarsignaler tyder på en løsmassetykkelse på 15-25 m sentralt i bassengene og at fjelloverflaten kan ligge 40-45 m o.h.</p> <p>Nedover NV-siden av israndryggene avtar dybderekkevidden etter hvert til 5-8 m. Dette skyldes sannsynligvis at sandige avsetninger tynner ut og at det under kommer inn finstoffrike fjordavsetninger (silt/leire). Ved Hagan kan finstoffavsetninger nå opp til 15-20 m o.h. mens de ved Fjorden kan nå opp til 30-35 m o.h.</p> <p>I området sørøst for Straumsvatnet viser georadarmålingene opptil 10 m tykke elve/delta-avsetninger trolig dominert av finsand og silt. Under, fra ca. 5 m under havnivå, kommer det inn finstoffrikt materiale (silt/leire). Elveavsetningene er hovedsakelig avsatt langs dalretningen mot nord, men lengst øst kan en del materiale være avsatt mot vest ut fra dalsiden. Skredtungene som har kommet ned dalsiden, strekker seg litt ut over dalsedimentene, men kan ikke spores lenger ut i avsetningene. Lengst sør i området kan det være spor av skred fra ca. 5 meters dyp, og skredet må ha gått i en tidlig fase før overliggende elveavsetninger.</p>			
Emneord: Geofysikk	Georadar	Kvartærgeologi	
Løsmasse	Skred		
		Fagrapport	

INNHOLD

1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE , UTFØRELSE OG PROSESSERING	4
3. RESULTATER	5
3.1 Hagan (G1 - G7 og G15).....	5
3.2 Fjorden (G8 - G14).....	6
3.3 Straumsvatnet (G16 - G21)	7
4. SAMMENFATNING.....	8

DATABILAG

1. Kartkoordinater for georadarprofiler (**G1-G21**)

KARTBILAG

- 2014.024-01 Oversiktskart Roan (M 1:50 000)
- 2014.024-02 Hagan. Utskrift av georadaropptak **G1-G7** og **G15** og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2014.024-03 Fjorden. Utskrift av georadaropptak **G8-G14** og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2014.024-04 Straumsvatnet. Utskrift av georadaropptak **G16-G21** og Lokalkart (M 1:5 000)

1. INNLEDNING

I forbindelse med løsmassekartlegging innenfor kartblad 1623 III Roan (M 1:50 000) har NGU utført georadarmålinger ved Hagan, Fjorden og Straumsvatnet i Roan kommune. Oversiktskart som viser lokaliseringen av de tre måleområdene, framgår av kartbilag -01 (M 1:50 000).

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. Ved Straumsvatnet var det også av interesse å få belyst omfang av og tidsrom for fjellskredaktivitet.

Målingene omfatter 21 georadarprofiler med samlet lengde 4190 m. Lokaliseringen av profilene er vist i kartbilag -02 for Hagan, -03 for Fjorden og -04 for Straumsvatnet (M 1:5 000), mens kartkoordinater for alle profilene er vist i databilag 1. Feltarbeidet ble utført 31. mai og 1. juni 2012 av forsker Jan Fredrik Tønnesen (NGU) og student Lars Løkeland Slåke (NTNU).

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. Georadaren som ble benyttet er digital og av typen pulseEKKO PRO (Sensors & Software Inc., Canada). Mer utfyllende metodebeskrivelse finnes på <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Geofysikk/Bakkegeofysikk/>

For alle profilene ble det benyttet en sender på 1000 V og antenner med senterfrekvens 100 MHz. Opptakstiden for alle profilene var på 1200 ns med samplingsintervall 0,8 ns (nanosekunder). Signalene ble summert ('stacket') 4 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. For lokalisering av profilene er det benyttet økonomisk kartverk (M 1:5 000), og profilkoordinater (databilag 1) er bestemt med en enkel håndholdt GPS-mottaker.

På grunn av noe støy i opptakene ble de høyeste frekvenser (>125 MHz) forsøkt fjernet ved filtrering for målingene ved Hagan og Straumsvatnet. Ved utskrift av georadaropptakene (kartbilag -02, -03 og -04) ble det benyttet egendefinert forsterkning. Ved denne type forsterkning settes bestemte forsterkningsverdier ved bestemte tidspunkt i opptaket, og signalstyrken blir lineært interpolert mellom forsterkningsverdiene. Terreng høyden langs profilene er vesentlig bestemt ut fra økonomisk kartverk, men lokalt også ut fra visuell vurdering under profileringen.

For å angi en korrekt høydeskala for profilutskriftene er det nødvendig å kjenne radarbølgehastigheten i undergrunnen. Det er dessverre ikke utført noen CMP-målinger for å bestemme hastigheten. I profilutskriftene er det gjennomgående benyttet en hastighet på 0,1 m/ns. Denne hastigheten er forenlig med løsmasser både med og uten full vannmetning. I områder

med tørre avsetninger er hastigheten sannsynligvis høyere, og dyp ned til reflektorer vil da være større enn høydeskalaen viser. I områder med vannmettet materiale kan hastigheten være en del lavere, og dyp ned til reflektorer vil da være mindre enn høydeskalaen viser.

Observerte refleksjonsmønstre vil være en god indikasjon på hva slags løsmassetyper som opptrer langs profilene. I sand- og grusdominerte avsetninger kan det oppnås reflekterte signaler fra flere titalls meter dyp, mens det i godt elektrisk ledende materiale som marin leire vil være minimal dybderekkevidde for georadarsignalene. I morene med høyt leirinnhold vil derfor også dybderekkevidden være forholdsvis begrenset, likeså i grove inhomogene avsetninger (morene- og skredavsetninger) på grunn av stor spredning av energien.

3. RESULTATER

3.1 Hagan (G1 - G7 og G15)

Utskrift av georadaropptakene samt lokaliseringskart for profilene er vist i kartbilag -02. Langs det trange dalføret som går fra fjorden og oppover mot sørøst ved gården Hagan, er det tre slakt hellende flater med brattere terreng i mellom. Den nederste flaten ligger 0-25 m over havnivå, den midtre 55-70 m o.h. og den øverste 120-125 m o.h. Georadarprofilene er lokalisert til den midtre flaten (**G1**, **G2**, **G15** og søndre del av **G3**) og i skråningen ned til søndre del av nederste flate (**G4-G7** og nordre del av **G3**).

Oppe på nordlige del av den midtre flaten (**G1**, **G2** og søndre del av **G3** (pos. 0-170 m)) varierer tilsynelatende dybderekkevidde for reflekterte georadarsignaler fra 10 til 25 m. Signalstyrken varierer betydelig over meget korte avstander langs profil **G2** og **G3** og tyder på inhomogene forhold spesielt overflatenært, men noen steder også dypere i avsetningene. Refleksjonsmønsteret varierer fra nær kaotisk og lite sammenhengende reflektorer til bølgeformede og videre til slake skrålagsstrukturer med fall hovedsakelig mot nord. Løsmassene regnes å tilhøre en israndavsetning og kan bestå av både morenemateriale og avsetninger fra smeltevann.

Profil **G15** på samme flate videre mot sør indikerer at det der er et gjenfylt bassengområde trolig vesentlig oppfylt med smeltevannsavsetninger med avsetningsretning hovedsakelig langs dalen mot nord. Det kan se ut som innfyllingen har foregått i to faser med kraftigere men mer ujevne reflektorer i den nedre del av avsetningene. I de øverste 5-7 m av bassenget ser det ut til å være ulike avsetningsmønstre. I sør langs profilet (pos. 130-230 m) vises slak skrålagning med fall mot nord som i underliggende materiale. I nord (pos. 50-120 m) indikeres fra 1-2 meters dyp en ca. 5 m tykk lagpakke med markert skrålagning med fall mot sør. Det regnes derfor at dette laget er avsatt fra bølge- og strømerodert materiale fra israndavsetningen nordafor.

Dyp til fjell er usikker da fjelloverflaten ikke framstår som en tydelig reflektor langs profilene. Begrensningen i dybderekkevidden kan skyldes overgang mot fjell, og sentralt i dalen under den midtre flaten kan derfor fjelloverflaten ligge 20-25 m dypt i nivå rundt 40-45 m o.h. Den kan nå opp til rundt 10 meters dyp ved S-enden av **G1** og NV-enden av **G15**, 11-12 m ved V-enden av **G2** og muligens 5 m eller mindre ved nordenden av **G1**.

Nedover skråningen mot nord og ned på den nederste flaten nordafor er det sentralt i dalen (nordlige del av **G3** og hele **G4**) til dels uklare og usammenhengende reflektorer i

avsetningene, men også en del reflektorer med fall mot nord. Dybderekkevidden er 15-20 m nedover skråningen. Fra pos. 40 m i profil **G4** er det svak reflektivitet fra dyp større enn 6-8 m. Finstoffrike avsetninger (finsand/silt og muligens leire) kan derfor opptre fra dette dyp og nå opp til et nivå på ca. 15 m o.h. ved nordenden av profilet og opp til ca. 20 m o.h. ved pos. 40 m i profilet. Det kan se ut som at det har foregått bølgeerosjon i nedkant av skråningen (fra pos. 10 m i profil **G4**), og at overflaten nordafor delvis er dekket av strandavsetninger og delvis myrortv (sistnevnte i pos. 15-50 og 70-150 m). Fjelloverflatens beliggenhet er uviss.

Langs østsiden av dalen indikerer profil **G5** til dels kaotisk og lite sammenhengende reflektorer i israndavsetningen de sørligste 100 m av profilet. Likeså vestafor langs profil **G6** nedover skråningen mot NNV. Videre nordover og nedover langs **G5** (pos.350-300 m) skråner en avsetningsgrense ned til ca 10 meters dyp med tilsvarende skrå reflektorer i det underliggende løsmasselaget. Derfra flater grensen og reflektorene ut og laget tynner mye ut de neste 80 m av profilet. Kryssende profil **G7** indikerer skrålagning med fall mot nordøst i dette laget, så avsetningsretning regnes derfor å være mot nordøst her i nordøstlige del av israndavsetningen. (Manglende data i profil **G7** skyldes teknisk svikt på sender).

Avsetningsretning for materialet over dette laget langs østsiden av dalen (**G5** fra pos. 350 m og nordover og **G7** fra pos.50 m og østover) er mer usikker. Enkelte markerte nær horisontale reflektorer opptrer, men avsetningene er dominert av materiale uten tydelige strukturer. Materialet kan derfor delvis være avsatt ved utglidninger/skred i forkant israndavsetningen, muligens også påvirket ved skredavsetninger ut fra dalsiden. Profil **G7** krysser et massetak i området fra pos. 27 m og østover. Massene som er tatt ut er trolig i hovedsak fra det øvre laget, men bunnen av uttaket kan nå ned i det nedre laget i vestlige del. Det regnes at avsetningene i dette området vesentlig består av sand og grus. Langs de nordligste 150 m av profil **G5** er dybderekkevidden redusert til 5-10 m. Det antas at fjelloverflaten ligger forholdsvis grunt der, men det kan ikke utelukkes at finstoffrikt materiale kan komme opp til mellom 15 og 20 m o.h.

3.2 Fjorden (G8 - G14)

Utskrift av georadaropptakene samt lokaliseringskart for profilene er vist i kartbilag -03. I det trange dalføret som går fra sjøen og oppover mot sørøst forbi gården Fjorden, viser kartet noe tilsvarende terrengprofil som ved Hagan. En liten flate lengst sørøst ligger på 115-120 m o.h., mens hovedflaten nedenfor mot nord ligger på 55-70 m o.h. Det er imidlertid ingen markert nedre flate videre mot nord da terrenget skråner noe ujevnt nedover fra over 40 m o.h. og ned til sjønivå. Fjordabekken kommer inn på hovedflaten fra sørvest, og den har erodert seg betydelig ned i avsetningene mot nordøst og øst. Dette medfører at terrenget skråner brattere ned på nordsiden av flaten enn antatt opprinnelig terrengform på avsetningene.

Georadarprofilene **G8-G10** er lokalisert til hovedflaten og skråningen ned mot bekken i nord (**G10** fra pos. 200 m). Profil **G11** er et profil på tvers av dalen og krysser over erosjonsdalen for Fjordabekken. Profil **G12** og **G13** er lokalisert på skråflaten nordafor, mens **G14** er målt langs vegen på tvers av dalen.

Oppe på hovedflaten varierer dybderekkevidden for reflekterte signaler i området 12-20 m. Profil **G10** indikerer at det kan være en israndrygg som krysser dalen i nordkant av flaten (pos. 160-230 m). Ryggformen har uklare refleksjonsstrukturer, men har dels haugformede strukturer i sørlige del og noen skråreflektorer med fall mot nord nordover i ryggen. Ryggen består derfor trolig både av morenedominert materiale og smeltevannsavsetninger (sand/grus). Sønnafor ryggen indikerer både profil **G8**, **G9** og **G10** et bassengområde som er fylt opp av

antatt sand/grus-dominerte avsetninger. Refleksjonsmønsteret tyder på at materialet er avsatt i flere faser, og nedre del viser kraftigst reflektivitet men med ujevne og lite utholdende reflektorer.

Dyp til fjell er usikker, men kan tilsvare dybderekkevidden for reflekterte georadarsignaler. Sentralt langs bassengområdet kan fjellet ligge i et nivå rundt 45 m o.h. Under israndryggen kan fjellet skråne ned til 35 m o.h. fram til pos. 240 m i profil **G10**. Videre nedover nordskråningen er dybderekkevidden redusert til 5-8 m, og det er mulig at finstoffrikt materiale (silt/leire) her kan nå til et nivå rundt 35 m o.h. I profil **G11**, som krysser dalen like nord for nordenden av **G10**, er det også meget redusert dybderekkevidde i lavområdet sentralt i profilet (pos. 30-120 m), og overflate av mulig finstoffrikt materiale kan her komme opp i 30-35 m o.h. Under det høyere terrengnivået vestafor (ca. 48 m o.h. fra pos. 140 m i **G11**) indikeres to tydelige lag i avsetningene. Det øvre laget, som er opptil 8 m tykt, har markerte reflektorer, mens underliggende materiale har mer usammenhengende og ujevne reflektorer. Fjelloverflaten kan der muligens være på 13-18 meters dyp (30-35 m o.h.), mens den er uviss videre østover langs profilet. Kraftig skråreflektor mot stort dyp (pos. 30-100 m i **G11**) skyldes trolig reflekterte signaler fra kryssende kraftlinje.

Videre nordover skråflaten avtar dybderekkevidden fra 15 til under 5 m langs **G12**, mens mulig finstoffoverflate kan nå opp til et nivå på rundt 30 m o.h. Det er i sør indikert to lag som vestligst i **G11**, men det øvre laget kiler helt ut rundt pos. 100 m. Langs **G13** er dybderekkevidden 5-10 m, og finstofflag kan nå opp til 35 m o.h i vest og rundt 30 m o.h. sentralt i profilet. I profilet **G14** på tvers av dalen langs vegen er det nesten ingen dybderekkevidde sentralt i profilet (pos. 70-170 m), og finstoffmateriale kan se ut til å ligge overflatenært (25-28 m o.h.). I vest er dybderekkevidden 5-10 m, og det antas at fjellreflektor skråner ned fra 2 til 8 meters dyp (dvs. fra 22 til 18 m o.h.) i området pos. 0-30 m. For øvrig er fjelloverflaten uviss.

Det er et eldre slamdeponianlegg oppe på toppen av israndavsetningen (nord for **G8** og vest for **G10**). Den dårlige dybderekkevidden nordligst i **G10** og sentralt i **G11** kan derfor skyldes infiltrasjon av ionerikt grunnvann fra slamdeponiet og ikke et høyt nivå på finstoffrike avsetninger. Det er usikkert om forurenset grunnvann kan ha infiltrert og påvirket også avsetningene lenger nord.

3.3 Straumsvatnet (G16 - G21)

Utskrift av georadaropptakene samt lokaliseringskart for profilene er vist i kartbilag -04. Profilene er lokalisert på elve/delta-avsetningene like sør for vatnet og konsentrert til østsiden inn mot den bratte dalsiden. Det opptrer der flere skredtunger som har kommet ned dalsiden og som strekker seg litt utover dalsedimentene. Målingene ble gjort for å se på om avsetningene utenfor de synlige skredtungene har blitt påvirket av skredene, noe som kanskje kan belyse omfanget av og alderen på skredaktiviteten.

Profil **G18** følger driftsveg og veg, mens de øvrige profilene er målt i skog med begrenset framkommelighet. Ved utskrift av profilene er det også her benyttet en radarbølgehastighet på 0,1 m/ns. Da mesteparten av avsetningene vil være vannmettet og regnes å være sand/finsand, er det rimelig å anta at hastigheten kan være noe lavere, og dyp ned til reflektorer kan derfor være noe mindre enn angitt.

Terrengoverflaten er ut fra kart og visuell observasjon anslått å variere mellom 4 og 6,5 m o.h. Dybderekkevidden er gjennomgående rundt 10 m langs alle profilene og det regnes at den stort sett begrenses av underliggende finstoffrike sedimenter (silt/leire). Gjennomgående vil da grensen mot finstoffmateriale ligge på rundt 5 m under havnivå.

Profil **G17** og **G18** har begge hovedretning langs dalen, og som forventet for en elve/delta-avsetning, opptrer det her skråreflektorer med fall mot nord og underliggende nær horisontale reflektorer. De øvrige profilene, som er målt mer eller mindre på tvers, viser mer nær horisontale reflektorer, men de bøyer opp inn mot dalsiden i øst. Det kan se ut som en del av materialet der er avsatt ut fra dalsiden i tillegg til avsetningsretning mot nord langs hoveddalen. Dette sees best i **G16** og **G20**.

Utenfor skredtungene er det tilsynelatende ingen tydelige spor av skredmateriale. Lengst sør i området kan det være spor av skred fra ca. 5 meters dyp (**G17** pos. 210-246 m og **G18** pos. 0-35 m). Skredet må ha gått i en tidlig fase før overliggende elveavsetninger.

4. SAMMENFATNING

Dalførene som går opp fra sjøen fra NV til SØ ved henholdsvis gården Hagan og Fjorden, har begge en slakt hellende terrengoverflate sentralt i dalen i et nivå på 55-70 m o.h. Georadarmålingene tyder på at det ligger en israndrygg på tvers av hver dal under nordlige del av disse flatene. Israndavsetningene regnes å bestå av både morenemateriale og avsetninger fra smeltevann (sand/grus).

Bak (SØ for) ryggene indikeres et gjenfylt bassengområde med antatt vesentlig sanddominerte avsetninger. Materialet synes hovedsakelig å være avsatt langs dalene mot nord, men i nordlige del av bassenget ved Hagan er det i øvre del materiale med avsetningsretning mot sør. Dette må skyldes avsetninger fra bølge- og strømerodert materiale fra israndavsetningen nordafor. Dybderekkevidden for reflekterte georadarsignaler tyder på en løsmassetykkelse på 15-25 m sentralt i bassengene og at fjelloverflaten kan ligge 40-45 m o.h.

Nedover NV-siden av israndryggene avtar dybderekkevidden etter hvert til 5-8 m. Dette skyldes sannsynligvis at sandige avsetninger tynner ut og at det under kommer inn finstoffrike fjordavsetninger (silt/leire). Ved Hagan kan finstoffavsetninger nå opp til 15-20 m o.h. mens de ved Fjorden kan nå opp til 30-35 m o.h.

I området sørøst for Straumsvatnet viser georadarmålingene opptil 10 m tykke elve/delta-avsetninger trolig dominert av finsand og silt. Under, fra ca. 5 m under havnivå, kommer det inn finstoffrikt materiale (silt/leire). Elveavsetningene er hovedsakelig avsatt langs dalretningen mot nord, men lengst øst kan en del materiale være avsatt mot vest ut fra dalsiden. Skredtungene som har kommet ned dalsiden, strekker seg litt ut over dalsedimentene, men kan ikke spores lenger ut i avsetningene. Lengst sør i området kan det være spor av skred fra ca. 5 meters dyp, og skredet må ha gått i en tidlig fase før overliggende elveavsetninger.

Kartkoordinater for georadarprofiler (G1-G21) målt 31. mai – 1. juni 2012 i Roan kommune.

UTM-koordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med håndholdt GPS-mottaker.

Hagan (G1 - G7 og G15)

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)
G1x0	7118776	564051
G1x37	7118811	564050
G1x84	7118856	564076
G1x190	7118957	564071
G1x249	7119001	564109
G2x0	7118810	564022
G2x49,5 (xG1)	7118831	564072
G2x118	7118846	564140
G2x200,5	7118910	564180
G3x0	7118834	564106
G3x141	7118946	564024
G3x175	7118950	563990
G3x249	7119001	563950
G3x331	7119073	563927
G3x376,5	7119111	563915
G4x0	7119111	563915
G4x68	7119164	563886
G4x158,5	7119252	563852
G5x0	7119376	563902
G5x284	7119169	564084
G5x411,5	7119041	564103
G5x457	7119001	564109
G6x0	7119052	564094
G6x109	7119136	564026
G7x0	7119109	564043
G7x39	7119138	564062
G7x77	7119157	564085
G15x0	7118719	564103
G15x126	7118663	564230
G15x166	7118624	564256
G15x203	7118590	564257
G15x259,5	7118539	564294

Fjorden (G8 - G14)

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)
G8x0	7117645	562164
G8x106	7117575	562070
G9x0	7117575	562070
G9x158	7117476	562187
G9x212,5	7117485	562242
G10x0	7117467	562191
G10x156 (xG8)	7117610	562120
G10x298,5	7117737	562054
G11x0	7117794	562071
G11x42	7117755	562061
G11x69	7117735	562040
G11x111	7117717	562009
G11x144	7117714	561975
G11x180,5	7117684	561952
G12x0	7117732	561985
G12x183,5	7117898	561912
G13x0	7117826	561893
G13x51 (xG12)	7117834	561943
G13x112	7117848	562000
G13x185,5	7117911	561960
G14x0	7117964	561822
G14x226,5	7117934	562014

Straumsvatnet (G16 - G21)

Profilxposisjon	UTM-N (m)	UTM-E (m)
G16x0 (xG18)	7115290	566141
G16x63	7115256	566192
G17x0	7115278	566197
G17x45	7115245	566180
G17x100	7115195	566151
G17x182	7115130	566131
G17x203 (xG19)	7115103	566144
G17x246,5	7115066	566138
G18x0	7115066	566138
G18x22	7115081	566124
G18x100 (xG20)	7115156	566118
G18x170 (xG21)	7115225	566106
G18x247 (xG16)	7115290	566141
G18x362	7115343	566244
G19x0 (xG17)	7115103	566144
G19x78,5	7115157	566190
G20x0	7115157	566190
G20x32	7115174	566165
G20x80,5 (xG18)	7115156	566118
G21x0 (xG18)	7115225	566106
G21x79,5	7115238	566185



-0X

Kartutsnitt vist i Kartbilag -02, -03 og -04 (M 1:5 000)

NGU

OVERSIKTSKART

ROAN

ROAN KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50 000

MÅLT JFT

TEGN JFT

TRAC

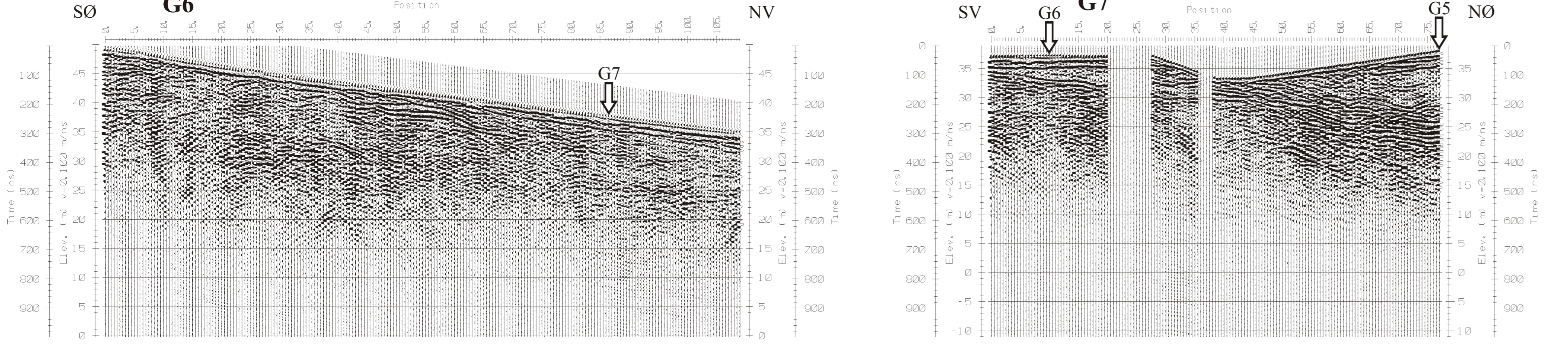
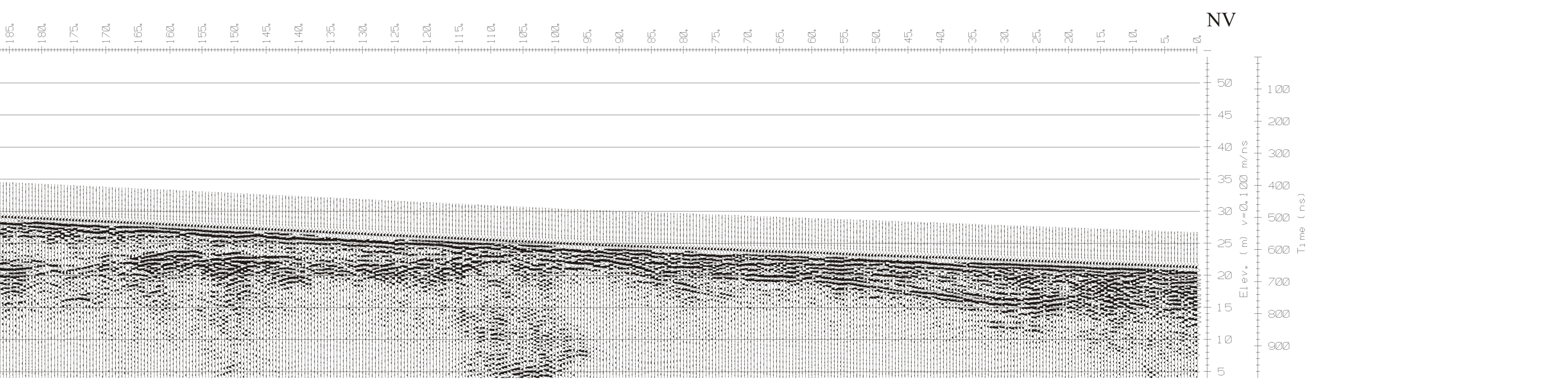
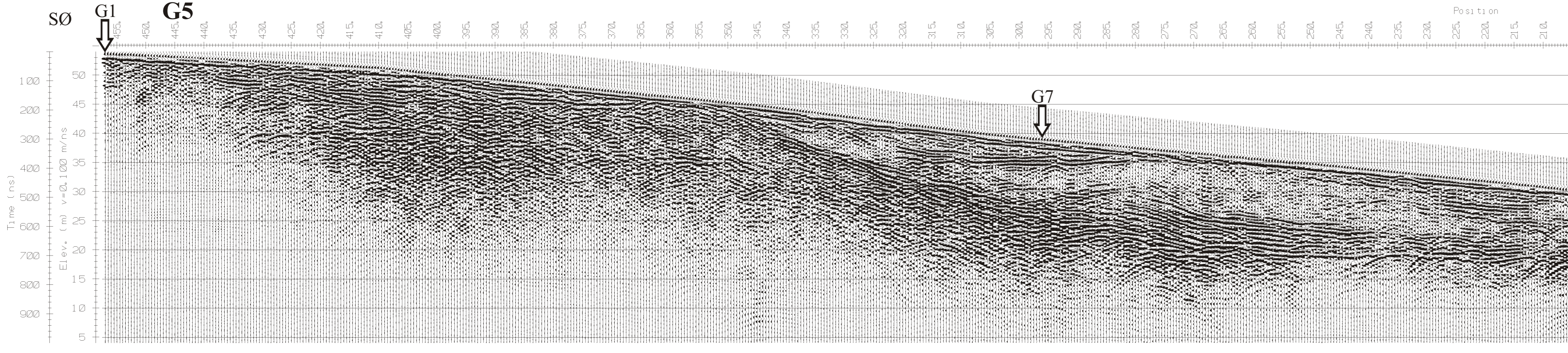
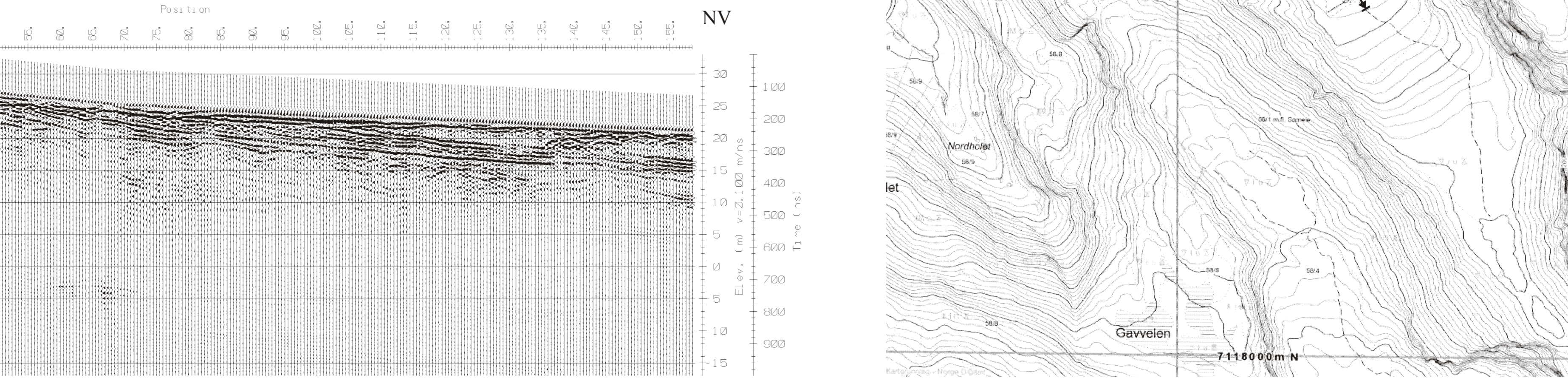
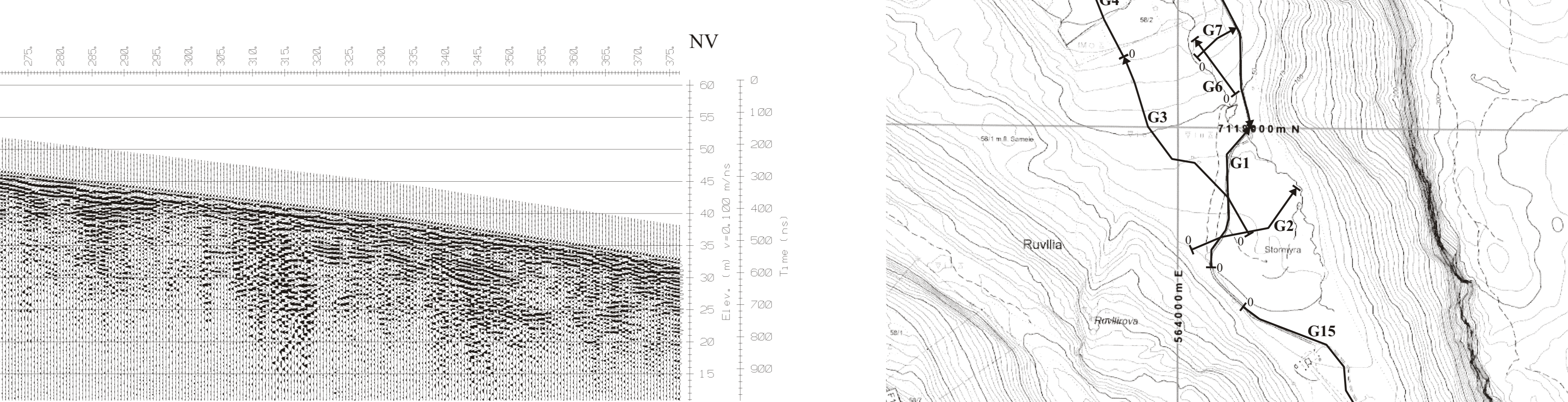
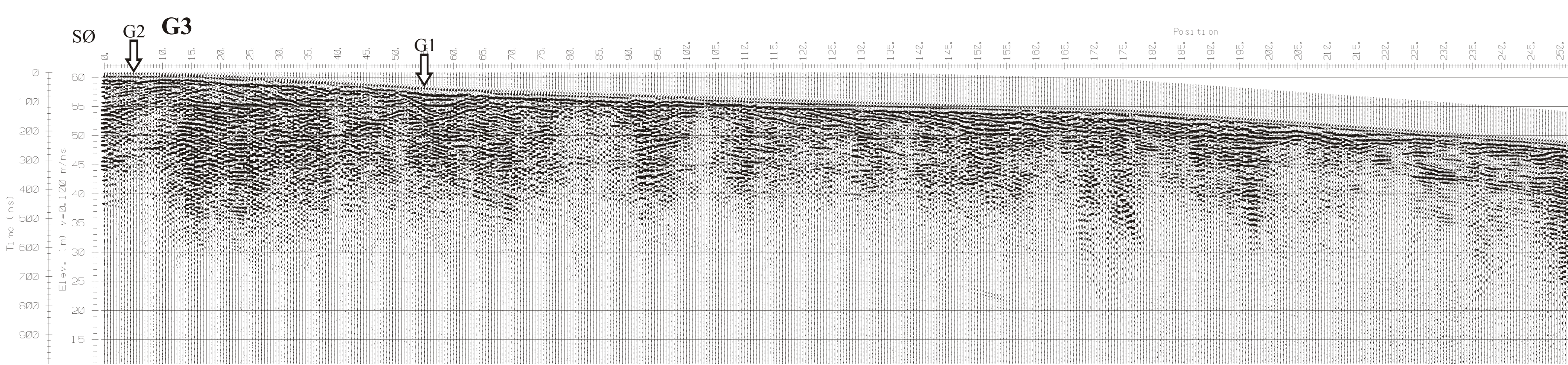
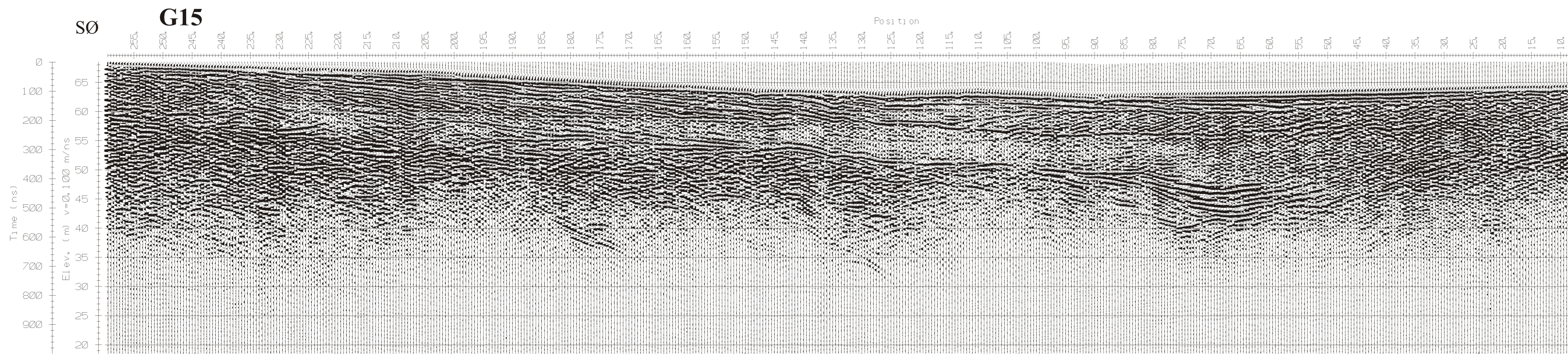
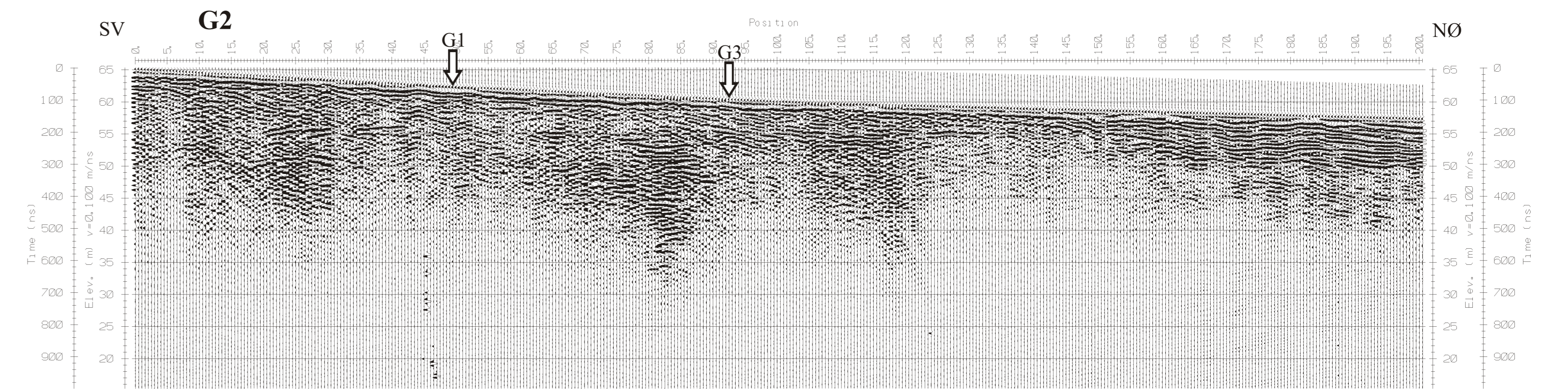
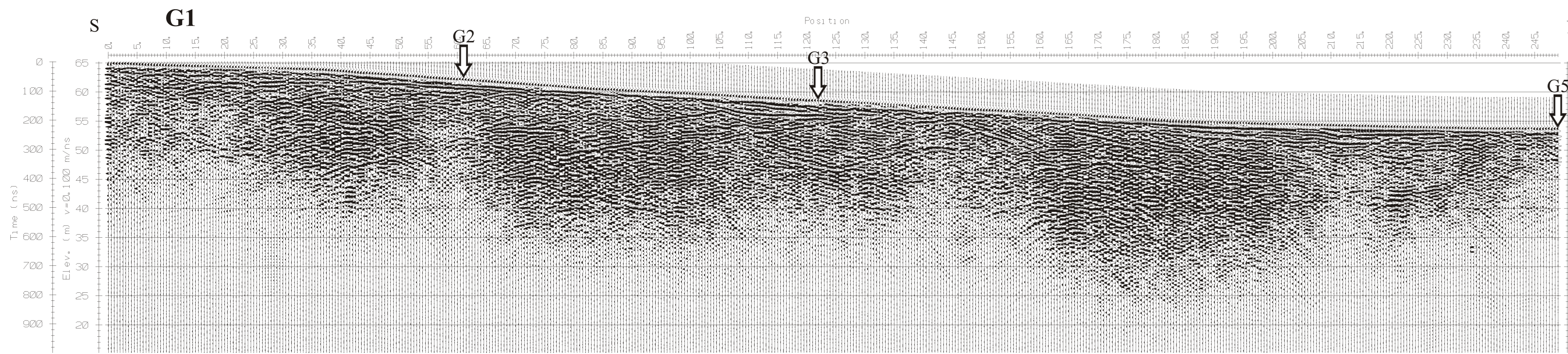
KFR

Mai-Juni 2012

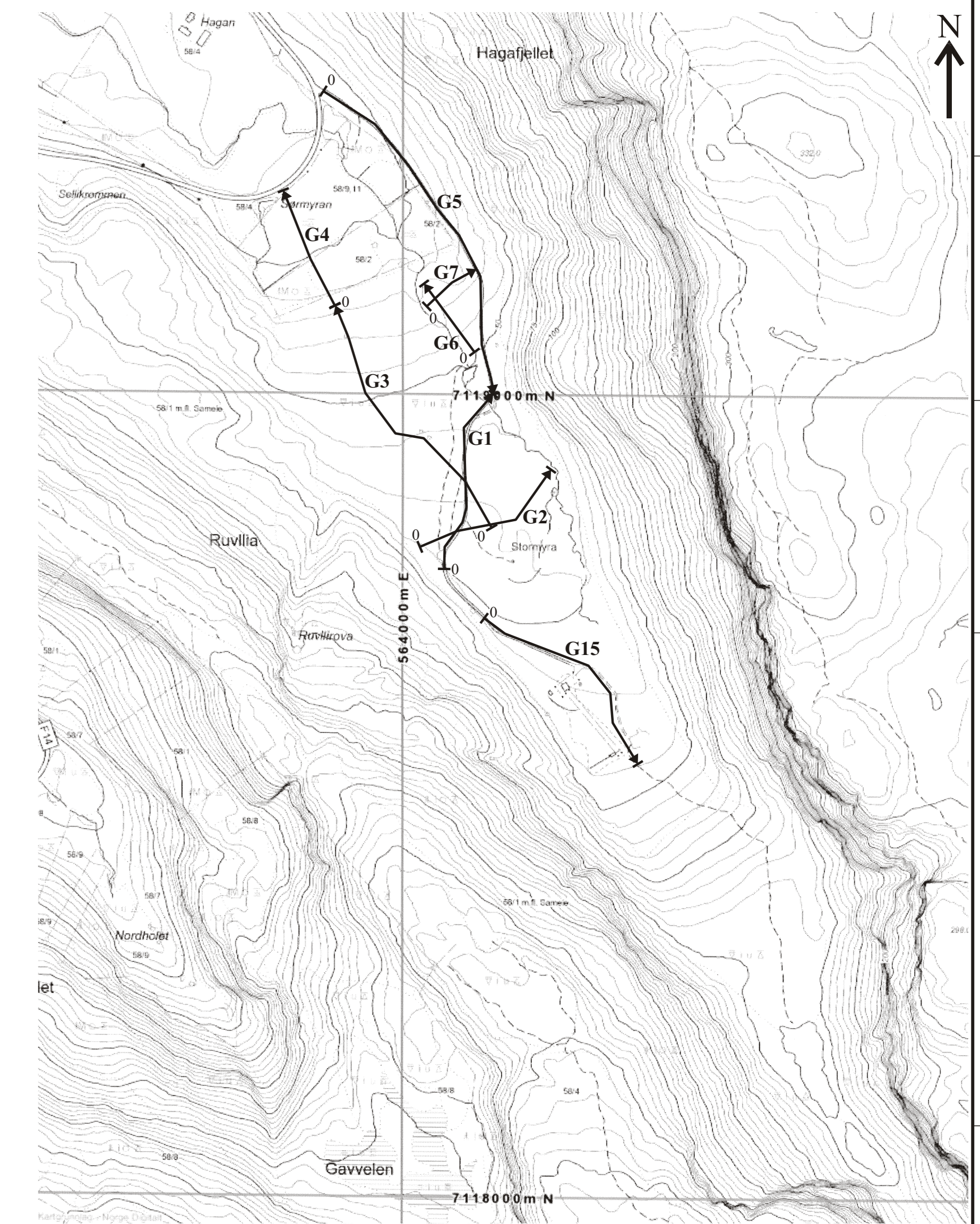
Jan. 2013

KARTBILAG NR
2014.024-01

KARTBLAD NR
1623 III

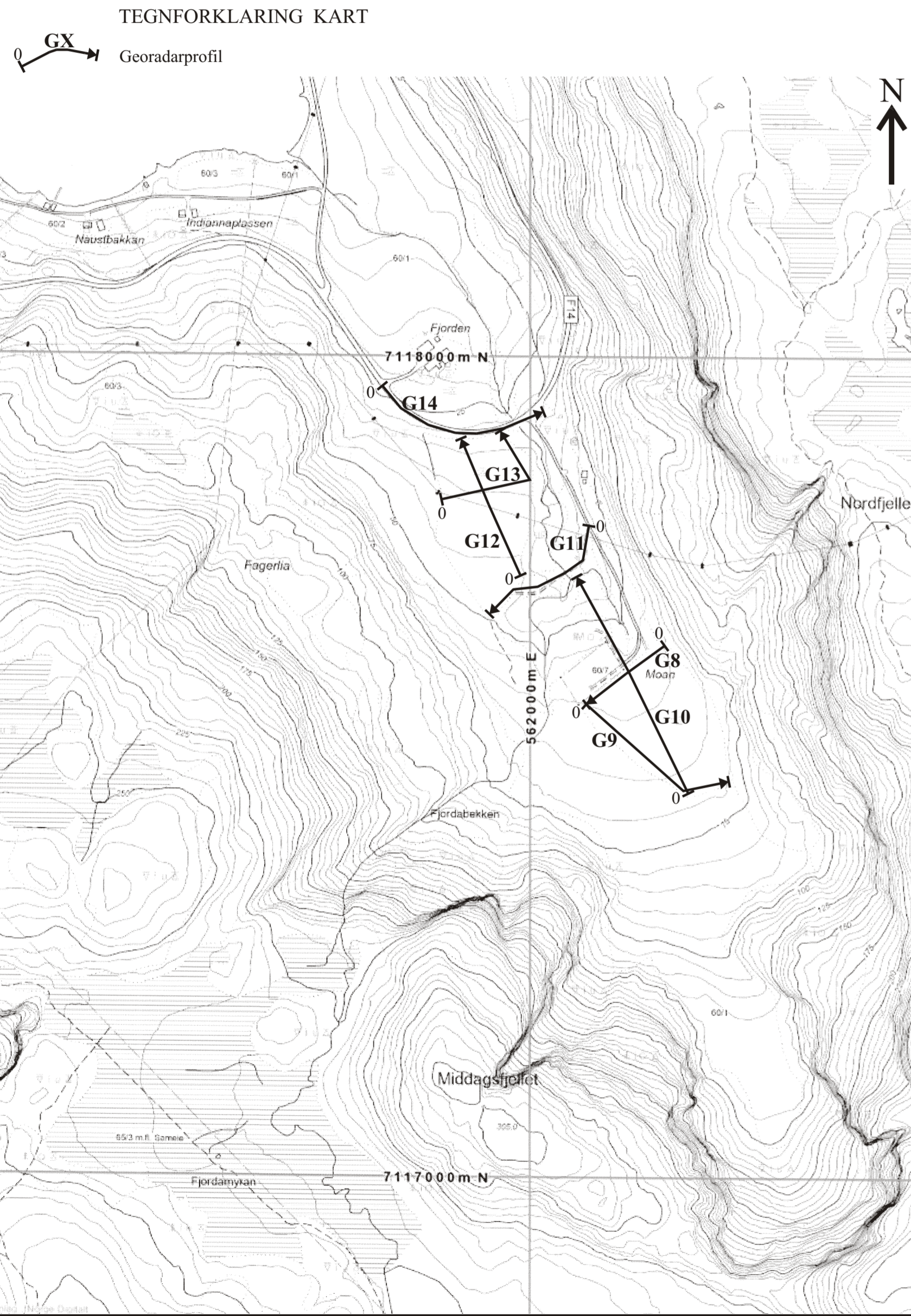
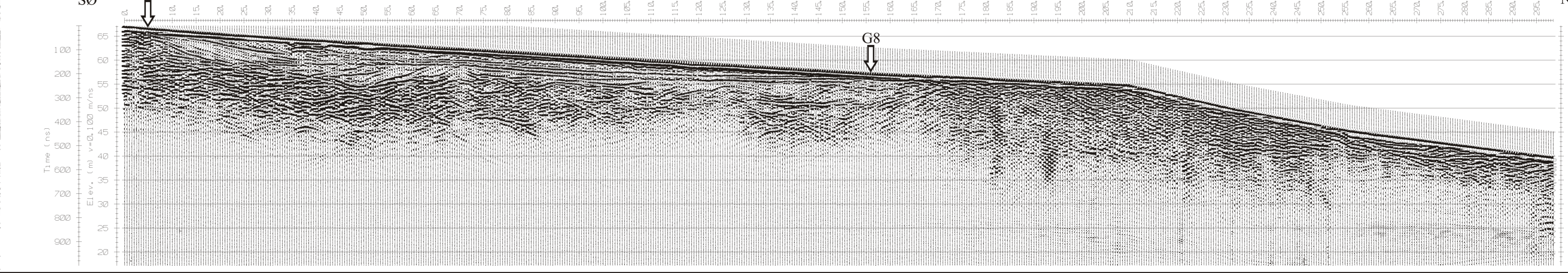
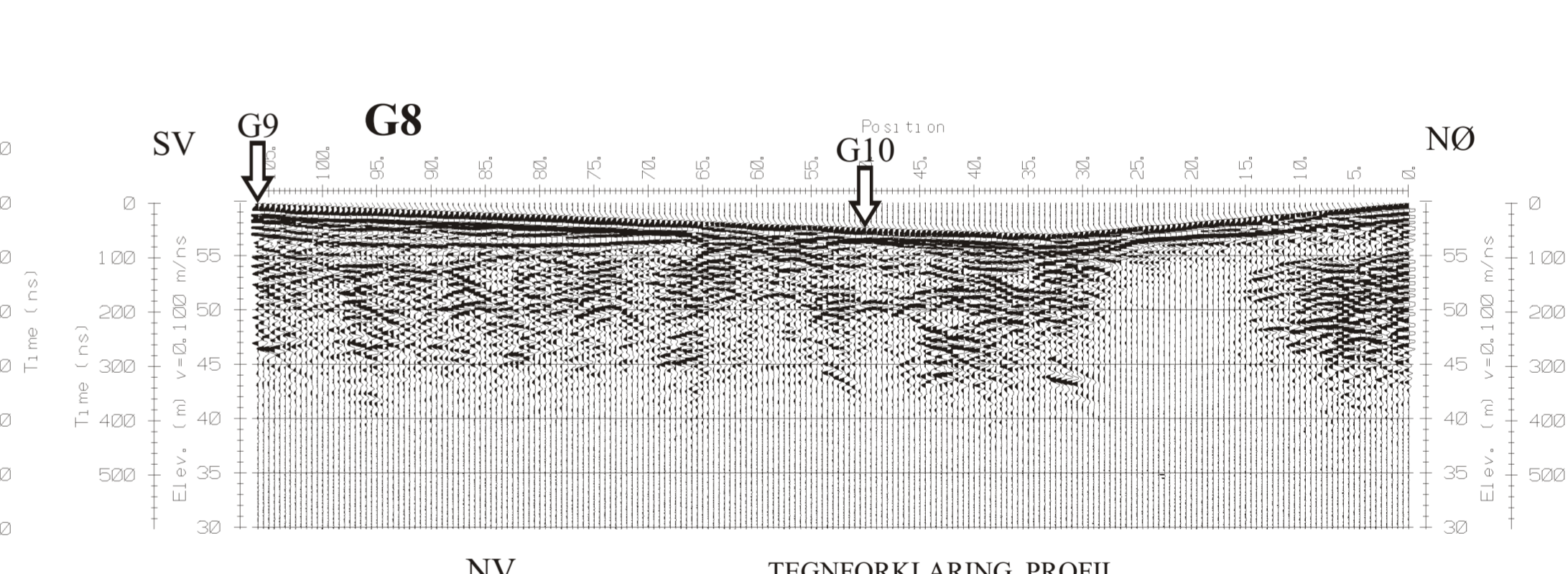
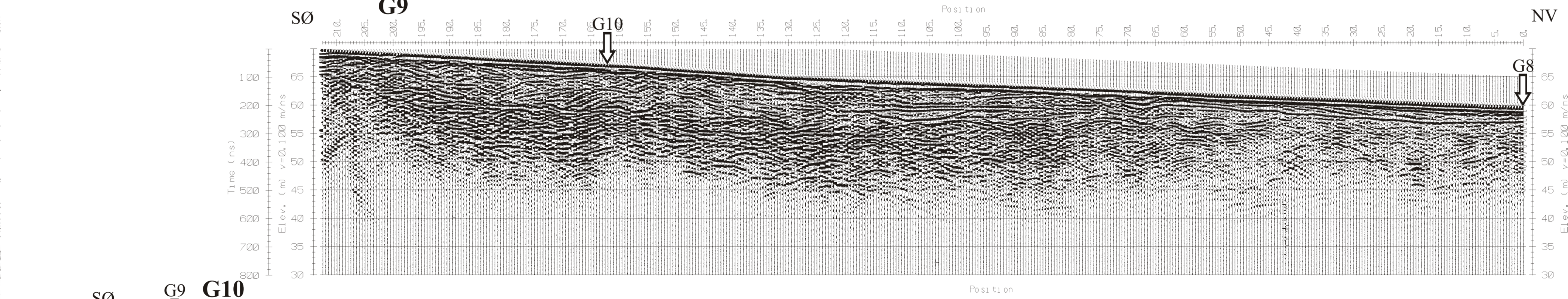
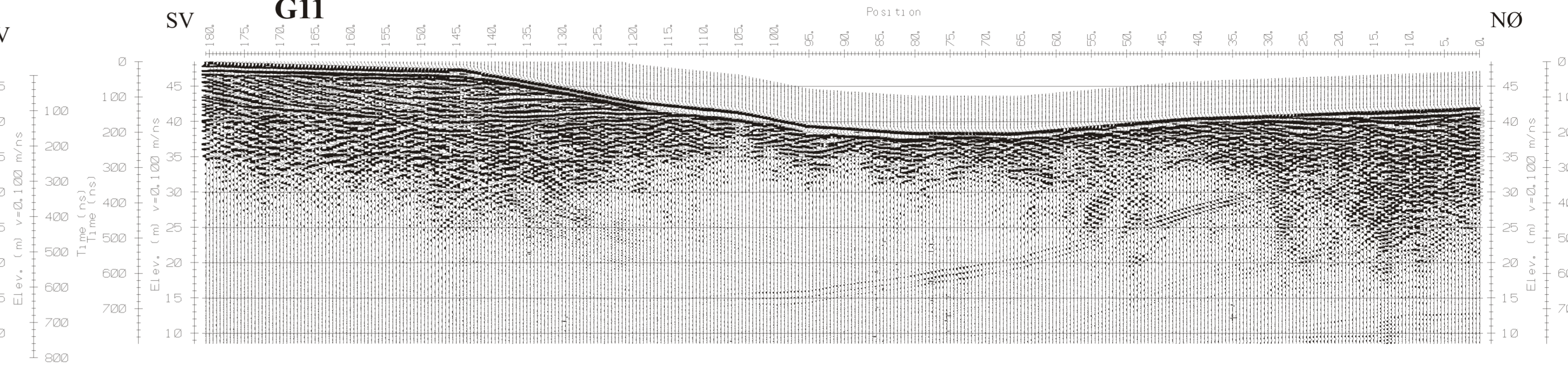
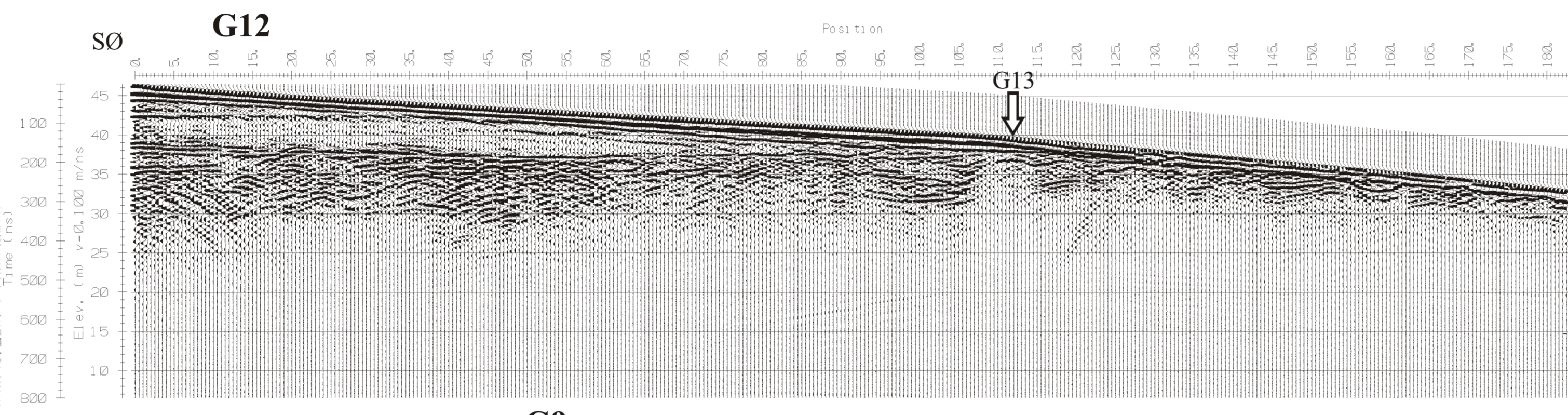
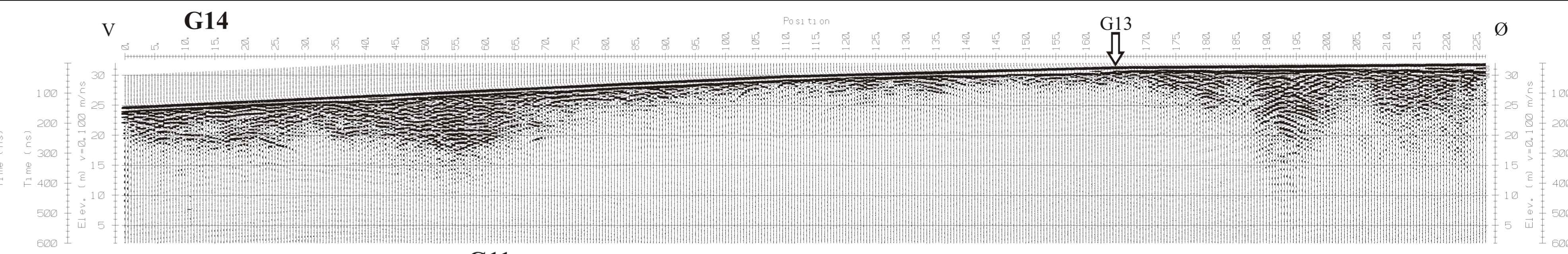
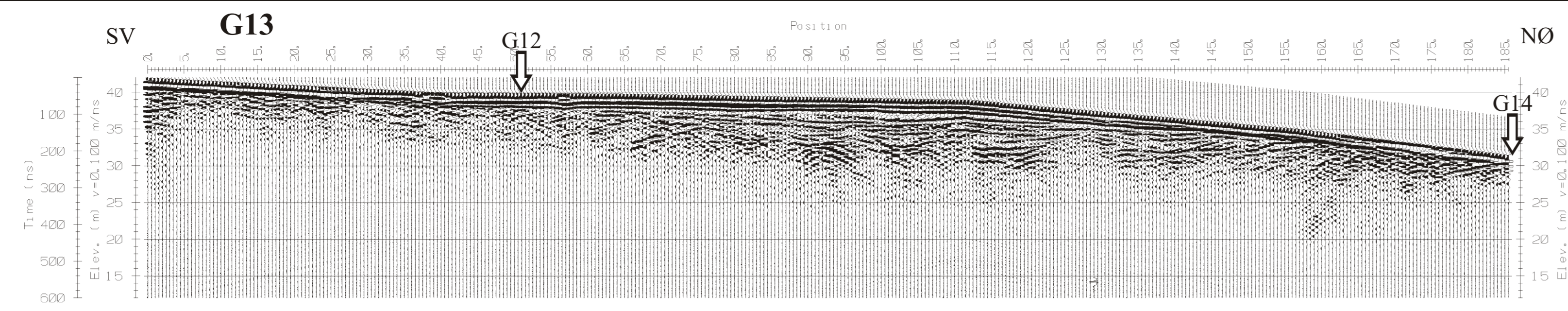


TEGNFORKLARING KART
GX Georadarprofil



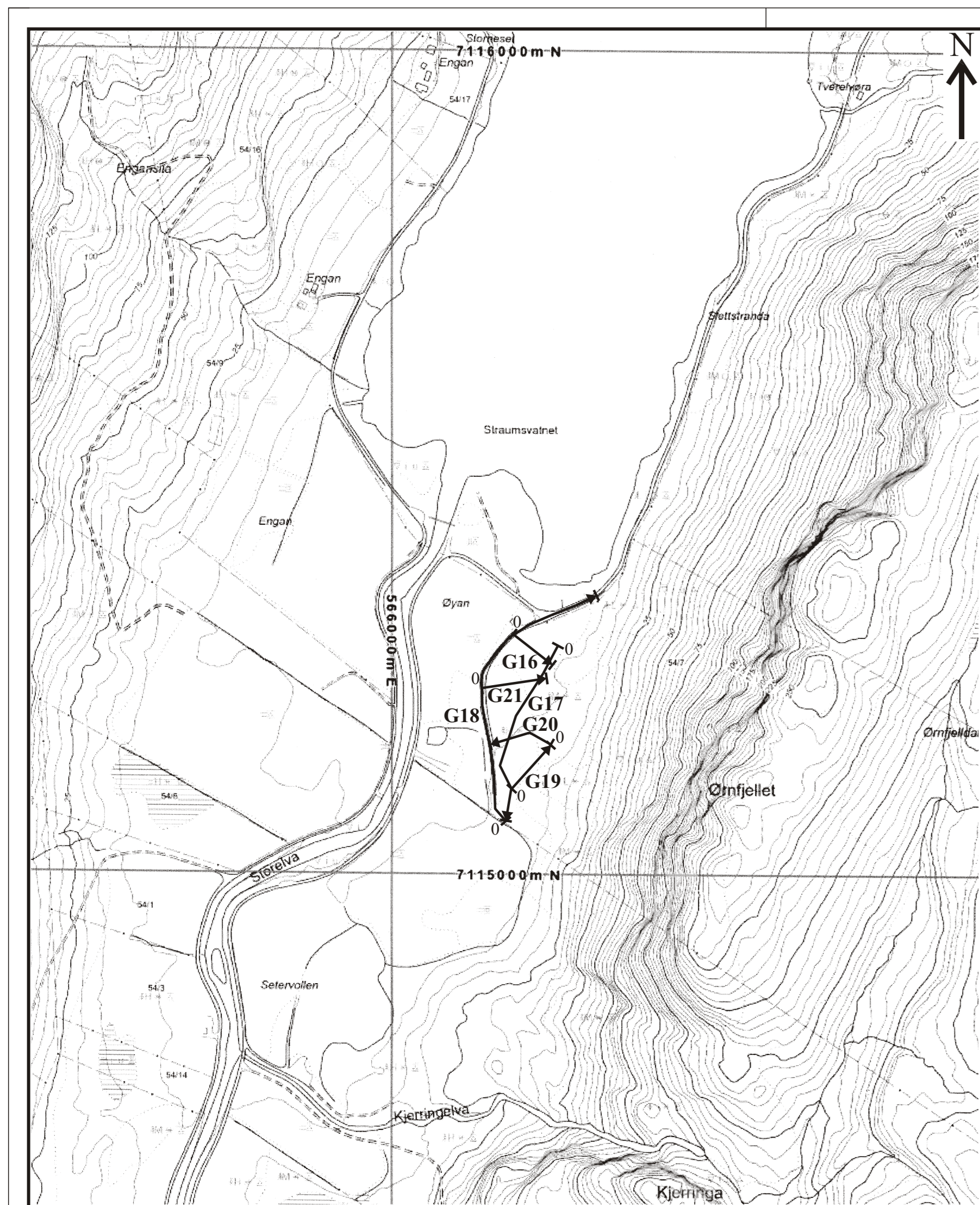
TEGNFORKLARING PROFIL
GX Kryssende profil

NGU GEORADAROPPTAK G1 - G7 OG G15 HAGAN ROAN KOMMUNE, SØR-TRONDELAG	MALESTOKK	MALT JFT	Mai/juni 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	Jan. 2013
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	2014-024-02	1623 III	

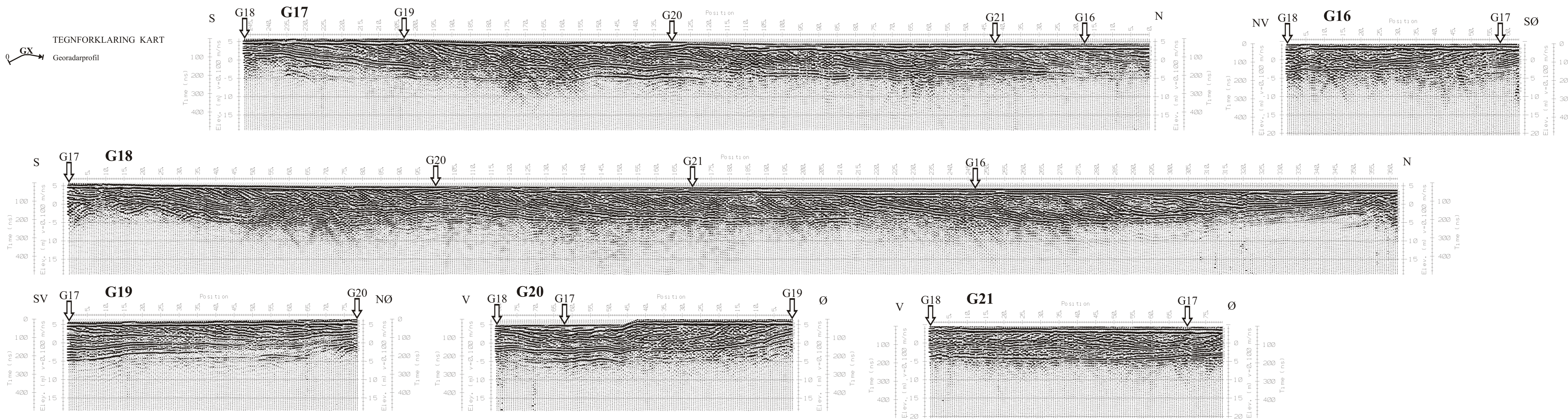


TEGNFORKLARING PROFIL
 GX
 Kryssende profil

NGU GEORADAROPPTAK G8 - G14 FJORDEN ROAN KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	Mai-Juni 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	Jan. 2013
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	2014.024-03	1623 III	



TEGNFORKLARING KART
Georadarprofil



TEGNFORKLARING PROFIL
Kryssende profil

NGU GEORADAROPPTAK G16 - G21 STRAUMSVATNET ROAN KOMMUNE, SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	Jun 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	Jan. 2013
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAD NR	KARTBLAD NR	
	2014.024-04	1623 III	



Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
Telefax 73 92 16 20
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no

*Geological Survey of Norway
PO Box 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norway*

*Visitor address
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim*

*Tel (+ 47) 73 90 40 00
Fax (+ 47) 73 92 16 20
E-mail ngu@ngu.no
Web www.ngu.no/en-gb/*