



GEOLOGI FOR SAMFUNNET

SIDEN 1858



**NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE**
· NGU ·



Rapport nr.: 2016.024	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Åpen	
Tittel: Georadar og refraksjonsseismikk for kvartærgeologiske undersøkelser i Erdalen, Stryn kommune, i årene 2004-2006 og 2010			
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Sogn og Fjordane		Kommune: Stryn	
Kartblad (M=1:250.000) Årdal		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1418 IV Lodalskåpa	
Forekomstens navn og koordinater: Flere		Sidetail: 36	Pris: 480,-
Feltarbeid utført: 2004-2006 og 2010		Rapportdato: 20.04.2017	Kartbilag: 15
Sammendrag: NGU utførte i årene 2004-2006 og 2010 georadarmålinger og refraksjonsseismikk i Erdalen i forbindelse med løsmassegeologisk forskning i Stryn kommune i Sogn og Fjordane fylke. Målingene er utført langs det ca. 8 km lange dalpartiet sørøstover fra Oppstrynsvatnet og i tillegg på Fosnes ved Oppstrynsvatnet. Formålet med de geofysiske målingene var å framskaffe informasjon om løsmassetypene, kartlegge variasjoner både horisontalt og vertikalt i løsmassene og påvise fjelloverflatens beliggenhet. Målingene omfatter 8 seismiske profiler med samlet lengde 4062 m og 53 georadarprofiler med samlet lengde 17551 m. I rapporten dokumenteres alle målingene, og det gis en beskrivelse av resultatene med generelle geologiske tolkninger. En syntese av en betydelig del av dataene er tidligere blitt publisert (Hansen m.fl. 2009) og inkluderer 3D visualisering av data og tolkninger i en større geologisk sammenheng. I det øverste løsmassebassenget i Erdalen, i området sør for Vesledalssetra , indikerer georadarmålinger at løsmasse-tykkelsen for det meste varierer mellom 5 og 15 m, men i nordlige del er det en fordypning i fjelloverflaten hvor løsmasse-tykkelsen kan være 20-25 m. I det store løsmassebassenget nedenfor sørøst for Erdalssetra viser seismikken en maksimum løsmasse-tykkelse på 115 m. I det mindre løsmassebassenget ved Greidung ca. 2 km lenger ned i dalen er det opp til 70 m med løsmasser, mens det i det store bassenget nedenfor ved Tjellog er beregnet en maksimum løsmasse-tykkelse på 97 m. Det regnes at avsetningene ved Vesledalssetra og Greidung er dominert av dårlig sorterte breelvavsetninger, men ved Greidung er materialsammensetning på større dyp enn 20-25 m usikker. I løsmassebassengene ved Erdalssetra og Tjellog er avsetningene grove og inhomogene lengst sørøst. Nordvestover viser georadarmålingene at materialet består av breelavsatte deltaavsetninger dominert av sand og grus. Tykkelsen av skrå deltafrontavsetninger avtar mot nordvest og avløses av horisontale bunnlag. Dette viser at det kommer inn finere avsetninger i stadig grunnere dyp nordvestover i bassengene. Ved Erdalssetra er det under deltaavsetningene påvist kompakte avsetninger som sannsynligvis er bunnmorene eller muligens skredavsetninger. Sentralt i bassenget kommer disse inn fra ca. 40 meters dyp. Et slikt lag er ikke registrert i bassenget ved Tjellog, men kan opptre skjult på større dyp enn 50 m. Målingene kan tyde på at de øverste avsetningene i sentrale og nordlige del av bassenget ved Tjellog har et betydelig innslag av organisk materiale. Nederst i Erdalen mot Oppstrynsvatnet er det avsatt materiale både i en elvevifte mot NØ fra sidelva Grandøla og i et deltaområde mot N ut i vatnet fra hovedelva. Det ser ut til at elvevifteavsetningene, avsatt med fallretning i området NNØ til NØ, skråner ned under de antatt yngre deltaavsetningene med avsetningsretning i området NNV til NV. Størst tykkelse på deltaavsetningene med rundt 60 m er registrert sentralt langs strandlinjen ytterst på deltaflaten. På Fosnes ved Oppstrynsvatnet viser et 240 m langt seismikkprofil på nederste del av elveviften/deltaet fra elva Fosdøla at løsmasse-tykkelsen øker fra 24 m nær vatnet til 32 m lengst sør oppover langs viften. Fjelloverflaten skråner meget slakt oppover fra 6-7 m o.h. i nord til 10 m o.h. i sør. Seismiske hastigheter i løsmassene tyder på grove elvevifteavsetninger i sør (sand, grus og stein), mens det kan være bedre sorterte og trolig finere avsetninger mot nord.		Prosjektnr.: 356400 (306200/327800)	Ansvarlig:
Emneord: Geofysikk	Georadar	Refraksjonsseismikk	
Kvartærgeologi	Løsmasser	Kartlegging	
		Fagrapport	

INNHold

1.	INNLEDNING	5
2.	MÅLEMETODER, UTFØRELSE OG PROSESSERING.....	5
2.1	Refraksjonsseismiske målinger	6
2.2	Georadarmålinger	7
3.	RESULTATER	8
3.1	Erdalssetra, refraksjonsseismikk og georadarmålinger utført i 2004.....	8
3.1.1	Refraksjonsseismikk (S1 og S2)	8
3.1.2	Georadarmålinger (G1-G8)	9
3.2	Erdal, refraksjonsseismikk og georadarmålinger utført i 2005 og 2006	10
3.2.1	Refraksjonsseismikk Tjellog (S1-S3).....	10
3.2.2	Refraksjonsseismikk Grandøla og Greidung (S4 og S5)	12
3.2.3	Refraksjonsseismikk Fosnes (S6).....	12
3.2.4	Georadarmålinger Greidung (G1-G9).....	13
3.2.5	Georadarmålinger Oppstrynsvatnet (G 10-G21).....	14
3.2.6	Georadarmålinger Tjellog (G22-G26)	14
3.3	Erdal, georadarmålinger utført i 2010.....	15
3.3.1	Georadarmålinger Vesledalssetra (G1-G4).....	15
3.3.2	Georadarmålinger Erdalssetra (G5-G9)	16
3.3.3	Georadarmålinger Tjellog (G10-G12)	16
3.3.4	Georadarmålinger Oppstrynsvatnet (G13-G19).....	17
4.	SAMMENFATNING.....	18
5.	REFERANSER	20

DATABILAG

1. Kartkoordinater for geofysiske målinger ved Erdalssetra i 2004
2. Hastighetsanalyse for CMP-målinger med georadar ved Erdalssetra i 2004
3. Kartkoordinater for geofysiske målinger i Erdalen og ved Oppstrynsvatnet i 2005 og 2006
4. Hastighetsanalyse for CMP-målinger med georadar i Erdalen i 2006 (Tjellog, Greidung og Oppstrynsvatnet)
5. Kartkoordinater for georadarmålinger i Erdalen i 2010
6. Hastighetsanalyse for CMP-målinger med georadar ved Vesledalssetra i 2010

KARTBILAG

- 2016.024-01 Oversiktskart Erdalen (M 1:50 000)
- 2016.024-02 Erdalssetra 2004. Geofysisk tolkning av de refraksjonsseismiske profilene S1 og S2 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-03 Erdalssetra 2004. Utskrift av georadaropptakene G1, G2 og G4 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-04 Erdalssetra 2004. Utskrift av georadaropptakene G3 og G5-G9 og Lokalkart (M 1:5 000)

- 2016.024-05 Tjello 2005. Geofysisk tolkning av de refraksjonsseismiske profilene S1, S2 og S3 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-06 Grandøla 2005 og Greidung 2006. Geofysisk tolkning av de refraksjonsseismiske profilene S4 og S5 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-07 Fosnes (Oppstrynsvatnet) 2005. Geofysisk tolkning av det refraksjonsseismiske profilet S6 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-08 Greidung 2006. Utskrift av georadaropptakene G1-G9 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-09 Oppstrynsvatnet 2006. Utskrift av georadaropptakene G10-G16 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-10 Oppstrynsvatnet 2006. Utskrift av georadaropptakene G17-G21 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-11 Tjello 2006. Utskrift av georadaropptakene G22-G26 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-12 Vesledalssetra 2010. Utskrift av georadaropptakene G1-G4 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-13 Erdalssetra 2010. Utskrift av georadaropptakene G5-G9 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-14 Tjello 2010. Utskrift av georadaropptakene G10-G12 og Lokalkart (M 1:5 000)
- 2016.024-15 Oppstrynsvatnet 2010. Utskrift av georadaropptakene G13-G19 og Lokalkart (M 1:5 000)

1. INNLEDNING

NGU utførte i årene 2004-2006 og 2010 georadarmålinger og refraksjonsseismikk i Erdalen i forbindelse med løsmassegeologisk forskning i Stryn kommune i Sogn og Fjordane fylke. Målingene er utført langs det ca. 8 km lange dalpartiet sørøstover fra Oppstrynsvatnet og i tillegg på Fosnes ved Oppstrynsvatnet ca. 3 km NV for dalmunningen. Oversiktskart som viser lokaliseringen av måleområdet framgår av kartbilag -01 (M 1:50 000). Det er også tidligere blitt utført kvartærgeologiske undersøkelser i Erdalen (Nesje 1984).

Formålet med de geofysiske målingene var å framskaffe informasjon om løsmassetypene, kartlegge variasjoner både horisontalt og vertikalt i løsmassene og påvise fjelloverflatens beliggenhet. Informasjonen har vært til hjelp for de øvrige kvartærgeologiske undersøkelsene som ble utført i området i samme tidsrom, og resultater med kvartærgeologisk tolkning og beskrivelse er blitt publisert (Hansen m.fl. 2009). De oppfølgende målingene i 2010 er ikke med i den publikasjonen. Geofysiske målinger for løsmasseundersøkelser i Strynedalen vest for Oppstrynsvatnet i 2005 og 2006 er også rapportert (Tønnesen og Hansen 2016 og Tassis m.fl. 2016).

Målingene omfatter 8 refraksjonsseismiske profiler med samlet lengde 4062 m og 53 georadarprofiler med samlet lengde 17551 m. I tillegg ble det utført 8 CMP-målinger med georadar for å bestemme radarbølgehastigheten i grunnen. Lokaliseringskart (M 1:5 000) for alle målingene er vist i kartbilagene -02 og -05 til -07 for refraksjonsseismikken og i kartbilagene -03, -04 og -08 til -15 for georadarmålingene. Feltarbeidet i 2004 ble lokalisert til løsmassebassenget ved Erdalssetra. I 2005 ble det bare utført refraksjonsseismikk i dalområdet nedenfor, lokalisert til løsmassebassenget ved Tjellog, ved Grandøla nederst i dalen mot Oppstrynsvatnet og dessuten ved Fosnes ved Oppstrynsvatnet. I 2006 ble det utført georadarmålinger ved Tjellog og nederst i dalen mot Oppstrynsvatnet og dessuten over det mindre løsmassebassenget ved Greidung ovenfor Tjellog. Ved Greidung ble det også målt et seismisk profil. I 2010 ble det utført georadarmålinger over et mindre løsmassebasseng øverst i dalen sør for Vesledalssetra. I tillegg ble det gjennomført oppfølgende georadarmålinger med bruk av 50 MHz antenner ved Erdalssetra, Tjellog og nederst i dalen mot Oppstrynsvatnet for om mulig å oppnå større dybderekkevidde i disse områdene. For georadarmålingene sør for Vesledalssetra og for alle de tidligere målingene (2004-2006) er det benyttet 100 MHz antenner. Feltarbeidet ble gjennomført av forsker Jan Fredrik Tønnesen (NGU) og en innleid feltassistent.

Feltarbeidet ble finansiert av to forskningsprosjekt gjennom Norges Forskningsråd, henholdsvis SEDITRANS for årene 2004-2006 og oppfølgende prosjekt SedyMONT for 2010.

Denne rapporten presenterer måleopplegg (metoder, utførelse og prosessering), utskrift av alle georadaropptakene og geofysisk tolkning av refraksjonsseismikken. Det blir gitt en beskrivelse av resultatene og en generell kvartærgeologisk tolkning. For mer detaljer mht. tolkning i en geologisk sammenheng, samt 3D visualisering av en stor del av data fra Erdalen, henvises til Hansen m.fl. (2009).

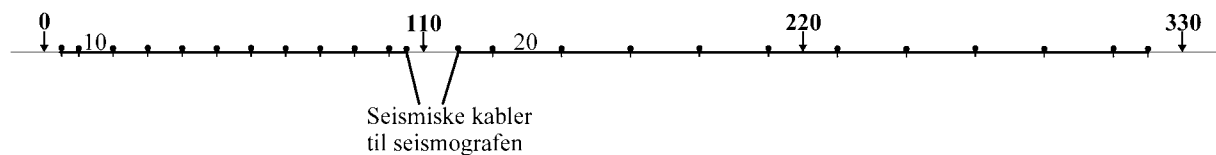
2. MÅLEMETODER, UTFØRELSE OG PROSESSERING

I det følgende blir utførelsen av de geofysiske målingene beskrevet. Mer utfyllende metodebeskrivelser finnes på NGUs hjemmeside: <http://www.ngu.no/>

2.1 Refraksjonsseismiske målinger

For innsamling av måledata ble det benyttet et registreringsinstrument av typen ABEM Terraloc MK6 med 24 kanaler. Måleutlegget er sammensatt av to seismiske kabler plassert etter hverandre langs profilretningen og med 12 geofoner tilkoblet langs hver kabel. Geofonavstanden langs den ene kabelen var gjennomgående 10 meter og 20 meter langs den andre kabelen, men i hver ende av de seismiske kablene er geofonavstanden halvert for å oppnå bedre kontroll med seismiske hastigheter i overflatematerialet.

Som standard er skuddpunkt plassert 5 meter ut fra hver endegeofon langs den korte kabelen og 10 m fra endegeofonene langs den lange kabelen. Det er også et skuddpunkt mellom geofon 6 og 7 langs den lange kabelen. Skuddpunktavstanden langs måleutlegget blir da 110 meter og total profillengde mellom de ytterste endeskuddene blir 330 meter (se Fig. 1). For å få best mulig dekning av refraksjoner fra fjelloverflaten ble det i tillegg til de ordinære skuddpunktene plassert fjernskudd fortrinnsvis i begge retninger i større avstand fra måleutlegget.



Figur 1. Seismisk kabelsystem brukt for de refraksjonsseismiske profilene.

For målingene på Sandane ved Erdalssetra i 2004 er det langs profil S1 benyttet 3 slike kabelutlegg, mens S2 består av ett utlegg. Skuddpunkt plasseringen langs profilene er imidlertid helt utenom mønsteret beskrevet ovenfor. Området ved Erdalssetra er fra 1998 innlemmet i Jostedalbreen nasjonalpark. For å kunne foreta sprengninger med minst mulig skade i terrengoverflaten ble skuddpunkter i størst mulig grad plassert der det tidvis er aktive flomløp. Skuddpunktposisjonene i meter langs S1 er: -91, 0, 110, 220, 405, 440, 550, 645, 817, 950, 990 og 1105. Skuddpunktposisjonene langs S2 er: -119, 0, 53, 179, 298 og 359.

For målingene i Erdalen i 2005 og 2006 var det svikt på en kanal i den lange kabelen. For å beholde jevn geofonavstand ble kabelen innkortet med 20 m langs siste halvdel slik at avstanden mellom de to siste skuddpunktene ble redusert til 90 m og total profillengde for måleutlegget ble 310 m. Profil S1 ved Tjellog består av 3 slike kabelutlegg, mens de kryssende profilene S2 og S3 består av henholdsvis ett og to kabelutlegg. For S2 og S3 er kabelutlegget snudd i forhold til utlegget beskrevet, dvs. at den lengste kabelen kommer først langs utlegget. Profil S4 ved Grandøla og S5 ved Greidung består av ett standard utlegg hver. Profil S6 ved Fosnes består av to korte kabler hvor en er lokalisert mellom Oppstrynsvatnet og riksveg 15 og en er lokalisert i samme profilretning ovenfor vegen. Avstanden mellom siste geofon langs den første kabelen og første geofon i neste kabel er 30 m.

Profilene er posisjonsbestemt med håndholdt GPS-mottaker, og UTM-koordinater for profilene S1 og S2 fra Erdalssetra i 2004 er vist i databilag 1, mens koordinater for profilene S1-S6 målt i 2005-2006 framgår av databilag 3.

Det ble benyttet dynamitt med elektrisk tenning som energikilde, og det ble gjennomgående brukt 1 dynamittgubbe (ca. 100 gram) for hvert skudd. De ble plassert i grunnen i håndspettet hull. Datakvaliteten på seismikkopptakene var generelt god, og det har vært mulig å avlese førsteankomsttider for de aller fleste geofonene langs profilene, med unntak av noen av de fjerneste geofonene fra noen fjernskudd.

2.2 Georadarmålinger

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 100 (Sensors & Software Inc., Canada). For målingene i 2010 er det benyttet en oppgradert versjon av georadaren som har betegnelsen pulseEKKO PRO.

For alle profilene ble det benyttet en sender på 1000 V. Antenner med senterfrekvens 100 MHz ble benyttet for alle målingene i 2004 og 2006 samt for profilene G1-G4 i 2010. Valgt opptakstid for disse profilmålingene varierer fra 1200 ns (nanosekunder) til 1600 ns med samplingsintervall på 0,8 ns. For målingene i 2004 ble signalene summert ('stacket') 8 ganger ved hvert målepunkt, mens de ble summert 4 ganger for de øvrige målingene. 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. Unntaket i målingene er profil G1 i 2004 hvor målepunktavstanden ble satt til 0,25 m og med opptakstid 1000 ns. For de øvrige georadarprofilene målt i 2010 (G5-G19) er det benyttet antenner med senterfrekvens 50 MHz og med opptakstider på 2800 og 3000 ns og med samplingsintervall på 1,6 ns. For profilene G5-G9 er antenneavstanden 1,0 m, mens den for profilene G10-G19 er 2,0 m.

Profilene er posisjonsbestemt med håndholdt GPS-mottaker, og UTM-koordinater for profilene er vist i databilag 1 for målingene i 2004, i databilag 3 for målingene i 2006 og i databilag 5 for målingene i 2010.

I nederste del av Erdalen mot Strynevatnet var mange av opptakene belastet med en del støysignaler. Disse er blitt forsøkt fjernet/reduert ved filtrering. For alle profilene målt i 2006 (G10-G21) er signaler med frekvens over 125 MHz filtrert bort, mens det for 2 profiler målt i 2010 (G15 og G19) er filtrert bort signaler med frekvens over 94 MHz.

Ved utskrift av georadaropptakene (kartbilag -03, -04 og -08 til -15) 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 (M 1:5 000), 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 utført 8 CMP-målinger (med 100 MHz antenner) i dalområdet for beregning av radarbølgehastigheten i løsmassene. Nordvest i området ved Erdalssetra ble det i 2004 utført 2 målinger, og hastighetsanalysene vist i databilag 2 indikerer verdier på 0,06-0,07 m/ns for CMP1 og 0,07-0,08 for CMP2. I 2006 ble det utført 3 CMP-målinger og resultatene er vist i databilag 4. CMP1 lengst NV i løsmassebassenget ved Tjellog har liten dybderekkevidde og indikerer en lav hastighet på 0,06-0,07 m/ns. CMP2 i løsmassebassenget ved Greidung gir en hastighetsverdi på rundt 0,09 m/ns. CMP3 ved Oppstrynsvatnet indikerer en hastighet på 0,07-0,08 m/ns. I 2010 ble det utført 3 CMP-målinger i løsmassebassenget sør for Vesledalssetra, og resultatene er vist i databilag 6. CMP1 lokalisert lengst nord indikerer en hastighet på rundt 0,08 m/ns. CMP2 indikerer en hastighet rundt 0,10 m/ns, mens CMP3 lengst sør viser høyest hastighet på 0,10-0,11 m/ns. Ved utskrift av georadarprofilene er det valgt å bruke en hastighet på 0,09 m/ns i områdene Greidung og Vesledalssetra og 0,08 m/ns i områdene ved Erdalssetra, Tjellog og

Oppstrynsvatnet. For ett profil lengst NV ved Tjellog (G22) er det brukt en hastighet på 0,07 m/ns i samsvar med CMP-målingen der.

En hastighet på rundt 0.08 m/ns er typisk for vannmettede sand/grus-dominerte avsetninger. Mer finstoffrike avsetninger kan ha noe lavere hastighet, og spesielt organiskrikt materiale (myrtoiv) kan ha betydelig lavere hastighet. Grove og inhomogene avsetninger kan ha noe høyere hastighet. Tørre avsetninger har generelt høyere hastighet (0,1-0.13 m/ns), og dyp ned til reflektorer (f.eks. grunnvannsnivå) kan da være større enn høydeskalaen tilsier. Dersom vannmettet materiale har lavere hastighet enn benyttet i utskriftene, vil dyp ned til reflektorer under grunnvannsnivå være noe 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 georadarignalene. 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 Erdalssetra, refraksjonsseismikk og georadarmålinger utført i 2004

På løsmasseoverflaten ved Sandane sørøst for Erdalssetra (også beskrevet som Storesetra) er det målt 2 refraksjonsseismiske profiler med samlet lengde 1350 m og 8 georadarprofiler på til sammen 3454 m. Lokalisering av profilene er vist i lokalkart (M 1:5 000) i kartbilagene -02, -03 og -04. Ut fra kartgrunnet ligger terrengoverflaten i et nivå på 460 m over havnivå lengst NV økende til 480 m o.h. lengst SØ.

3.1.1 Refraksjonsseismikk (S1 og S2)

Geofysisk tolkning av de to refraksjonsseismiske profilene er vist sammen med lokaliseringkart i kartbilag -02. Profil S1 langsetter dalområdet med retning mot NV viser et iserodert basseng som er gjenfylt av opptil 115 m tykke løsmasseavsetninger. Den største tykkelsen opptrer rundt pos. 600 m i det 990 m lange profilet, og fjelloverflaten når der ned mot 350 m over havnivå. De sørøstligste 100 m av profilet er løsmassetykkelsen 40-43 m, og fjelloverflaten ligger 430-434 m o.h. Fra pos. 200 m til 400 m skråner fjelloverflaten bratt nedover til 370 m o.h., og løsmassetykkelsen øker til over 100 m. Fjelloverflaten skråner bratt oppover fra 110 meters dyp ved pos. 700 m til vel 60 meters dyp ved enden av profilet, hvor fjelloverflaten når opp til 400 m o.h. Det kryssende profilet S2 med lengde 360 m indikerer en løsmassetykkelse på 90 til 103 m og med fjelloverflaten varierende mellom 361 og 374 m o.h. Den ligger høyest ved nordøstenden og lavest 50-80 m fra sørvestenden.

Seismisk hastighet i fjell er beregnet til å være 5000 m/s langs nordvestligste del av S1, mens hastigheten sørøstligst i profilet er beregnet til 4900 m/s. Langs sentrale deler av profilet (pos. 350-730 m) er hastigheten mer usikker, men regnes gjennomgående å ligge rundt 5000 m/s. Denne hastigheten ser også ut til å gjelde langs profil S2.

I løsmassene er det i hovedsak påvist to hastighetslag. Det øvre laget har seismisk hastighet rundt 1500 m/s (1400-1600 m/s), mens det i det nedre laget er indikert en hastighet på rundt 2300 m/s (2200-2400 m/s). Langs profil S2 øker tykkelsen av det øvre laget fra 34 m i nordøst til 43 m i sørvest, og grensen mot underliggende lag skråner slakt ned fra 430 m o.h.

til 421 m o.h. Tykkelsen av det nedre laget varierer da i området 53-61 m. Langs profil S1 er tykkelsen av det øvre laget 40-43 m sentralt i profilet (pos. 400-700 m), og grensen mot nedre løsmasselag ligger rundt 425 m o.h. i området pos. 500-700 m. Mot nordvestenden tynner det øvre laget ut til under 30 m, og laggrensen skråner opp til 433 m o.h. Langs de sørøstligste 400 m av profil S1 er det mer komplisert lagdeling og hastighetsforhold i løsmassene. Det kommer her inn et overflatelag med seismisk hastighet 400-450 m/s. Det er ca. 4 m tykt de første 200 m og tynner ut til 2 m mot pos. 340 m, men er ikke registrert videre mot NV. I det øvre hovedlaget øker seismisk hastighet fra 1500 m/s ved pos. 450 m til rundt 1800 m/s sørøstover fram til pos. 120 m. Laget tynner ut i samme området fra over 40 m til ca. 15 m, og grensen mot underliggende lag stiger opp mot sørøst til 455 m o.h. Lengst sørøst (pos. 0-110 m) er seismisk hastighet i det øvre laget steget til 2100 m/s, og det er derfor ikke registrert noen hastighetskontrast mot underliggende materiale. Ut fra tolkningen er tykkelsen av det nedre laget 25-27 m i sørøst (pos. 110-200 m), øker til 70-75 m sentralt i profilet (pos. 500-700 m) og tynner ut mot nordvestenden av profilet til rundt 30 m.

Det øvre løsmasselaget med seismisk hastighet rundt 1500 m/s indikerer vannmettet materiale dominert av sorterte avsetninger av sand og grus, men kan også ha betydelig innslag av mer finstoffrikt materiale (silt). Den økende hastigheten i laget mot sørøst tyder på grovere og mer inhomogene og mer kompakte avsetninger. Underliggende lag med seismisk hastighet over 2000 m/s tyder på kompakte avsetninger og regnes å være bunnmoreneavsetninger og/eller skredmateriale fra dalsidene. Det kan ikke med sikkerhet sies at det nedre laget har ensartet hastighet ned til fjell. Dersom det opptrer løsmasser med lavere hastighet i dypet, vil dette ikke kunne oppdages i målingene (hastighetsinversjon), og virkelig dyp til fjell vil være noe mindre enn beregnet. Overflatelaget i sørøst med seismisk hastighet 400-450 m/s regnes å bestå av tørt sand/grus-dominert materiale. Lengst sørøst er det registrert høy hastighet like under overflatelaget, noe som indikerer at morene/skred-materiale ligger grunt der.

3.1.2 Georadarmålinger (G1-G8)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -03 for profilene G1, G2 og G4 og i kartbilag -04 for profilene G3 og G5-G8. Profil G1, G2 og G7 er målt langsetter dalbassenget, mens de øvrige er målt på tvers.

Det er gjennomgående oppnådd stor dybderekkevidde for målingene, men den avtar betydelig mot nordvestligste del av dalbassenget. Dette sees tydelig i langprofilen G2 sentralt langs bassenget hvor tilsynelatende dybderekkevidde ligger på 40-45 m langs sørøstre del av profilet (pos. 0-600 m) og er størst fra pos. 300 m. Den avtar mot nordvest til ca. 20 m ved pos. 1200 m og videre fram til profilenden (pos. 1270 m). Det 455 m lange parallellprofilen G7 100-150 m nordøst for G2 viser tilsvarende dybderekkevidde som første del av G2 og er størst i området pos. 100-300 m. Tilsvarende dybderekkevidde er oppnådd i det kryssende tverrprofilen G5, men noe mindre (35 m) de sørvestligste 100 m. Tverrprofil G6 170-200 m sørøst for G5 viser også noe mindre dybderekkevidde. Tverrprofil G4 ca. 200 m nordvest for G5 indikerer dybderekkevidde 40 m lengst sør, men varierer forøvrig i området 30-35 m. Tverrprofil G3 ca. 150 m lenger mot nordvest viser dybderekkevidde rundt 40 m de sørvestligste 150 m, men avtar mot nordøst til rundt 30 m. For tverrprofil G8 lengst nordvest er dybderekkevidden redusert til stort sett 20 m. Profil G1 langsetter bassenget i nordvest har ikke tilstrekkelig opptakstid for bestemmelse av dybderekkevidde, men den er over 30 m.

Profilutskriftene viser at det gjennomgående opptrer et overflatelag med nær horisontale reflektorer. Langs profil G2 er tykkelsen størst lengst sørøst med rundt 10 m. Laget tynner ut nordvestover til ca. 5 m ved pos. 750 m og til under 4 m ved pos. 1150 m. I profil G7 er laget opptil 12 m tykt lengst sørøst. Materialet regnes vesentlig å være elveavsetninger dominert av

sand, grus og stein. Avsetningene under er sørøstligst i bassengområdet preget av et kaotisk og usammenhengende refleksjonsmønster (Profil G2 pos. 0-350 m, G7 pos. 0-100 m og tverrprofil G6). Dette indikerer grovt og dårlig sortert materiale og er trolig dominert av morenemateriale, men kan også inneholde skredmateriale. Antatt vifte/skredmateriale fra dalsiden i sørvest preger også strukturene sørvestligst i profil G5, G4 og G3 og sørøstligste del av G1. Nordvestover i bassenget er avsetningene under overflatelaget preget av skråreflektorer med fall mot nordvest langs G2 og G7. Dette indikerer en avsetningsretning mot nordvest. Ut fra tverrprofil G5 kan det se ut som at avsetningsretningen kan variere noe. Fra kryss G2 (pos. 228 m) og nordøstover til pos. 280 er det tilsynelatende nær horisontale reflektorer i G5. Dette indikerer en avsetningsretning mot nordvest på tvers av profilet. Videre nordøstover i G5 er det skråreflektorer med tilsynelatende fall mot nordøst. Sammenholdt med G7 gir dette en virkelig avsetningsretning mot nord eller nordnordvest. Sørvestover langs G5 fra krysningspunktet med G2 er det tilsynelatende skrålagning med fall mot sørvest. Sammenholdt med G2 kan virkelig avsetningsretning der være vest eller vestnordvest. Størst tykkelse på rundt 30 m av disse avsetningene opptrer i området pos. 400-600 m i G2 og fra pos. 130 m i G7. Videre mot nordvest tynner avsetningene ut langs G2 til 20 m ved pos. 850 m, 10 m ved pos. 1050 m og er ikke observert etter pos. 1150 m. Under disse avsetningene med skråreflektorer kommer det inn nær horisontale reflektorer. Det regnes at avsetningene representerer et breelvdelta som ble bygd opp utover i en innsjø i dalbassenget. Skråstrukturene representerer deltafrontavsetningene og regnes vesentlig å bestå av sand og grus, mens underliggende materiale med nær horisontale reflektorer representerer mer finstoffrike bunnlag (bassengavsetninger), antatt vesentlig finsand og silt.

Georadarprofil G2 er noe lengre men nær sammenfallende med seismikkprofil S1, dvs. at S1 starter ved pos. 155 m og slutter ved pos. 1160 m i georadarprofilet. Lengst sørøst kan dybderekkevidden for georadarmålingene være nær sammenfallende med fjelloverflaten bestemt fra seismikken, men fra pos. ca. 350 m i georadarprofilet og nordvestover ligger fjelloverflaten gjennomgående betydelig dypere enn oppnådd dybderekkevidde. De registrerte refleksjonsstrukturene i georadarmålingene er stort sett begrenset til det øvre hovedlaget i seismikkprofilet.

3.2 Erdal, refraksjonsseismikk og georadarmålinger utført i 2005 og 2006

Målingene er utført på løsmasseavsetningene i Erdalen nordvest for målingene utført i 2004 og omfatter i rekkefølge nedover dalen lokalitetene Greidung, Tjellog og Oppstrynsvatnet. Dessuten er det målt ett seismisk profil på lokaliteten Fosnes ved Oppstrynsvatnet. Det er til sammen målt 6 refraksjonsseismiske profiler med samlet lengde 2712 m og 26 georadarprofiler på i alt 8854 m. Lokalisering av profilene er vist i lokalkart (M 1:5 000) i kartbilagene -05 til -07 for seismikken og kartbilagene -08 til -11 for georadarmålingene. Ut fra kartgrunnlaget ligger terrengoverflaten i løsmassebassenget ved Greidung 148-165 m over havnivå, mens den i bassenget ved Tjellog ligger opptil 120 m o.h. lengst SSØ, men er i nivå 104,5-106 m o.h. i nordlige halvdel av området. Området rundt elva ned mot Oppstrynsvatnet skråner ned fra 50-60 m o.h. i sør til strandnivået rundt elveosen ca. 29 m o.h.

3.2.1 Refraksjonsseismikk Tjellog (S1-S3)

Geofysisk tolkning av de tre refraksjonsseismiske profilene er vist sammen med lokaliseringskart i kartbilag -05. Profil S1 langsetter dalområdet med retning NNV viser et iserodert basseng som er gjenfylt av opptil 97 m tykke løsmasseavsetninger. Den største tykkelsen opptrer i området pos. 530-590 m langs det 930 m lange profilet, og fjelloverflaten er der beregnet å ligge 9 m over havnivå. Mot nordenden av profilet stiger fjelloverflaten noe ujevnt opp til 75 m o.h., og løsmassene tynner ut til 30 m. Lengst sør i profilet når

fjelloverflaten opp til 87-89 m o.h., og løsmassetykkelsen er begrenset til 28-30 m. I det kryssende profilet S2 i sør øker løsmassetykkelsen fra 19 m lengst øst til 49-50 m ved vestenden, mens fjelloverflaten skråner nedover fra 93 m o.h. til 64-65 m o.h. Både i S2 og det andre tverrprofilet S3 sentralt i bassenget er tolkningene forlenget mot vest til fjernskudd nær elva, henholdsvis pos. -31 m og -46 m. I S3 er løsmassetykkelsen størst med 97 m i området pos. 90-140 m, dvs. østover fra krysningspunktet med S1. Fjelloverflaten skråner slakt oppover mot vest fra 9 til 25 m o.h., mens løsmassetykkelsen avtar til vel 80 m. Mot øst skråner fjellet først slakt (til ca. pos. 300 m) og deretter brattere opp til 93 m o.h. ved østenden av det 615 m lange profilet, hvor løsmassetykkelsen er redusert til 13-14 m.

Seismisk hastighet i fjell er beregnet til rundt 4700 m/s i sør og i nord langs profil S1, mens den kan være redusert til rundt 4400 m/s sentralt i profilet. Langs de østligste 100 m av profil S2 er seismisk hastighet redusert til 4000 m/s, mens det synes å være normal hastighet på rundt 5000 m/s vestafor. Langs østlige halvdel av S3 er hastigheten beregnet til 4700 m/s. I området pos. 200-310 m er det registrert en lavhastighetszone på 3800 m/s, men vestgrensen er noe usikker. Hastigheten vestafor er også noe usikker, men er anslått til rundt 4400 m/s.

I området i sør (S1 pos. 0-300 m og S2) og lengst nord (S1 pos. 840-930 m) er det registrert to hastighetslag i løsmassene. Overflatelaget har seismisk hastighet 400-500 m/s og er 13-15 m tykt lengst nord og 3-6 m i sør. Det nedre løsmasselaget har seismisk hastighet 1500 m/s lengst nord. I sør øker hastigheten i laget fra 1700 m/s ved pos. 300 m i S1 til 2000 m/s ved sørenden av profilet. I det kryssende profilet S2 er hastigheten i området 1750-1850 m/s og med økende hastighet fra øst mot vest. Sentralt i bassengområdet (S1 pos. 300-840 m og S3) er det mer komplisert og usikker hastighetsfordeling i øvre del av avsetningene. Under et tynt overflatelag med usikker hastighet rundt 500 m/s, som er 1-2 m tykt i nord og 2 til vel 3 m tykt i sør, kommer det inn et antatt tynt lag med seismisk hastighet rundt 1700 m/s. Det er så tynt at hastigheten bare er registrert nær skuddpunkt. Under dette høyhastighetslaget kan det se ut til å være tilsvarende hastighet som i overflaten, dvs. rundt 500 m/s. Dyp fra terrengoverflaten og ned til ny lagoverflate med seismisk hastighet 1600-1800 m/s er beregnet å være 8-11 m langs S3, mens det langs S1 avtar fra 13 m i nord til 7 m i sør. Registreringene tyder på at det er en hastighetsinversjon også i toppen av det nedre laget, og at virkelig hastighet i løsmassene under kan ligge på rundt 1500 m/s. Det er ikke registrert noe dyptliggende lag med seismisk hastighet på over 2000 m/s slik som i bassenget ved Erdalssetra. Et slikt lag kan imidlertid opptre i blindsoner, og totalt dyp til fjell kan da være noe større enn beregnet. Sentralt i bassengområdet er det anslått at et slikt lag med høy seismisk hastighet må ligge minimum 50 m dypt, og dyp til fjelloverflaten er da anslått til å være maksimum 110-115 m.

Den økende seismiske hastigheten fra 1700 til 2000 m/s mot sør sørligst i området tyder på overgang til grovere, mer inhomogene og kompakte avsetninger, muligens morenedominert lengst sør. Nordover regnes den anslåtte hastigheten på 1500-1600 m/s å representere vannmettet materiale dominert av sorterte avsetninger av sand og grus, men kan også ha betydelig innslag av mer finstoffrikt materiale (silt). Det 7-15 m tykke overflatelaget sentralt og nord i bassenget (S1 fra pos. 300 m og S3) er, med unntak av et tynt høyhastighetssjikt, dominert av en lav seismisk hastighet på rundt 500 m/s. Hastigheten indikerer materiale som ikke er vannmettet, men bunnen av laget ligger langt dypere enn det er forventet at grunnvannsnivået skal ligge i. Overflatelaget regnes derfor å måtte ha et høyt innhold av organisk materiale (torv/gytje), og det antas at en del av porevolumet er fylt av gasser fra nedbryting av det organiske materialet. Det tynne høyhastighetssjiktet kan representere et kjemisk utfellingslag (aurhelle), muligens knyttet til et grovere lag fra en flomhendelse. Den høye hastigheten øverst i laget under kan ha samme årsak.

3.2.2 Refraksjonsseismikk Grandøla og Greidung (S4 og S5)

Geofysisk tolkning av de to refraksjonsseismiske profilene er vist sammen med lokaliseringskart i kartbilag -06. Profil S4 er målt mot NØ nedover elveviften fra elva Grandøla som munner ut i Oppstrynsvatnet på vestsiden av Erdalen. Profil S5 er målt mot NNV sentralt langs dalbassenget ved Greidung.

Nedover elveviften fra Grandøla viser profil S4 at løsmasstykkelsen øker fra 12-13 m øverst nærmest elva til 37 m ved pos. 90 m og derfra til rundt 55 m nederst i profilet (pos. 310 m). Fjelloverflaten skråner nedover i samme området fra 103-104 m o.h. øverst og ned til 48 m o.h. (pos. 90 m) og til 8 m under havnivå nederst. Seismisk hastighet i fjell er relativt lav i området pos. 60-170 m med en beregnet verdi på 4300 m/s, mens den for øvrig er beregnet til 5300 m/s. Det er i hovedsak påvist to hastighetslag i løsmassene. Det øvre laget har seismisk hastighet 500-700 m/s, mens underliggende lag har hastighet 1500-1600 m/s. Et opptil to meter tykt overflatesjikt i det øvre laget kan se ut til å ha noe lavere hastighet (350-450 m/s). Samlet tykkelse på det øvre laget er beregnet til 18 m sentralt i profilet (pos. 70-180 m) avtagende til 15 m ved nordøstenden. Det nedre laget er ikke registrert lengst sørøst (pos. 0-70 m) men kan der fortsette i blindsoner. Hvis laget fortsetter kan derfor fjelloverflaten der ligge noe dypere enn vist. Det øvre laget regnes å bestå av godt drenert elvevifttemateriale dominert av sand, grus og stein. Overflatesjiktet med lavere seismisk hastighet kan skyldes at materialet er tørrere og er løsere pakket enn det underliggende. Det nedre laget består sannsynligvis også av sand/grus-dominert materiale, men er vannmettet. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det vannmettede materialet også kan inneholde mer finstoffrike avsetninger mot dypet (silt/leire).

Langs profil S5 ved Greidung viser tolkningen at løsmasstykkelsen er rundt 47 m de sørligste 130 m, den øker til 53 m ved pos. 220 m og til bortimot 70 m ved nordenden av profilet (pos. 310 m). Fjelloverflaten er da beregnet å ligge rundt 110 m o.h. lengst sør og skråner slakt ned mot nord til 100 m o.h. ved pos. 220 m og derfra brattere ned mot nordenden til 82 m o.h. Seismisk hastighet i fjell ligger stort rundt 5300 m/s, men lengst sør (pos. 0-50 m) er det en lavhastighetszone på 4000 m/s. Det er påvist to hastighetslag i løsmassene. Overflatelaget har seismisk hastighet 450-600 m/s, og tykkelsen varierer i området 5 til 7-8 m. Det er tykkest lengst sør (pos. 0-30 m) og lengst nord (fra pos. 260 m) og tynnere ved pos. 120-140 m. Seismisk hastighet i underliggende løsmasselag er beregnet til 1700-1900 m/s, og det ser ut til å være en økning i hastigheten fra sør mot nord langs profilet. Hastigheten i overflatelaget tyder på sand/grus-dominerte avsetninger over grunnvannsnivå. Laggrensen mot underliggende lag ligger forholdsvis dypt til å representere grunnvannsnivået i området. Det er mulig at det også i dette bassengområdet er høyt organisk innhold i overflatelaget og som muligens kan forklare den forholdsvis store tykkelsen av overflatelaget. Den relativt høye hastigheten i underliggende lag tyder på grove og dårlig sorterte breelavsetninger, men kan også ha innslag av både skred- og moreneavsetninger. Det er mulig at det dypere i avsetningene kan være mer finstoffrike avsetninger med antatt lavere seismisk hastighet (1500 m/s). Dyp til fjell kan da være noe mindre enn beregnet. Det kan også tenkes at det ned mot fjell kan opptre morene- eller skredmateriale med høyere seismisk hastighet, noe som medfører at dyp til fjell kan være noe større enn beregnet.

3.2.3 Refraksjonsseismikk Fosnes (S6)

Geofysisk tolkning av refraksjonsseismisk profil S6 er vist sammen med lokaliseringskart i kartbilag -07. Målingene er utført på elveviften/deltaet som elva Fosdøla har avsatt ut i Oppstrynsvatnet. Profilet er målt fra vatnet og oppover viften mot SSV i området øst for Jostedalsbreen Nasjonalparksenter og hovedløpet for elva og vest for Oppstryn kirke.

Løsmassetykkelsen øker oppover langs profilet fra 24 m nær vatnet til 32 m lengst sør, mens fjelloverflaten skråner meget slakt oppover i samme området fra 6-7 m o.h. til 10 m o.h. ved sørenden av det 237 m lange profilet. Seismisk hastighet i fjell er beregnet til rundt 4000 m/s i nordlige del, men fra pos. 155 m og sørover er det meget lav hastighet i fjell anslått til 2700 m/s. Denne lave verdien må skyldes meget oppsprukket/oppknust fjell. I løsmassene er det i hovedsak to hastighetslag. Det øvre laget har seismisk hastighet på 750-850 m/s, men det er et 1-2 m tykt overflatesjikt med hastighet på 300 m/s. Overflatesjiktet kan bestå av nær samme materialtype som i underliggende del av det øvre laget, men er trolig både løsere lagret og tørrere. Det øvre laget er under 2 m tykt lengst nord, øker til 5 m i løpet av 100 m og til 12-13 m ved sørenden. Seismisk hastighet i det underliggende løsmasselaget er 1700 m/s i sør og 1500-1600 m/s i nord. Overflaten av laget regnes å representere grunnvannsnivå og stiger bare 1 m innover elveviften. De forholdsvis høye løsmassehastighetene i sør, både over og under grunnvannsnivå, indikerer grove og dårlig sorterte elvevifteavsetninger bestående av sand, grus og stein. Den lavere hastigheten i nord tyder på bedre sorterte og trolig finere elvevifteavsetninger. Det kan ikke utelukkes at det i nord også kan opptre finkornige fjordsedimenter mot dypet (silt/leire).

3.2.4 Georadarmålinger Greidung (G1-G9)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -08. Profil G4, G6 og G7 er målt langsetter dalen øst for elva, mens profil G8 er målt langs vestsiden av elva. De øvrige profilene er målt på tvers av dalbassenget øst for elva.

Det er gjennomgående oppnådd en tilsynelatende dybderekkevidde som varierer fra 30 til over 40 m, men det er stort sett en diffus avslutning mot dypet. I refraksjonsseismikken er dyp til fjell beregnet å være 47-70 m sentralt langs dalbassenget, og fjelloverflaten ligger derfor til dels betydelig dypere enn dybderekkevidden for georadarmålingene. Fjellet skråner bratt ned langs østsiden av nordlige del av bassenget og når ned til over 30 meters dyp før profil G6. Det er vanskelig å indikere hvilken skråreflektor som kan representere fjelloverflaten fra østenden av profil G1, G2 og G3. Oppover dalsiden mot øst langs profil G3 (pos. 140-312 m) regnes løsmassetykkelsen å være minimum 25-30 m, men fjelloverflaten kan skråne bratt opp østligst i profilet. Generelt god dybderekkevidde mot sørenden av G4 og G6 tyder på at fjelloverflaten må skråne bratt ned fra sørkanten av bassenget. Fjellet må også komme bratt opp nordvestligst i bassenget, dvs. nordvestligst i profil G7. Vest for elva kan reflektor som kommer opp til ca. 20 meters dyp rundt pos. 30-40 m i profil G8 representere fjelloverflaten, men kan også være en ryggform i løsmassene.

Refleksjonsmønsteret langs profilene kan karakteriseres som nær kaotisk med meget begrenset innslag av tydelige og sammenhengende reflektorer. Dette indikerer generelt inhomogene og dårlig sorterte avsetninger. De fleste refleksjonsstrukturene domineres av nær horisontale eller overflateparallele reflektorer. Et 4-7 m tykt overflatelag kan se ut til å være mer finstrukturert enn underliggende avsetninger. Fra et noe varierende dyp (10-15 m og stedvis fra 20 m) kommer det inn avsetninger med kraftigere reflektivitet. Fra et større dyp (25-30 m) kommer det inn avsetninger med noe endret refleksjonsmønster, dels en del bølgeformede men usammenhengende reflektorer og muligens med større innslag av diffraksjoner. Det regnes derfor som sannsynlig at avsetningene har variabel sammensetning og er avsatt i flere faser og kan ha ulikt opphav. Det kan være både morenemateriale og skredavsetninger i de dypere deler av bassenget, men det regnes at de øvre 20-25 m består av dårlig sortert brelv- og elvevifteavsetninger.

3.2.5 Georadarmålinger Oppstrynsvatnet (G10-G21)

Lokaliseringskart (M1:5 000) og utskrift av georadarmålingene er vist i kartbilag -09 for profilene G10-G16 i nordlige del av området og i kartbilag -10 for profilene G17-G21 sør i området.

Dybderekkevidden for målingene er størst med ca. 40 m sentralt nede på deltaflaten ut mot Oppstrynsvatnet i nord, dvs. profil G13 fra pos. 150 m, G15 de nordøstligste 200 m og de nordligste 100 m av G14. Dybderekkevidden er 20 m eller mindre lengst nordøst (G11 pos. 0-130 m og 330-400 m, G12 pos. 280-330 m). Likeså ved sørøstenden av G16 og i området lengst sør langs deler av profil G17, G18 og G20. Ifølge seismikkolkningen ligger fjelloverflaten ca. 55 m dypt like sørvest for startpunkt G13 og er derfor betydelig dypere enn rekkevidden for georadarmålingene der. Fjelloverflaten kan noen steder være begrensende for dybderekkevidden, men den opptrer sjelden som en tydelig reflektor. I nordøst kan den komme opp til 5-6 meters dyp mot hver ende av profil G11 og muligens også ved nordøstenden av G12. Lenger sør kan den komme opp til 15 meters dyp mot sørenden av G14 og muligens 10 m mot sørøstenden av G16. I sørligste del av området (G17-G20) er dyp til fjell meget usikker, men kan ligge på rundt dybderekkevidden eller dypere. Markerte reflektorer i grunnere nivå kan også representere fjelloverflaten, men da må det være betydelig reflektivitet fra strukturer nede i fjell. Det er mulig at de markerte reflektorene skyldes overgang mellom forskjellige avsetningsenheter, trolig sand/grus-dominerte elveavsetninger øverst mens materialet under muligens kan være morene eller skreddominert materiale.

I store deler sentralt og nord i området (G10-G16 og G21) er løsmasseavsetningene dominert av skråreflektorer som indikerer breelv-, elvevifte- og elvedelta-avsetninger og som vesentlig regnes å bestå av sand og grus. Fallretningen på skrålagningen indikerer avsetningsretning for løsmassene. Profil G13 pos. 0-300 m og G15 pos. 200-434 m viser at materialet i den store elveviften fra Grandøla i SØ er avsatt mot NNØ til NØ. Materialet er imidlertid dårlig strukturert øverst på viften (G13 pos. 0-120 m og G15 pos 400-434 m) og består trolig av mer inhomogent og dårligere sortert materiale. Profil G21 lenger øst på viften indikerer en mer nordlig avsetningsretning og tyder på større innvirkning fra hovedelva fra sør. På det lave elvedeltaet mot Oppstrynsvatnet i nord (profil G10-G12, G14 og nordøstlige deler av G13 og G15) er avsetningsretningen i området NNV til NV.

3.2.6 Georadarmålinger Tjellog (G22-G26)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -11. Målingene er lokalisert til nordlige og østlige del av løsmassebassenget. Profil G25 er målt på tvers av dalbassenget parallelt med og litt sør for (20-30 m) seismikkprofil S3. De øvrige profilene er målt langssetter bassengretningen, G22 og G26 nord for G25, mens G23 og G24 krysser G25 i østlige del av løsmassebassenget.

Dybderekkevidden er ca. 15 m lengst øst i profil G25 (pos. 0-40 m), og er rundt 20 m videre fram til pos. 250 m og 25-30 m videre vestover. Profil G24 lengst øst viser en dybderekkevidde på 20-25 m langs sørlige halvdel, mens den avtar og veksler mellom 10 og 20 m videre mot nord. Langs G23 vestafor er dybderekkevidden opp mot 30 m langs sørlige halvdel av profilet, men avtar også her videre mot nord og er rundt 15 m de nordligste 50 m. Langs G26 nordover fra G25 avtar dybderekkevidden fra rundt 25 m ved sørenden til stort sett 15 m og mindre fra pos. 300 m, men noe dypere reflektivitet lengst nord (pos. 540-600 m). Langs profil G22 nordvest i bassenget avtar dybderekkevidden mot nord fra 15 til 5 m.

Ut fra seismikken ligger fjelloverflaten generelt betydelig dypere enn dybderekkevidden for georadarmålingene. I profil G23 og G24 kommer fjelloverflaten noe usikkert opp ved hver ende til anslagsvis rundt 10 meters dyp. Mot østenden av G25 og nordenden av G26 kan fjelloverflaten skråne opp til 7-8 meters dyp.

Skrålagning med fall mot NNV preger de sørlige 250 m av profil G23, de sørligste ca. 200 m av profil G26 lenger nordvest og dels også de sørlige vel 200 m av G24 østfor. Dette indikerer avsetning av sand/grus-dominert materiale mot nord langs dalbassenget. Noe skrålagning med fall mot ØNØ langs deler av kryssende profil G25 (pos. 350-410 m og pos. 180-230 m) tyder på vekslinger i avsetningsretning med dreining mer mot nordøst. Profildelene nordfor (G23 fra pos.250 m, G24 og G26 fra pos. 200 m) samt profil G22 er dominert av nær horisontal refleksivitet og tyder på mer finstoffrike avsetninger (sand/silt). Den dårlige dybderekkevidden der tyder på økende finstoffinnhold mot dypet (silt/leire). Den generelt begrensede dybderekkevidden i løsmassebassenget tyder på at det mot dypet ligger finstoffrikt materiale i store deler av bassengområdet som er undersøkt. Det er ikke noen klare indikasjoner på markerte vertikale endringer i øvre del av løsmassene (10-20 m) slik det er tolket ut fra de seismiske målingene (kartbilag -05).

3.3 Erdal, georadarmålinger utført i 2010

3.3.1 Georadarmålinger Vesledalssetra (G1-G4)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -12. Målingene omfatter 4 profiler med samlet lengde 1201 m og består av ett profil langsetter og tre profiler på tvers av dalbassenget sør for Vesledalssetra, også benevnt som Vesledalsgrandane. Ut fra kartgrunlaget ligger terrengoverflaten rundt 505 m o.h. i nordligste del av bassenget økende til 525-530 m o.h. lengst sør.

Dybderekkevidden varierer fra 5 til 25 m og er størst i nordlige del av bassenget rundt kryssingspunkt mellom profil G4 og G2. Den ser stort sett ut til å sammenfalle med dyp til fjelloverflate, men kan stedvis også muligens representere overgang til morene eller skredavsetninger. Stedvis må det regnes at det opptrer refleksivitet også fra strukturer nede i fjellet. Fjellet er i overflaten ved sørenden av profil G4 (pos. 0-5 m) og østenden av G3 (pos. 0-9 m). I G4 regnes fjellet å skråne ned til 5 meters dyp fram til pos. 50 m, og underliggende reflektorer må skyldes strukturer i fjell. Videre langs G4 skråner antatt fjelloverflate slakt men noe ujevnt nedover mot nord fra 520 m o.h. til 495 m o.h. ved pos. 430 m, mens tykkelsen av overliggende løsmasser stort sett varierer fra 8 til 15 meter. I nord er det en forsenkning i fjelloverflaten som kan nå ned til 482-485 m o.h. i området pos. 485-540 m, og tykkelsen av overliggende løsmasser er 20-25 m. Fjelloverflaten kommer opp til ca. 10 meters dyp ved nordenden av profilet (pos. 569 m). I kryssende profil G2 når forsenkningen i fjelloverflaten ned til nivå 482-485 m o.h. i området pos. 95-140 m. Derfra skråner fjelloverflaten opp i begge retninger til 500 m o.h. i vest og til 510 m o.h. i øst. Ved østenden av G2 regnes fjelloverflaten å ligge nær terrengoverflaten, mens løsmassetykkelsen ved vestenden kan være rundt 4 m. I profil G1 nordfor er antatt maksimum løsmassetykkelse redusert til 15-17 m sentralt i profilet. Fjelloverflaten kan skråne opp til 5-7 meters dyp ved vestenden (499 m o.h.) og en meters dyp ved østenden (509 m o.h.). Det er imidlertid noe usikkert om denne reflektoren representerer fjelloverflaten eller om underliggende refleksivitet kan skyldes andre løsmasstyper. I østlige del kan det være morenemateriale eller skredavsetninger. I vestlige del kan underliggende refleksivitet ned til 15 meters dyp også representere eldre avsetninger av samme karakter som overliggende materiale. I profil G3 sønnfor G2 er det anslått at fjelloverflaten ligger i området 505-508 m o.h. fra pos. 50 m

og sørvestover til enden av profilet (pos. 227 m). Løsmassetykkelsen i samme profilområde varierer fra 8 til maksimum 15 m og med størst verdi i sørvest hvor terrengoverflaten ligger høyest. Lengst nordøst i profilet kommer fjelloverflaten opp i dagen (510-512 m o.h.).

Det regnes at avsetningene i området hovedsakelig består av dårlig sorterte breelvavsetninger dominert av sand, grus og stein. Store deler kan betegnes som en sanduravsetning. I nordlige del av området, og da spesielt i forsenkningen i fjelloverflaten der, er det sannsynligvis bedre sorterte avsetninger. Det er trolig vesentlig sand og grus også der, men det kan muligens opptre finsand og silt i dypere deler av dette innfyllingsbassenget.

3.3.2 Georadarmålinger Erdalssetra (G5-G9)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -13. Målingene består av 5 korte profiler med samlet lengde 681 m og er avgrenset til et mindre område nordvest på løsmasseflaten. Det var meningen å dekke en større del av elvesletten med målinger med 50 MHz antenner, men stor vannføring i de forgrenede elveløpene gjorde at det meste av området ikke var tilgjengelig. De nye målingene ligger i samme område som profil G1 og vestlige deler av G3 og G4 målt i 2004 (kartbilag -03 og -04).

Dybderekkevidden for de nye målingene er gjennomgående rundt 45 m, dvs. ned til et nivå på rundt 420 m o.h. Dette er bare noe mer enn for de tidligere målingene. Begrensningen i dybderekkevidde kunne skyldes overgang mot fjell, men dette stemmer ikke ut fra seismikken. Nordvestenden av profil G5 er nær sammenfallende med sørvestenden av seismikkprofil S2 (kartbilag -02). Seismikkprofilen viser at det i dette nivået er en brå overgang til kompakt morene eller skredavsetninger, og at fjelloverflaten ligger betydelig dypere i nivå rundt 360-370 m o.h. Skråreflektorer i overliggende materiale (profil G5 og G7) indikerer strømvassatte løsmasser med avsetningsretning mot NNV i sørlige del, mens det mot nord er overgang til horisontale reflektorer mot dypet. Langs de vestligste 70 m av profil G9 kommer det inn inhomogene avsetninger med kaotisk refleksjonsmønster nær opp mot overflaten. Dette må skyldes skred- eller morenedominerte avsetninger nærmest dalsiden i vest. Overflaten av disse avsetningene skråner bratt ned mot øst og når ned til ca. 35 meters dyp innen en avstand på 50 m. Steile skråreflektorer til stort dyp ved nordvestenden av G5 og G7 og dels ved nordøstenden av G8 skyldes støyreflektorer og ikke strukturer i undergrunnen.

3.3.3 Georadarmålinger Tjellog (G10-G12)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -14. Av disse målingene med 50 MHz antenner er profil G12 på tvers av dalbassenget nær sammenfallende med profil G25 målt med 100 MHz antenner (kartbilag -11). Profil G10 og G11 er lokalisert etter hverandre langsetter dalbassenget og følger nær traseen for seismikkprofil S1 (kartbilag -05). Nordlige del av G11 ligger like vest for tidligere profil G22.

Dybderekkevidden langs G12 er bare litt større enn i G25. Dette tyder på kraftig dempning av signalet mot dypet og at det er en forholdsvis brå overgang mot mer finstoffrikt materiale, trolig silt/leirholdige bassensedimenter. Seismikken i området (kartbilag -05) viser at dyp til fjell stort sett er betydelig større enn dybderekkevidden for georadarmålingene, og det er derfor mulig at det også kan opptre andre avsetningstyper under de finstoffrike avsetningene. Langs profil G10 langs sørlige del av bassenget øker dybderekkevidden fra 40 m lengst sør til 65 m sentralt i profilet (pos. 200-300 m), for deretter å avta til ca. 35 m mot nordenden (pos. 425 m). Her viser seismikken at fjelloverflaten ligger rundt 28 m dypt sørligst i området. I georadarprofilen regnes derfor en reflektor i nivå 85-90 m over havnivå i området pos. 0-80 m å representere fjelloverflaten. Diffraksjonsstrukturer i profilet under dette nivået må da skyldes refleksjoner fra strukturer i fjell. Fjelloverflaten regnes å følge de nederste

reflektorene som skråner ned mot nord til 40 m o.h. ved pos. 220 m. Videre mot nord ligger fjellet betydelig dypere enn dybderekkevidden i georadarprofilen. Det vil si også langs profil G11 nordafor hvor dybderekkevidden i løsmassene avtar mot nord og er mindre enn 15 m de nordligste ca. 200 m av profilen (pos. 310-505 m).

Langs de sørligste 80 m av profil G10 er det et 7-8 m tykt overflatelag med nær horisontale reflektorer, mens underliggende materiale er preget av mer ujevne og haugformede reflektorer. Dette tyder på elveavsetninger øverst, mens underliggende materiale synes å være grovt og inhomogent, trolig vesentlig breelvavsetninger. Overflatelaget fortsetter langs hele profilen, men blir gjennomgående noe tynnere. Underliggende materiale er dominert av skråstrukturer som indikerer breelv/elveavsetninger med avsetningsretning mot nord langs profilen og regnes hovedsakelig å bestå av sand og grus. I området pos. 130-330 m indikeres at materialet trolig er avsatt i to hovedfaser med en eldre nedre fase og en yngre overliggende fase. Grensen mellom avsetningene skråner nedover mot nord fra ca. 18 meters dyp ved pos. 130 m, men det er noe usikkert hvilken reflektor som representerer grensen, enten den nedre som skråner ned til 40 meters dyp ved pos. 270 m eller den mindre tydelige som flater ut til ca. 30 meters dyp. Det er også mulig at materialet mellom disse reflektorene kan representere en egen mellomliggende avsetningsfase. Nord for pos. 330 m kan ikke den nedre laget observeres. Det er sannsynlig at avsetningene går over i mer finstoffrike bassengavsetninger mot nord, men de kan også være overlappet av senere avsatte finstoffrike avsetninger. Videre nordover i bassenget langs resten av G10 og videre langs G11 er det derfor bare de øvre breelv/elve-avsetningene som observeres. Profilene viser at disse er bygd ut som et delta nordover i løsmassebassenget. Tykkelsen på avsetninger med deltaskrålagning er på rundt 30 m i sør, men avtar mot nord. Lengst i nord fra pos. 250 m i G11 er det overgang til horisontale reflektorer helt opp mot overflaten.

3.3.4 Georadarmålinger Oppstrynsvatnet (G13-G19)

Lokaliseringskart (M 1:5 000) og utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag -15. Målingene dekker nedre del av elveviften fra Grandøla (G18, G19 og sørvestlige del av G13) og elvedeltaet mot Oppstrynsvatnet på vestsiden av Erdalselva. Disse målingene med 50 MHz antenner dekker samme område som profilene G13-G16 målt med 100 MHz antenner vist i kartbilag -09.

Dybderekkevidden er økt betydelig med lavere antennefrekvens. Den er rundt 30 m de sørligste 60 m av profil G16 og ved østenden av kryssende profil G17 og dessuten ved sørvestenden av G19. Forøvrig er den stort sett rundt 50 m, men øker til 60-70 m sentralt langs strandsonen mot Oppstrynsvatnet (G15 pos. 120-250 m og mot nordvestenden av G16). Til tross for noe dårligere vertikal oppløsning gir målingene et klarere bilde av hovedenhetene i avsetningene. På elveviften fra Grandøla er det ned til et nivå på rundt 30 m o.h. indikert avsetninger med noe usammenhengende reflektorer som varierer fra å være nær horisontale til nær parallelle med terrengoverflaten. Tykkelsen på disse avsetningene er størst med 15-18 m lengst sørvest på viften (sørvestligst i profil G13, G18 og G19) og tynner helt ut mot nordøst ned mot deltaflaten mot Oppstrynsvatnet. Under er det langs alle de tre profilene markert skrålagning som anslås å ha fallretning i området NNØ til NØ. Det ser ut til at disse elvevifteavsetningene mot NØ skråner ned under deltaavsetninger med annen avsetningsretning og mønster. Langs G13 skråner elveviften ned fra terrengoverflaten ved pos. 230 m til rundt 40 meters dyp ved pos. 300 m. Den skråner også ned mot nordøstenden av profil G18 (pos. 0-20) og fra sørvestenden av G15 (pos. 379 m) hvor den skråner ned til ca. 40 meters dyp i løpet av 100 m. Deltaavsetningene synes å ha noe mer varierende avsetningsretning og refleksjonsmønster, men synes i hovedsak å være avsatt i hovedretning mellom NNV og NV.

Lengst sørvest langs G13 (pos. 0-60 m) kan nederste reflektor på rundt 5 m under havnivå representere fjelloverflaten og vil være i overensstemmelse med tolkningen av seismikkprofil S4 like sørvest for georadarprofilen (kartbilag -06). Fjelloverflate skråner noe ned mot nordøst og kan ligge 15-20 m under havnivå i området pos. 200-450 m. Videre mot nordøst er nivået mer usikkert. Ved enden av profilen (pos. 545 m) kan fjellet ligge 10 m under havnivå der deltaskrålagningen avgrenses mot dypet. Reflekterte signaler dypere enn dette må da skyldes strukturer i fjellet. Reflektiviteten kan også stamme fra løsmasselag med annen sammensetning enn deltaavsetningene, og fjelloverflaten vil da kunne ligge en del meter dypere. Tilsvarende nivå for mulig fjell ved bunn deltaavsetningene er registrert ved nordøstenden av G15 og likeså langs G14 i nordøst nær utløpet av Erdalselva. Sentralt langs G15 (pos. 150-220 m) kan fjelloverflaten ligge 35-40 m under havnivå. Tilsvarende nivå er indikert ved nordvestenden av kryssende profil G16. Fjellet stiger betydelig opp mot sørøst langs profil G16 og ligger trolig like over havnivå de sørligste 60 m, men kan ligge opp mot 10 m over havnivå. Da må reflektiviteten i mellom disse nivåene skyldes refleksjonsstrukturer i fjell. Laget med deltaskrålagning er der bare 13-15 m tykt og når ned til 15-16 m over havnivå. Det ligger derfor uansett et løsmasselag over fjell som er annerledes enn materialet over med deltaskrålagning. Langs G17, som starter ved sørenden av G16, skråner fjellet bratt ned mot vest og kan muligens ligge 15-20 m under havnivå fra pos. 60 m i det 197 m lange profilen.

4. SAMMENFATNING

I det øverste løsmassebassenget i Erdalen, i området Vesledalsgrandane sør for **Vesledalssetra**, indikerer georadarmålinger at løsmassetykkelsen for det meste varierer mellom 5 og 15 m, men i nordlige del er det en fordypning i fjelloverflaten hvor løsmassetykkelsen kan være 20-25 m. Det regnes at avsetningene i området hovedsakelig består av dårlig sorterte breelvavsetninger dominert av sand, grus og stein. Store deler kan betegnes som en sanduravsetning. I nordlige del av området, og da spesielt i fordypningen i fjelloverflaten der, er det sannsynligvis noe finere og bedre sorterte avsetninger.

I det store løsmassebassenget nedenfor mot nordvest, i området Sandane sørøst for **Erdalssetra**, viser refraksjonsseismikken en maksimum løsmassetykkelse på 115 m. Mot sørøst i bassenget tynner løsmassene ut til 40-43 m langs seismikkprofil, mot nordvest til 60 m. Et øvre lag med tykkelse opptil vel 40 m har seismisk hastighet som indikerer sorterte avsetninger, trolig dominert av sand og grus, mens underliggende lag indikerer kompakt materiale, antatt bunnmorene og/eller skredavsetninger. Det ser ut som morene eller annet dårlig sortert materiale kommer inn fra få meters dyp sørøstligst i bassenget. Mot nordvest viser refleksjonsstrukturene i georadarprofilene at det øvre laget representerer et breelvdelta som har bygd seg opp utover i bassenget. Tykkelsen av skrå deltafrontavsetninger avtar mot nordvest og avløses av horisontale bunnlag. Dette viser at det kommer inn finere avsetninger i stadig grunnere dyp nordvestover i bassenget.

I det mindre løsmassebassenget ved **Greidung**, ca. 2 km lenger ned i dalen, viser et seismisk profil langs sentrale deler av bassenget at løsmassetykkelsen øker fra 47 til 70 m fra sør til nord. Både seismiske hastigheter og refleksjonsstrukturene i georadarprofilene indikerer inhomogene og dårlig sorterte avsetninger. Det regnes at minimum de øvre 20-25 m hovedsakelig består av breelvavsatt materiale dominert av sand, grus og stein. Det kan være betydelig variasjon i avsetningene mot dypet, og det er mulig at det der kan ligge både morenemateriale og skredavsetninger.

I det store løsmassebassenget nedenfor ved **Tjellog** viser tolkningen av refraksjonsseismikken en maksimum løsmassetykkelse på 97 m litt nord for midten av profilet langs bassenget, mens den avtar til rundt 30 m mot hver ende av profilet. Det er registrert to hovedlag i avsetningene. Overflatelaget er 3-6 m tykt i sør og øker til 13-15 m mot nordenden. Sentralt i bassenget er det komplisert hastighetsfordeling i overflatelaget. Stort sett indikerer seismisk hastighet at materialet i overflatelaget ikke er vannmettet. Fra sentralt til nordenden av bassenget ligger grensen mot underliggende lag godt under forventet nivå for grunnvannsmetning. Dette tyder på at overflatelaget kan ha et høyt innhold av organisk materiale. Underliggende avsetninger i samme området har seismiske hastigheter normalt for sorterte avsetninger, trolig vesentlig sand og grus, men kan også inneholde mer finstoffholdig materiale. Mot sørenden av bassenget øker seismisk hastighet i laget, og avsetningene regnes å bli mer kompakte og inhomogene. De er trolig dominert av grove og dårlig sorterte breelvavsetninger, men hastigheten lengst sør er også forenlig med morenemateriale og/eller skredavsetninger. Det er ikke registrert noe dyptliggende gjennomgående løsmasselag med høy seismisk hastighet nordover i bassenget slik som i løsmassebassenget ved Erdalssetra. Hvis et slikt lag eksisterer, må det sentralt i bassenget ligge dypere enn 50 m under terrengoverflaten og vil medføre at fjelloverflaten kan ligge noe dypere enn beregnet, opptil ca. 15 m.

Georadarmålingene viser at det langs sørlige del av løsmassebassenget ved Tjellog er et 7-8 m tykt overflatelag av elveavsetninger dominert av horisontale reflektorer. Lengst sør er underliggende materiale preget av ujevne og haugformede reflektorer som tyder på grovt og inhomogent materiale, trolig vesentlig breelvavsetninger. Videre nordover langs søndre tredjedel av bassenget synes antatte breelvavsetninger å være avsatt i to hovedfaser. Overflaten av avsetningene fra den eldre underliggende fasen skråner nedover fra 18 til 30-40 meters dyp mot nord i dette området, men er ikke registrert videre nordover i bassenget. Dette kan skyldes en gradvis overgang fra sand/grus-dominerte breelvavsetninger i sør til mer finstoffrike bassengavsetninger mot nord. Det er også mulig at de grove avsetningene mot nord kan være overlageret av finstoffrike avsetninger avsatt etter den første fasen av breelvavsetninger. Videre nordover langs bassenget er det derfor bare de øvre breelv/elveavsetningene som er registrert langs georadarprofilene. Profilene viser at disse er bygd ut som et breelv/elve-delta nordover i løsmassebassenget, og tykkelsen på avsetninger med deltaskrålagning er på rundt 30 m i sør, men avtar mot nord. Lengst nord og i nordøst er det overgang til horisontale reflektorer helt opp mot overflaten. Det er mulig at overflatenære løsmasser både sentralt og i nordlige del av bassenget er avsatt i en åpen innsjø i en sen periode med begrenset tilførsel av elvetransportert materiale med samtidig høy produksjon av organisk materiale.

Nederst i Erdalen mot **Oppstrynsvatnet** er det avsatt materiale både i en elvevifte mot NØ fra sidelva Grandøla og i et deltaområde mot N ut i vatnet fra hovedelva. Seismikkprofil nedover øvre del av elveviften indikerer at løsmassetykkelsen øker fra 12-15 m lengst SV til over 50 m mot NØ, og at de øvre 15-18 m ligger over grunnvannsnivå. Georadarmålinger nedenfor på elveviften viser at det øverst er noen meter med fra nær horisontale til nær overflateparallele reflektorer, mens det under er markerte skråreflektorer med fallretning i området NNØ til NØ. Det ser ut til at disse elvevifteavsetningene avsatt mot NØ skråner ned under antatt yngre deltaavsetninger med avsetningsretning i området NNV til NV. Størst tykkelse på deltaavsetningene med rundt 60 m er registrert sentralt langs strandlinjen ytterst på deltaflaten. Det regnes at materialet både i elveviften og deltaet er dominert av sand og grus, men det antas at det kan være noe finere materiale i de dypere deler av avsetningene.

På **Fosnes** ved Oppstrynsvatnet, ca. 3 km NV for dalmunningen av Erdalen, viser et seismikkprofil på nederste del av elveviften/deltaet fra elva Fosdøla at løsmassetykkelsen øker fra 24 m nær vatnet til 32 m lengst sør oppover langs viften. Fjelloverflaten skråner meget slakt oppover fra 6-7 m o.h. i nord til 10 m o.h. i sør langs det nær 240 m lange profilet. Det er indikert meget lav seismisk hastighet i fjellet langs de sørligste 80 m av profilet, noe som antyder betydelig oppsprekking/oppknusning av fjellet. Grunnvannsnivå ligger i nivå av vatnet i nord og skråner bare en meter opp mot sør. Seismiske hastigheter i løsmassene tyder på grove elvevifteavsetninger i sør (sand, grus og stein), mens det kan være bedre sorterte og trolig finere avsetninger mot nord. Det kan ikke utelukkes at det i nord også kan opptre finkornige fjordsedimenter mot dypet (silt/leire).

5. REFERANSER

Hansen, L., Beylich, A., Burki, V., Eilertsen, R.S., Fredin, O., Larsen, E., Lyså, A., Nesje, A., Stalsberg, K. og Tønnesen, J.F. 2009: Stratigraphic architecture and infill history of a deglaciated bedrock valley based on georadar, seismic profiling and drilling. *Sedimentology* 56, 1751-1773.

Nesje, A. 1984: Kvartærgeologiske undersøkingar i Erdalen, Stryn, Sogn og Fjordane. *Hovedoppgave, Universitetet i Bergen* (201 s.)

Tassis, G., Gellein, J., Tønnesen, J.F. og Hansen, L. 2016: Depth to bedrock and bedrock morphology from gravity measurements at Stryn, Stryn Municipality, Sogn og Fjordane. *NGU Report 2016.029*.(36 s.)

Tønnesen, J.F. og Hansen, L. 2016: Georadar og refraksjonsseismikk for kvartærgeologiske undersøkelser i Strynedalen, Stryn kommune. *NGU Rapport 2016.004* (19 s.)

Kartkoordinater for geofysiske profiler målt i sept./okt. 2004 på Sandane ved Erdalssetra i Erdalen, Stryn kommune.

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

Kartkoordinater for de refraksjonsseismiske profilene S1 og S2

Målingene er utført 2.-5. og 7. oktober 2004.

Fet skrift: Endepunkt i profilene

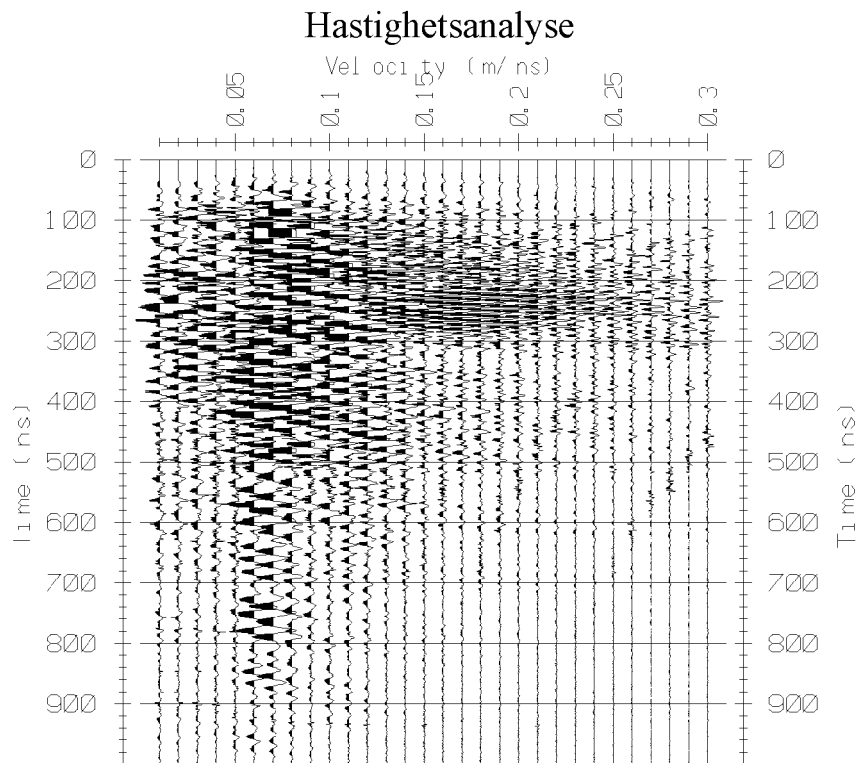
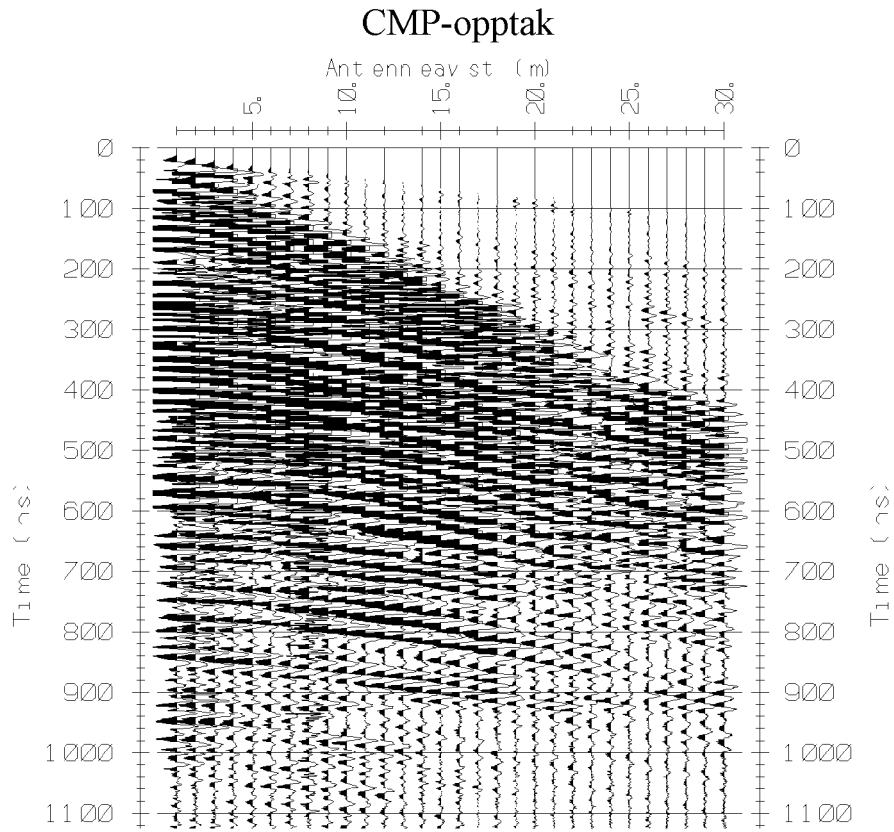
Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)
S1x0	6858276	403746
S1x100	6858348	403676
S1x200	6858421	403611
S1x300	6858498	403544
S1x400	6858574	403479
S1x500	6858645	403408
S1x600	6858713	403335
S1x700	6858786	403267
S1x800	6858865	403205
S1x900	6858947	403148
S1x990	6859008	403083
S2x0	6858708	403087
S2x100	6858781	403157
S2x192 (Kryss S1)	6858848	403220
S2x300	6858923	403298
S2x360	6858966	403341

Kartkoordinater for georadarprofiler (G1 – G8).

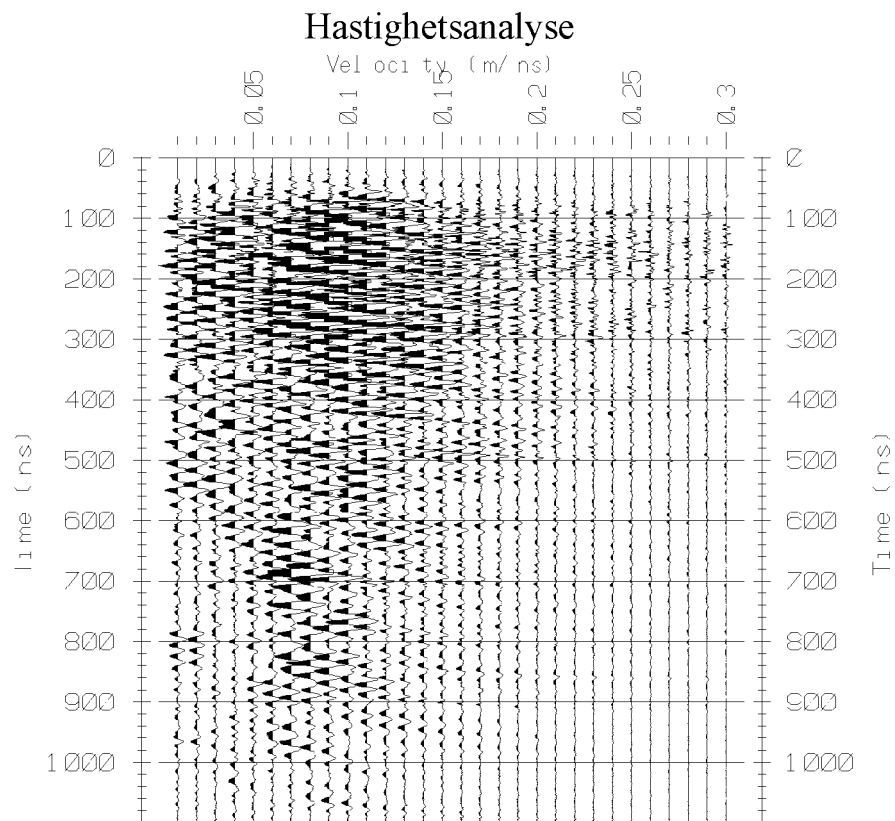
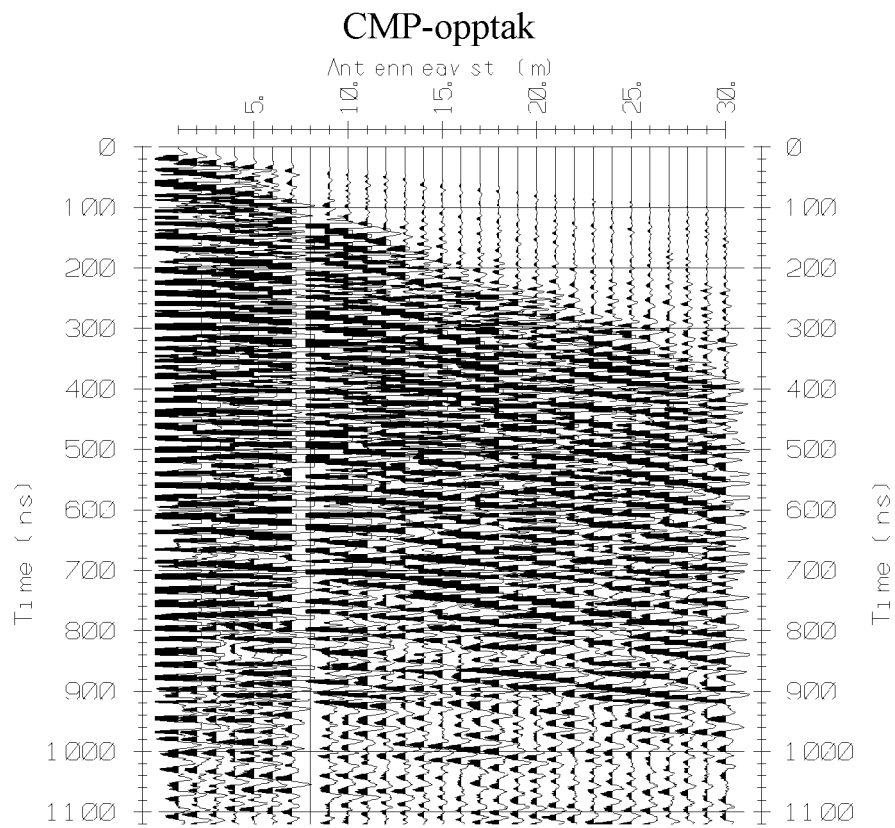
Målingene er utført 28.-30. sept. og 1. og 6. okt. 2004

Profilposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)
G1x0	6858721	402921
G1x53	6858685	402960
G1x122	6858639	403011
G1x192	6858594	403064
G1x250	6858551	403104
G1x300	6858518	403141
G1x350	6858487	403179
G2x0	6858178	403871
G2x183	6858296	403731
G2x198	6858313	403727
G2x377	6858447	403611
G2x424	6858472	403568
G2x574	6858584	403463
G2x662	6858660	403417
G2x751	6858690	403334
G2x886	6858810	403254
G2x918	6858824	403228
G2x935	6858841	403227
G2x1083	6858948	403123
G2x1129	6858987	403102
G2x1160	6859007	403078
G2x1179	6859009	403057
G2x1270	6859070	403000
G3x0	6858873	403278
G3x115	6858802	403188
G3x358	6858590	403062
G3x441	6858537	403004
G4x0	6858494	403153
G4x256	6858692	403335
G5x0	6858345	403393
G5x194	6858478	403534
G5x228	6858473	403568
G5x286	6858493	403616
G5x384,5	6858561	403683
G6x0	6858292	403637
G6x181	6858412	403773
G7x0	6858398	403770
G7x184	6858550	403675
G7x268	6858614	403625
G7x293	6858631	403602
G7x306	6858625	403591
G7x455	6858742	403485
G8x0	6858836	402923
G8x116	6858928	403002

Erdal 2004, CMP1, lokalisert ved pos. 110 m i G1



Erdal 2004, CMP2, lokalisert ved pos. 360 m i G1



Kartkoordinater for geofysiske profiler målt i 2005 og 2006 i Erdalen og ved Oppstrynsvatnet i Stryn kommune.

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

Kartkoordinater for de refraksjonsseismiske profilene S1 - S6

Målingene er utført 30.-31. aug. og 1.-3. og 5.-7. sept. 2005 og 30.sept. 2006 (S5)

Koordinatene angir posisjon for skuddpunktene i hver ende av profilene (**Fet skrift**) samt noen få utvalgte skuddpunktposisjoner i mellom (Normal skrift)

Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)	Lokalitet
S1x0	6861718	400998	Erdal, Tjellog
S1x930	6862548	400593	-----
S2x0	6861834	400872	-----
S2x200	6861900	401061	-----
S2x310	6861930	401164	-----
S3x0	6862155	400696	-----
S3x310	6862264	400982	-----
S3x510	6862334	401167	-----
S3x615	6862376	401260	-----
S4x0	6863430	399782	Erdal, Grandøla
S4x310	6863637	399997	-----
S5x0	6860755	401768	Erdal, Greidung
S5x310	6861020	401610	-----
S6x0	6865820	397692	Fosnes, Oppstrynsvatnet
S6x110	6865720	397655	-----
S6x130	6865702	397646	-----
S6x237	6865604	397605	-----

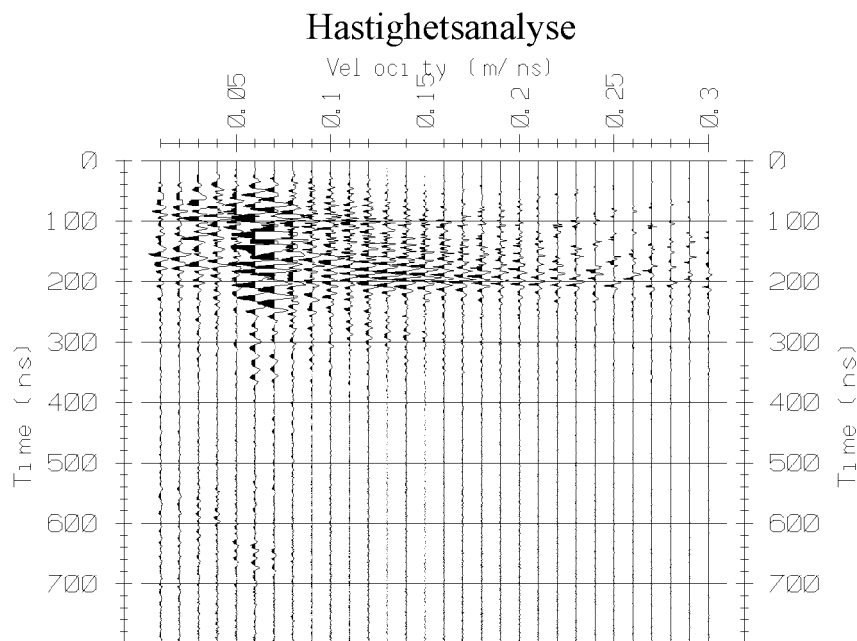
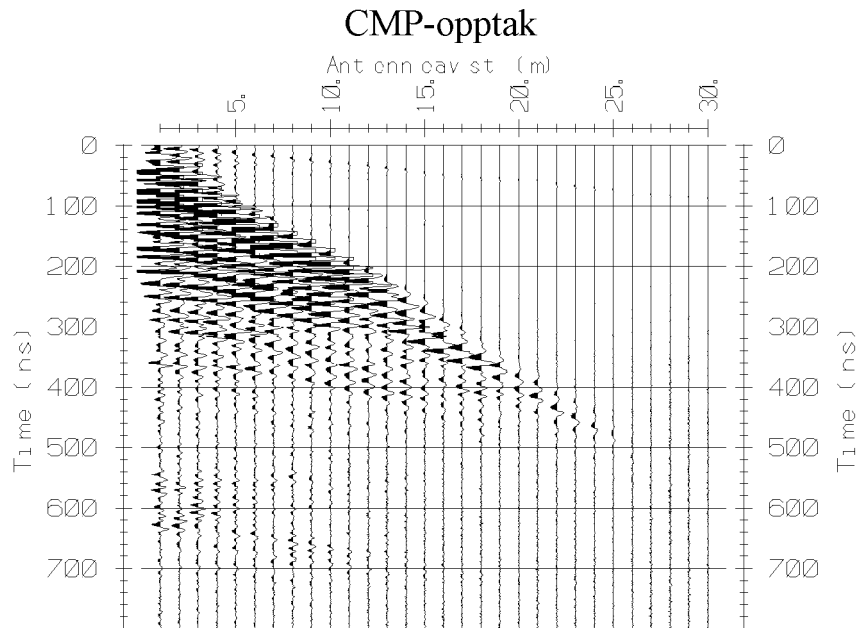
Kartkoordinater for georadarprofilene (G1-G26) og CMP-målingene (CMP1-CMP3)

Målingene er utført 20.-21. og 24.-25. april og 2. okt. 2006

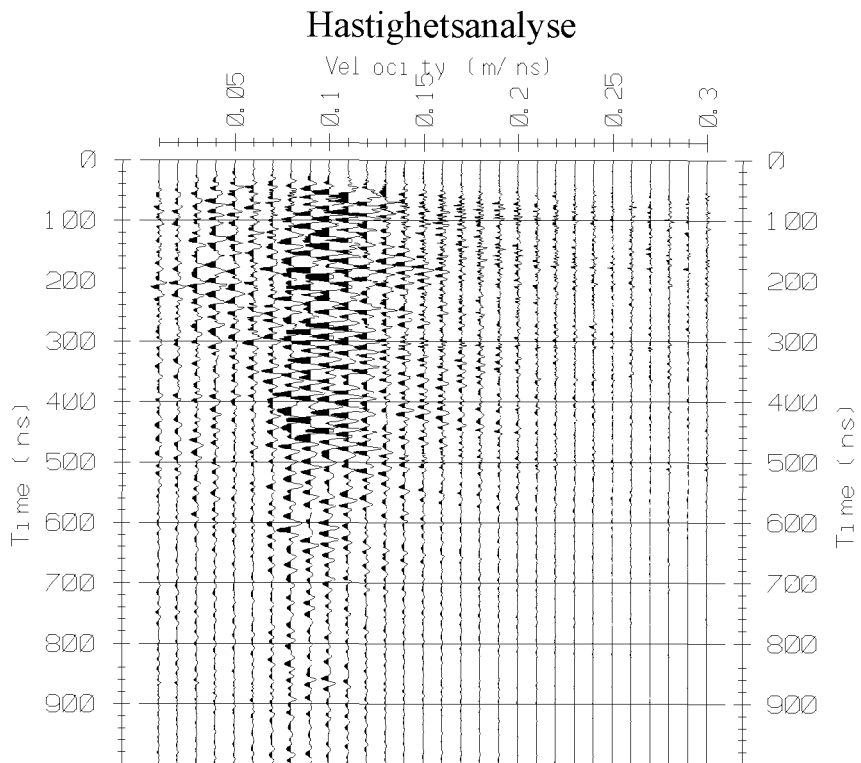
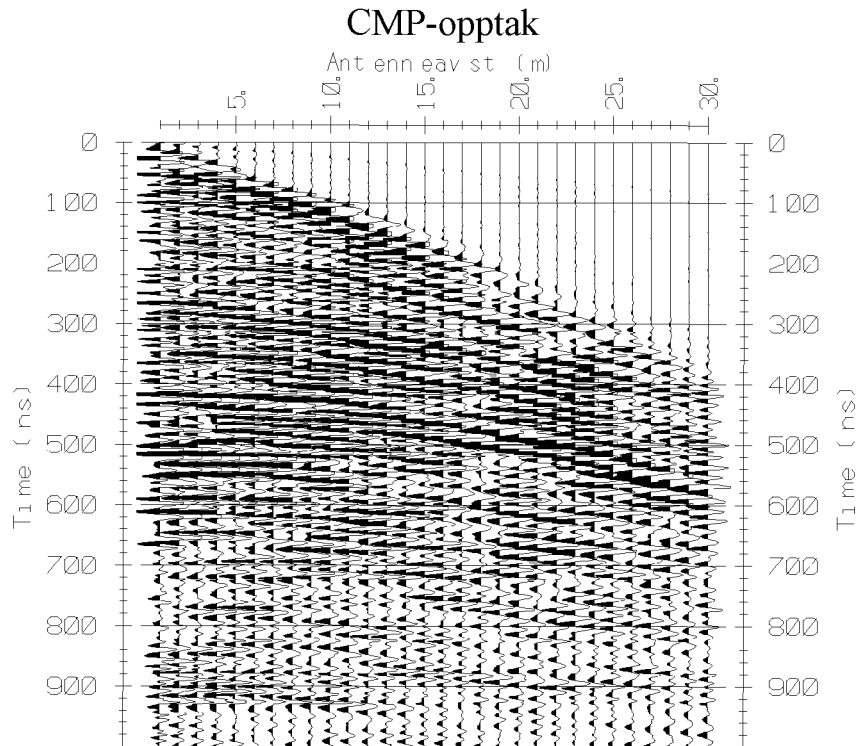
Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)	Lokalitet
G1x0	6861060	401610	Erdal, Greidung
G1x185	6861023	401785	-----
G2x0	6860941	401847	-----
G2x185	6860866	401675	-----
G3x0	6860761	401730	-----
G3x312	6860731	402031	-----
G4x0	6860607	401767	-----
G4x191	6860801	401745	-----
G4x388 (xG1)	6860978	401647	-----
G4x570	6861124	401546	-----
G5x0	6861073	401560	-----
G5x170	6861129	401720	-----
G6x0	6861174	401670	-----
G6x283 (xG2)	6860914	401795	-----
G6x452 (xG3)	6860756	401876	-----
G6x552	6860662	401910	-----
G7x0	6861141	401546	-----
G7x180	6861265	401418	-----
G8x0	6861116	401448	-----
G8x150	6860998	401535	-----
G8x278	6860881	401572	-----
G9x0	6861247	401525	-----
G9x108	6861150	401482	-----
G10x0	6863828	400547	Erdal, Oppstrynsvatnet
G10x67	6863882	400504	-----
G10x155 (xG12)	6863954	400454	-----
G10x166	6863961	400445	-----
G10x275	6864046	400380	-----
G11x0	6864206	400487	-----
G11x131	6864127	400391	-----
G11x154	6864104	400396	-----
G11x243	6864045	400454	-----
G11x293	6864009	400493	-----
G11x400	6863960	400592	-----
G12x0	6863838	400383	-----
G12x132 (xG10)	6863959	400454	-----
G12x194 (xG11)	6864012	400486	-----
G12x335	6864138	400547	-----
G13x0	6863644	400018	-----
G13x217	6863803	400179	-----
G13x595	6864143	400333	-----
G14x0	6863977	400243	-----
G14x9 (xG13)	6863968	400246	-----
G14x170	6863811	400288	-----

Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)	Lokalitet
G15x0	6863977	400243	Erdal, Oppstrynsvatnet
G15x239	6863828	400048	-----
G15x379	6863754	399934	-----
G15x434,5	6863708	399895	-----
G16x0	6863827	399971	-----
G16x45 (xG15)	6863790	400002	-----
G16x161 (xG13)	6863710	400093	-----
G16x334	6863608	400232	-----
G17x0	6863388	400392	-----
G17x170	6863334	400236	-----
G18x0	6863180	400329	-----
G18x173 (xG17)	6863356	400286	-----
G18x287	6863472	400261	-----
G19x0	6863250	400039	-----
G19x166	6863304	400193	-----
G20x0	6863164	400197	-----
G20x60	6863219	400186	-----
G20x142 (xG19)	6863309	400197	-----
G20x329	6863494	400136	-----
G21x0	6863477	400012	-----
G21x116	6863517	400127	-----
G21x247 (xG16)	6863635	400182	-----
G21x400	6863779	400249	-----
G22x0	6862381	400679	Erdal, Tjellog
G22x207	6862580	400599	-----
G23x0	6861970	401192	-----
G23x551	6862472	400973	-----
G24x0	6862435	401074	-----
G24x145	6862331	401176	-----
G24x415	6862071	401256	-----
G25x0	6862348	401272	-----
G25x324	6862235	400969	-----
G25x633,5	6862117	400678	-----
G26x0	6862204	400906	-----
G26x611,5	6862750	400635	-----
CMP1 (=G22x68)	6862442	400656	-----
CMP2 (=G4x199)	6860809	401741	Erdal, Greidung
CMP3 (=G15x25)	6863962	400221	Erdal, Oppstrynsvatnet

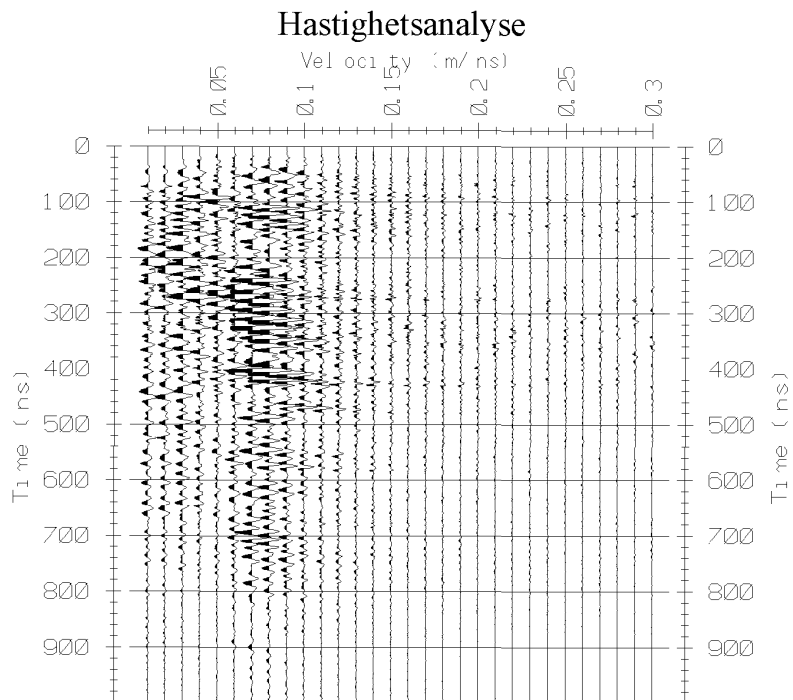
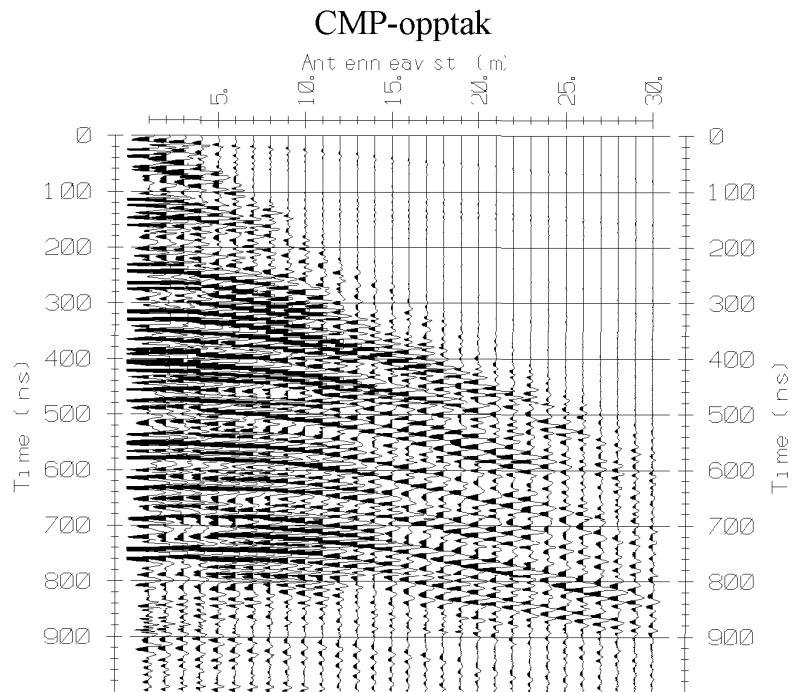
Erdal, Tjellog 2006, CMP1, lokalisert ved pos. 68 m i G22



Erdal, Greidung 2006, CMP2, lokalisert ved pos. 199 m i G4



Erdal, Oppstrynsvatnet 2006, CMP3, lokalisert ved pos. 25 m i G15



Kartkoordinater for georadarprofiler målt i 2010 i Erdalen i Stryn kommune.

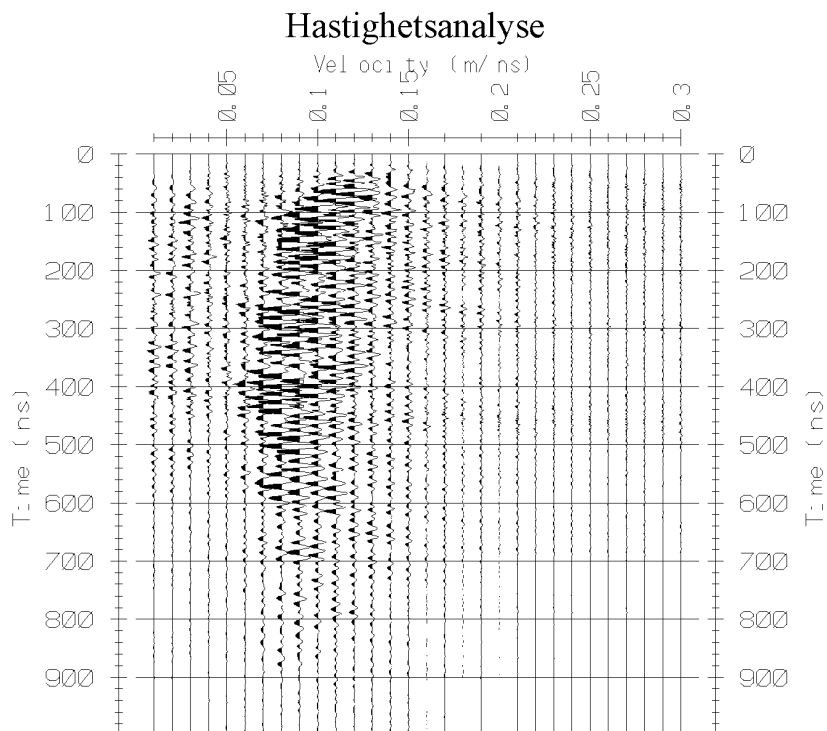
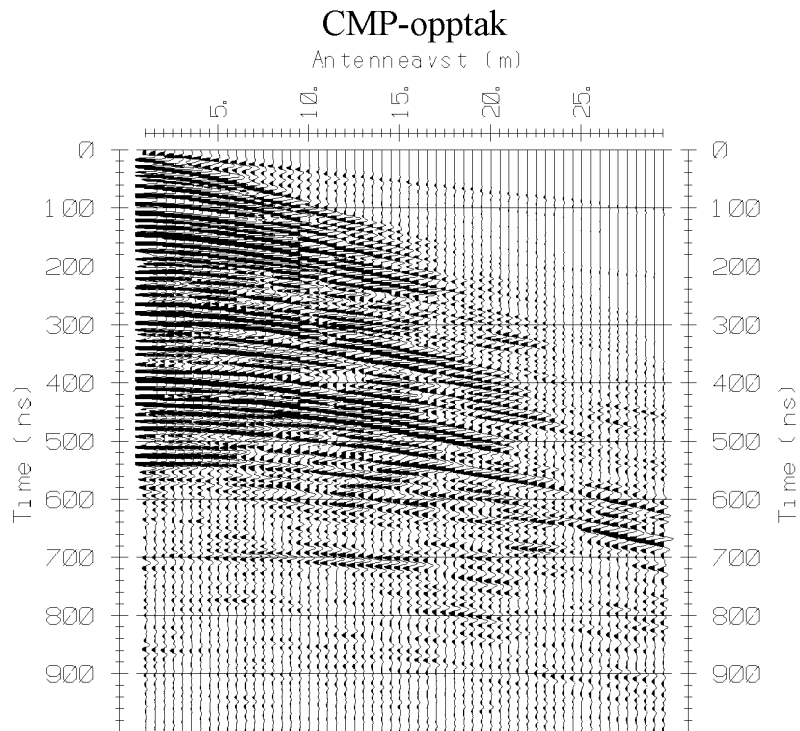
UTM-koordinater (WGS84, sone 32) er bestemt med håndholdt GPS-mottaker.

Målingene er utført 18.-22. og 25. august 2010.

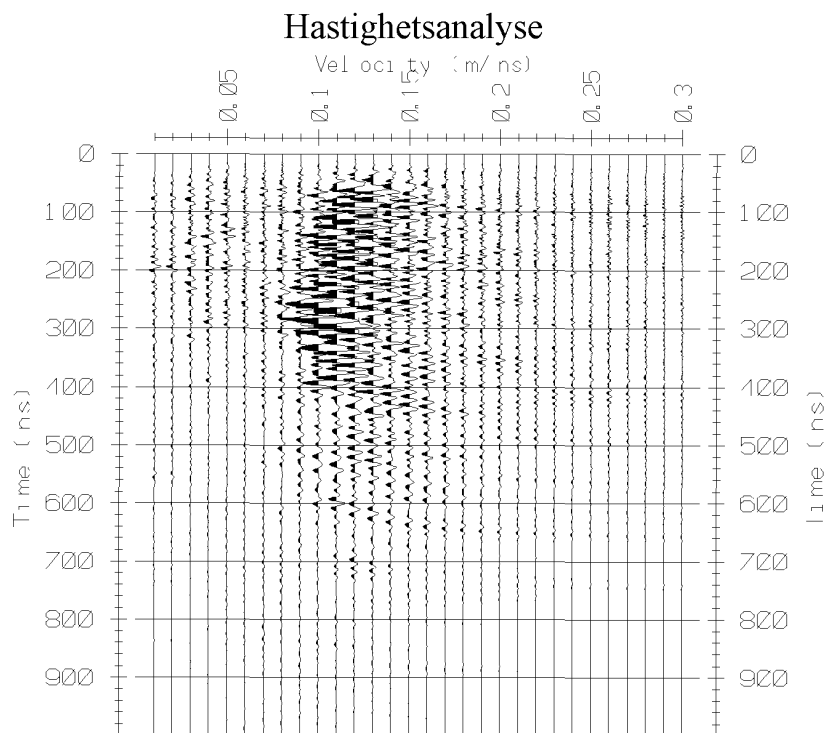
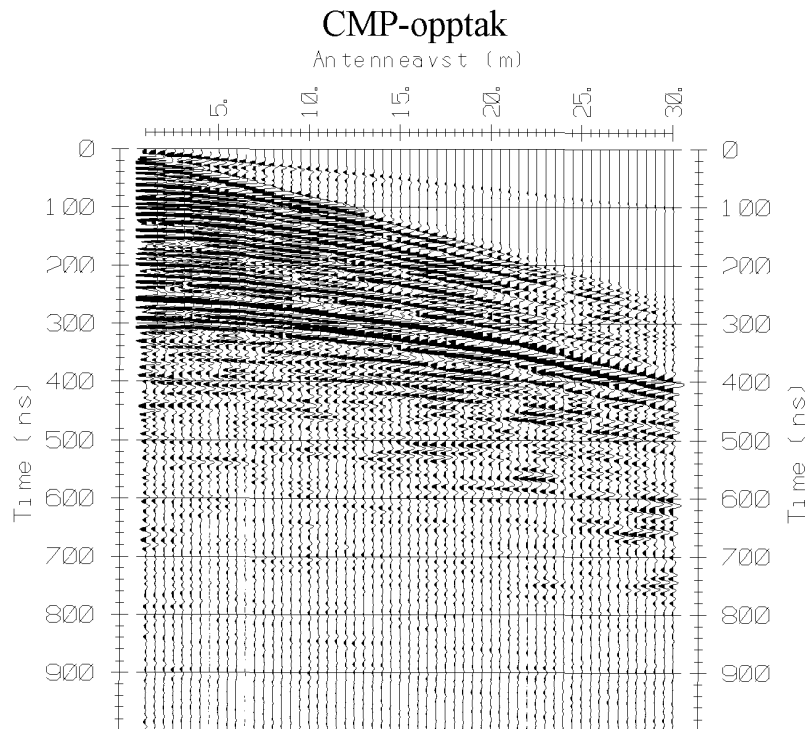
Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)	Lokalitet
G1x0	6857777	404700	Erdal, Vesledalssetra
G1x103	6857749	404600	-----
G2x0	6857716	404521	-----
G2x102	6857696	404612	-----
G2x200,5	6857675	404696	-----
G2x301,5	6857626	404770	-----
G3x0	6857608	404777	-----
G3x109,5	6857560	404704	-----
G3x184	6857500	401677	-----
G3x227	6857462	404634	-----
G4x0	6857243	404796	-----
G4x49	6857289	404787	-----
G4x141	6857368	404755	-----
G4x222	6857429	404720	-----
G4x326,5 (xG3)	6857522	404676	-----
G4x388,5	6857578	404655	-----
G4x432,5	6857620	404647	-----
G4x530 (xG2)	6857700	404606	-----
G4x569,5	6857735	404593	-----
CMP1 (=G2x116)	6857697	404622	-----
CMP2 (=G3x213)	6857472	404639	-----
CMP3 (=G4x84)	6857320	404770	-----
G5x0	6858697	403087	Erdal, Erdalssetra
G5x199,5	6858538	403215	-----
G6x0	6858617	403191	-----
G6x60	6858563	403165	-----
G7x0	6858563	403165	-----
G7x204	6858691	403006	-----
G8x0	6858700	403091	-----
G8x66,5	6858660	403032	-----
G9x0	6858629	403052	-----
G9x151	6858543	402926	-----
G10x0	6861731	401000	Erdal, Tjellog
G10x425,5	6862117	400820	-----
G11x0	6862154	400808	-----
G11x505	6862598	400566	-----
G12x0	6862348	401257	-----
G12x310	6862235	400969	-----
G12x603,5	6862102	400709	-----

Profilxposisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)	Lokalitet
G13x0	6863645	400019	Erdal, Oppstrynsvatnet
G13x384	6863929	400277	-----
G13x416	6863955	400271	-----
G13x472	6863996	400314	-----
G13x496	6864001	400325	-----
G13x546,5	6864051	400311	-----
G14x0	6864069	400334	-----
G14x40,5	6864108	400322	-----
G15x0	6864074	400334	-----
G15x379	6863839	400039	-----
G16x0 (xG15)	6863951	400216	-----
G16x102	6863886	400300	-----
G16x192	6863803	400270	-----
G17x0	6863803	400270	-----
G17x79,5 (xG13)	6863822	400189	-----
G17x197	6863846	400075	-----
G18x0	6863846	400075	-----
G18x229	6863708	399895	-----
G19x0	6863640	399910	-----
G19x70,5 (xG18)	6863708	399895	-----
G19x244	6863850	399980	-----

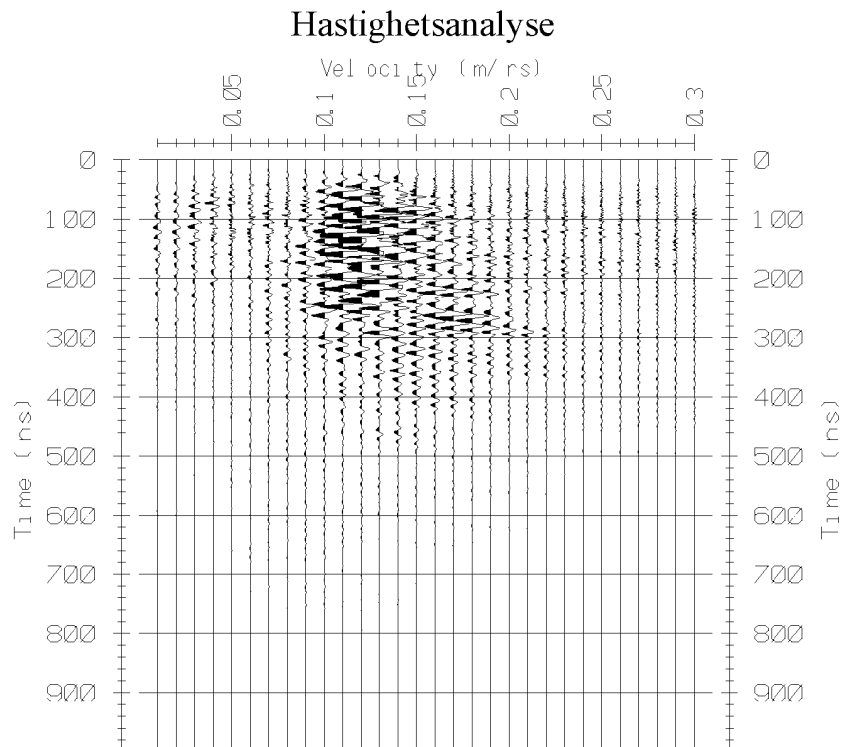
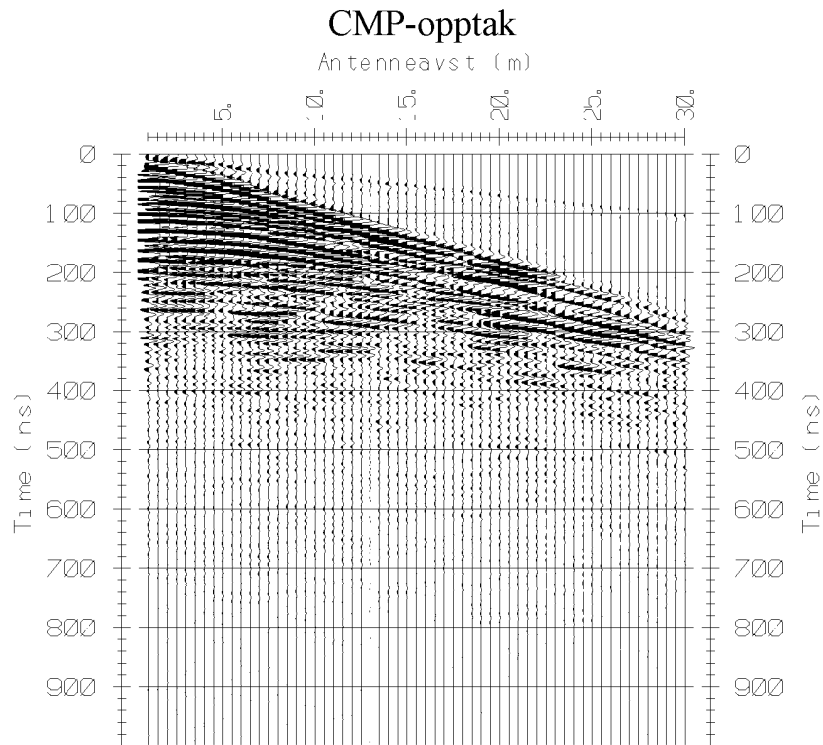
Erdal, Vesledalssetra 2010, CMP1, lokalisert ved pos.116 m i G2

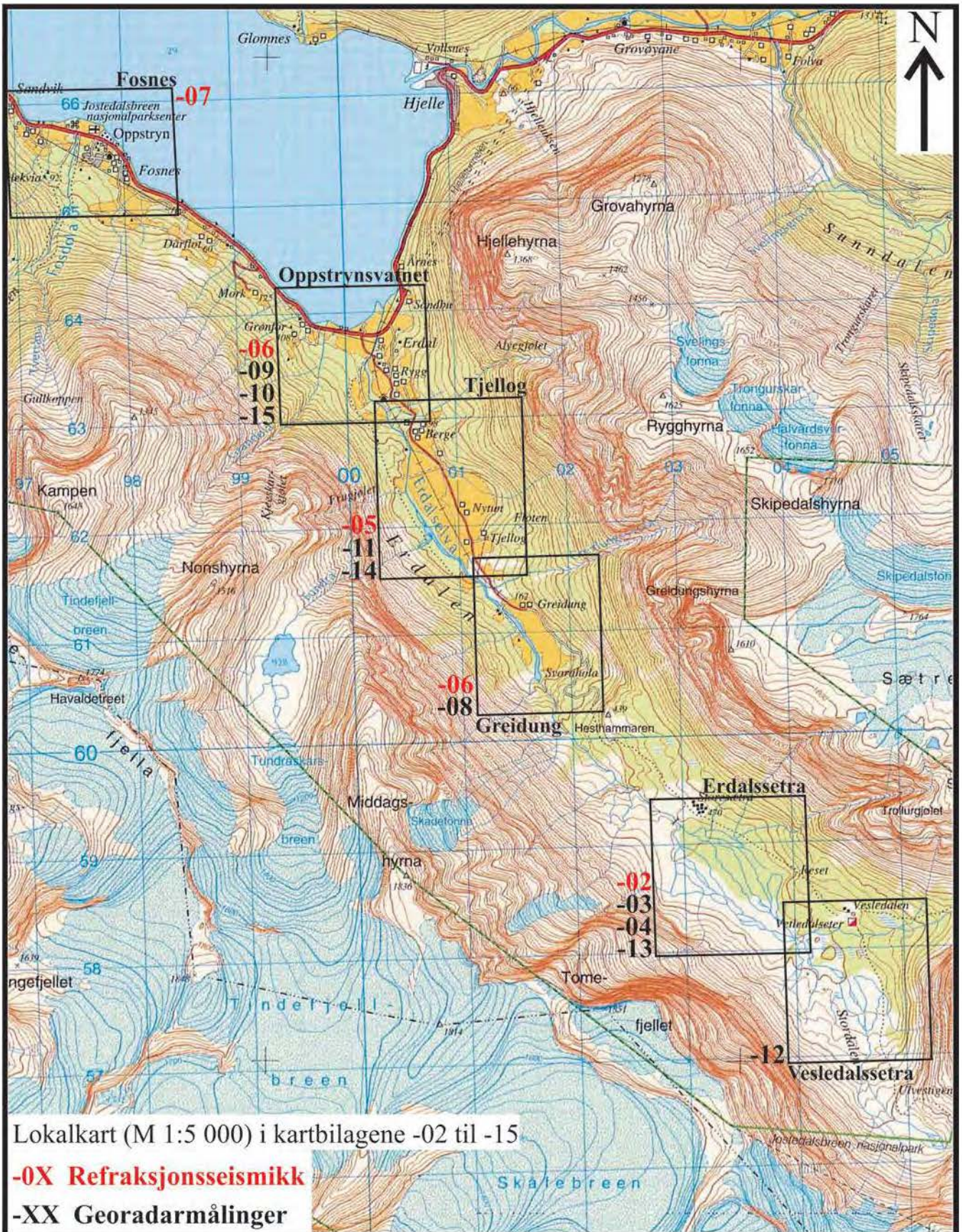


Erdal, Vesledalssetra 2010, CMP2, lokalisert ved pos.213 m i G3



Erdal, Vesledalssetra 2010, CMP3, lokalisert ved pos.84 m i G4



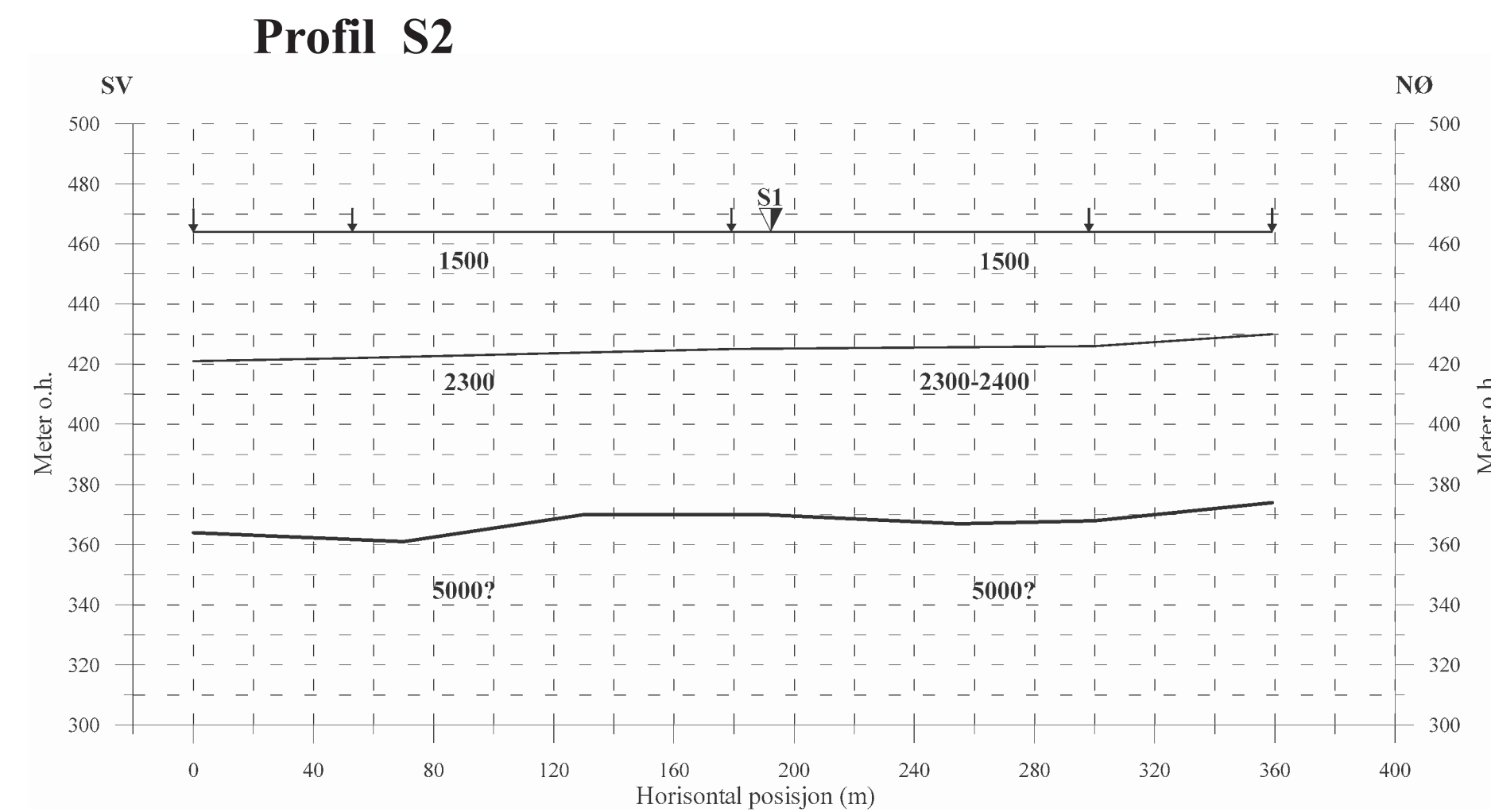
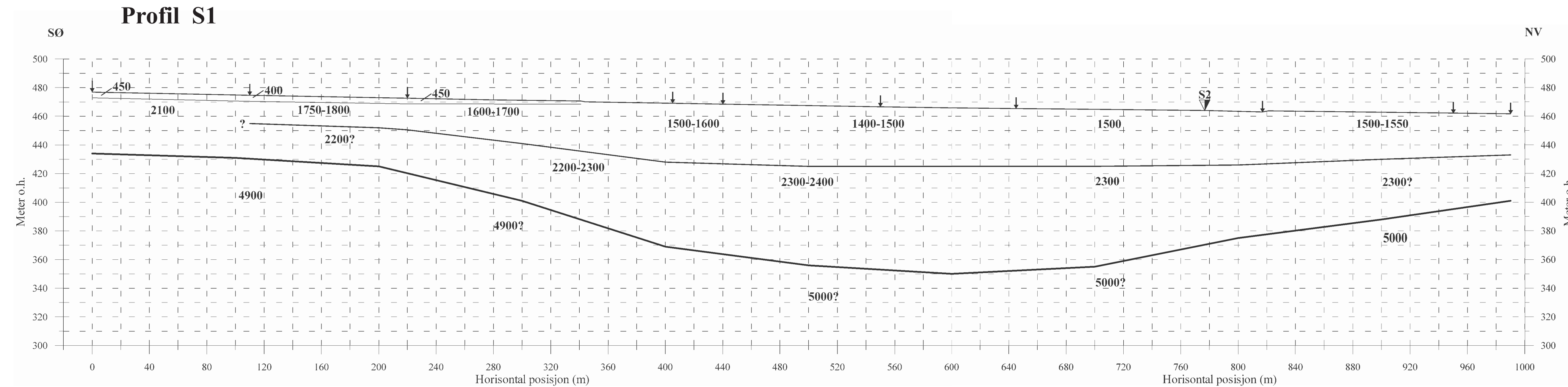
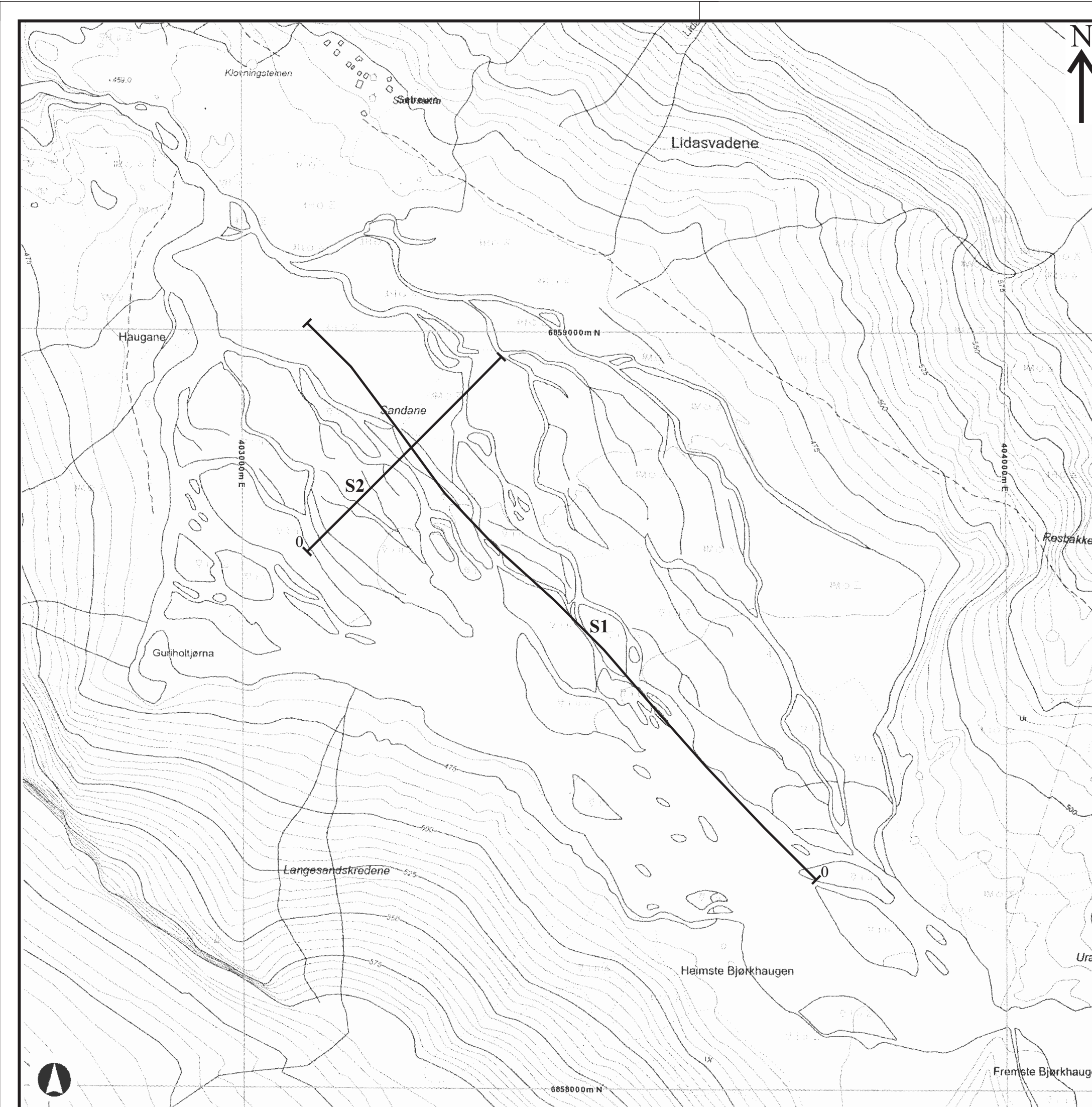


Lokalkart (M 1:5 000) i kartbilagene -02 til -15

-0X Refraksjonsseismikk

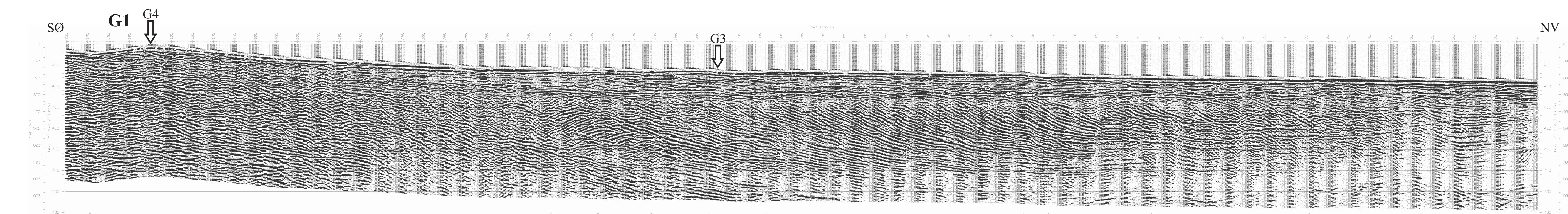
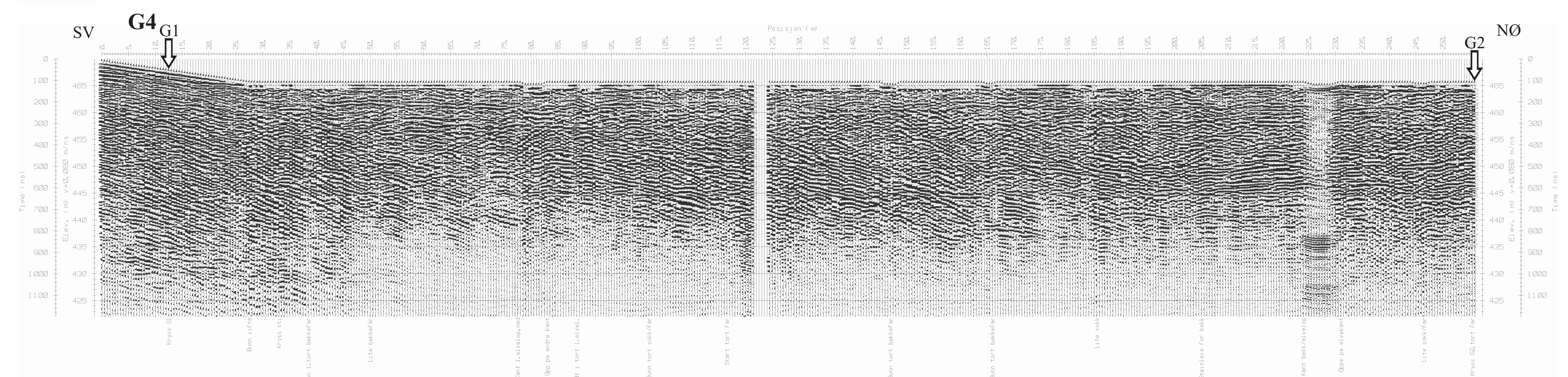
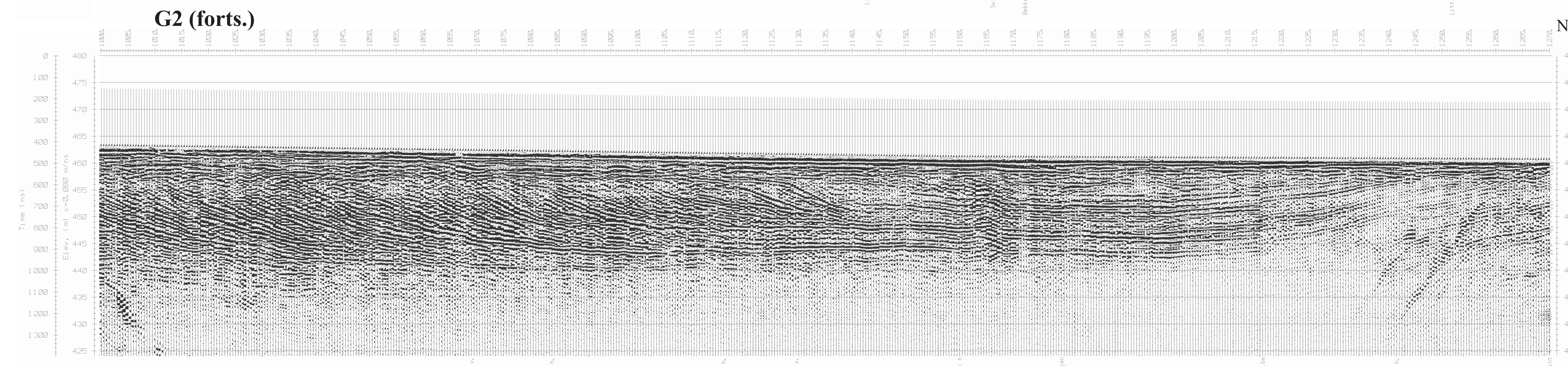
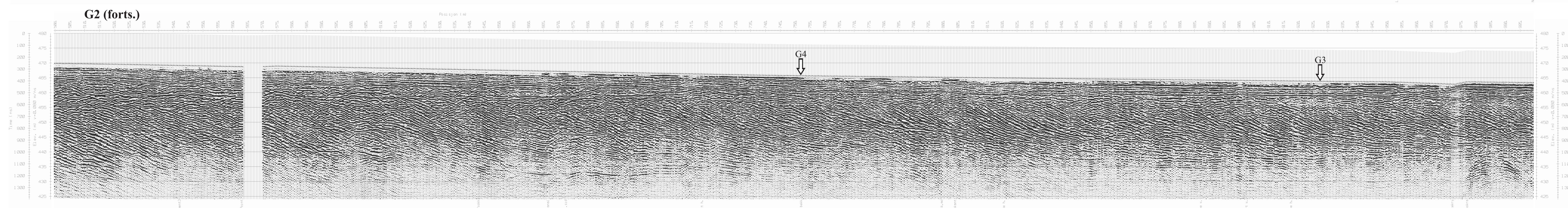
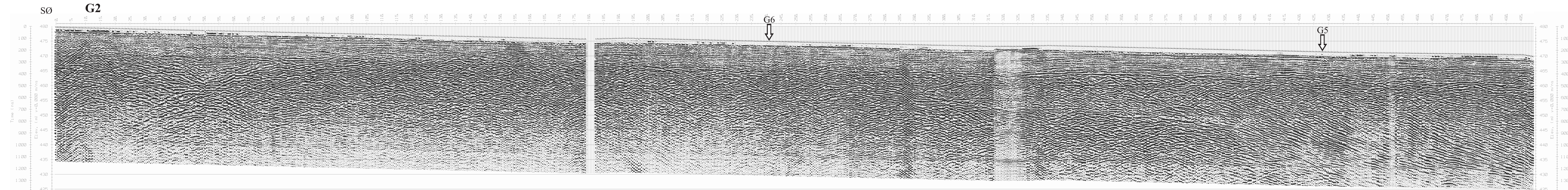
-XX Georadarmålinger

NGU OVERSIKTSKART ERDALEN STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT JFT	2004-2010
		TEGN JFT	JUNI 2016
		TRAC	
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2016.024-01	KARTBLAD NR 1418 IV	

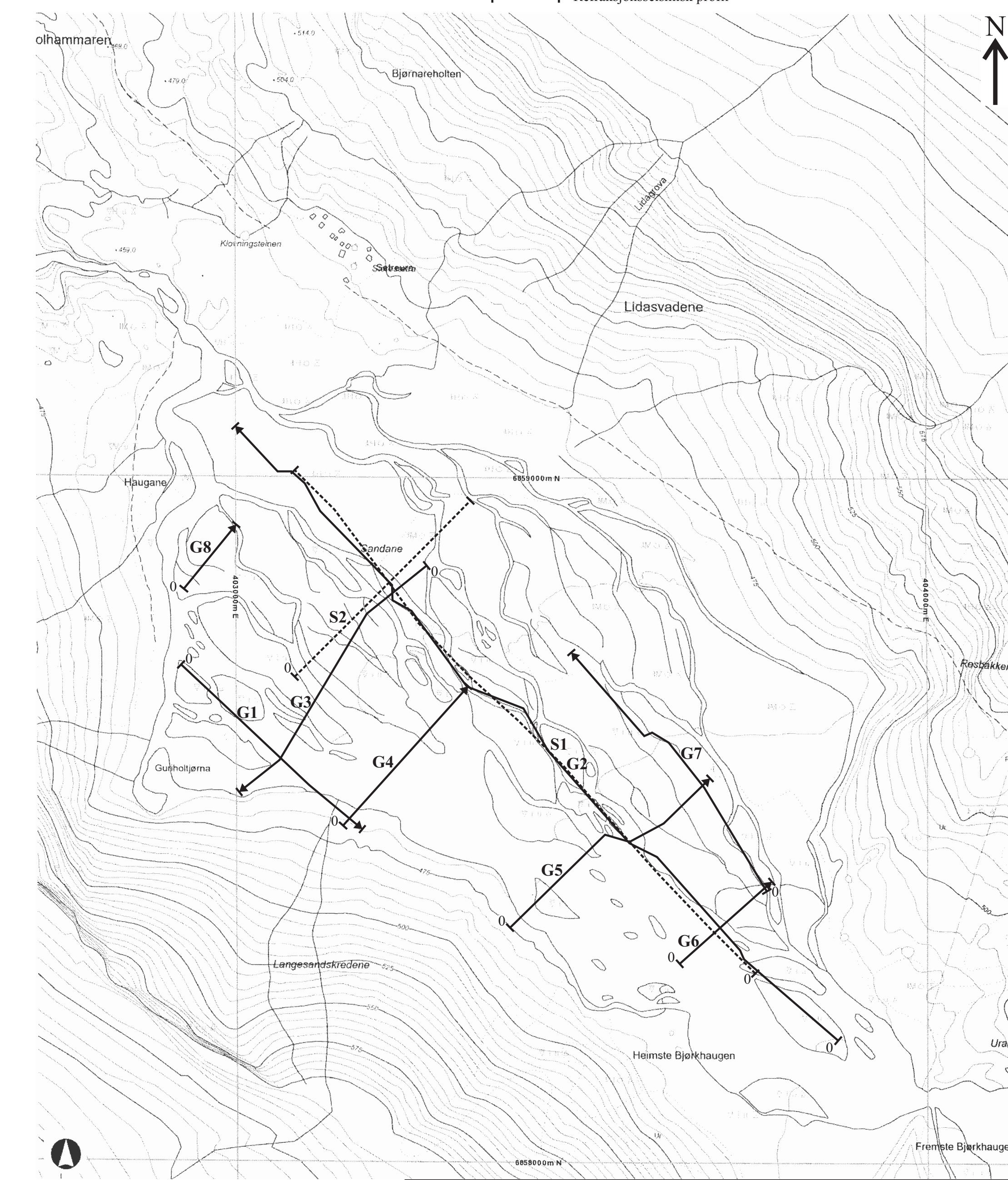


Tegnforklaring	
	Terrengoverflate (Sand, grus og stein, tørt lengst S)
	Refraktor 1 (Overflate vannmettet materiale)
	Refraktor 2 (Overgang fra bassengavs. (grus, sand, silt) til morene/skredavs.)
	Refraktor 3 (Fjell)
	Kryssende seismikkprofil
	Skuddpunkt
1700	Seismisk hastighet (m/s)

NGU REFRAKSJONSSEISMIKK, PROFIL S1 OG S2 ERDAL, ERDALSSETRA STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	OKT. 2004
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	MAI 2007
		TRAC	
KFR			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-02	KARTBLAD NR 1418 IV	

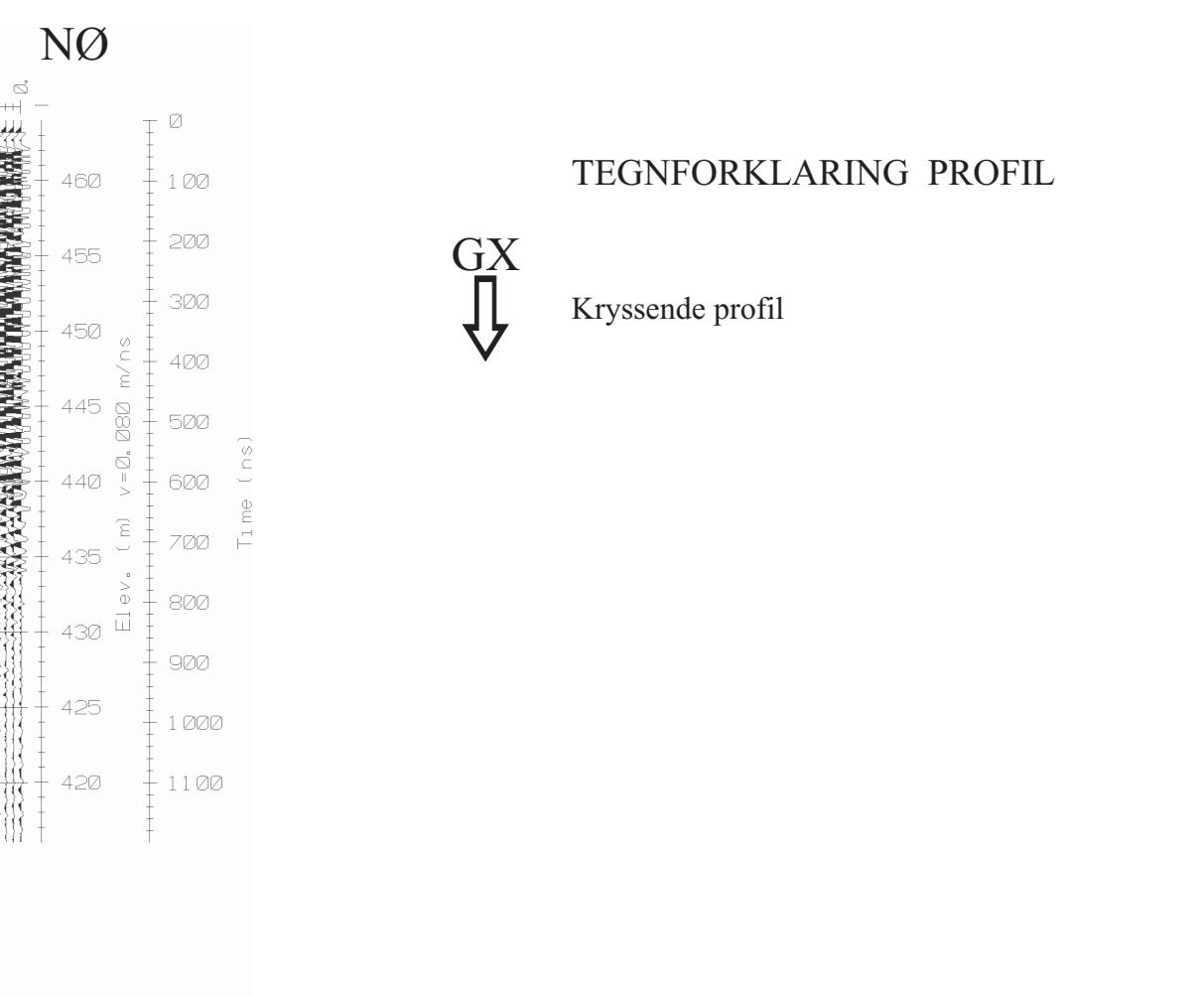
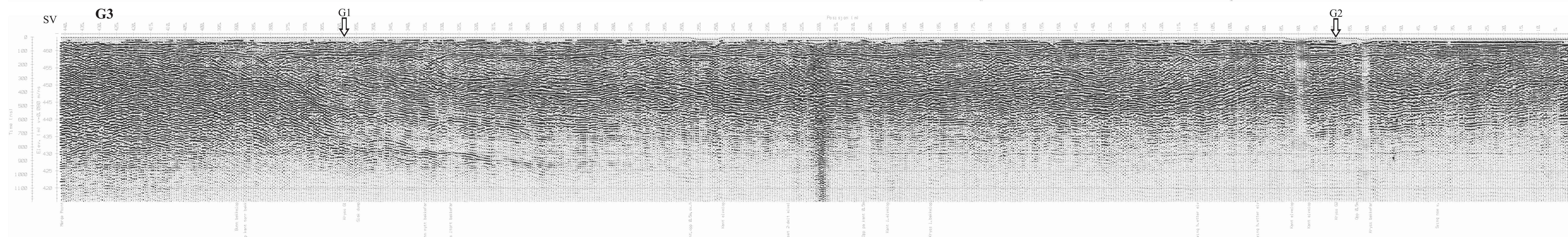
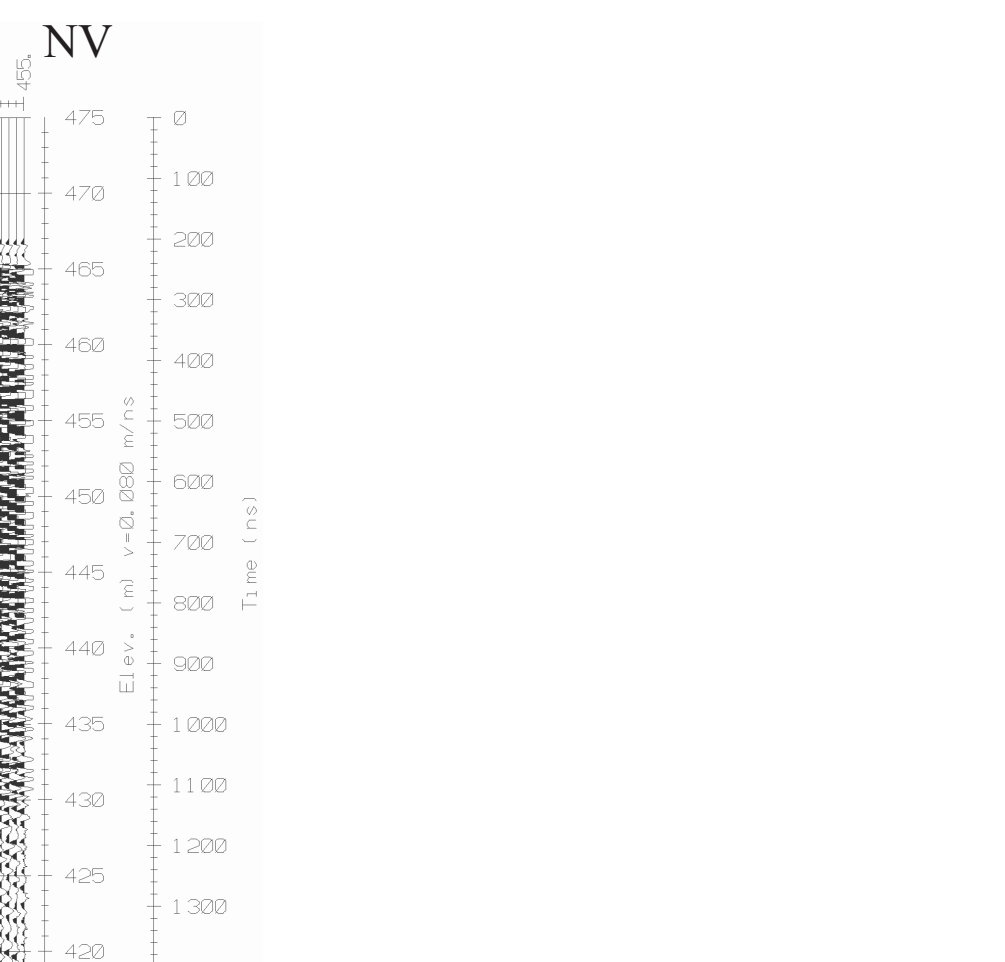
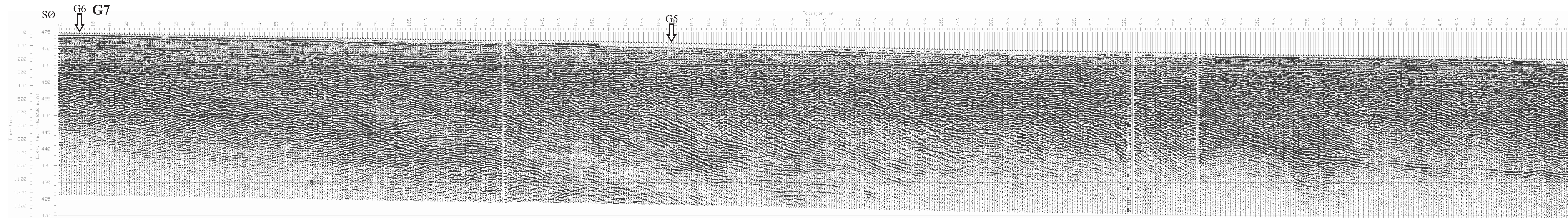


TEGNFORKLARING KART
 GX Georadarprofil
 SX Refraksjonsseismisk profil

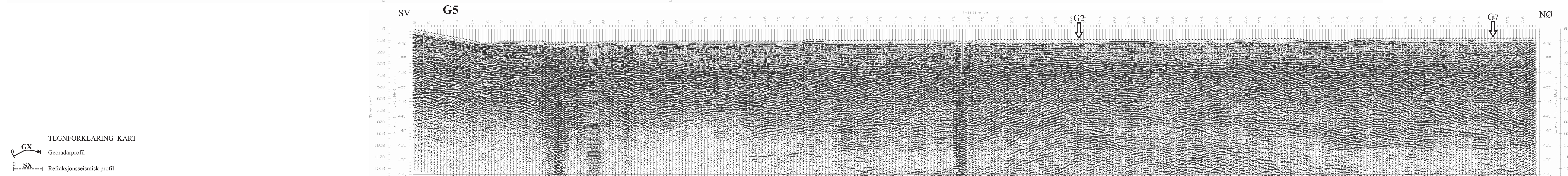


TEGNFORKLARING PROFIL
 GX Kryssende profil

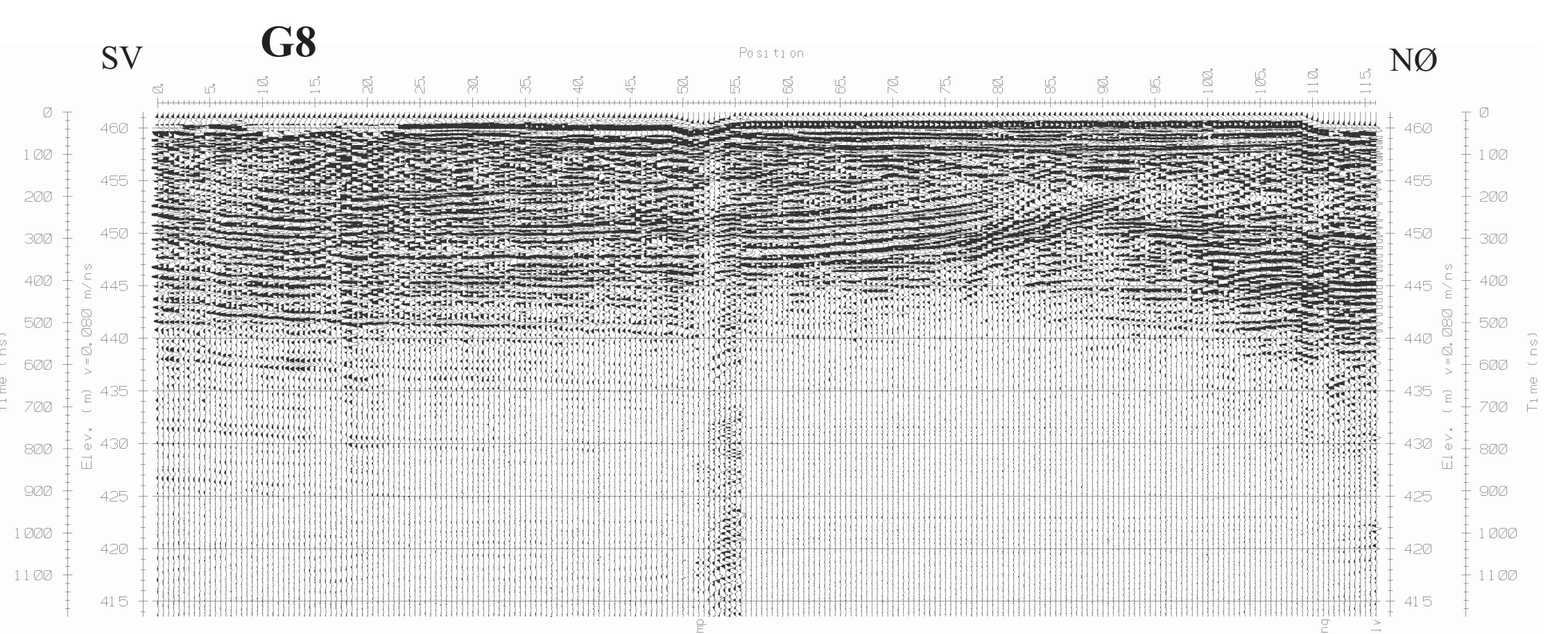
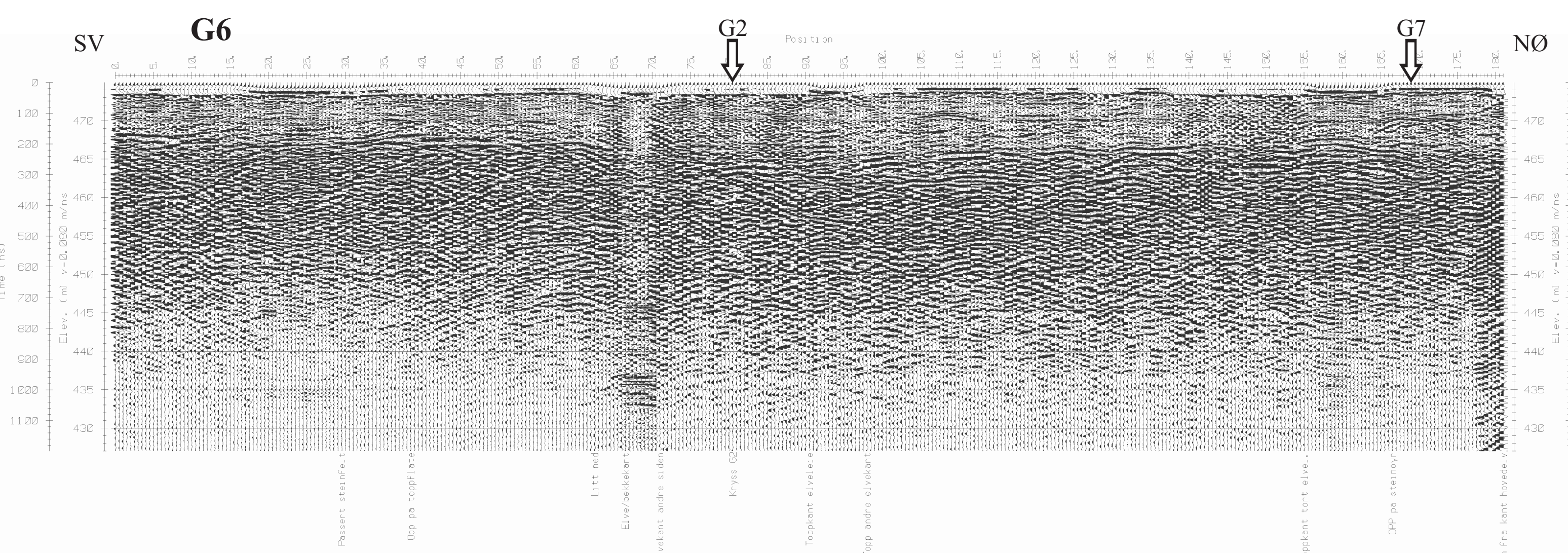
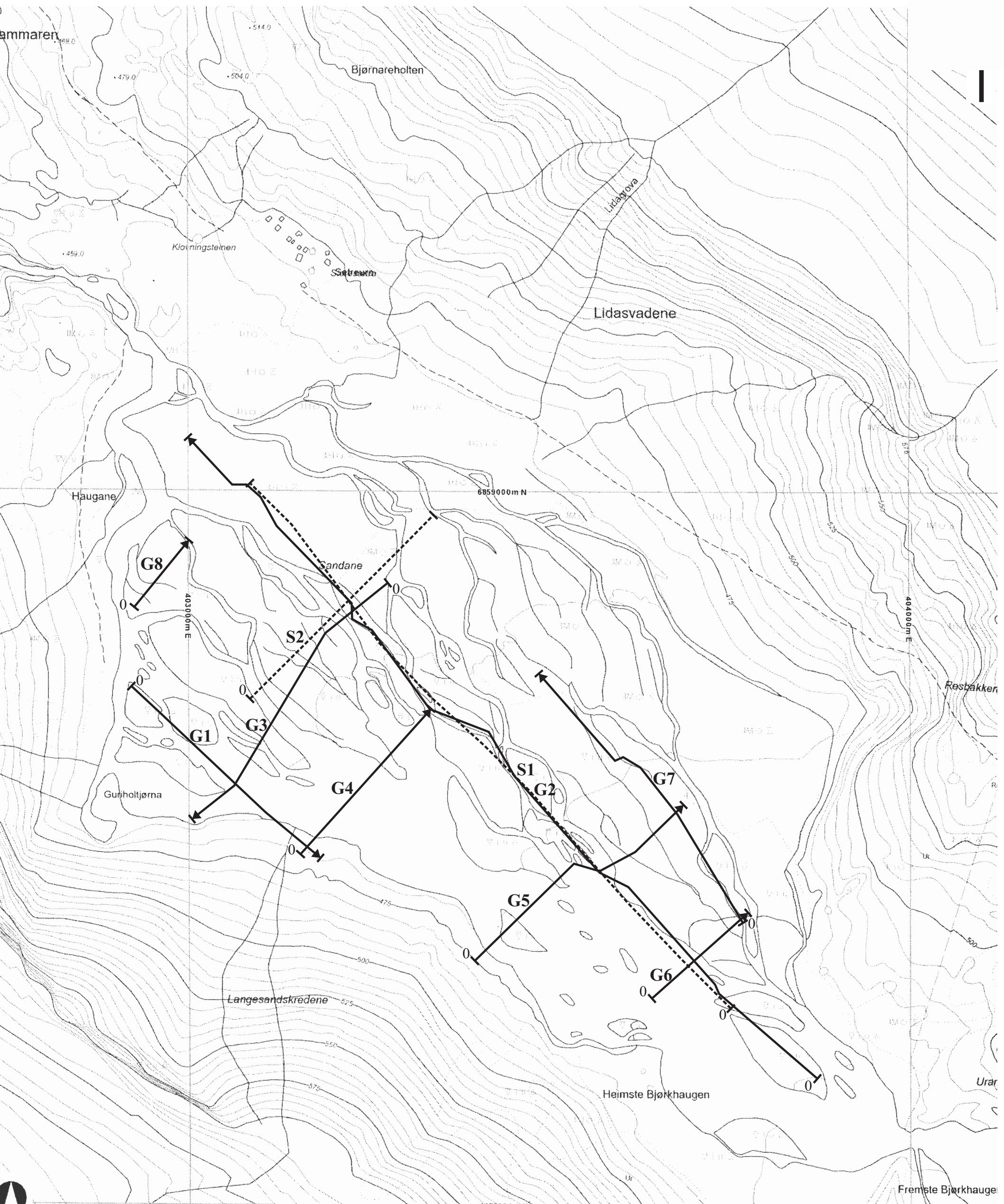
NGU GEORADAROPPTAK G1, G2 OG G4 ERDAL, ERDALSSETRA STRYN KOMMUNE, SOGN OG FIORDANE	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MAI/JU TEGN/JU TRAC KFR	Sep./Okt. 2004 Sep. 2013
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2016.024-03	KARTBLAD NR 1418 IV



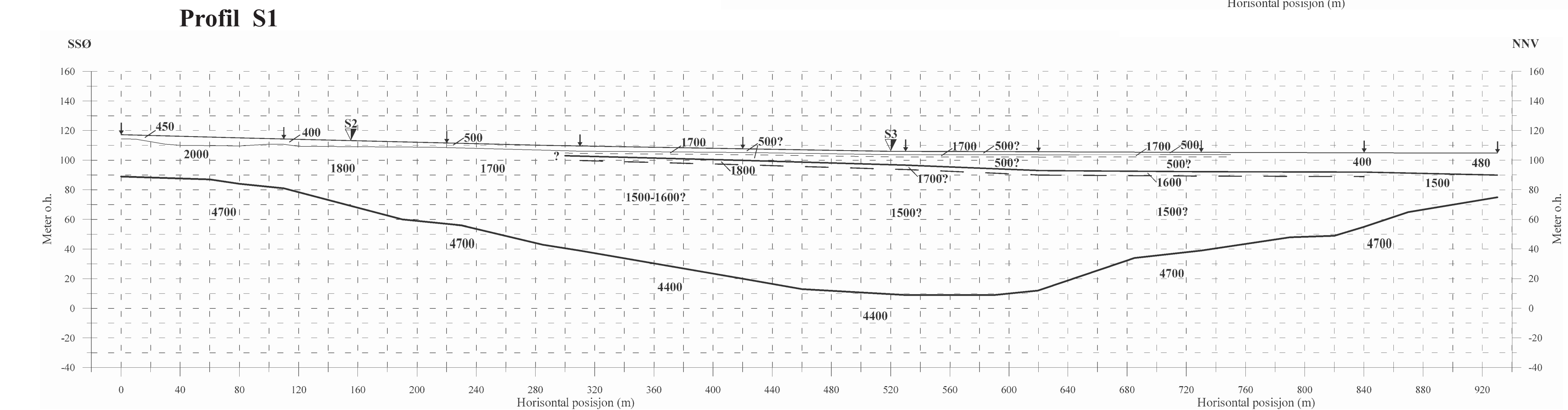
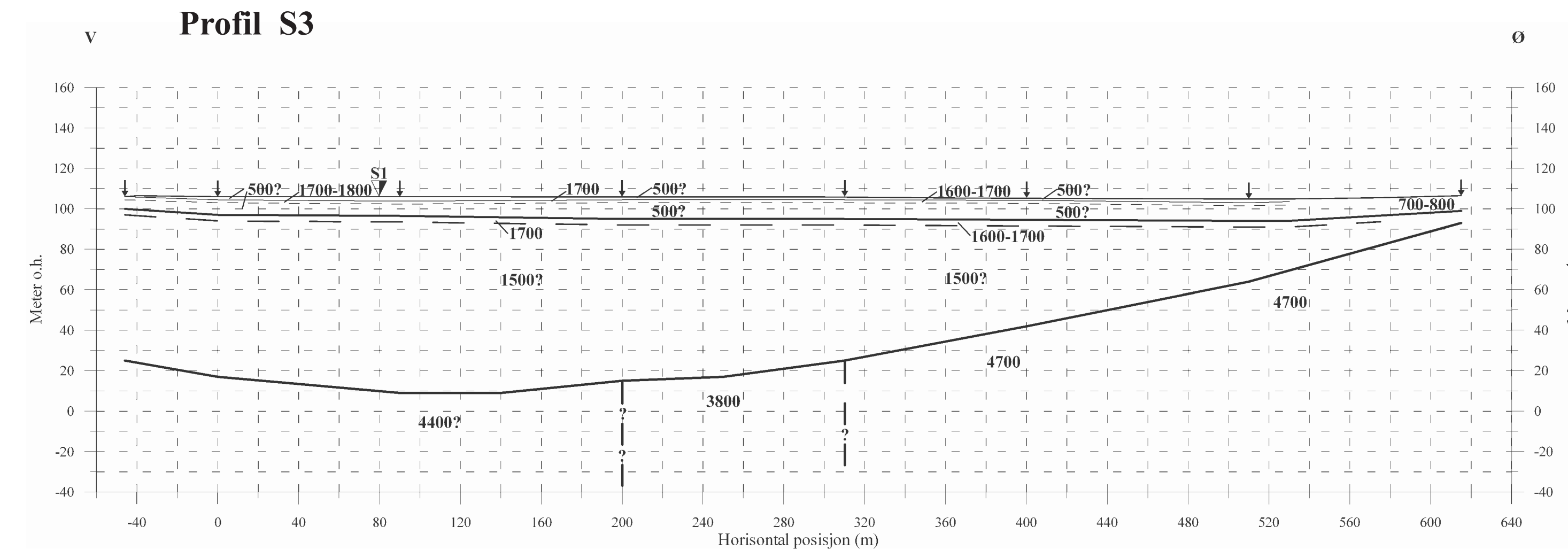
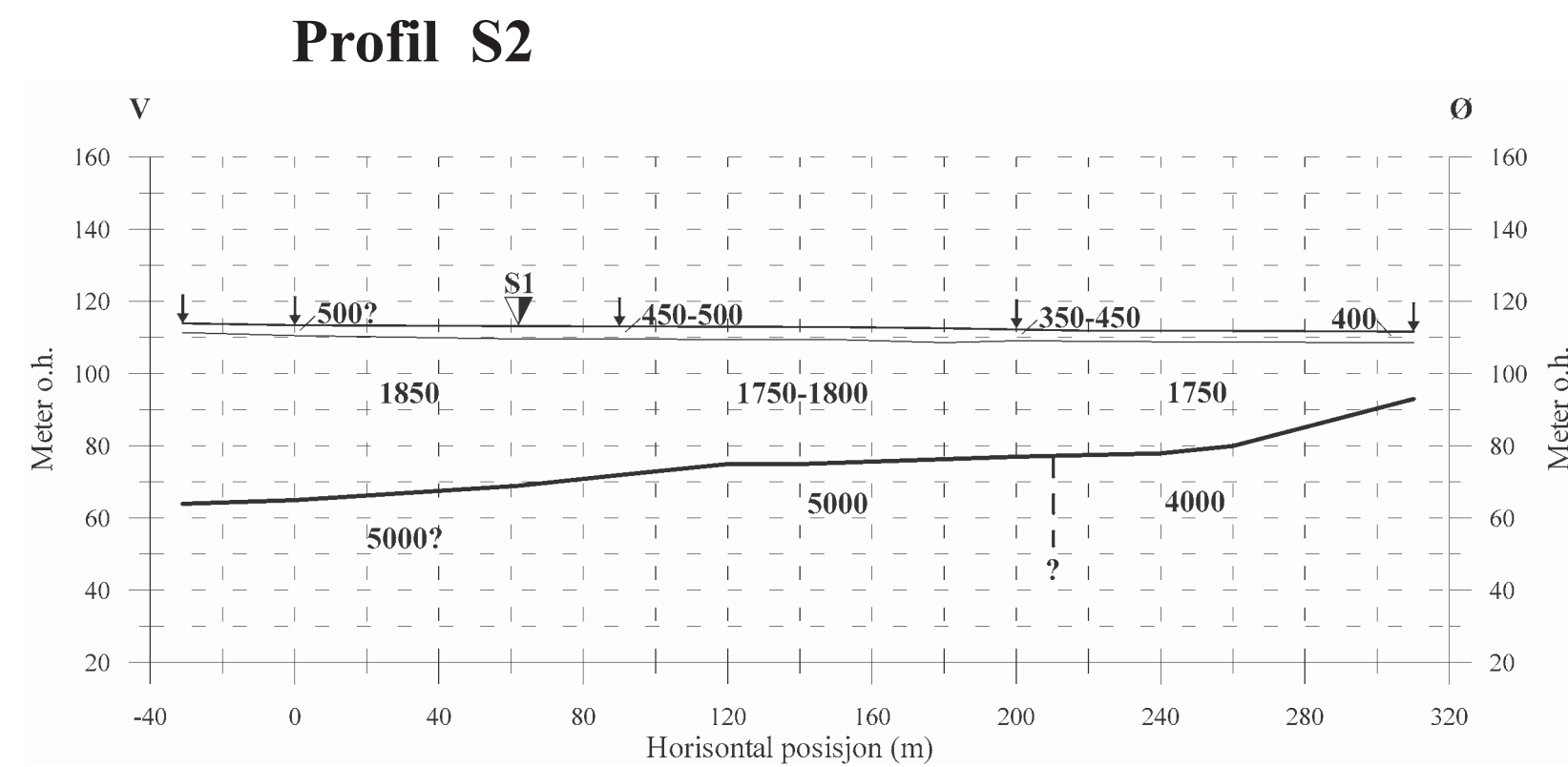
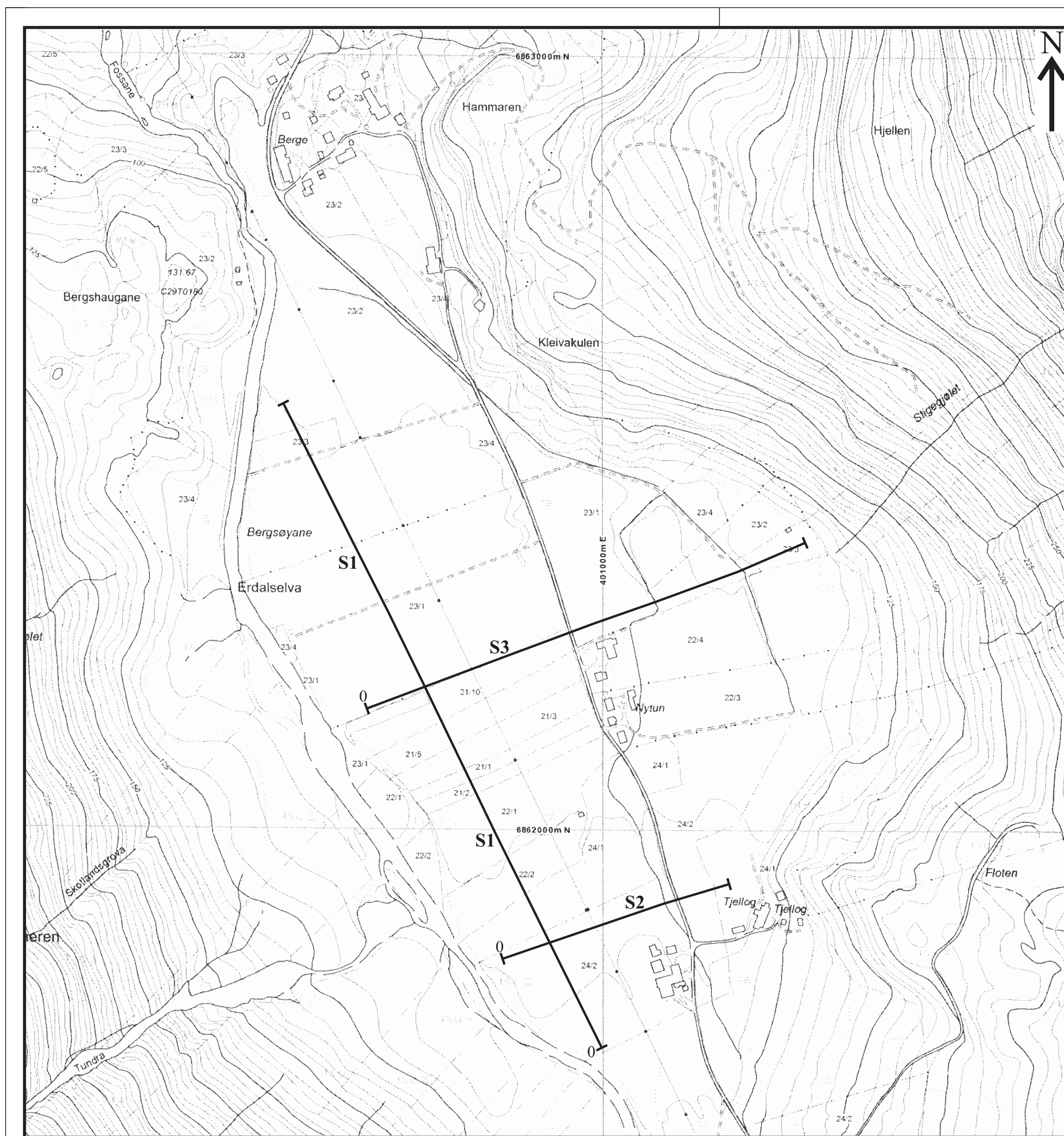
TEGNFORKLARING PROFIL
 GX ↓
 Kryssende profil



TEGNFORKLARING KART
 GX → Georadarprofil
 SX → Refraksjonssesismisk profil

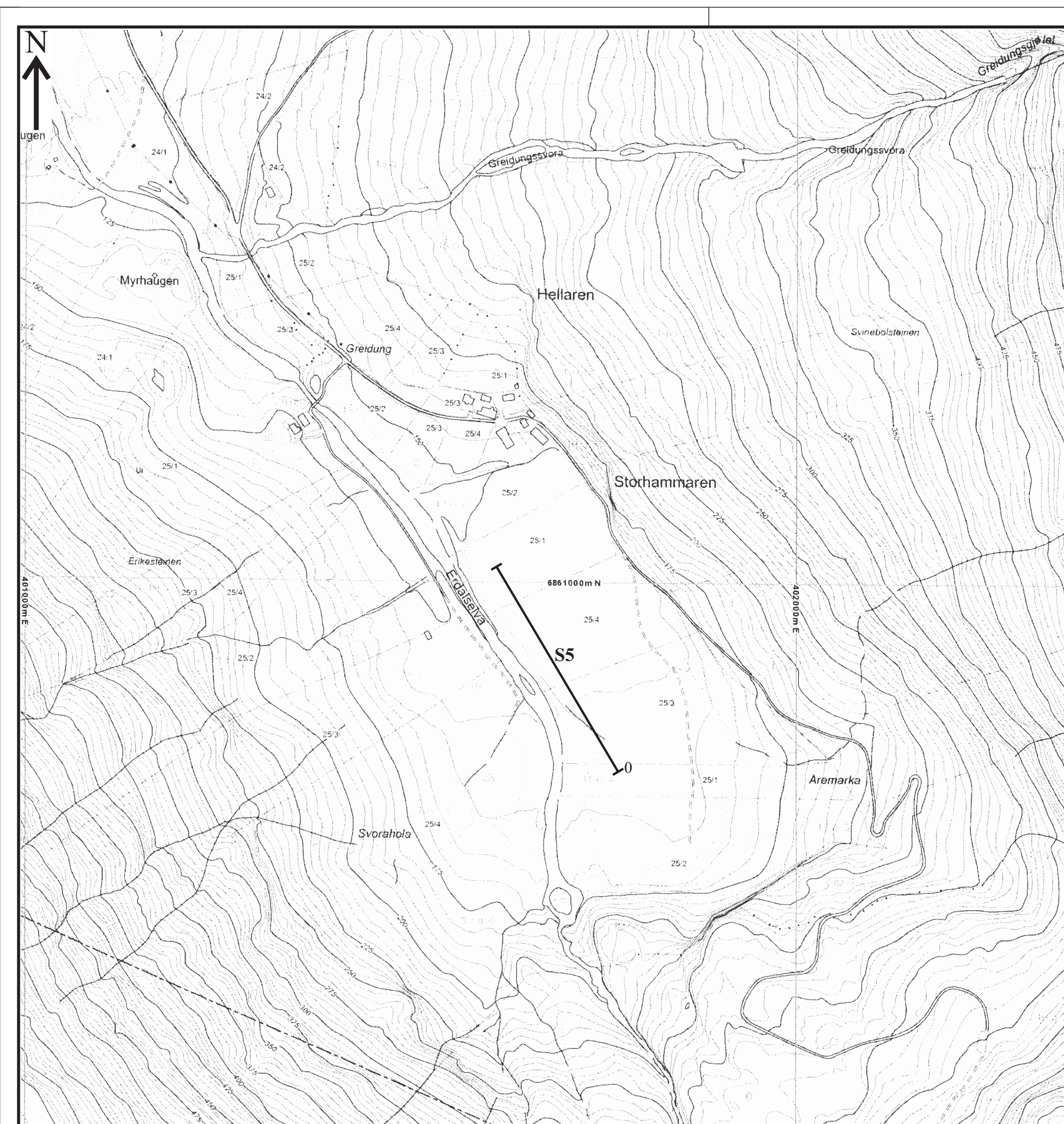


NGU GEORADAROPPTAK G3, G5, G6, G7 OG G8 ERDAL, ERDALSETRA STRYN KOMMUNE, SOGN OG FIORDANE	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MALT JFT TEGN JFT TRAC KFR	Sep.-Okt. 2004 Sep. 2013
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-04	KARTBLAD NR 1418 IV



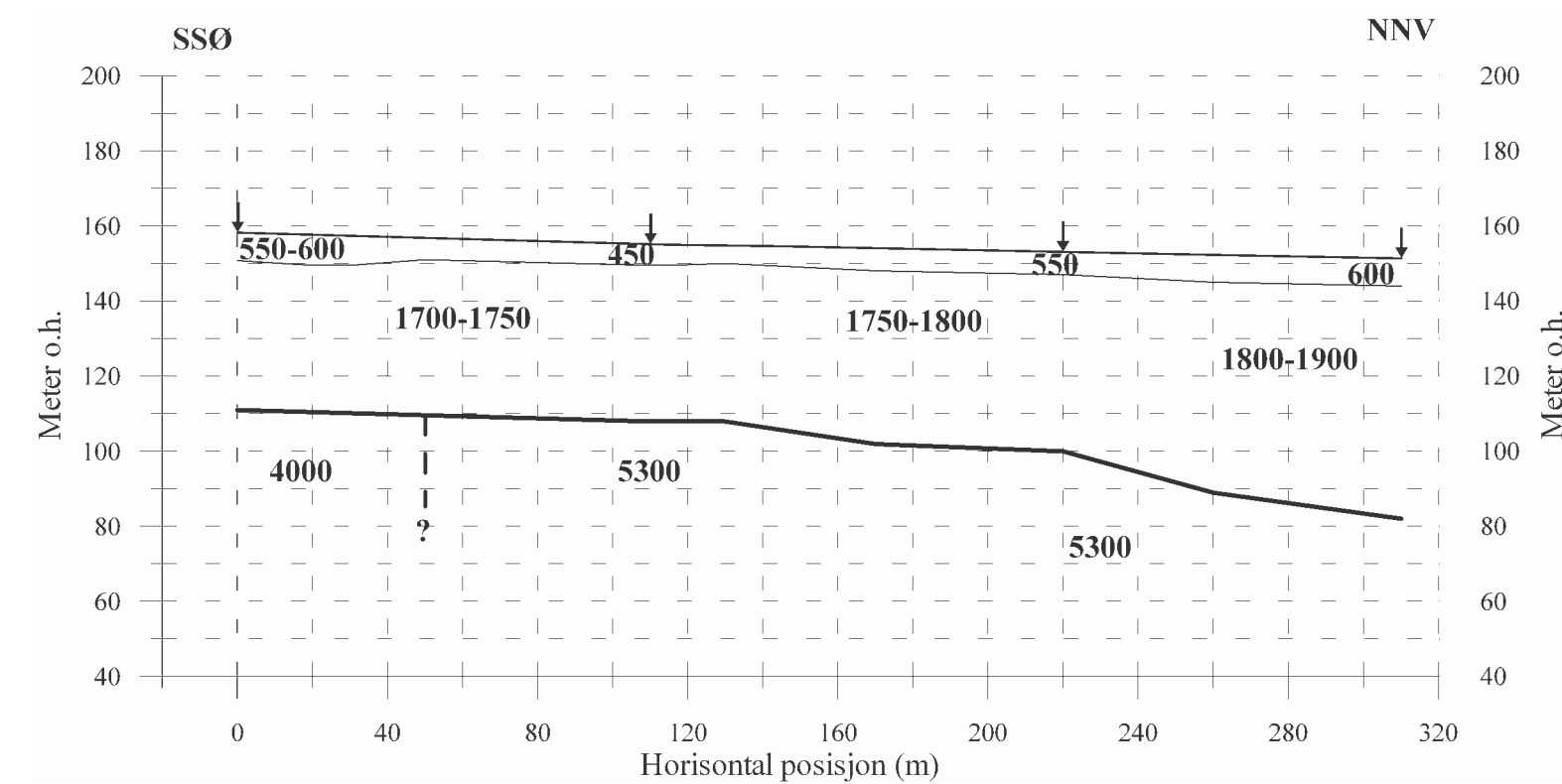
Tegnforklaring	
	Terrengoverflate (Elveavsetninger, ves. sand)
	Refraktor 1 (Høyhastighetslag, kraftig hastighetsinversjon)
	Refraktor 2 (Høyhastighetslag, svak hastighetsinversjon)
	Refraktor 3 (Fjell)
	Kryssende seismikkprofil
	Skuddpunkt
	1700 Seismisk hastighet (m/s)

NGU REFRAKSJONSSEISMIKK, PROFIL S1, S2 OG S3 ERDAL, TJELLOG STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MÅLT JFT TEGN JFT TRAC KFR	Aug/Sep. 2005 Okt. 2013
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-05	KARTBLAD NR 1418 IV



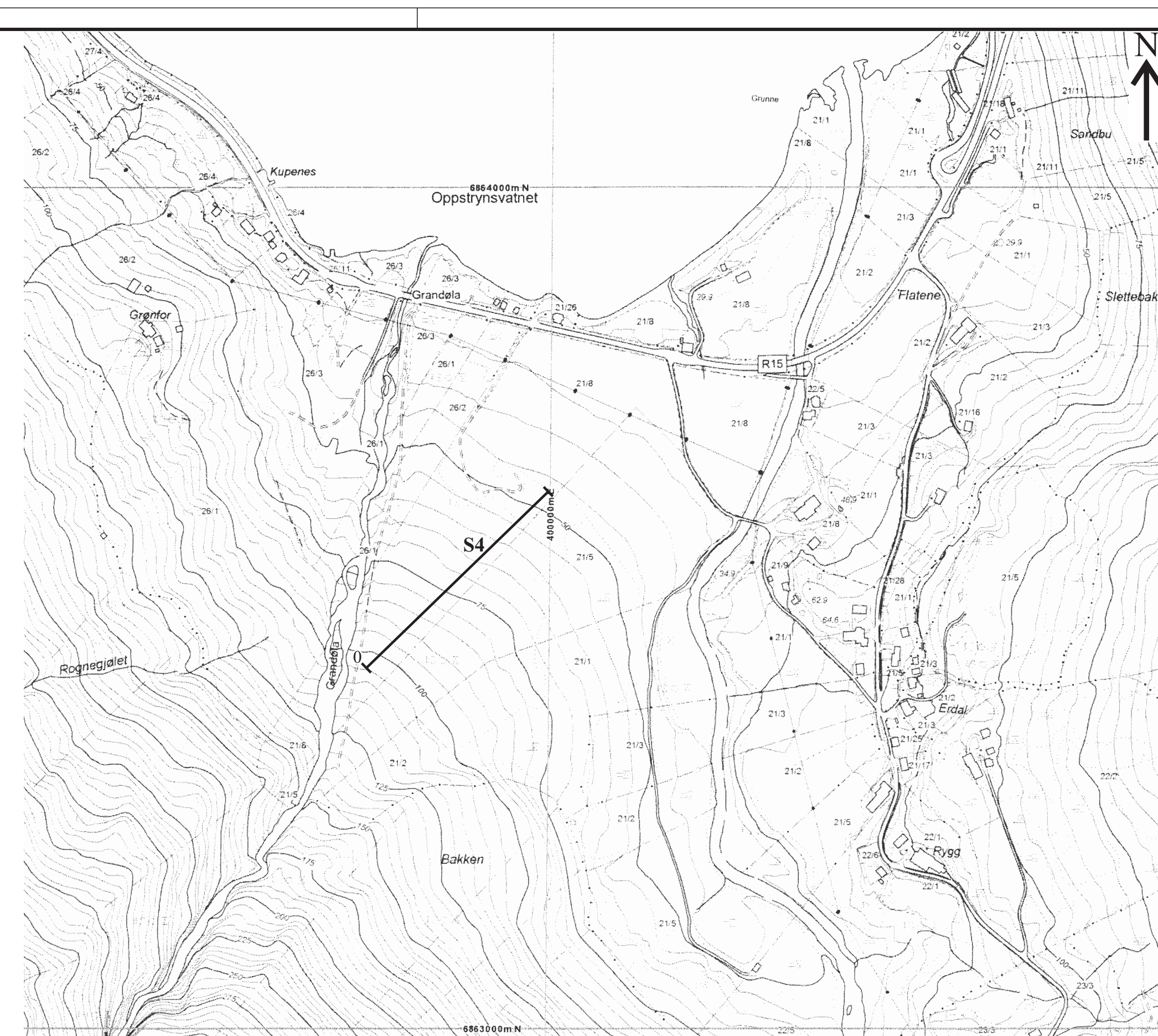
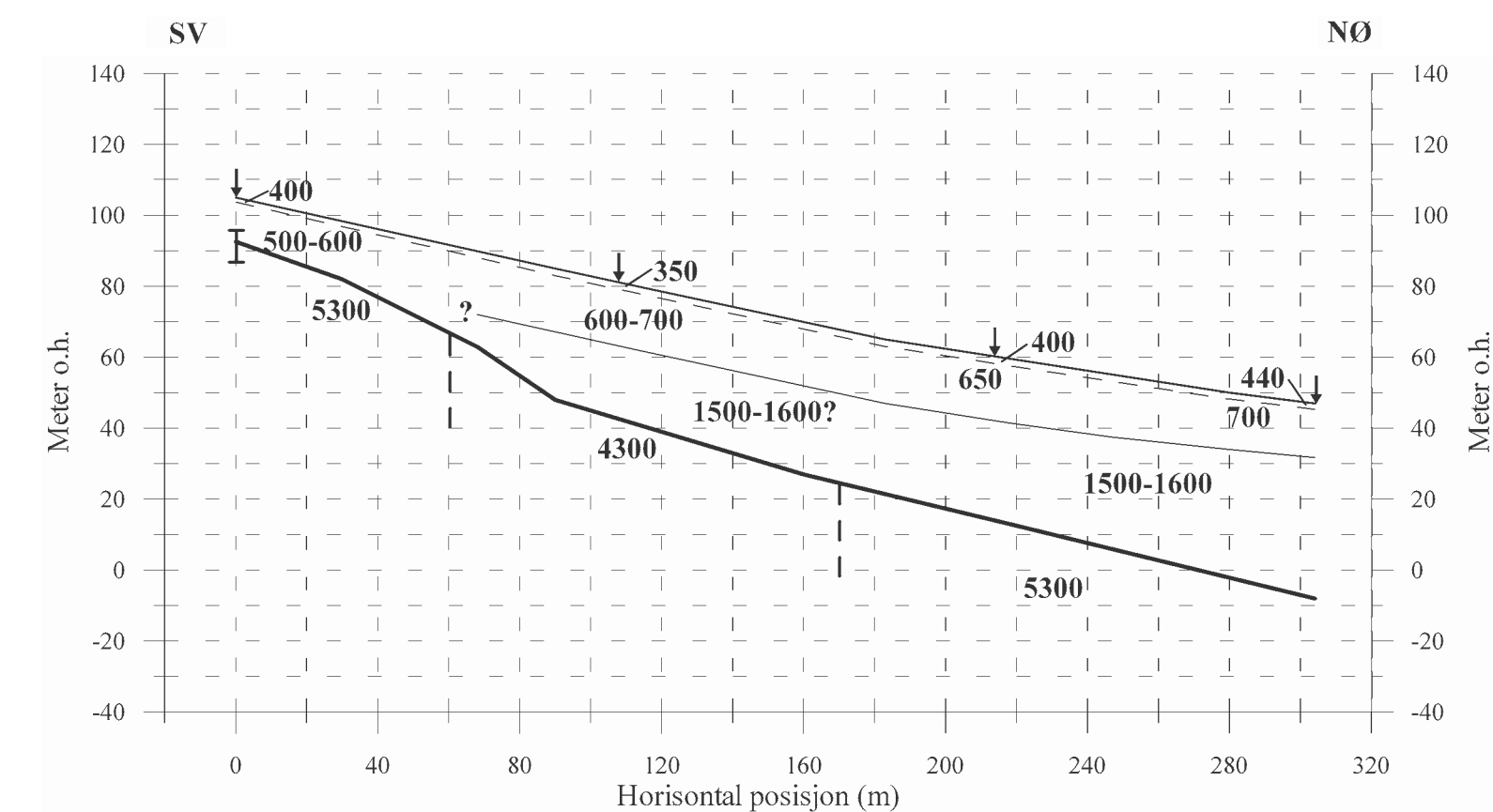
Erdal, Greidung, refraksjonsseismisk profil S5

- Tegnforklaring**
- Terrengoverflate (Elveavsetninger, sand/grus)
 - Refraktor 1 (Breevl-, skred-, og moreneavsetninger, vannmettet)
 - Refraktor 2 (Fjell)
 - ↓ Skuddpunkt
 - 1900 Seismisk hastighet (m/s)



Erdal, Grandøla, refraksjonsseismisk profil S4

- Tegnforklaring**
- Terrengoverflate (Stein/grus-dominert vifteoverflate, tørt)
 - - - Refraktor 1 (Stein/grus/sand-dominert viftemateriale, lavt vanninnhold)
 - Refraktor 2 (Sand/grus og/eller finstoff, vannmettet)
 - Refraktor 3 (Fjell)
 - I Maks. tykkelse av mulig blindsonelag (1500-1600 m/s)
 - ↓ Skuddpunkt
 - 5300 Seismisk hastighet (m/s)

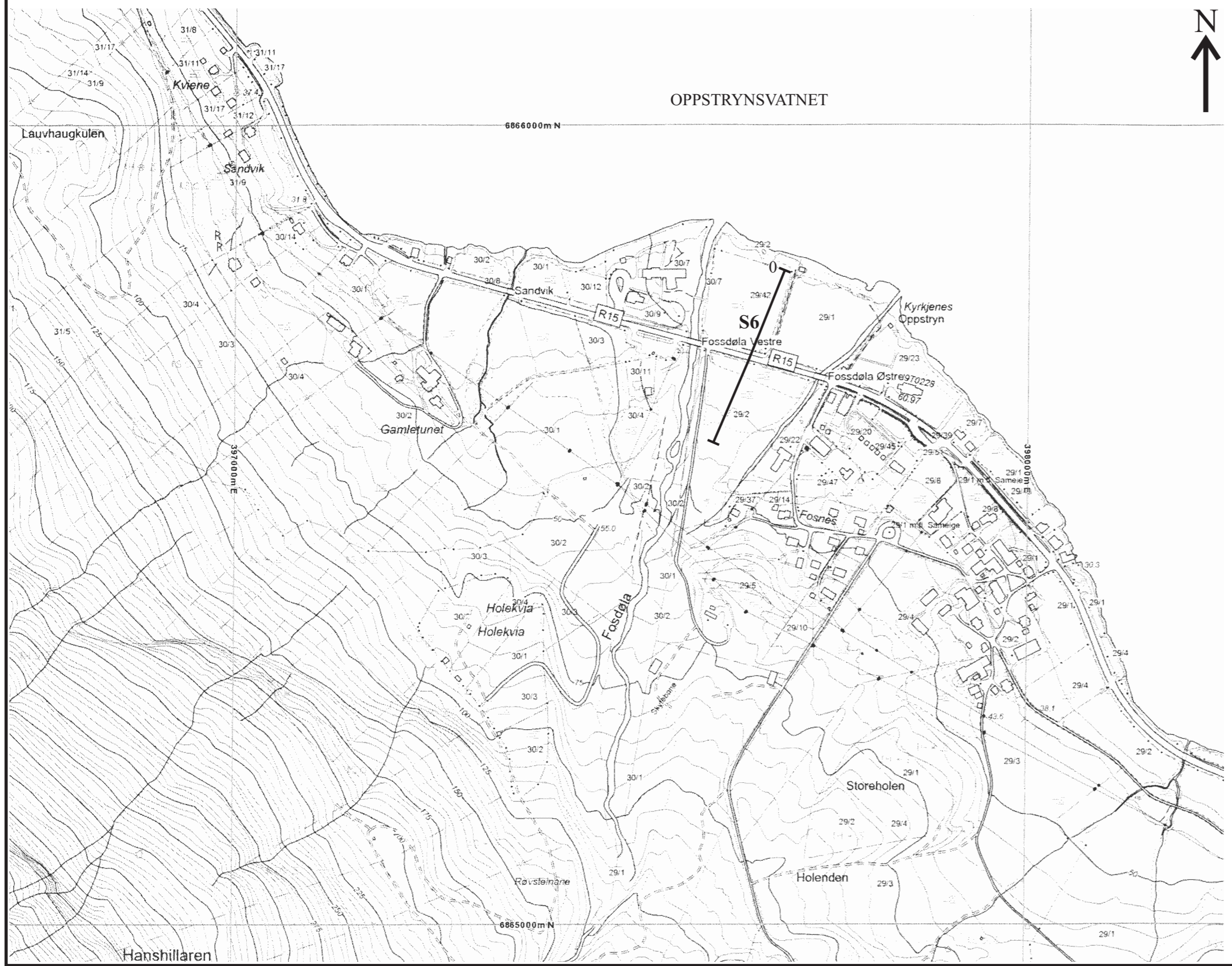
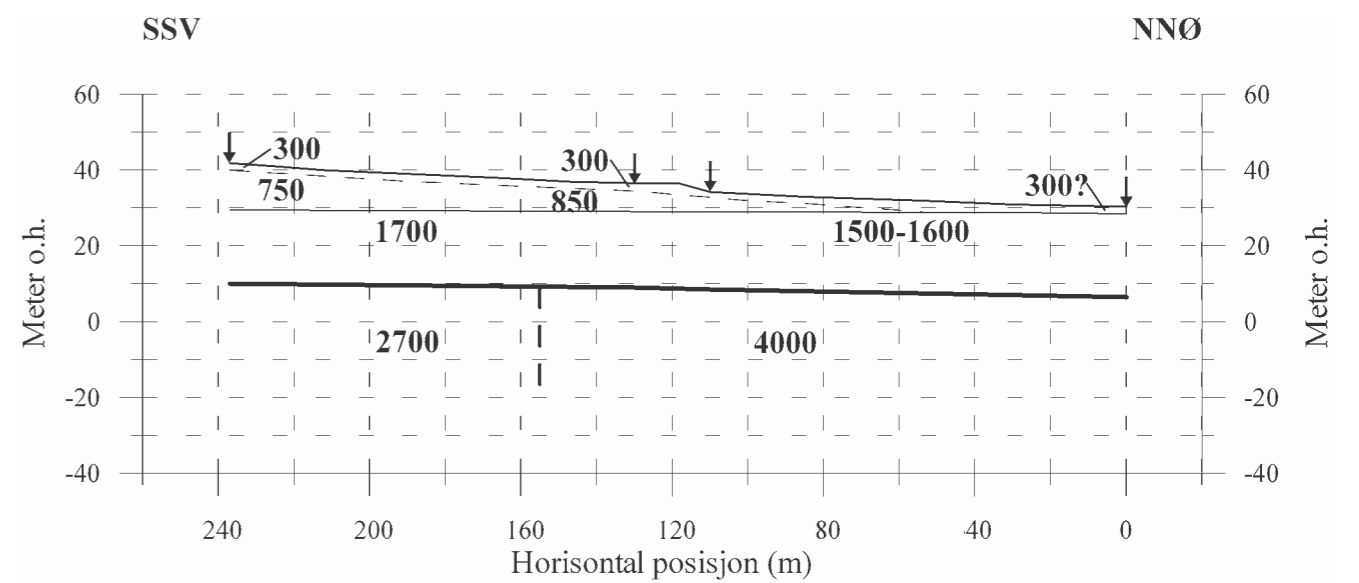


NGU REFRAKSJONSSEISMIKK, PROFIL S4 OG S5 ERDAL:GRANDØLA+GREIDUNG STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MÅLT JFT TEGN JFT TRAC KFR	Sep.2005/2006 Feb. 2014
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2016.024-06	KARTBLAD NR 1418 IV

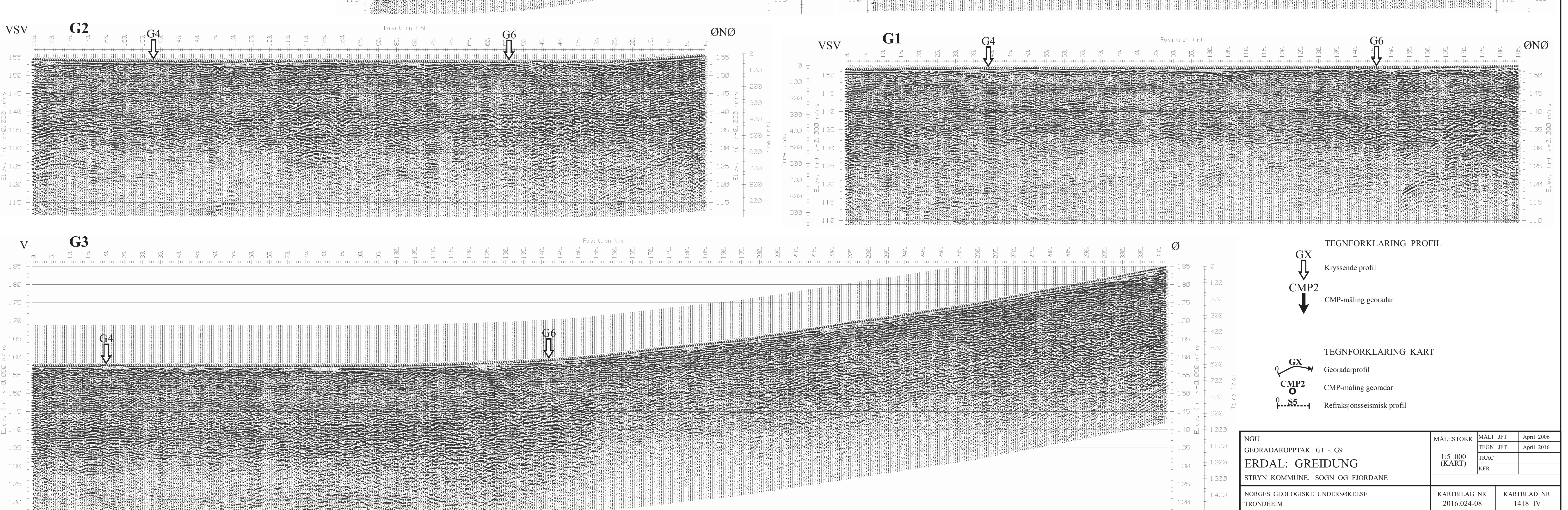
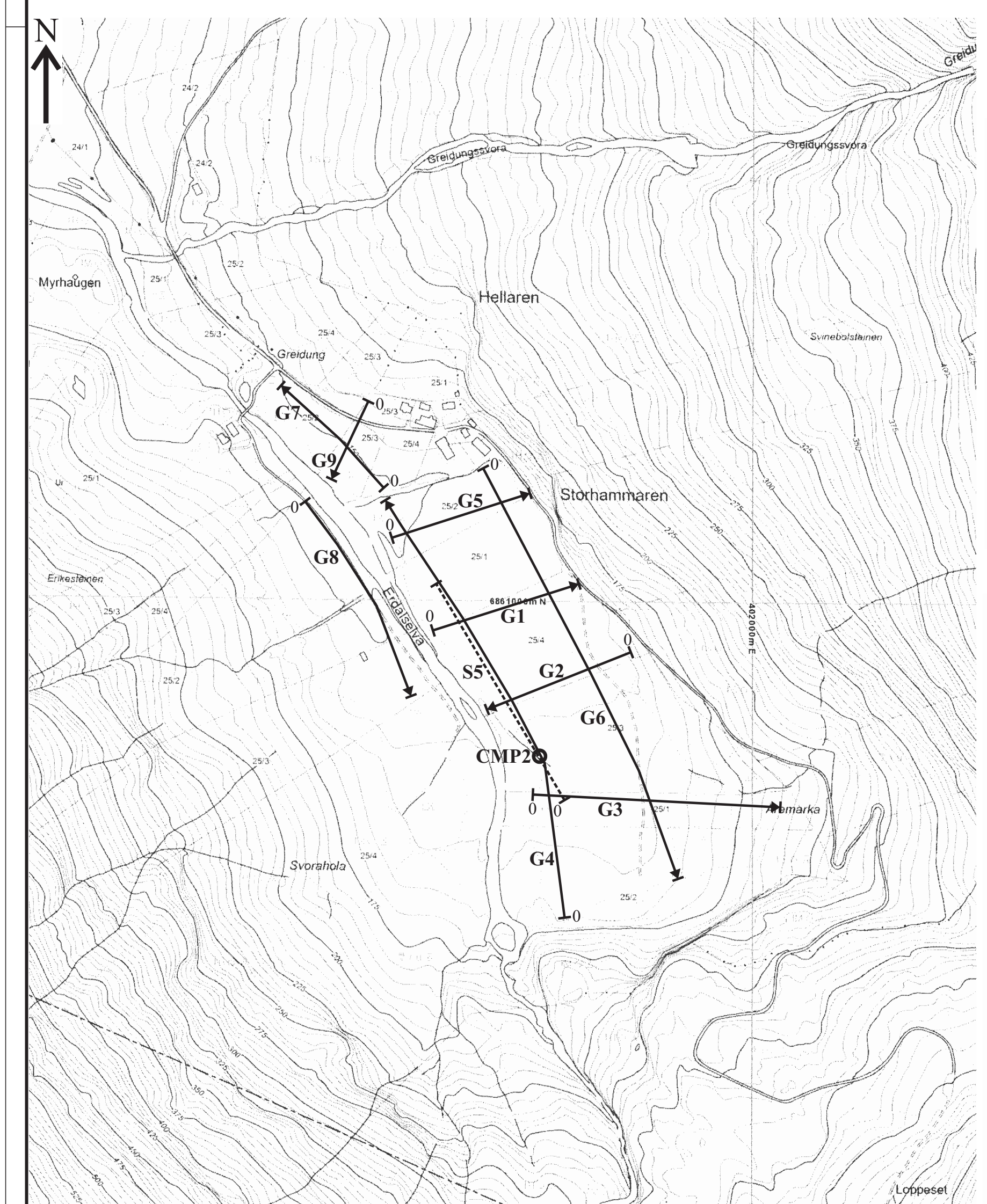
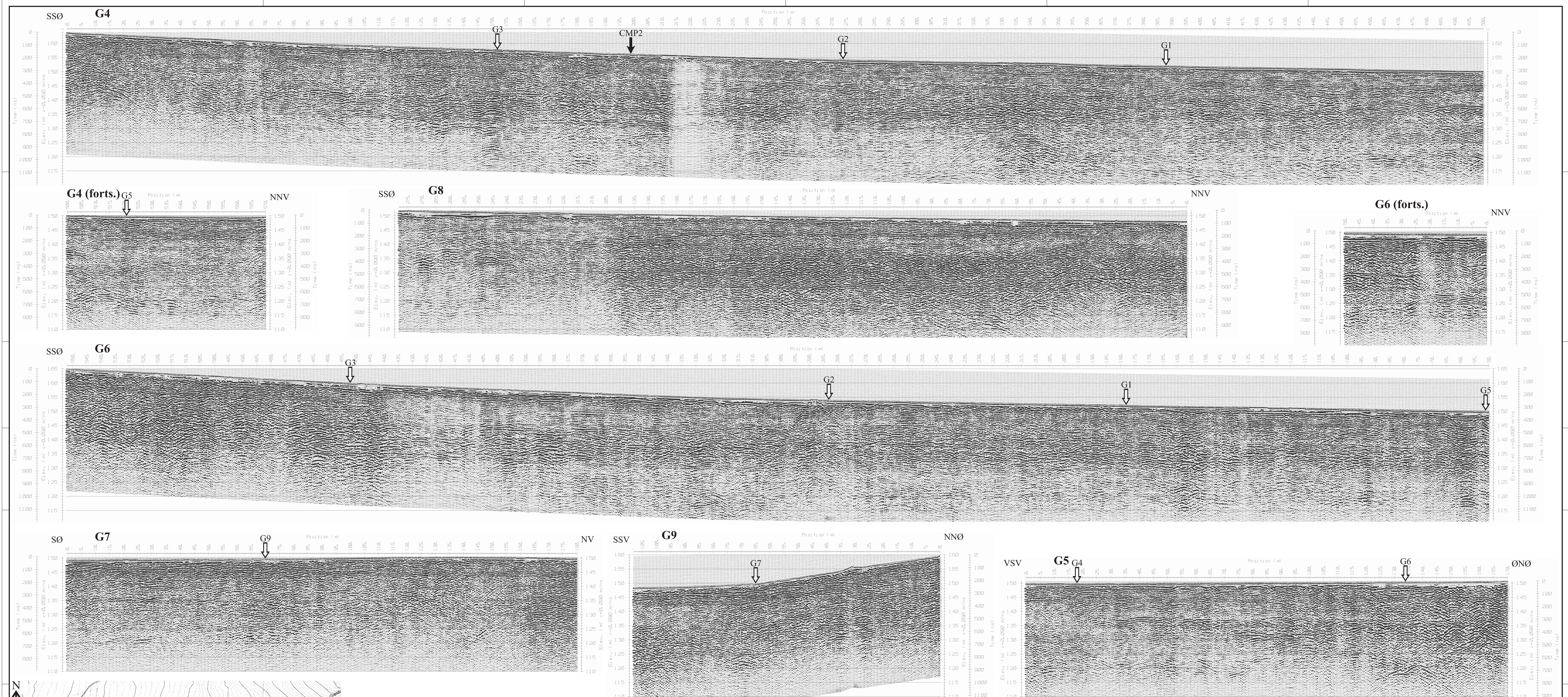


Profil S6, Fosnes ved Oppstrynsvatnet

Tegnforklaring	
	Terrengoverflate (Stein/grus-dominert vifteoverflate, tørt)
	Refraktor 1 (Stein/grus/sand-dominert viftemateriale, lavt vanninnhold)
	Refraktor 2 (Sand/grus og/eller finstoff, vannmettet)
	Refraktor 3 (Fjell)
	Skuddpunkt
4000	Seismisk hastighet (m/s)

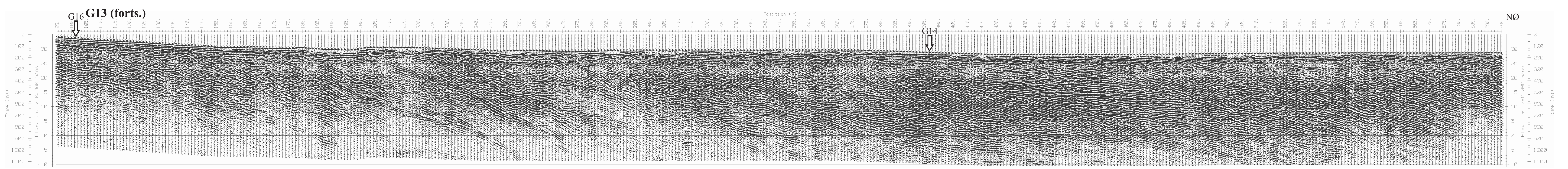
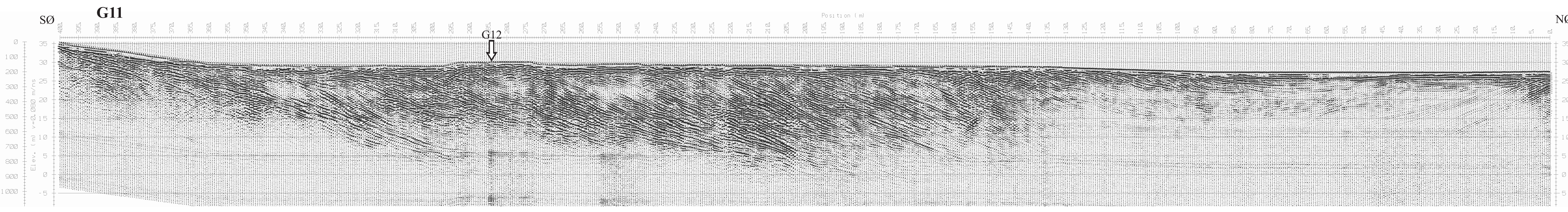
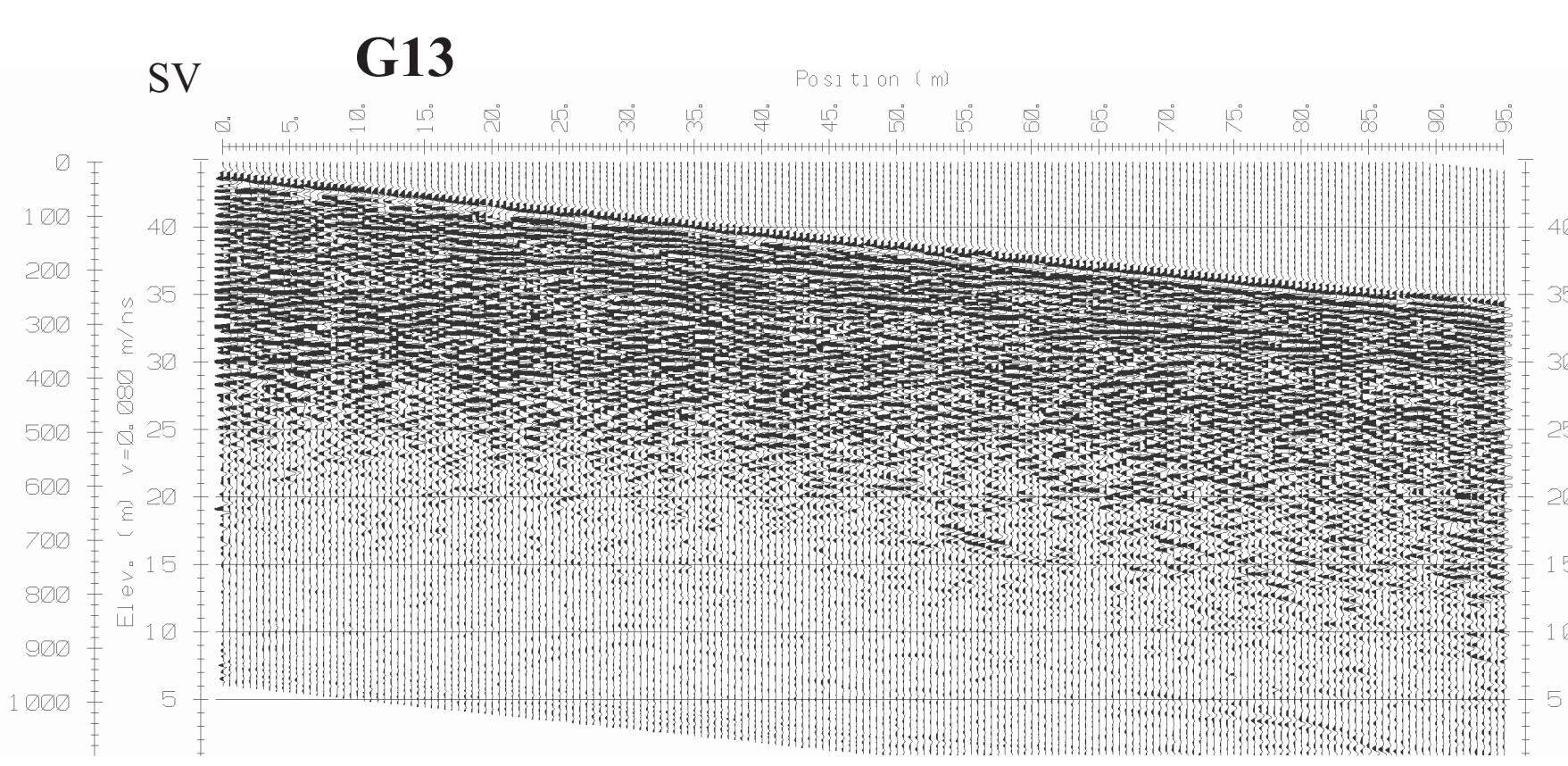
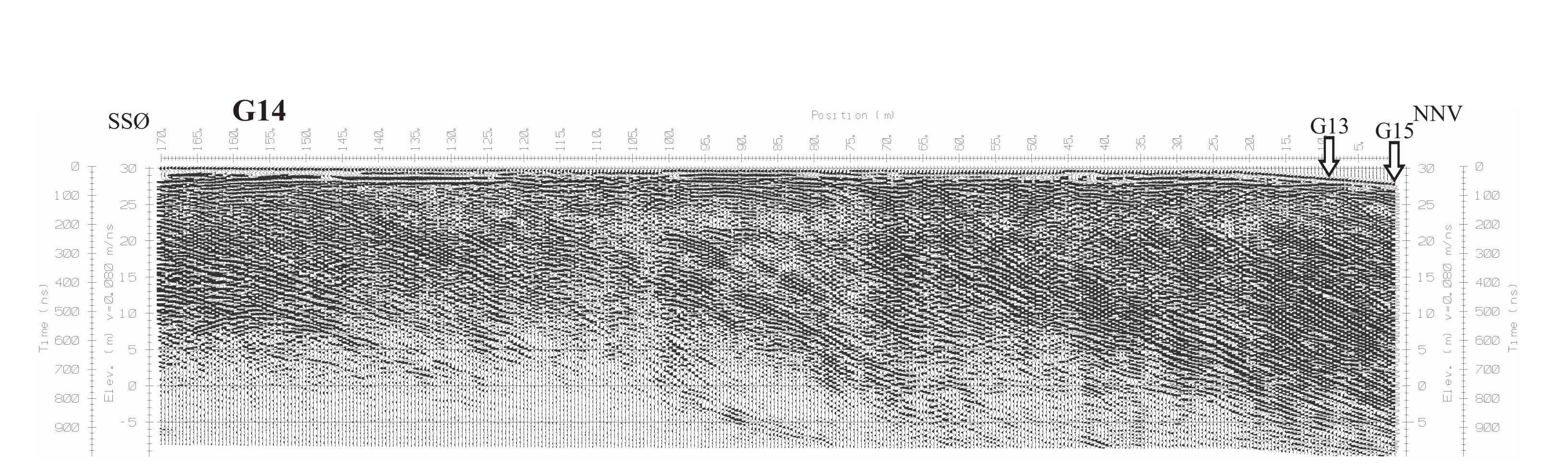
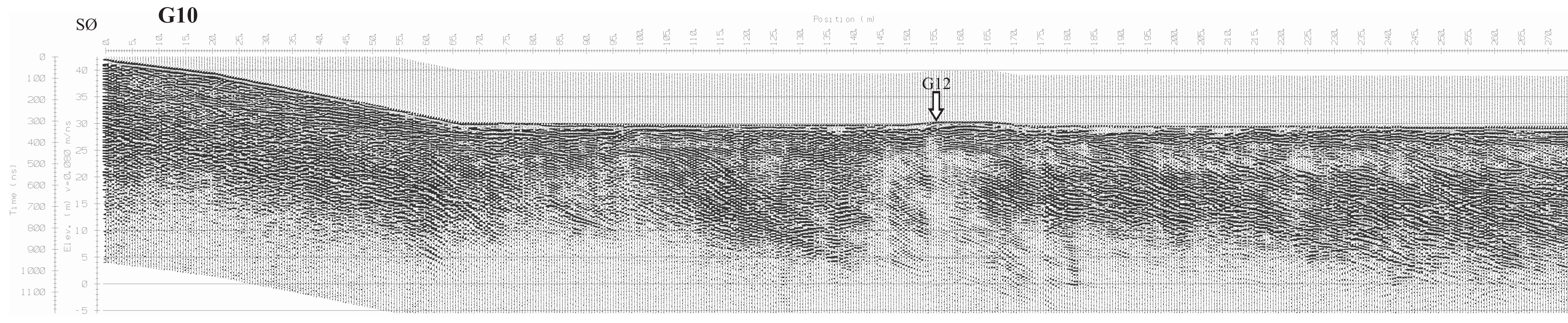


NGU REFRAKSJOSSEISMIKK, PROFIL S6 FOSNES: OPPSTRYNSVATNET STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	Sept. 2005
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	April 2016
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	2016.024-07	1418 IV	



- TEGNFORKLARING PROFIL**
- Kryssende profil
 - CMP-måling georadar
- TEGNFORKLARING KART**
- Georadarprofil
 - CMP-måling georadar
 - Refraksjonsseismisk profil

NGU GEORADAROPPTAK G1 - G9 ERDAL: GREIDUNG STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MÅLT JFT April 2006 TEGN JFT April 2016 TRAC KFR
	KARTBLAG NR 2016.024-08	KARTBLAD NR 1418 IV



TEGNFORKLARING PROFIL

GX
↓
Kryssende profil

CMP3
↓
CMP-måling georadar

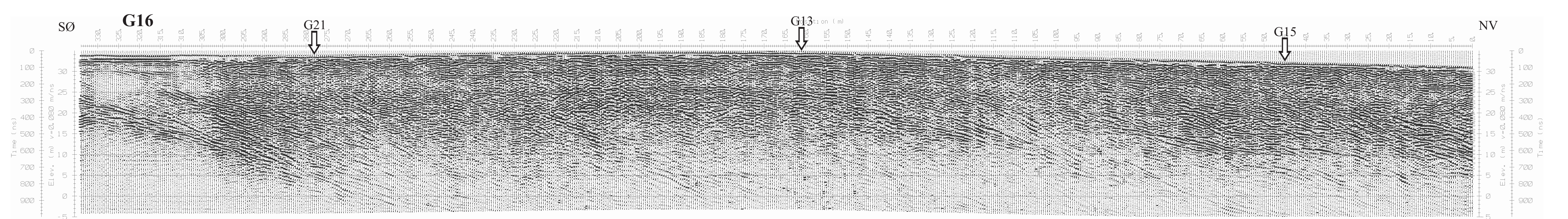
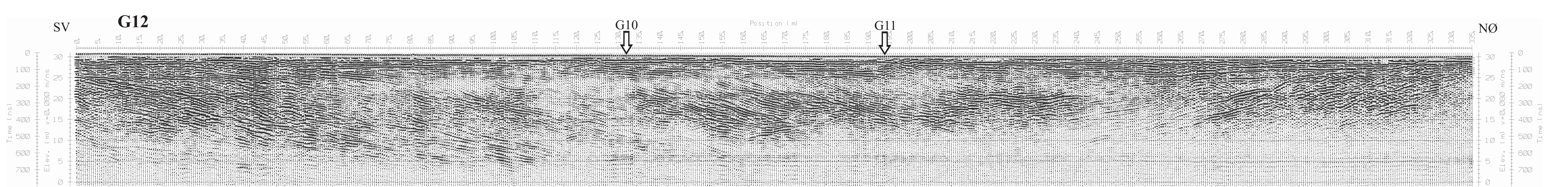
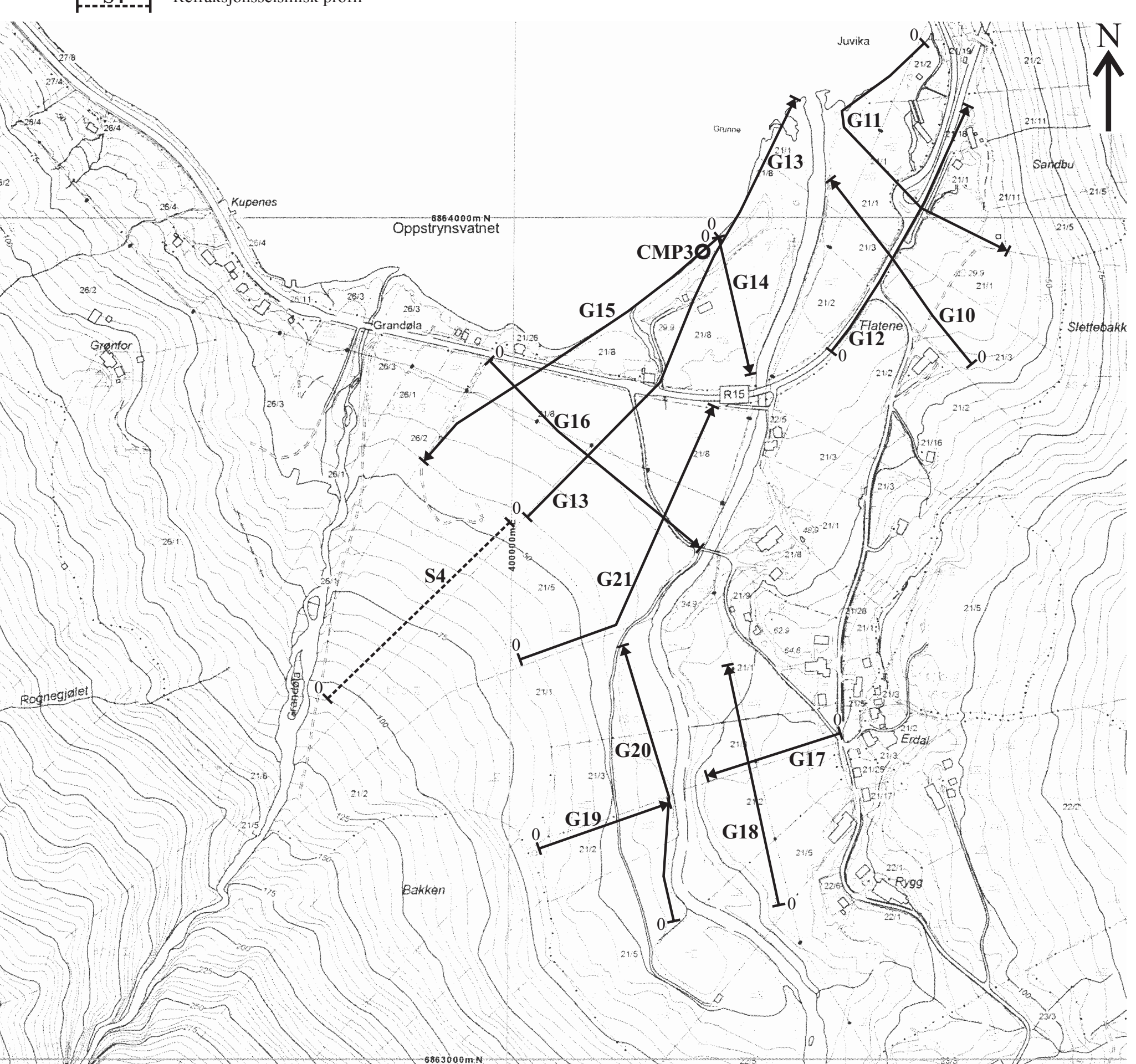
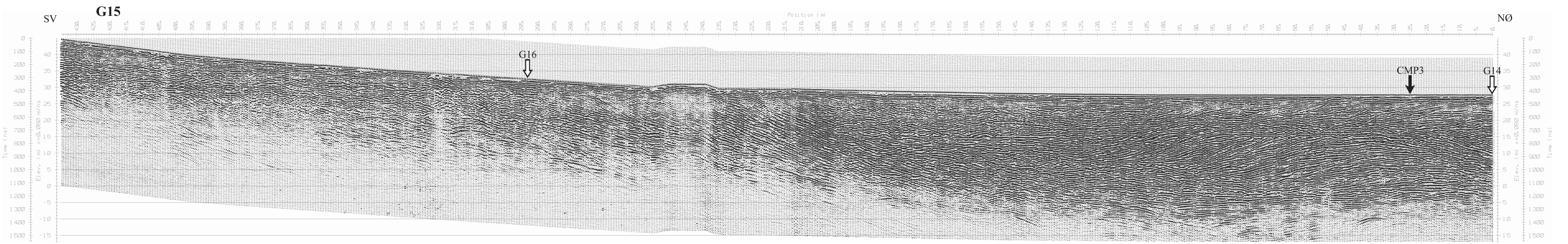
TEGNFORKLARING KART

GX
→
Georadarprofil

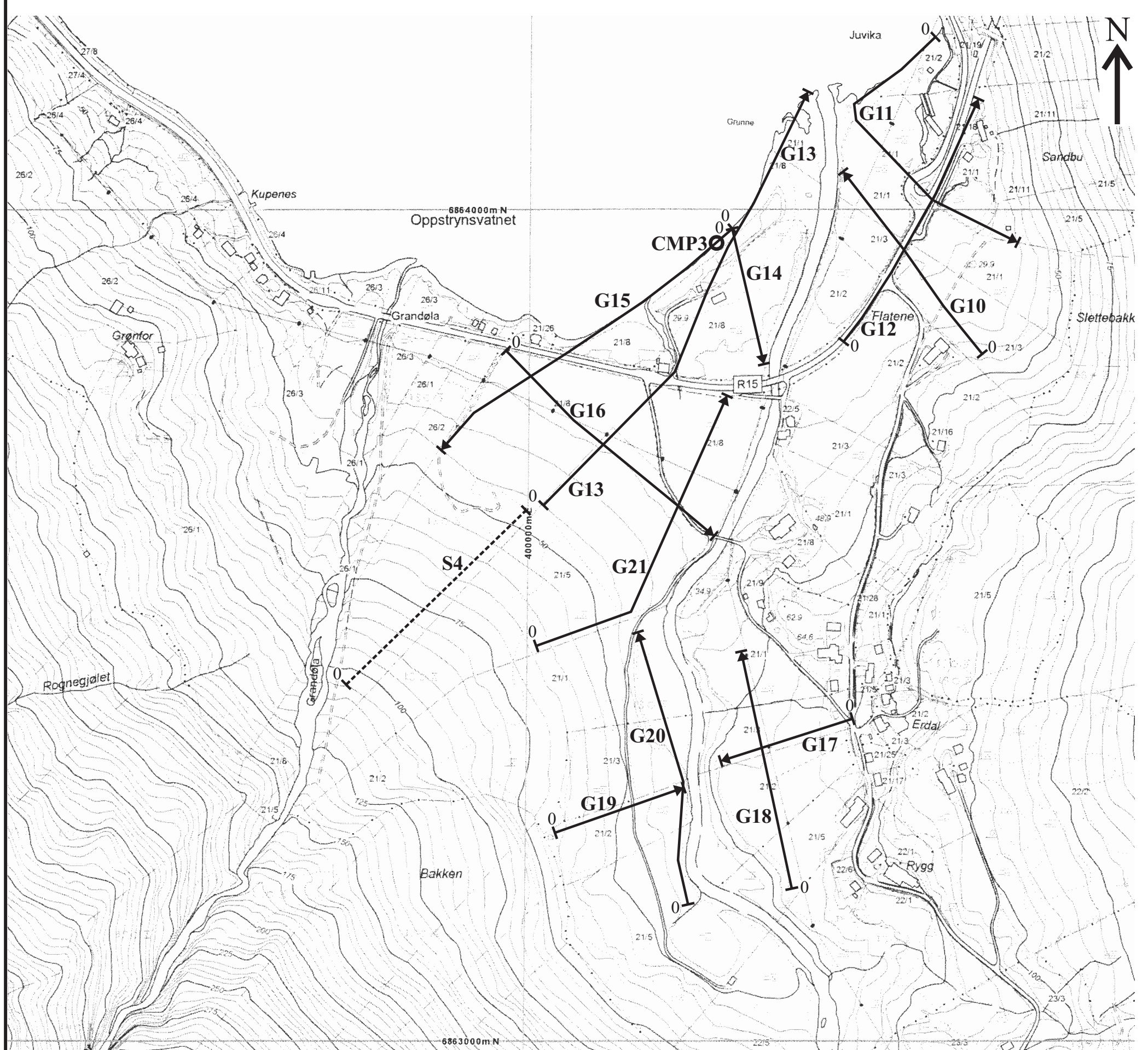
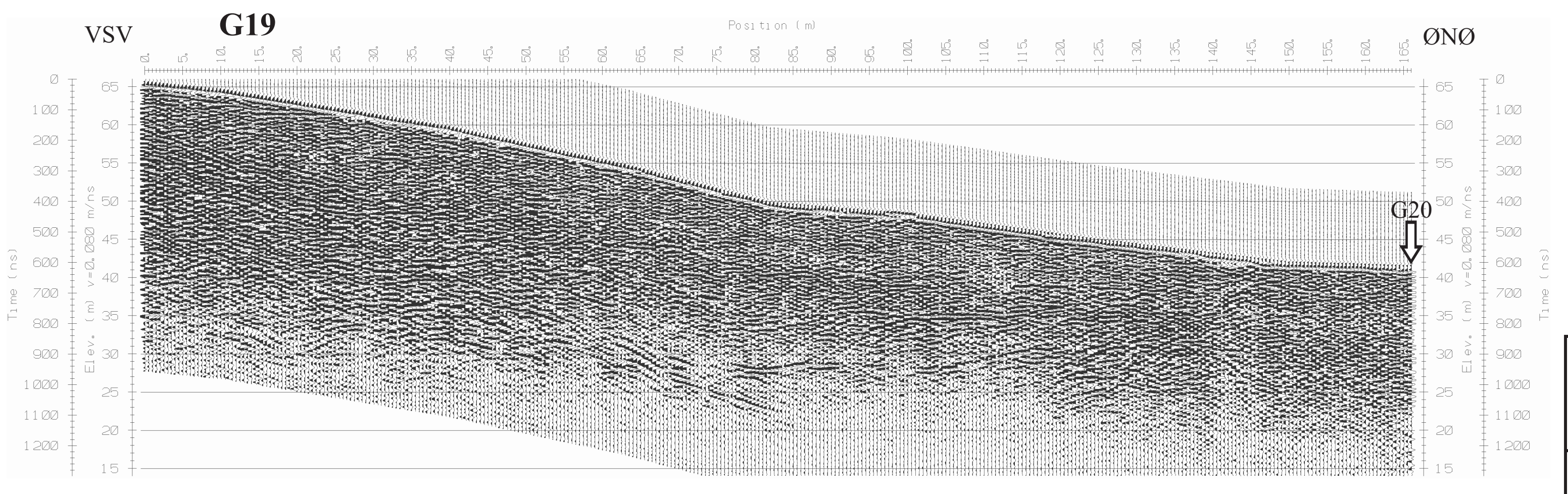
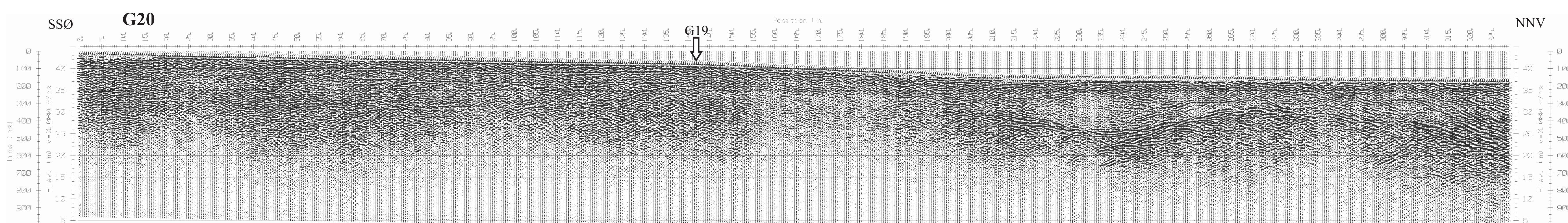
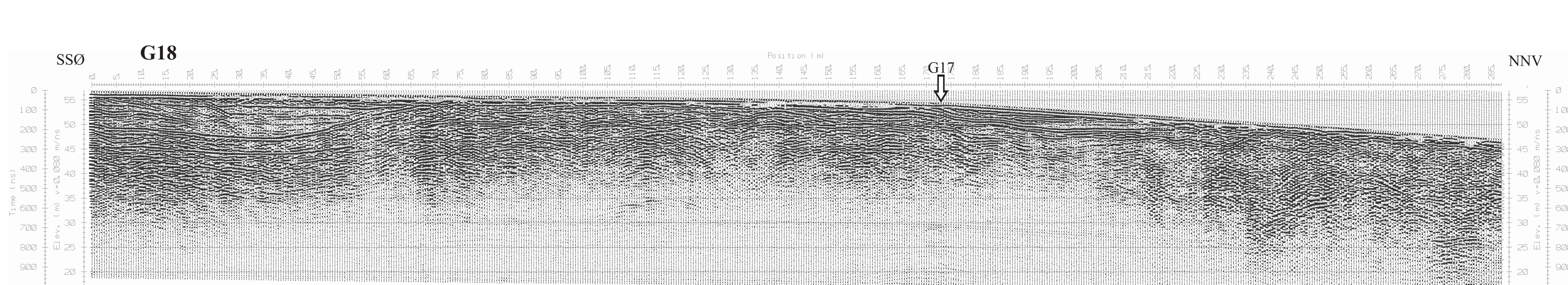
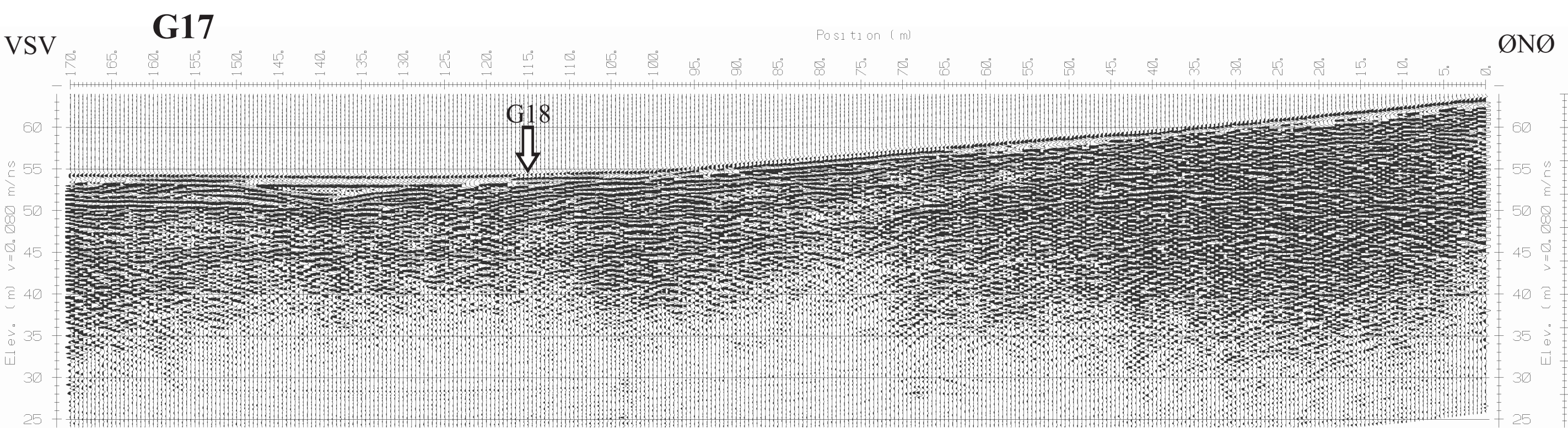
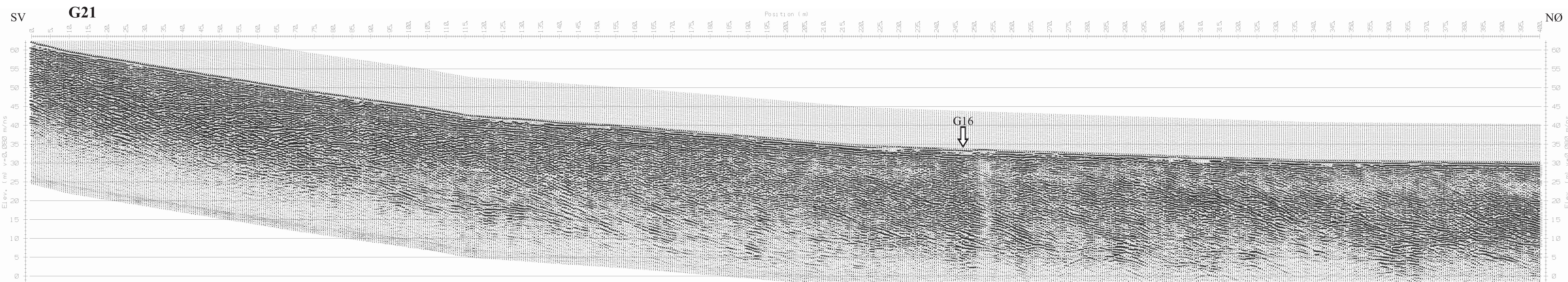
CMP3
○
CMP-måling georadar

S4

Refleksjonsseismisk profil



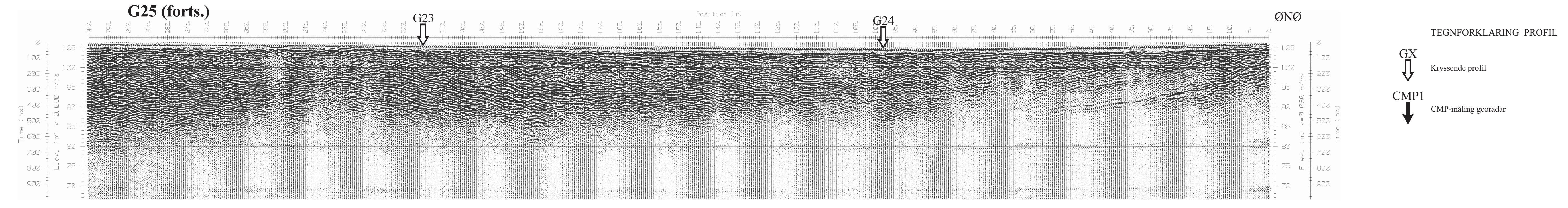
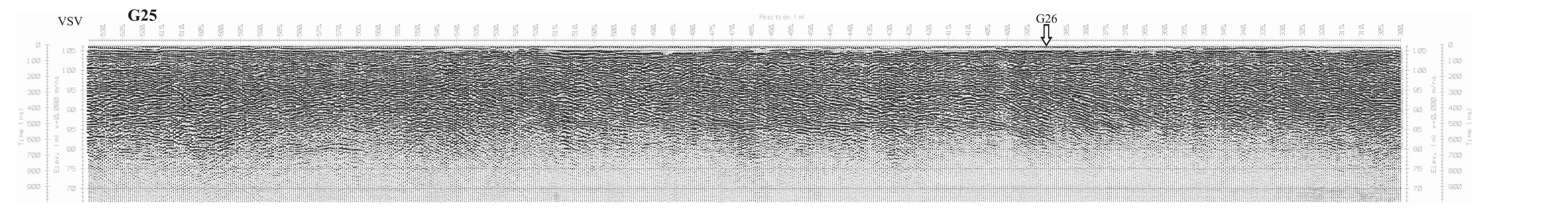
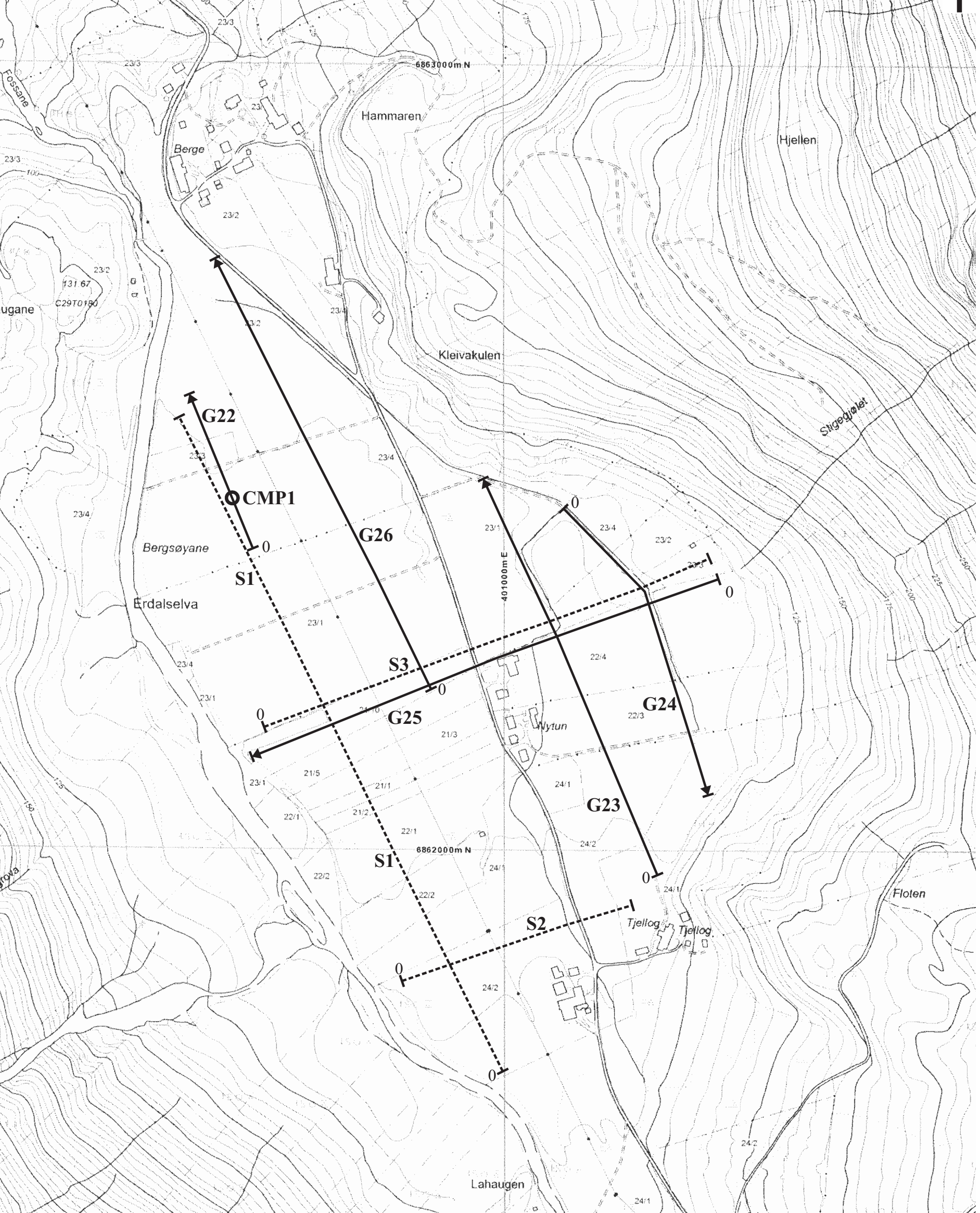
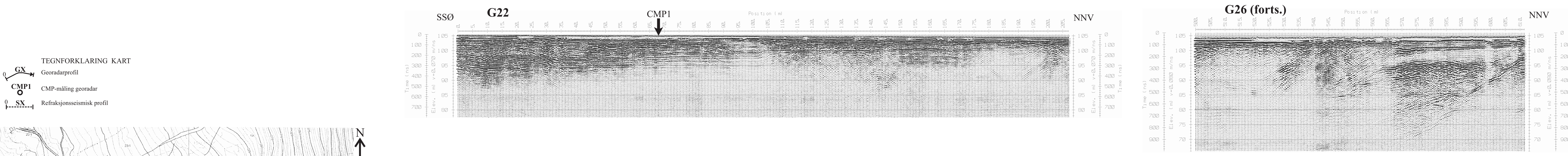
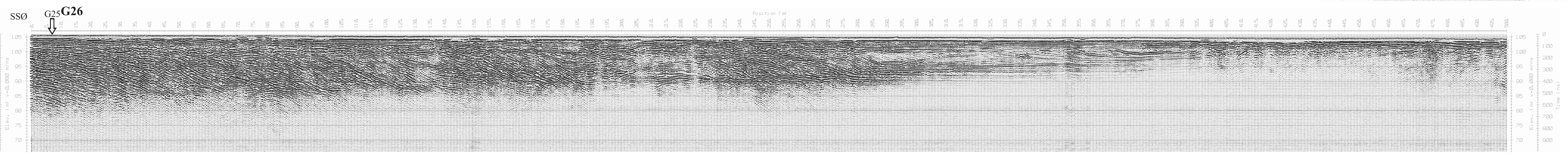
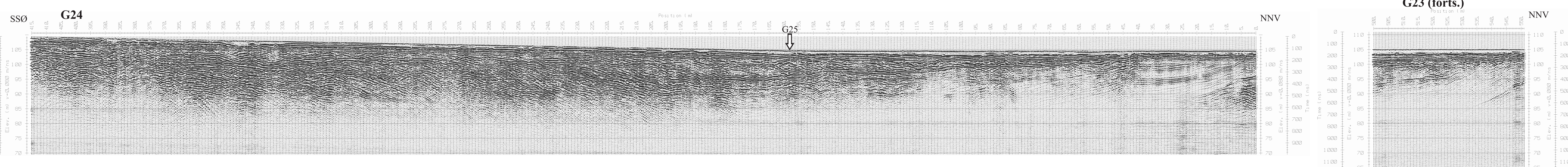
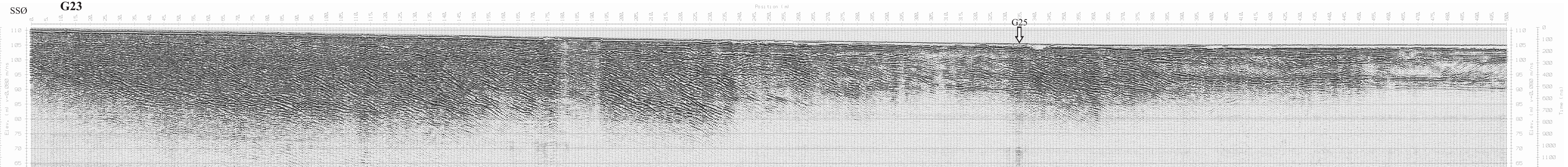
NGU GEORADAROPPTAK G10-G16 ERDAL: OPPSTRYNSVATNET STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MALT JFT TEGN JFT TRAC KFR	April 2006 April 2016
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-09	KARTBLAD NR 1418 IV	



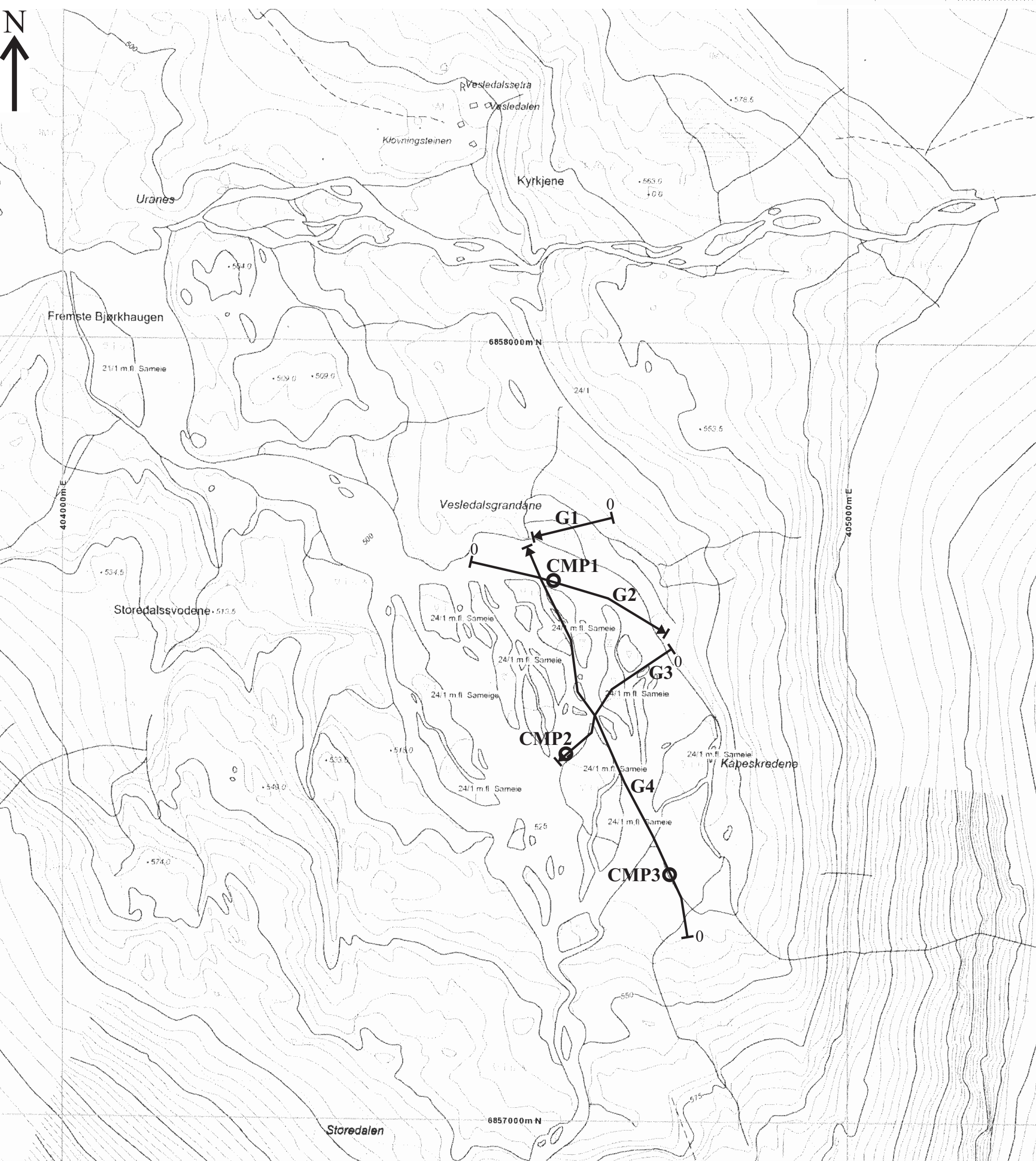
TEGNFORKLARING PROFIL
 GX ↓
 Kryssende profil

TEGNFORKLARING KART
 GX → Georadarprofil
 CMP3 ○ CMP-måling georadar
 S4 - - - Refraksjonsseismisk profil

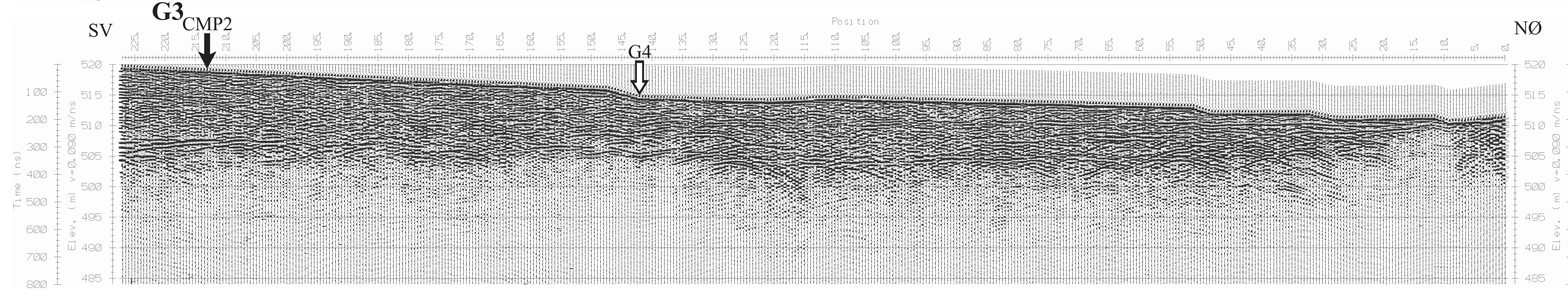
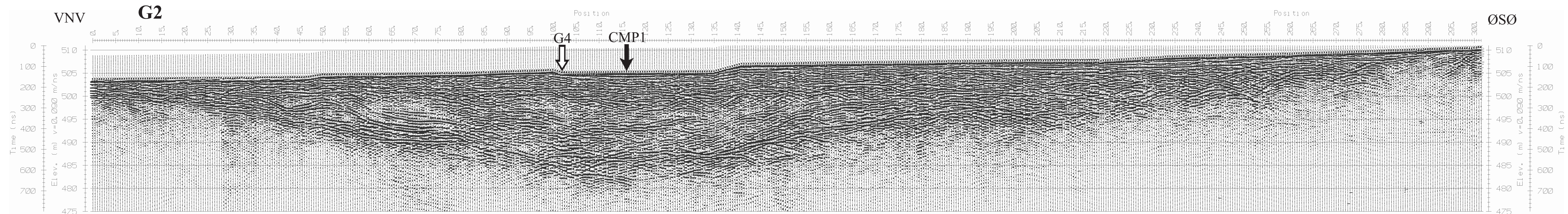
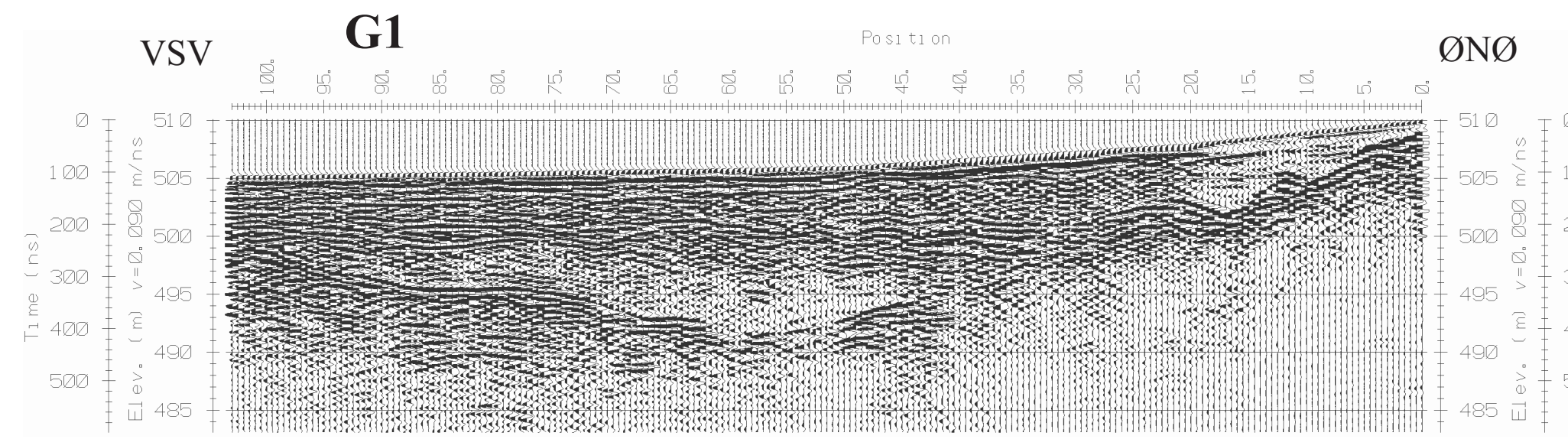
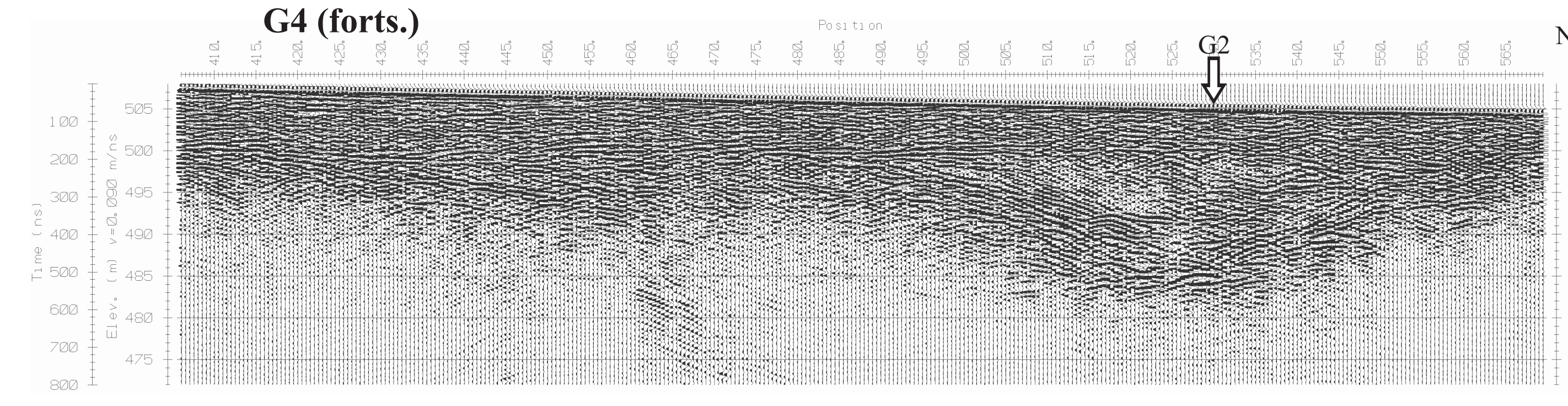
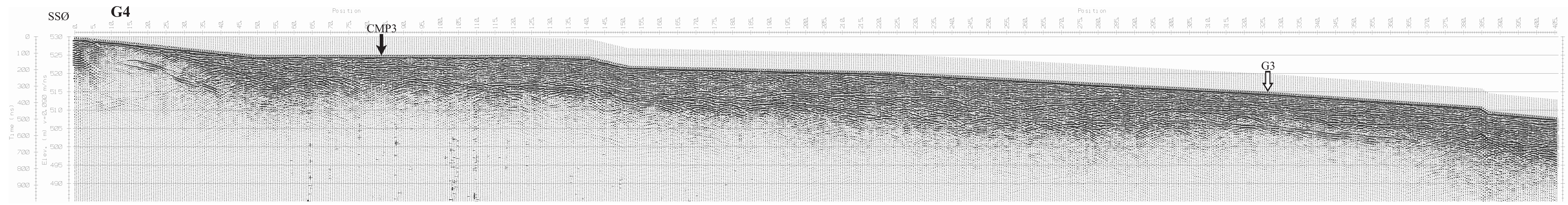
NGU GEORADAROPPTAK G17-G21 ERDAL: OPPSTRYNSVATNET STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	April 2006
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	April 2016
KARTBILAG NR 2016.024-10	TRAC		
	KFR		
	KARTBLAD NR 1418 IV		



NGU GEORADAROPPTAK G22 - G26	MÅLESTOKK 1:5 000 (KART)	MÅLT JFT TJEN JFT TRAC KFR	Apr.-Okt. 2006 Apr. 2016
ERDAL: TJELLOG STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE		KARTBLAG NR 2016.024-11	KARTBLAD NR 1418 IV
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM			

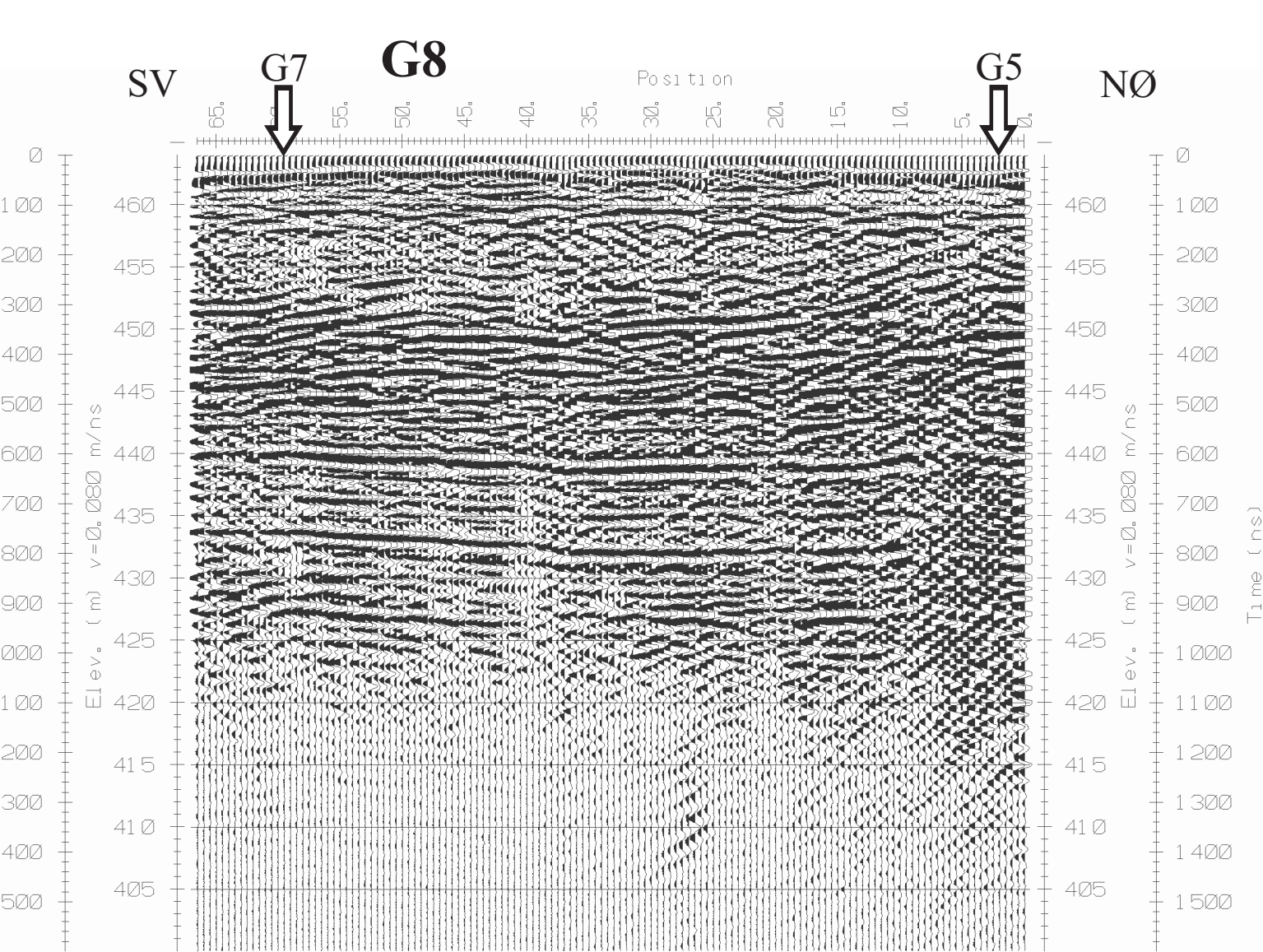
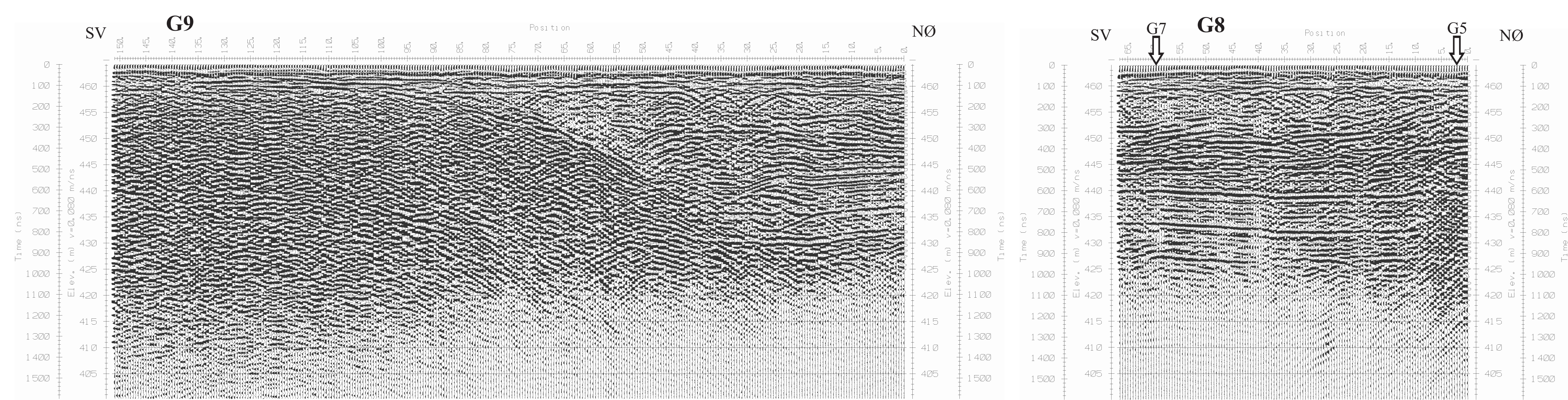
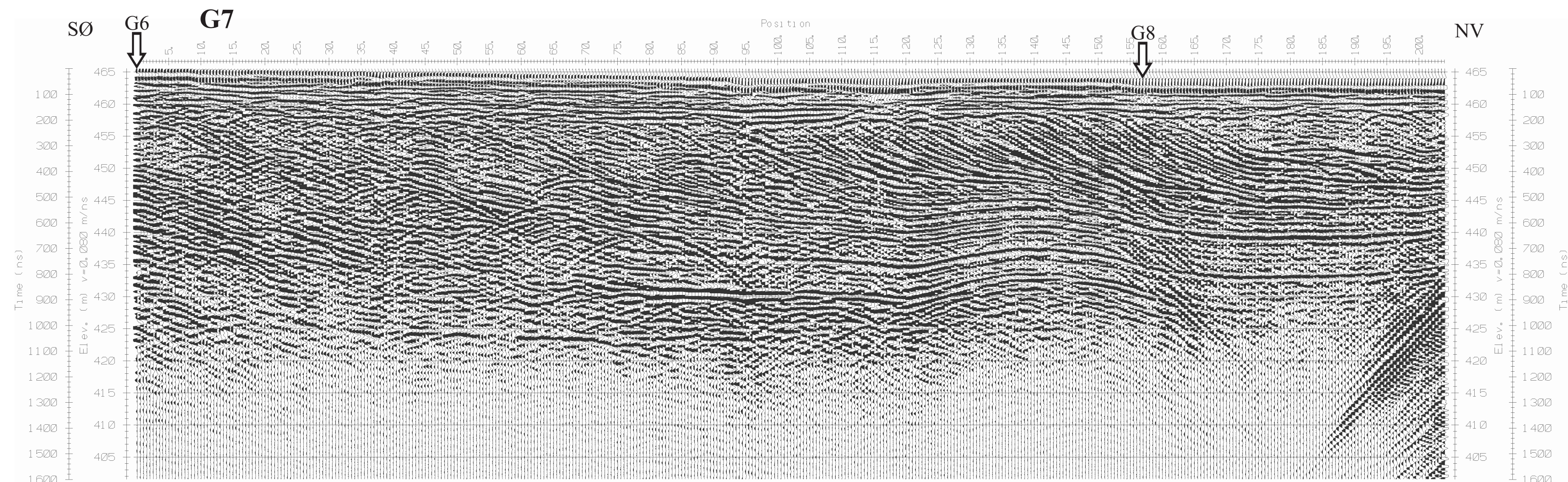
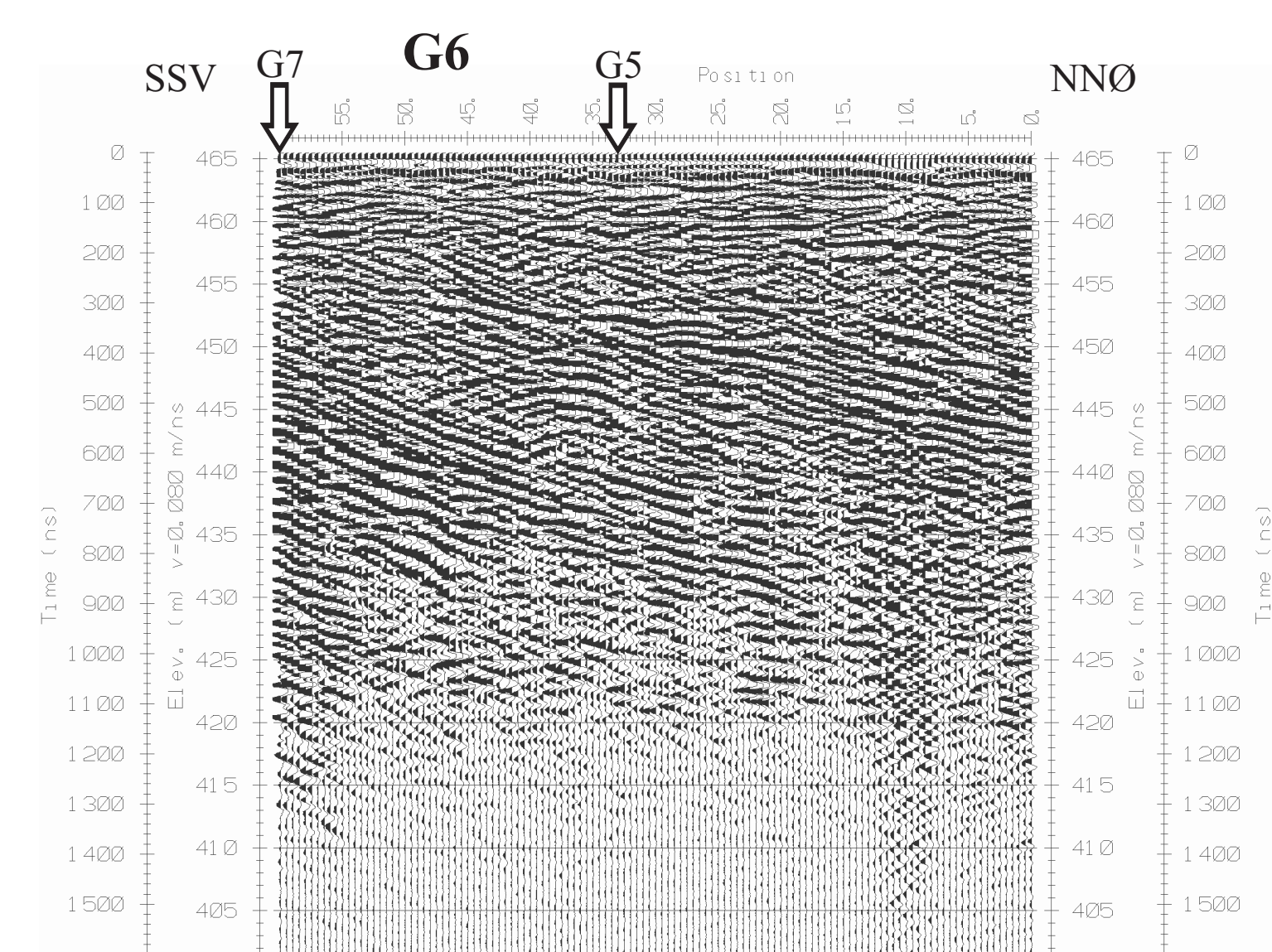
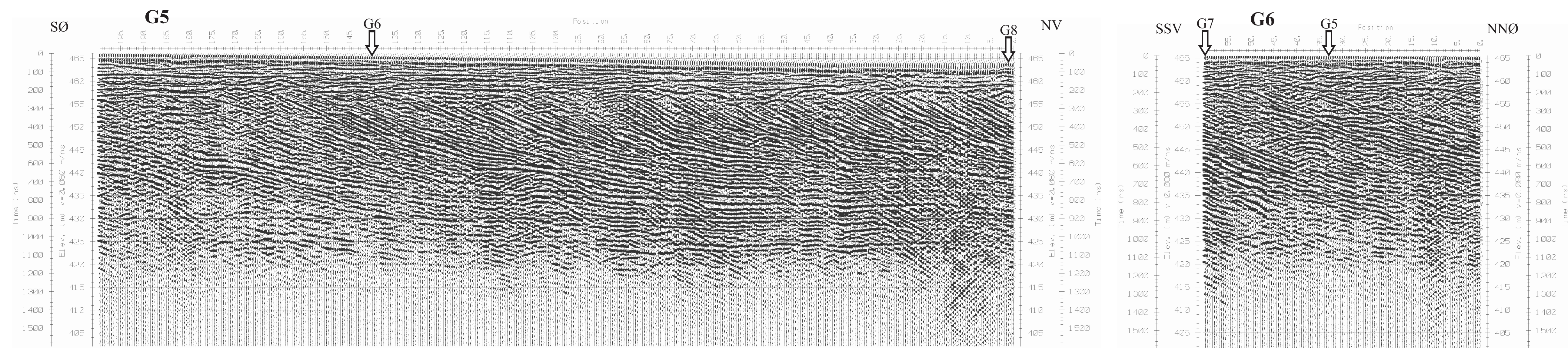


TEGNFORKLARING KART
 GX Georadarprofil
 CMPX CMP-måling georadar

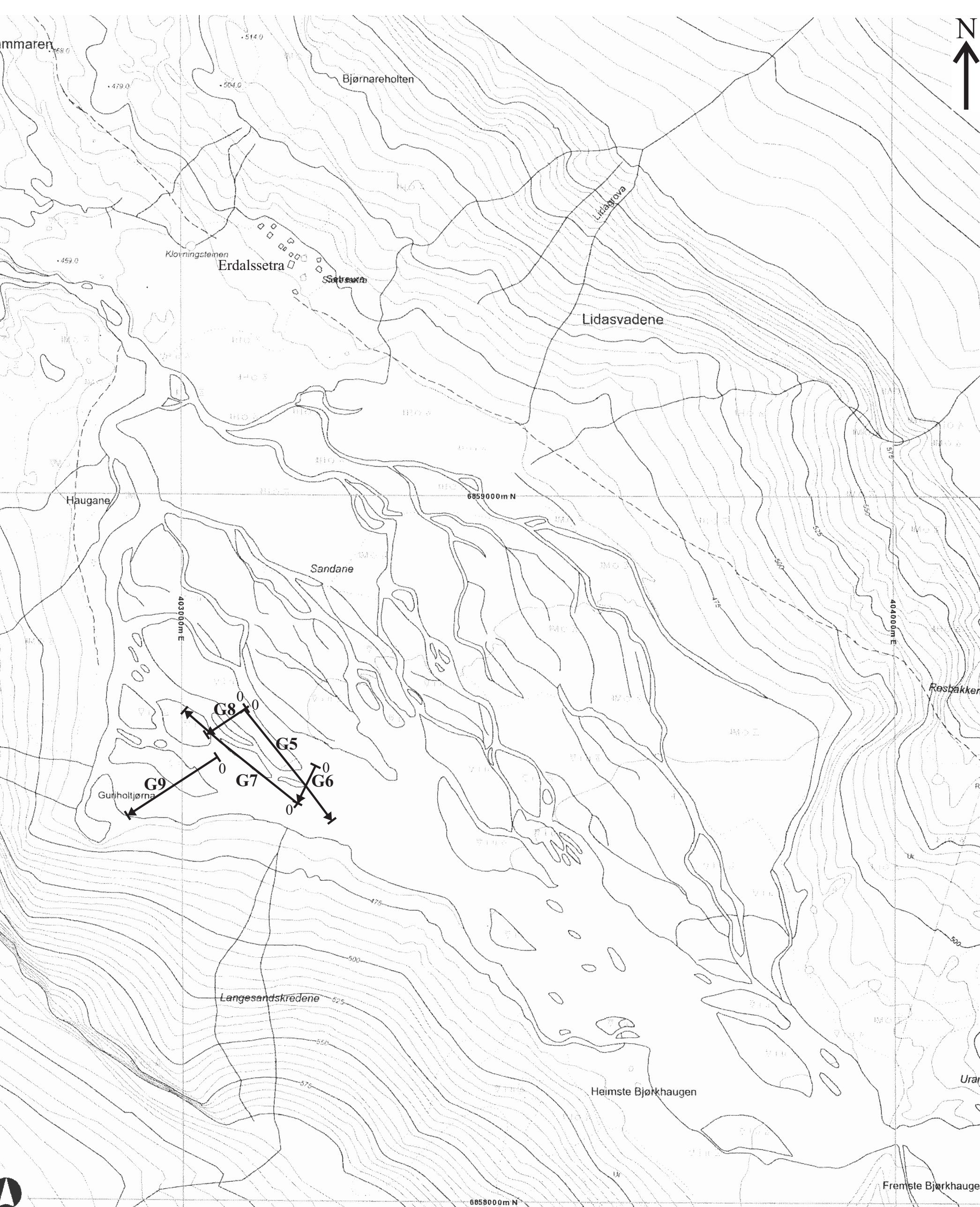


TEGNFORKLARING PROFIL
 GX Kryssende profil
 CMPX CMP-måling georadar

NGU GEORADAROPPTAK G1 - G4 ERDAL: VESLEDALSSETRA STRYN KOMMUNE, SOGN OG FIORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	AUG. 2010
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	AUG. 2013
		TRAC	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-12	KARTBLAD NR 1418 IV	

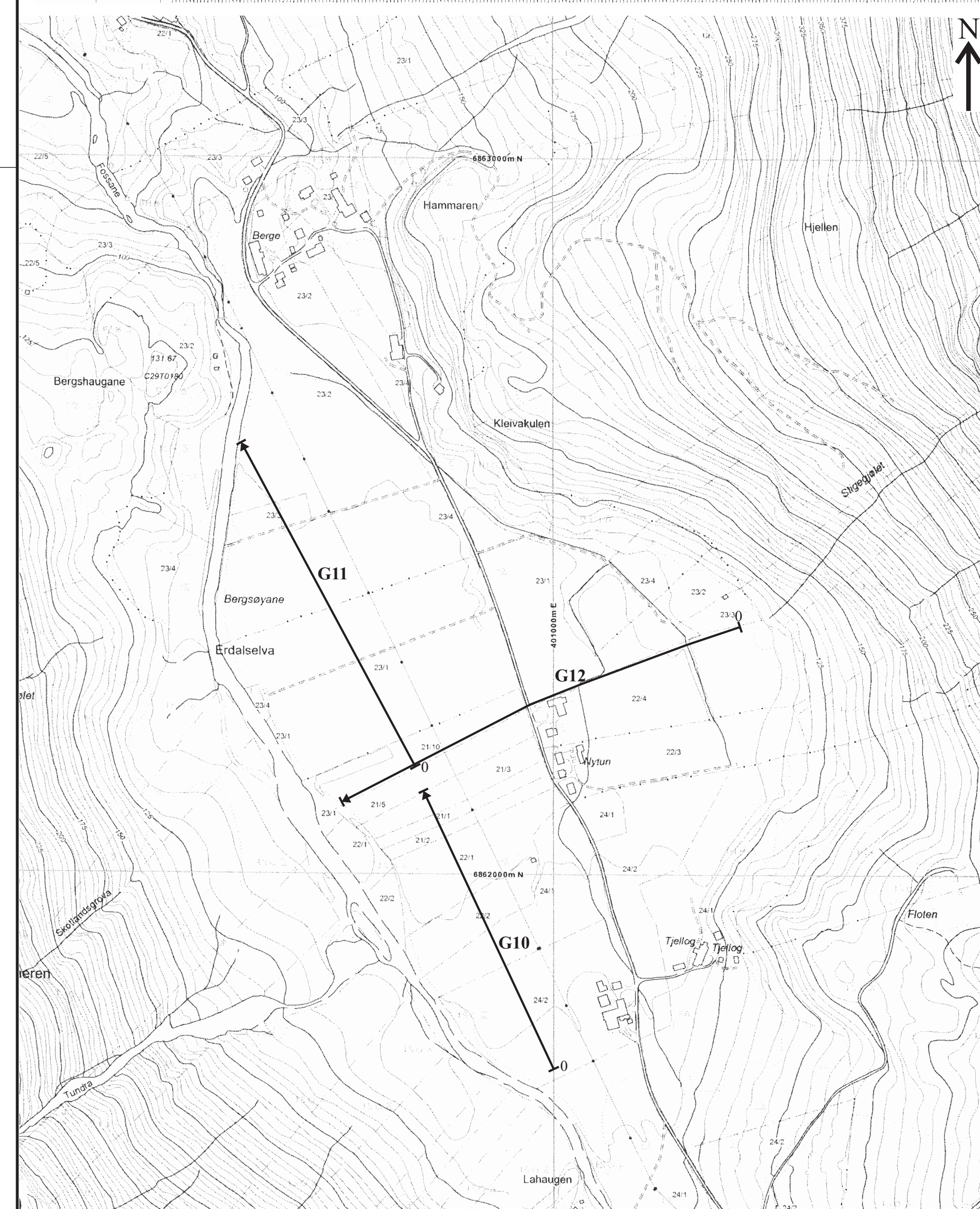
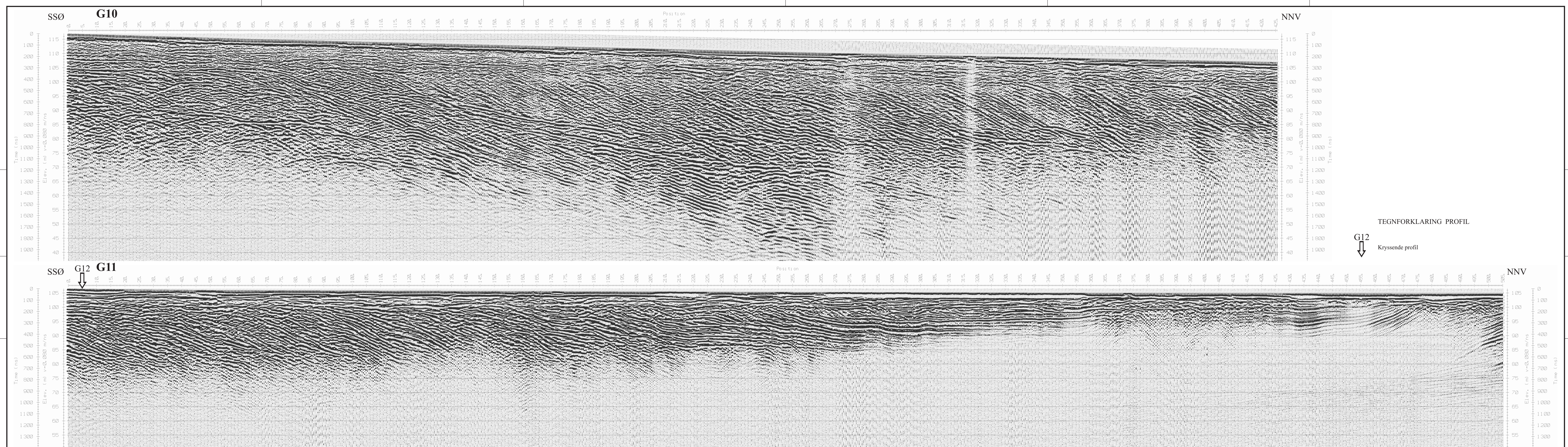


TEGNFORKLARING KART
 GX Georadarprofil (50 MHz antenner)

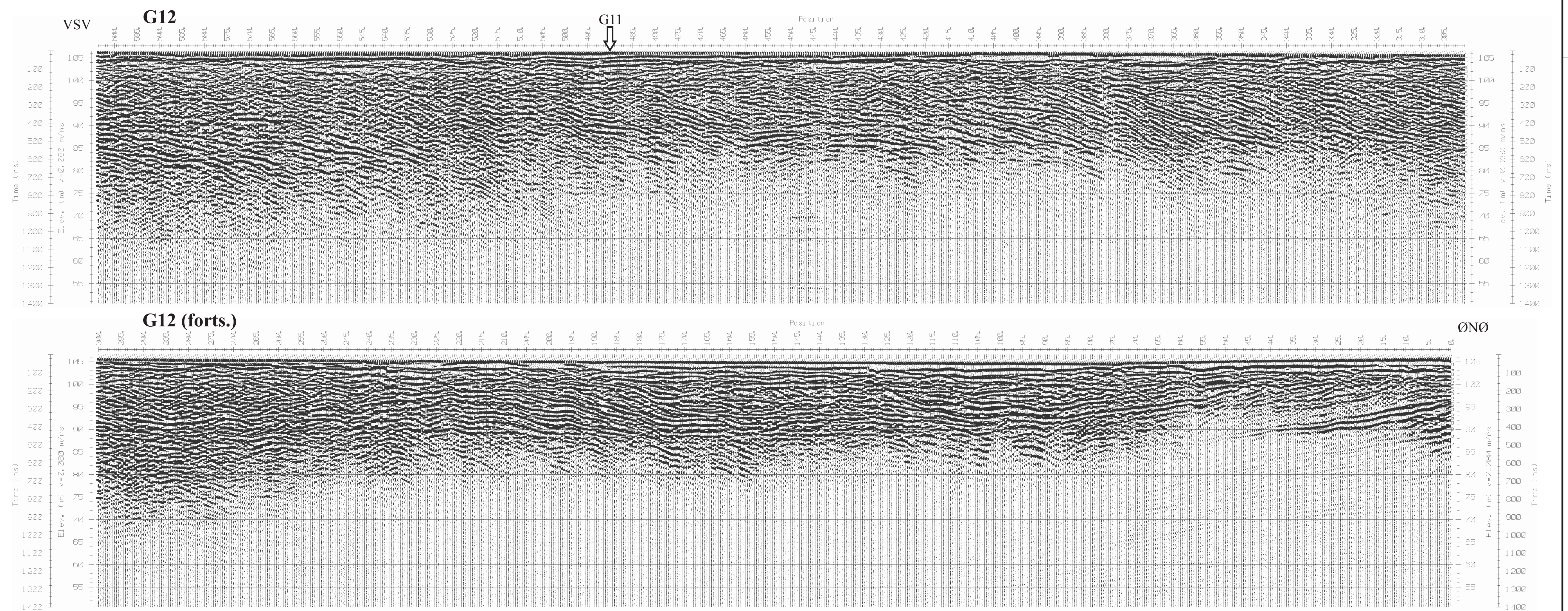


TEGNFORKLARING PROFIL
 GX Kryssende profil

NGU GEORADAROPPTAK G5 - G9 ERDAL: ERDALSSETRA STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	AUG. 2010
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	SEP. 2013
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	2016.024-13	1418 IV	



TEGNFORKLARING KART
Georadarprofil (50 MHz antenner)



NGU GEORADAROPPTAK G10, G11 OG G12 ERDAL: TJELLOG STRYN KOMMUNE, SOGN OG FJORDANE	MALESTOKK 1:5 000 (KART)	MÅLT JFT TEGN JFT TRAC KFR	AUG. 2010 SEP. 2013
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2016.024-14	KARTBLAD NR 1418 IV	

