

NGU Rapport 2012.049

Undersøkelser av sand- og grusressursene i
Fonndalen, Meløy kommune, Nordland

Rapport nr.: 2012.049		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Undersøkelser av sand- og grusressursene i Fonndalen, Meløy kommune, Nordland			
Forfatter: Knut Wolden, Jan Fredrik Tønnesen, Lars Libach		Oppdragsgiver: Nordland fylkeskommune, NGU	
Fylke: Nordland		Kommune: Meløy	
Kartblad (M=1:250.000) Mo i Rana		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1928-3 Melfjorden	
Forekomstens navn og koordinater: Fonndalen		Sidetall: 30 Kartbilag: 3	Pris: 190,-
Feltarbeid utført: 6-9 august 2012	Rapportdato: 20.11.2012	Prosjektnr.: 2680.22	Ansvarlig: <i>Rolv Magn Dahl</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>Nordland fylkeskommune og Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i et samarbeidsprosjekt undersøkt og klassifisert grus- og pukkforekomstene i utvalgte kommuner med tanke på egenskaper til byggetekniske formål. Som en del av dette prosjektet har NGU foretatt detaljerte undersøkelser av sand- og grusforekomsten i Fonndalen i Meløy kommune.</p> <p>Undersøkelsene er gjennomført ved gjennomgang av tilgjengelig materiale fra tidligere undersøkelser, målinger med georadar og sjaktgraving med gravemaskin. Hensikten har vært å få en oversikt over de utnyttbare sand- og grusreserver som er igjen i forekomsten.</p> <p>Forekomsten er en randavsetning hvor breen etter dannelsen på nytt har rykket fram og forstyrret de opprinnelige strukturene i avsetningen. I en periode er det også avsatt finkornige marine sedimenter på innsiden av ryggformen. Det er derfor vanskelig å få et godt nok bilde av korngraderingen i deler av forekomsten til å gi en detaljert oversikt over gjenværende mengder egnet som byggeråstoff.</p> <p>På bakgrunn av de undersøkelser som er gjennomført i dette prosjektet og tidligere undersøkelser, gir et overslag over mengder en reserve på i overkant av 800.000 fast m³ sand og grus med varierende korngradering.</p>			
Emneord: Byggeråstoff	Sand og grus		Kvalitet
Mengde	Betongformål		Vegformål
Georadar	Prøvetaking		Fagrapport

INNHOOLD

1. KONKLUSJON	5
2. GEOLOGIEN I OMRÅDET	6
2.1 Berggrunnsgeologi.....	6
2.2 Løsmassegeologi	6
3. RESULTATER	7
3.1 Georadarmålinger	7
3.2 Prøvegraving.....	11
4. MASSENE EGENSKAPER SOM BYGGERÅSTOFF.....	14
REFERANSER	16

VEDLEGG

Kartvedlegg 1.	Georadarprofiler og gravepunkter
Kartvedlegg 2.	Mulig uttaksområde
Vedlegg 3.	Kvalitetsvurderinger
Vedlegg 4.	Kornfordelingsanalyser

TEKSTBILAG

1. Coulter – metodebeskrivelse, kornfordelingsanalyse
2. Georadarmålinger – metodebeskrivelse

DATABILAG

1. Hastighetsanalyser fra CMP-målinger (CMP1, CMP2 og CMP3)
2. Kartkoordinater for georadarprofiler
3. Kartkoordinater for gravepunkter

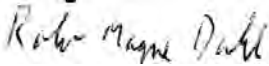
KARTBILAG 2012.049-01, -02 og -03


Utskrift av georadarprofiler 1-16 i lomme bak i rapporten

FORORD


Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i et samarbeidsprosjekt med Nordland fylkeskommune foretatt en undersøkelse av grusforekomsten i Fonndalen. Hensikten var å få en bedre oversikt over de resterende ressursene for å vurdere muligheten for gjenåpning av grusuttak i forekomsten. Undersøkelsene innbefatter gjennomgang av tidligere undersøkelser (se referanseliste). I denne undersøkelsen er det målt 16 profiler med georadar, totalt 4400 meter. Videre er det gravd 17 prøvegroper med gravemaskin i dybder fra 1-4 meter for visuell vurdering av massene og prøvetaking. Resultatene av undersøkelsene er presentert i denne rapporten.

Med hilsen


Rolv M. Dahl
Lagleder byggeråstoff


Knut Wolden
sjefingeniør


Jan Fredrik Tønnesen
forsker


Lars Libach
forsker



Grusavsetningen i Fonndalen

Foto: K. Wolden

1. KONKLUSJON

Fonndalen har tidligere vært en av de viktigste sand- og grusforekomstene i Nordland gjennom mange år. I forbindelse med vurderinger om å gjenåpne uttaksvirksomheten som har ligget nede i en del år, har NGU i samarbeid med Nordland fylkeskommune foretatt undersøkelser for å få en oversikt over resterende volum sand og grus som er egnet til byggetekniske formål som vegbygging og som tilslag for betongproduksjon.

Det er målt 4400 meter med georadar fordelt på 16 profiler, kartvedlegg 1. Dybderekkevidden på målingene har vært ned til ca. 25 meter og anses å være normalt for sand- og grusforekomster. Den komplekse oppbyggingen av avsetningen gjør det imidlertid vanskelig å tolke massenes egenskaper og sammensetning på bakgrunn av de strukturer som kommer fram i målingene. Innfyllinger av finkornig og vannmettet materiale trer imidlertid tydelig fram som områder med dårlig penetrering. Målinger med dårlig penetrering i det nedlagte massetaket er tolket som dybden til fjell.

For å få et visuelt innsyn i massenes sammensetting som støtte til tolkning av georadarmålingene, er det gravd prøvegroper med gravemaskin ned til 3-4 meters dybde langs en del avprofilene. Det er gravd 17 prøvegroper som er vurdert og hvor det er tatt prøver for kornfordelingsanalyse. Disse viser overveiende sandig materiale med varierende siltinnhold. For fem av prøvegroperne er innholdet av silt over 50%, vedlegg 4.

Områdene for framtidig uttak av sand og grus fra forekomsten er det høyeste partiet sør for det tidligere massetaket. På grunn av variasjoner i materialsammensetning er området delt i tre, kartvedlegg 2. Delarealene 1-3 er volumberegnet hver for seg, tabell 1. På grunn av usikkerhet i mektigheten av utnyttbare masser er anslagene satt relativt lavt.

Tabell 1

	Areal m ²	Anslått mektighet i m	Volum fast m ³
Delareal 1	26.000	6,5	169.000
Delareal 2	24.000	8	192.000
Delareal 3	45.000	10	450.000
Til Sammen	95.000		811.000

På grunn av store variasjoner i kornstørrelsen innenfor forekomsten er det nødvendig å drive massetaket over et stort areal slik at man har tilgang til forskjellige kornstørrelser og kan blande masser til en optimal gradering.

Delarealene 4 og 5 er ikke volumberegnet, men kan inneholde masser egnet for uttak, kartvedlegg 2.

Delareal 4 er en ryggform ut mot sjøen og er anlagt som en skjerm for å hindre innsyn til massetaket. Området omfatter et areal på 20 dekar og inneholder både naturlige masser og tilkjørt materiale fra massetaket i følge opplysninger fra tidligere driver.

Delareal 5 er massetaksområdet og er beregnet til ca. 135 dekar. Ved en ny drift i de øvre delene av forekomsten kan noe av de gjenværende massene i deler av det tidligere uttaksområdet også utnyttes.

4. GEOLOGIEN I OMRÅDET

4.1 Berggrunnsgeologi

Berggrunnen i området domineres av grunnfjellsbergarter fra Svartisenområdet og tilhører Høgtuvavinduet. Langs Holandsfjorden består berggrunnen av glimmerskifer og ulike gneiser fra de kaledonske skyvedekkene. Som følge av isbevegelsesretningen domineres løsmassene i Fonndalen av granittisk gneis som stedvis har innslag av magnetitt. Granitt og gneis er generelt sterke bergarter som er godt egnet til de fleste tekniske formål. I noen tilfeller kan slike bergarter være noe for grovkornige og sprø til å være egnet for bruk i faste vegdekker med stor trafikkbelastning. Dette er tilfelle for bergartene i Fonndalen.

4.2 Løsmassegeologi

Sand- og grusforekomsten i Fonndalen er en ryggformet avsetning dannet på slutten av siste istid. I denne perioden rykket breen i Fonndalen fram til dalmunningen og bygde opp en stor grusås i hele dalens bredde foran bretungen. Avsetningen er komplekst bygget opp med varierende materialsammensetning. Etter at isen trakk seg tilbake har elva erodert gjennom avsetningen og delt denne i to. På østsiden (Fonndalsiden) er avsetningen maksimalt bygd opp til 105 meter over havet (moh.), på kote 101 moh. var det opprinnelig en utflating i en ellers uregelmessig overflate. Dette nivået tolkes som øvre marine grense i området (Aronsen og Stokke 1991). Dette svarer til hovedlinjen i tidsperioden Yngre Dryas (ca. 10800 år før nåtid) og viser at fjorden utenfor bretungen var fri for is. Trolig ble Fonndalavsetningen dannet i begynnelsen av Yngre Dryas for 11000-10000 år siden. Samtidig med andre randavsetninger i Glomfjorden (Glomfjordtrinet). I fronten av ryggen, både på Fonndal og Vestengsiden, er det store blokker i overflaten. I massetaket er det hardpakket grus og stein i en grunnmasse av sand og siltig sand. Dette tyder på at isen på et senere tidspunkt har rykket fram over ryggen, droppet stor blokk og forstyrret den opprinnelige lagstrukturen.

På sørsiden av ryggformen er det flere steder avsatt silt og finsand hvor det stedvis finnes lag med isdroppet stein. Dette indikerer at det i en periode etter at ryggen ble dannet har vært stillestående vann på innsiden, og at finkornig materiale her overlager de opprinnelige massene. Mye tyder imidlertid på at denne bassengfasen har vært lite stabil (Aronsen og Stokke 1991).

Etter at ryggen ble dannet har elva erodert seg gjennom grusryggen. Langs elveløpet finnes det elveavsatt materiale som sand, grus og stein langs dagens elveløp og et elvedelta ved munningen i Holandsfjorden (Aronsen og Stokke 1991).

3. RESULTATER

3.1 Georadarmålinger

Georadarmålingene omfatter 16 profiler med samlet lengde 4400 m. I tillegg er det utført 3 CMP-målinger for hastighetsanalyse. Utskrift av georadarprofilene sammen med lokaliseringskart er fordelt på tre kartbilag. Kartkoordinater for målingene er vist i databilag 2.

Georadaren som ble benyttet er digital og av typen pulseEKKO PRO (Sensors & Software Inc., Canada). Nærmere beskrivelse av målemetoden er vist i tekstbilag 2. Det ble for alle profilene benyttet en sender på 1000 V og antenner med senterfrekvens 100 MHz. Opptakstiden var på 1500 ns (nanosekunder) med samplingsintervall på 0,8 ns. Målepunktavstanden ble satt til 0,5 m, og ved hvert målepunkt ble signalene summert ('stacket') 4 ganger.

Terrenghøyden langs profilene er vesentlig bestemt ut fra økonomisk kartverk, men lokalt også ut fra visuell vurdering under profileringen. For å angi en korrekt høydeskala for profilutskriftene er det nødvendig å kjenne radarbølgehastigheten i grunnen. Resultatene av hastighetsanalysene er vist i databilag 1. For CMP1 er hastigheten forholdsvis godt bestemt til rundt 0,07 m/ns ned til et tidsdyp på 600 ns. For CMP2 og CMP3 er hastigheten noe mer usikker, men synes å ligge rundt 0,09 m/ns ned til samme tidsdyp. Disse målepunktene er lokalisert høyere opp på ryggen, og den høyere hastigheten reflekterer sannsynligvis lavere vanninnhold og muligens grovere avsetninger. For utskrift av alle profilene er det valgt å benytte en hastighet på 0,08 m/ns for beregning av høydeskala.

Georadarmålingene, kartvedlegg 1, viser at det oppnås refleksjoner i løsmassene gjennomgående ned til 20-25 meters dyp under terrengoverflaten langs profilene som er lokalisert til området utenom det tidligere masseuttaket, dvs. profilene **1-10** samt **16**. Dette tyder i utgangspunktet på at avsetningene stort sett kan regnes å bestå av sand/grus-dominerte masser ned til oppnådd refleksjonsdyp. Det er i dette området ikke indikert marin leire eller massivt morenemateriale med høyt leirinnhold, da slikt materiale vil redusere dybderekkevidden for målingene betydelig og som regel sperre for refleksjoner fra dypereliggende lag.

Det er imidlertid en del variasjon i signalstyrke og dybderekkevidde langs profilene. I området fra toppen av hovedryggen og sørover (fra gården og sørover) viser målingene flere innfyllingsgroper hvor det er avsatt materiale som har jevnet ut en opprinnelig mer haug-og rygg-formet overflate for de underliggende avsetningene. Innfyllingsmaterialet varierer i tykkelse fra 5 til 15 meter. Noen steder er det lite signaldempning i materialet, noe som indikerer sanddominert materiale, men med varierende innhold av finsand og dels silt. Andre steder er det betydelig demping i signalstyrken med vesentlig redusert dybderekkevidde som indikerer at innfyllingsmaterialet i noen sjikt må være dominert av silt med innhold av leir. Selv om tilsynelatende dybderekkevidde er redusert under innfyllingsgropene, kan underliggende avsetninger være av tilsvarende sammensetning som der det er oppnådd normal dybderekkevidde.

Refleksjonsmønstret i underliggende avsetninger varierer en god del, men gir ingen klar og entydig informasjon om hva dette betyr for variasjon i materialsammensetningen. Avsetninger med markert skrålagning representerer som regel breelv/elve-avsatt sand/grus-

dominert materiale. Slik skrålagning av større omfang er bare registrert lengst i nord nederst mot fjorden og stedvis i avsetningene i sørøst, dvs. sørøst for gården og sør for massetaket. For det nordlige området har skrålagningen fall mot nord, mens den har fall mot vest under området i sørøst. For øvrig er avsetningene preget av både haugformede refleksjonsstrukturer, noe skrålagning og mye nær horisontale reflektorer, men alle med begrenset utstrekning og sammenheng langs profilene. Stedvis kan refleksjonsmønsteret karakteriseres som kaotisk. Områder med nær kaotisk refleksjonsmønster er trolig de som er mest morenepreget.

Det er sannsynlig at løsmassene er avsatt i flere faser under avsmeltningsperioden og at de er avsatt nær brefronten, som tidvis har rykket fram og trukket seg tilbake i området. Det kan stedvis antydes en todeling i avsetningene med et øvre lag på 5-15 meter med begrenset refleksivitet mens underliggende materiale har kraftigere reflektorer. Dette kan representere to ulike avsetningsfaser.

Georadarmålingene i det tidligere massetaket, dvs. profilene **11-15**, viser meget stor variasjon i dybderekkevidden. I sør og øst varierer den stort sett fra under 5 og opp til 10 meters dyp. Dette gir indikasjoner på at fjelloverflaten sannsynlig ligger grunt, og at det ikke er store mengder masse igjen for uttak, i hvert fall i østlige deler. Nordvestover i massetaket er det oppnådd en dybderekkevidde på opptil 15-20 meter, og det kan derfor være en del sand og grus som er egnet for uttak.

Profilene 5-7 og 16 (Kartbilag 2012.049-01)

Disse fire profilene viser til sammen et tverrsnitt fra nordvest til sørøst gjennom den gjenstående del av avsetningen øst for elva.

Profil **16** er målt over toppflaten (pos. 0-45 meter) og følger veien mot nordvest nedover nordskråningen av hovedavsetningen mot fjorden (pos. 45-458 meter). Nedre del fra pos. 395 meter er preget av skrålagning med fall mot nord, likeså i området pos. 290-335 meter. I området i mellom og lenger oppover skråningen er profilretningen mer på tvers av antatt avsetningsretning og det fås derfor mer vekslende refleksjonsmønster. En tydelig reflektor som stiger opp fra ca. 3 m o.h. ved pos. 420 meter til ca. 8 m o.h. ved pos. 340 meter regnes å representere grunnvannsnivå. Reflektoren stiger betydelig brattere opp videre oppover skråningen og når opp til 25 m o.h. ved pos. 280 meter. Dette er trolig ikke grunnvannsnivå, men grense mellom to avsetningsenheter med noe ulik sammensetning og vanninnhold. Det er mulig at reelt grunnvannsnivå skråner opp til ca. 12 m o.h. ved pos. 280 meter, men ligger for dypt til å kunne følges videre. Refleksjonsmønsteret videre oppover skråningen er uklart og tyder på at avsetningene er preget av nærhet til brefronten og at breen har gått fram en eller flere ganger og har skjøvet fram og morenisert avsetningene som i utgangspunktet kan ha vært dominert av breelvavsatt sand og grus. Nær horisontale reflektorer i området pos. 230-280 meter kan muligens representere skjærsoner i avsetningene.

Profil **5** følger veien videre mot sørøst med samme startpunkt som profil **16**. Mellom to ryggformer (pos. 50-70 meter og rundt pos. 220 meter) er det to innfyllingsgropene med avsetningstykkelser på fra 5 til over 10 meter (pos. 75-95 meter og 145-205 meter). Sentralt i gropene blir georadarsignalet så svekket av høyt finstoffinnhold (leire) at refleksjoner fra dypere lag forsvinner. Lengst nordvest i profilet er det også en innfyllingsgrop (pos. 0-45 meter pluss pos. 0-10 meter i profil **16**), men der er det ikke finstoff nok i materialet til å dempe signalstyrken mot dypet. Sørøstover fra pos. 200 meter er tilsynelatende

dybderekkevidde rundt 30 m fram til pos. 400 meter, mens den er redusert til ca. 20 meter videre. Reflektiviteten er kraftig, men strukturene er uklare og usammenhengende. Det kan antydes en grense i dypet mellom to antatt ulike avsetningsepisoder. Den ligger ca. 15 meter dypt (65-67 m o.h.) under ryggformen ved pos. 200 meter, skråner trolig ned til ca 60 m o.h. pos. 250-270 meter og skråner opp igjen til 70-75 m o.h. ved pos. 330 meter. Videre sørøstover inn mot dalsiden er tolkningen usikker, men det kan ikke utelukkes at fjelloverflaten kan komme inn på 10-15 meters dyp de sørøstligste 70 meter av profilet.

Langs profil **6**, som er fortsettelsen av profil **5** mot sør langs dalsiden, er dybderekkevidden ytterligere begrenset. Fjelloverflatens beliggenhet er noe usikker, men kan ligge rundt 10 meter sentralt i profilet og ca. 5 meter i sørlige del.

Profil **7** gir et alternativt snitt mot sør fra pos. 206 meter i profil **5**. I starten av profilet (pos. 0-20 meter) krysses samme ryggform som vist i profil **5**. I området pos. 200-250 meter i profilet ser det ut til å opptre en ny slak ryggform. I mellom ryggformene er det en innfyllingsgrop med opptil 10 meter tykke avsetninger (pos. 20-190 meter). Det er bare i nordlige del (pos. 50-90 meter) at finstoffinnholdet er så høyt at det stedvis begrenser dybderekkevidden i vesentlig grad. Langs sørlige del av profilet (fra pos. 270 meter) er det en markert overgang i avsetningene på 10-15 meters dyp (45-55 m o.h.) med betydelig kraftigere reflektivitet i underliggende lag.

Profilene 1-4 og 8-10 (Kartbilag 2012.049-02)

Disse profilene er utfyllende målinger over den gjenstående del av avsetningene fra toppen av hovedryggen og sørover.

Profil **1** er målt langs toppen av hovedryggen fra kanten mot masseuttaket i øst til toppen av skrånningen ned mot elva i vest. Lengst øst er det registrert skrålaging med fall mot vest, mens det for øvrig er ganske vekslende retning for reflektorene, men dominert av nær horisontalt mønster. Det er en grunn innfylling i skrånningen i øst (pos. 10-50 meter) og en større og bredere innfyllingsgrop i området pos. 90-210 meter. Dette er den samme som nordligst i profil **5**. Ved vestenden er det indikert en reflektor som skråner slakt ned mot øst fra ca. 65 m o.h. og som kan representere en grense i avsetningene.

Profil **2** og **4** er målt på tvers av vestlige del av hovedryggen, og det indikeres skrålaging med fall mot sør under øvre del av sørskrånningen, men profil **4** viser nær horisontale reflektorer nord for toppen av ryggen. I sørskrånningen opptre det i begge profiler innfyllingsgroper (pos. 35-65 meter i profil **2** og pos. 35-80 meter i profil **4**). En påfølgende innfyllingsgrop ved sørenden av profil **2** (pos. 85-111 meter) korresponderer med innfyllingsgrop i kryssende profil **3** (pos. 10-80 meter).

Profil **10** går fram til pos. 123 meter mot sør parallelt med toppen av massetaket og dreier deretter mot øst over sørligste del av massetaket. Vestlige del av profilet er dominert av nær horisontale diffuse reflektorer, mens det i øst (fra pos. 160 meter) er indikasjoner på skrålaging med fall mot vest. Sentralt i profilet er det en innfyllingsgrop (pos. 105-160 meter).

Profil **8** er målt mot vest fra toppen av avsetningen med startpunkt ca. 70 meter sør for slutten av profil **10**. Under skrånningen nedover mot vest (pos. 0-70 meter) er avsetningene dominert av skrålaging med fall mot vest. En innfyllingsgrop opptre i området pos. 130-230 meter og med betydelig redusert dybderekkevidde sentralt (pos. 170-210 meter). Dette er samme

grop som indikert i kryssende profil **5**. Langs ryggplatået vestafor er avsetningene dominert av nær horisontale, men stort sett lite sammenhengende reflektorer. Ved vestenden er det indikert en reflektor 68 m o.h. og som skråner nedover mot øst. Underliggende materiale har svak refleksivitet lengst vest.

Profil **9** starter i sør på myr, krysser toppen av rygg og profil **8** (pos. 29 meter i profil **9**), krysser over dalsøkk (pos. 85-100 meter) og skråner oppover mot toppen av hovedryggen og profil **1** fra pos. 150 meter til pos. 229 meter. Profilet indikerer en markert ryggform i sørlige del (pos. 0-70 meter) og det er skrålagning med fall mot nord nord for toppen av ryggen og mot sør sør for toppen. Sør for toppen er signalstyrken betydelig redusert mot dypet og skyldes myrortov med underliggende tettende finstoff. I tillegg til denne ryggformen er det under skråningen oppover mot nord en mindre rygg som nær når opp i dagen med toppunkt ved pos. 175 meter. Mellom de to ryggformene er det en større innfyllingsgrop (pos. 100-170 meter) som er fylt med opptil 15 meter tykke avsetninger. Signalstyrken mot dypet er stort sett beholdt så innfyllingsmaterialet er trolig ikke finere enn finsand og silt. Mellom den nordlige ryggformen og toppen av hovedryggen er det også en innfyllingsgrop (pos. 180-225 meter). Den er betydelig grunnere (5-8 meter), men må ha et høyt finstoffinnhold da signalstyrken er betydelig redusert i materialet under.

Profilene 11-15 (Kartbilag 2012.049-03)

Disse fem profilene er målt i området for massetaket og dekker den nordøstlige del av avsetningene.

Profil **11** følger vei nordover og nedover i sørlige del av massetaket. Øverst i sør oppnås et refleksjonsdyp på rundt 25 m, men dette avtar raskt nedover skråningen til rundt 10 m fra pos. 70 meter. Det regnes derfor at det kan være sand/grus-dominerte avsetninger ned til ca. 80-85 m o.h. lengst sør. Reflektor på 5-7 meters dyp pos. 90-170 meter kan representere overgang mot fjell, men begrenset dybderekkevidde kan også skyldes høyt finstoffinnhold.

Profilene **12** og **13** går på tvers av profil **11** og har også meget begrenset dybderekkevidde. Dette indikerer at det ikke er noe særlig igjen av sand/grusavsetningene i denne del av massetaket.

Profil **14** fortsetter nedover veien mot nordvest fra slutten av profil **11**. Ved pos. 240 meter tar profilet en brå sving og går østover langs terrengskråningen i massetaket. De første 100 meter av profilet indikerer samme grunne forhold som i profil **11**. Reflektor som skråner ned fra 7 meters dyp (45 m o.h.) ved pos. 90 meter til rundt 13 meters dyp (25 m o.h.) ved pos. 200 meter kan være fjelloverflaten, men kan heller ikke utelukkes å være en grense i løsmassene. Spesielt fra ca. pos. 150 meter kan løsmassetykkelsen være større da georadarsignalene derfra opptrer med tilsynelatende normal dybderekkevidde (20-25 m). Den avtar til rundt 15 m videre nedover til pos. ca. 400 meter og er 10-15 langs resten av profilet. Det vil si at det oppnås refleksjoner ned til et laveste nivå på 0-5 m o.h. i området pos. 250-420 meter og 5-10 m o.h. siste del av profilet.

Profil **15** starter i veikryss nederst i profil **14** og følger veien mot nordvest, men dreier rett vest fra pos. 50 meter. Dybderekkevidden er 15-20 meter og når ned til 0-5 m o.h. ved østenden og 5-10 meter under havnivå i vestlige del. En tydelig reflektor i vestlige del tyder på at grunnvannsnivå der ligger ca. 5 m o.h.

3.2 Prøvegraving

Det er gravd 17 prøvegroper med gravemaskin langs profilene til georadarmålingene, kartvedlegg 1. Dybden varierer fra 2-4,5 meter. Det er tatt prøver og utført kornfordelingsanalyser fra 15 av disse, og i 2 handgravde groper i vestskråningen av massetaket.

Prøvegrop 1 er gravd til ca. 3,5 meter i enden av dyrka marka på ryggen vest for gården. Massene består av 0,5 meter aurhelle over til dels finkornig sand med noe kantrundet grus og noen stein i størrelse 20-25 cm. Det synes å være noe mye finstoff til å være godt egnet til betongformål. Prøve er tatt på ca. 3,5 meters dyp

Prøvegrop 2 ligger ca 50 meter sør for nr.1 og består under dyrka jorda av silt til 3 meters dyp hvor det er tatt prøve.



Figur 2. Prøvegrop 2.

Prøvegrop 3 ligger mellom de to første. Dette for å prøve å finne overgangen til siltig materiale. I hele prøvegroppa er det imidlertid sand og finsand med siltårer, men også noen steinlag. Det siger inn vann langs siltlag i prøvegroppa. Prøven er tatt i bunnen på ca. 3,5 meter.



Figur 3. Prøvegrop 3.

Prøvegrop 4 er gravd rett sør for fjøset og består under matjordlaget av sandig silt i gropas dybde ned til 2,5 meter hvor det er tatt prøve.

Prøvegrop 5 er gravd langs profil 8 og består øverst av 0,5 meter humusinfisert sand og deretter sand og siltig finsand til 3,5 meter. Prøve er tatt i den nedre delen groppa.



Figur 4. Prøvegrop 5.

Prøvegrop 6 ligger 15 meter på oversiden av vegen og viser 1 meter sand over siltig finsand og enkelte stein ned til 2,5 meter. Prøve er tatt fra bunnen av gropa.

Prøvegrop 7 er gravd langs georadarprofil 10 på toppen av massetaket og ca fem meter ned i skråningen. Massene i hele snittet består av sand men enkelte tynne, mer siltholdige lag. Det er tatt prøve fra bunnen av gropa.



Figur 5. Prøvegrop 7.

Prøvegrop 8 er gravd på toppen av massetaket i grove stein- og blokkrike masser. Gravingen stoppet i stor blokk på 1,5 meters dyp.

Prøvegrop 9 er flyttet noen meter i forhold til nr.8, ved vegen ned i massetaket og profil 11. Prøvegropa inneholder grove masser med 1 meter humusinfisert grus og stein over sand og grus med en del stein til ca. 3,5 meter. Det er tatt prøve fra bunnen av gropa, men prøven er infisert av humus som ryr fra toppen av gropa.

Prøvegrop 10 er gravd på et nivå i massetaket rett under grop 7 og ved starten av profil 13. Snittet på 6 meter viser 2 meter sand og finsand over sand med en del kantrundet til rundet stein og enkelte blokk. Det er tatt 2 prøver: En fra det øverste og en fra den nedre del av prøvegropa.



Figur 6. Prøvegrop 10.

Prøvegrop 11 er gravd på den øvre del av jordet. Gropa er ca. 5,5 meter og viser myrjord og aurbelle i toppen. Deretter ca. 2 meter sand/finsand og deretter sand og grus med noe kantrundet stein. Prøven er tatt fra bunnen av prøvegropa.

Prøvegrop 12 er gravd i sørenden av jordet og inneholder aurhelle og siltlag ned til vel 1 meter. Deretter stein og opp i blokk størrelse i matriks av fin til middels sand. I nedre del er det sand og grus med fin gradering til betongformål. Prøven er tatt av disse massene på ca. 3 meters dyp.



Figur 7. Prøvegrop 12.

Prøvegrop 13 er gravd 30 meter på oversiden av vegen helt sør på jordet. Massene består av 0,7 meter humusholdig siltig sand over siltig sand ned til 3 meters dyp. Prøven er tatt av siltig sand i bunnen.

Prøvegrop 14 er gravd 10 meter på oversiden av vegen nær grinda. Her er det ca 1 meter sand over sand og finsandlag ned til ca. 3 meter. Det er ikke tatt prøve.



Figur 8. Prøvegrop 14.

Prøvegrop 15 er gravd 15 øst for 14. Massene består av sand og lag med siltig sand de øverste 2 meterne. Deretter sand ned til 4 meter hvor det er tatt prøve.

Prøvegrop 16 er gravd på oversiden av vegen ved låven på gården. Her består massene av sand og grus ned til ca. 4 meter. Massene er noe humusinfisert i den øverste meteren. Prøve er tatt i bunnen av prøvegropa.



Figur 9. Prøvegrop 16.

Prøvegrop 17 er gravd langs vegen opp til gården, i svingen ved kraftlinja. Her er det grove masser med stein og blokk som gjør det vanskelig å komme ned. Gropa er 1 meter dyp og prøve er tatt av sand i bunnen.

I massetaket er det gravd groper med spade i skråningen, se kart. Massene består av sand med varierende gradering, men vanligvis i sand til finsandfraksjonen og uten grove masser som grus og stein. I den øvre del av snittet er det noe grus og stein i overflaten, men man kommer raskt ned i sandige masser. Det er tatt to prøver ca. 2 meter under overflaten med 30 meters mellomrom i "nesen" øst for gården, se figur 10. Prøvene viser ensgradert sand.



Figur 10. Massetaksskråningen sett mot vest.

4. MASSENE EGENSKAPER SOM BYGGERÅSTOFF

Fonndalen har i mange år vært en viktig sand- og grusressurs og er klassifisert som en nasjonal viktig forekomst. Spesielt massenes egenskaper som betongtilslag har vært gode, blant annet fordi materialet ikke inneholder alkalireaktive bergarter, og fordi det ikke stilles strenge krav til mekanisk styrke.

Opphavet til løsmassene i Fonndalen er grunnfjellsbergarter fra Høgtuva-Svartisenområdet. Steinmaterialet består i hovedsak av granitt som generelt er en sterk bergart med gode mekaniske egenskaper. I denne undersøkelsen er det tatt prøve for mekaniske tester som kulemølle, Los Angeles test og micro-Deval. Testresultatene fra micro-Deval og kulemølle er innenfor de fleste krav som stilles for bruk til vegformål. Los Angeles testen som sier noe om bergartens mekaniske styrke og motstand mot knuse-/slagpåkjenninger viser imidlertid meget dårlig resultat. Dette gjør steinmaterialet fra Fonndalen lite egnet for bruk til vegformål. Tynnslipsanalysen viser et forholdsvis høyt innhold av mikrosprekker, spesielt i feltspaten og et høyt innhold av biotitt (22%), noe som kan være årsaken de dårlige analyseresultatene. Bergarten inneholder også magnetitt.

Grusmaterialet i Fonndalen er også testet etter en tidligere brukt testmetode (fallprøve). Også disse analysene gir høye sprøhetsverdier og begrenset mekanisk styrke, men likevel ikke så dårlig som for den prøven som er tatt i denne undersøkelsen. En årsak kan være at det den gang ble tatt prøver av utsiktet naturgrus i de fraksjonene det ble testet på (8-11 mm), mens nå ble knyttnevestor stein knust ned til ønskede testfraksjoner. At bergarten er lett nedknusbar kan være en fordel i foredlingsprosessen.

Målingene med georadar gir generelt god penetrasjon med reflektorer ned til 25 meter, noe som er vanlig i tørre sand- og grusavsetninger. Noe variasjon i signalstyrke og dybderekkevidde finnes langs georadarprofilene. I skråningen ned mot sjøen i det nedlagte massetaket, er partier med dårlig penetrasjon og kan tyde på en fjellterskel ut fra dalsiden i området. Målingene med georadar viser ingen klar lagfølge i forekomsten, og gir derfor ikke et entydig bilde av mektigheten av masser med korngradering og sammensetning som er egnet til tekniske formål. Graving med gravemaskin langs georadarprofilene viser jevnt over

ensgradert og finkornig materiale til tross for god penetrasjon. I prøvegroper 2,3,4,6 og 13 er over 50 % av materialet mindre enn 0,063 mm som indikerer silt, se vedlegg.

På bakgrunn av de undersøkelsene som er utført synes de resterende ressursene i Fonndalen å ligge innenfor arealene vist på kartvedlegg 2.

I fortsettelsen av det nedlagte massetaket mot sør viser maskingraving og observasjoner i overflaten grove sand- og grusmasser med en god del stein og blokk. Georadarmålingene viser skrånende lagdeling mot vest og en dybderekkevidde ned mot 20 meter. Massenes egenskaper og sammensetning er ikke dokumentert, men det er rimelig å anta at det innenfor et areal på ca. 26 dekar i delareal 1 (kartvedlegg 2) finnes utnyttbare grusressurser på minimum 169.000 fast m³.

I vestskråningen av det tidligere massetaket, figur 10, viser maskingravde prøvegroper i sør og handgravde groper i nord at massene i det alt vesentlige består av sand. Sanden er overveiende ensgradert og finkornig. I ryggen vestover mot gården viser georadarmålingene skrålag som faller svakt mot vest i en mektighet på 15-20 meter. Innenfor delareal 2, (kartvedlegg 2) som omfatter et areal på ca. 24 dekar finnes det anslagsvis 192.000 fast m³ sand.

Delareal 3 (kartvedlegg 2) omfatter hovedryggen fra gården, og vestover mot elva. Georadarmålingene langs ryggen har en penetrasjon ned til 20-25 meter, med noe varierende, men hovedsakelig horisontale reflektorer. I vest finnes svakt østlig fallende reflektorer. Maskingravde prøvegroper viser finkornig materiale med noe grus og stein i den høyeste delen av ryggen. På sørsiden viser gravingene finkornig, siltig sand ned til 3-4 meter.

Langs vegen på nordsiden av ryggen er det en markert reflektor, sannsynligvis grunnvannsnivå, som kan følges fra 3 til 8 moh. En annen reflektor fortsetter til 25 moh. og kan være skille mellom to avsetningsenheter og representere grensen til den utnyttbare delen av avsetningen. Dette samsvarer også med uttaksdybdene i det tidligere uttaksområdet lenger øst. Forsøk på å grave prøvegroper med gravemaskin i framkant av forekomsten mislyktes på grunn av grove masser med mye stein og blokk. En tolkning av georadarmålingene sammenholdt med overflateobservasjoner og tidligere uttaksmønster i forekomsten vil innenfor et areal på 45 da kunne gi i størrelsesorden 450.000 fast m³ sand og grus med en god del stein og blokk fra denne delen av forekomsten.

De undersøkelsene som er utført har ikke gitt klare svar på egenskaper og utnyttbare mengder sand og grus som er igjen i Fonndalen. Ut fra de forutsetningene undersøkelsen har gitt for volumberegninger er det anslagsvis i overkant av 800.000 fast m³ masse igjen som kan foredles gjennom knusing og sikting til fortrinnsvis bruk som betongtilslag. Det er stor forskjell i massenes kornstørrelse i de ulike delene av forekomsten. Dette vil ha betydning for produksjonen og kreve at større områder til enhver tid er tilgjengelig for uttak. På den måten har man mulighet til å ta masser fra flere steder med forskjellige graderinger for å kunne produsere et egnet betongtilslag.

Delareal 4 er ryggen mellom massetaket og sjøen og er anlagt som en skjerm for å hindre innsyn. Materialsammensetninger er ikke undersøkt, men det er opplyst fra tidligere drivere at ryggen til dels består av tilkjørte overskuddsmasser fra massetaket.

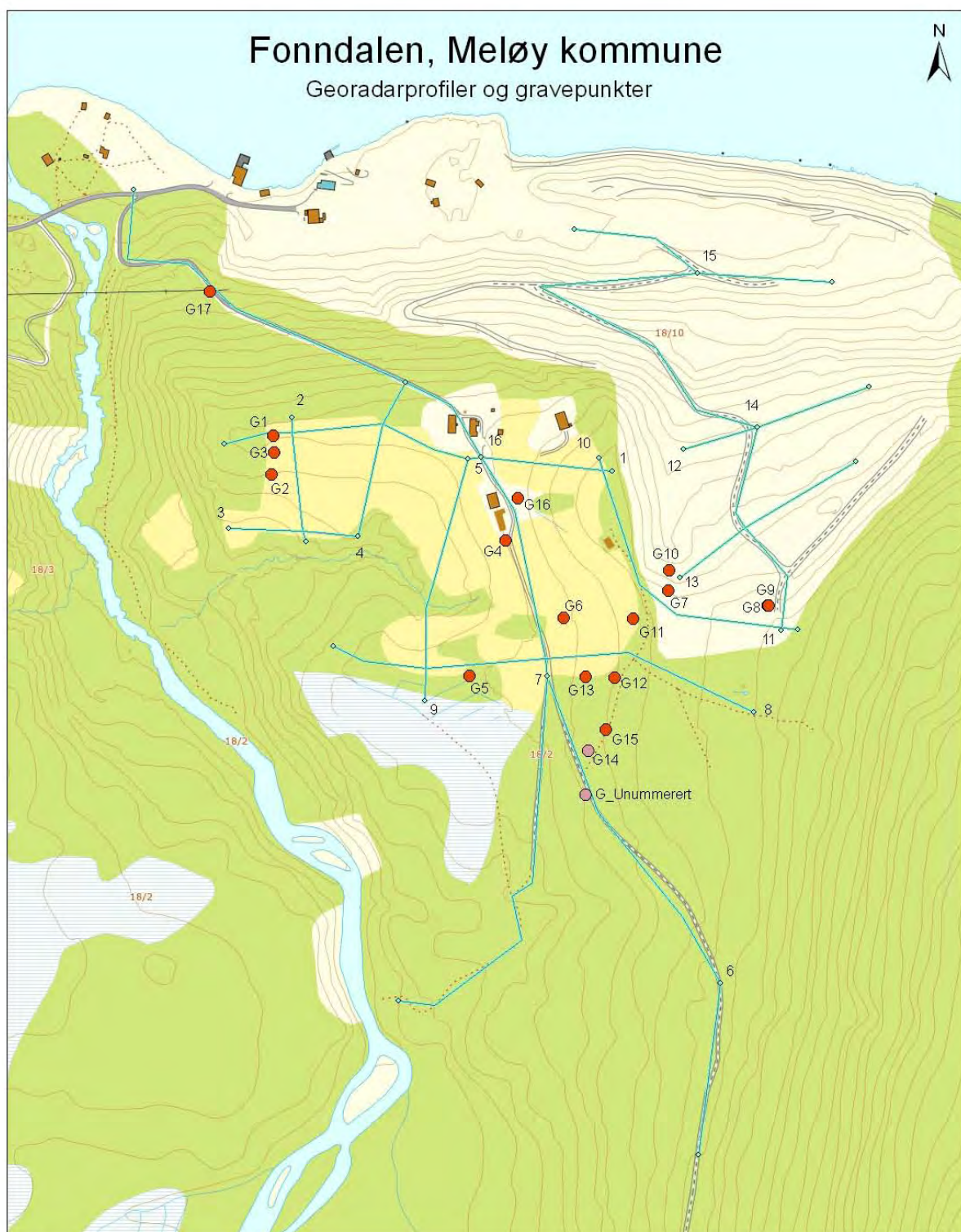
Delareal 5 omfatter det tidligere uttaksområdet og inneholder stedvis masse som kan utnyttes ved en eventuell drift. Mengder utnyttbart materiale er avhengig av framtidig driftsplan.

REFERANSER

Aronsen V. og Stokke J.A. 1991: Oppfølgende sand- og grusundersøkelser i Fonndalen, Meløy kommune, Nordland fylke. *NGU Rapport 91.105*.

Aronsen V. og Stokke J.A. 1993: Oppfølgende løsmasseboringer i nedre del av Fonndalen, Meløy kommune, Nordland fylke. *NGU Rapport 93.023*.

Mauring, E., Tønnesen, J.F., Ulvik, A. og Wolden, K. 2000: Georadar og refraksjonsseismiske målinger av sand- og grus-forekomst i Fonndalen, Meløy kommune, Nordland. *NGU Rapport 2000.102*.



Profiler m/punkter

- ◊ Start-/sluttpunkt profil
- Profil

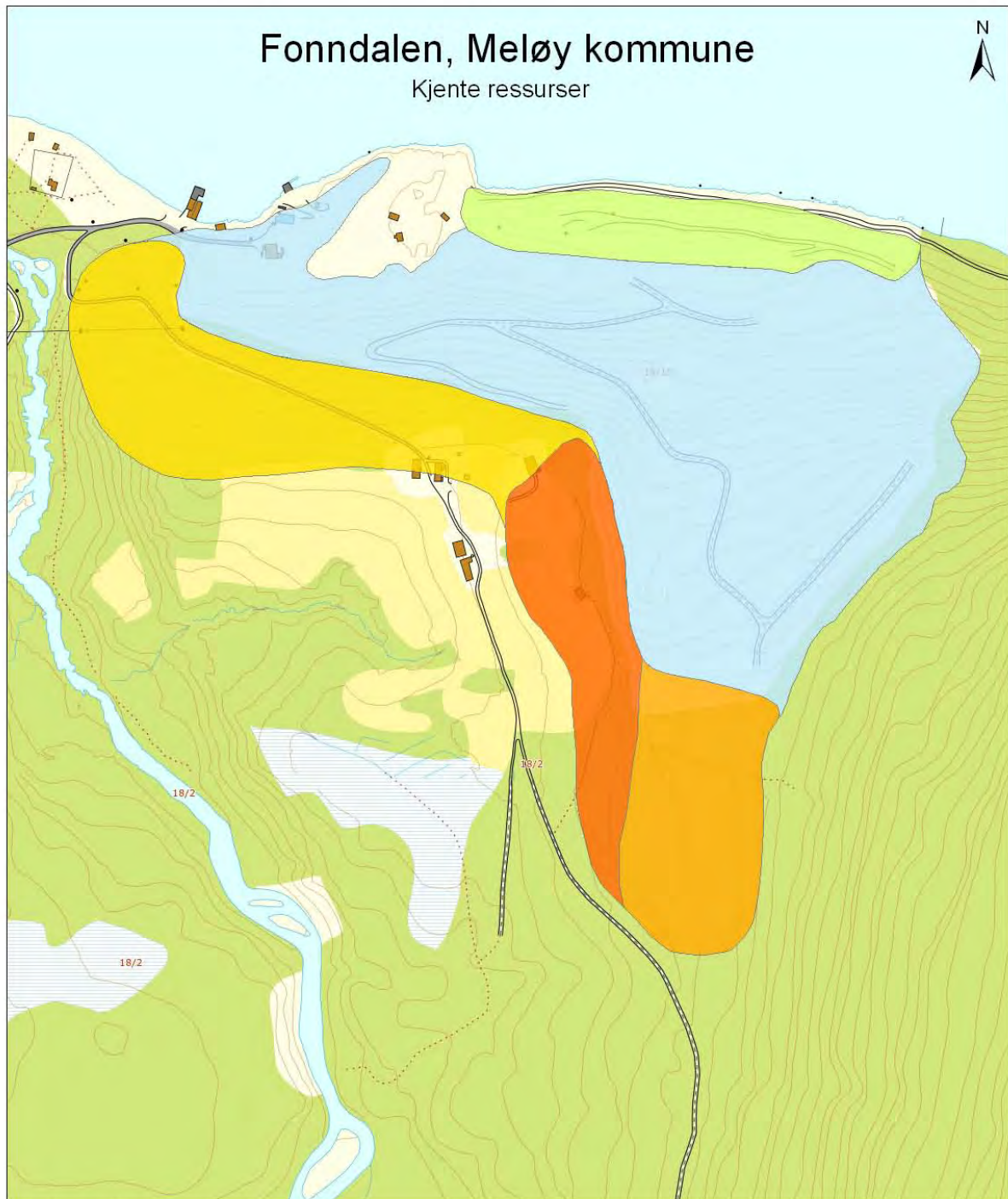
Gravepunkter

- Ikke prøvetatt
- Prøvetatt






1:3 000

0 50 100 200 Meters

Kartvedlegg 2



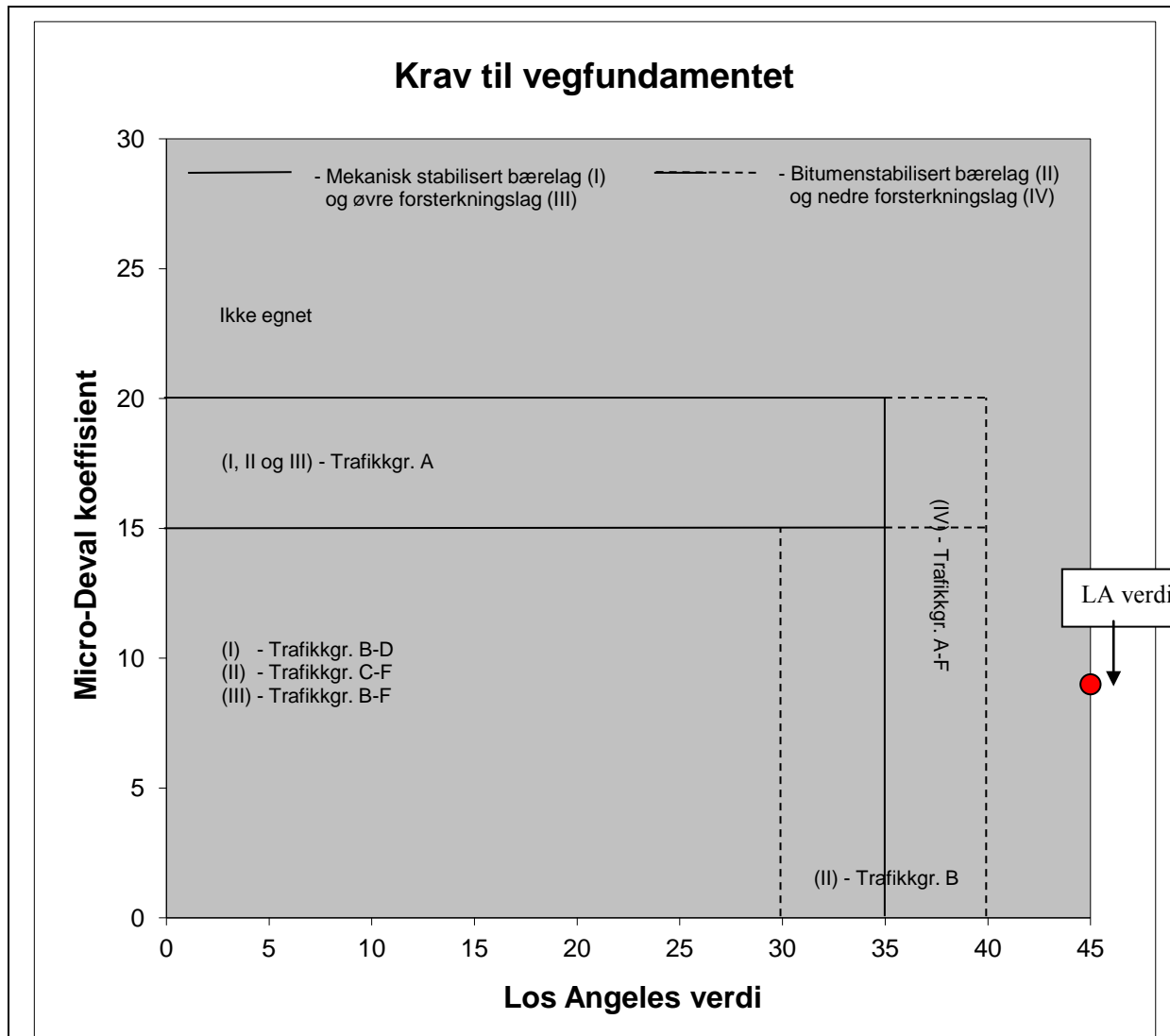
Delarealer

	Delareal 1	26 000 m ²
	Delareal 2	24 000 m ²
	Delareal 3	45 000 m ²
	Delareal 4	20 000 m ²
	Delareal 5	135 000 m ²

1:3 000

0 50 100 200 Meters

Vedlegg 3. Kvalitetsvurdering



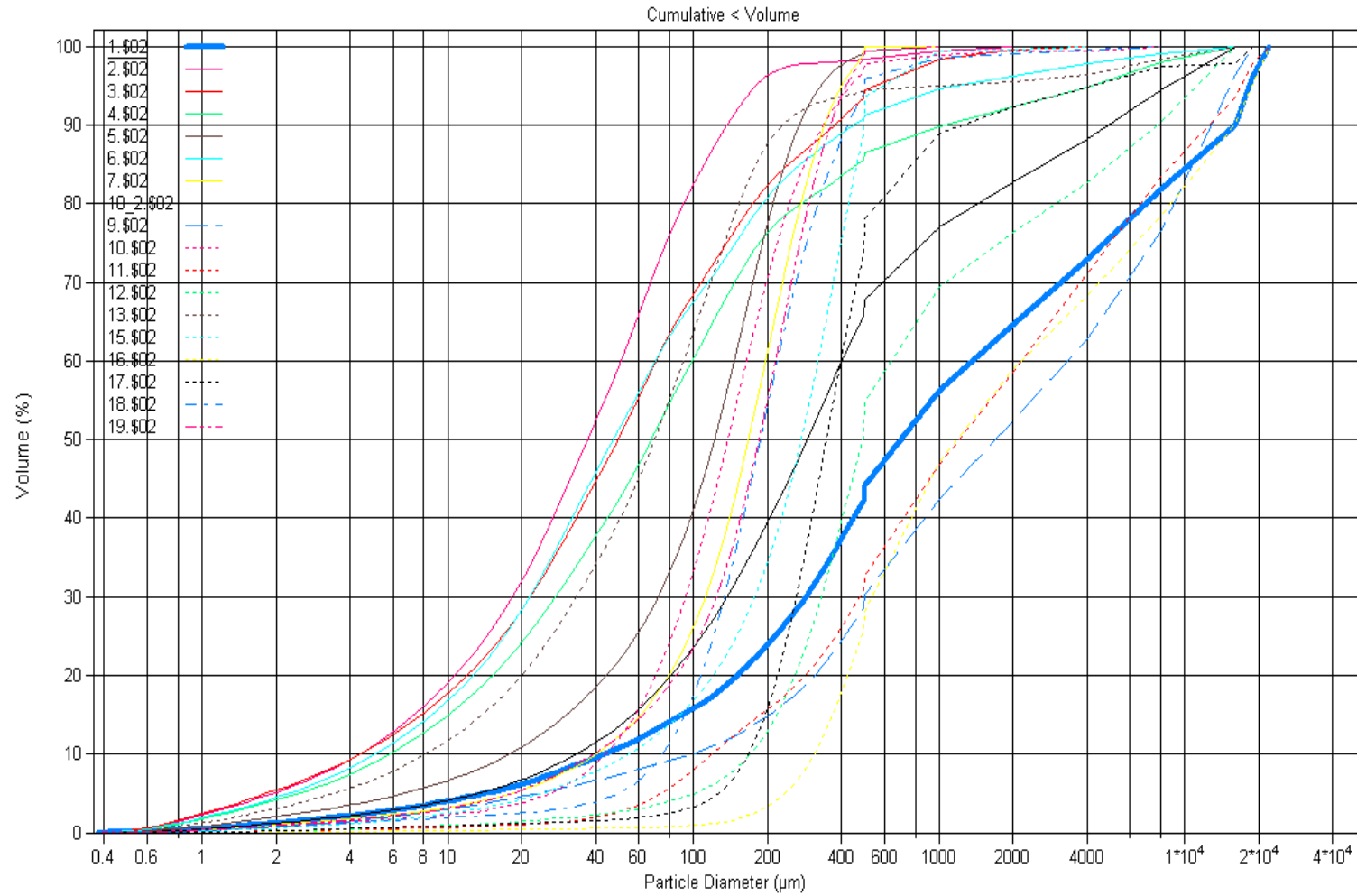
Bærelag		(I) Los Angeles	(II) Los Angeles	Micro- Deval	Mølleverdi*
Trafikkgr.	ÅDT				
F	(> 15000)	-	< 30	< 15	< 19
E	(5001-5000)	-	< 30	< 15	< 19
D	(3001-5000)	< 35	< 30	< 15	< 19
C	(1501-3000)	< 35	< 30	< 15	< 19
B	(751-1500)	< 35	< 40	< 15	< 19
A	(< 750)	< 35	< 40	< 20	< 26
Forsterkningslag	Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Micro- Deval	Mølleverdi*
Øvre (III)	B-F	(> 751)	< 35	< 15	< 19
Øvre (III)	A	(< 750)	< 35	< 20	< 26
Nedre (IV)	A-F	-	< 40	< 20	< 26

Trafikkgruppene tilsvarer omtrentlig ÅDT, men skille mellom tra.gruppe A og B går ved ca. ÅDT 750.

Mekanisk stabilisert bærelag benyttes kun inntil trafikkgruppe D (ÅDT ≤ 5000).

* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemølla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Vedlegg 4. Kornfordelingskurver



TEKSTBILAG 1. Coulter



7491 TRONDHEIM

Tlf.: 73 90 40 00

Telefaks: 73 92 16 20

INSTRUMENT: Coulter LS 200

METODE: Metodeoppsettet er beskrevet i NGU-SD 5.11: Kornfordelingsanalyser: Coulter laser partikkel teller.

Kornfordelingsbestemmelse basert på laserdiffraksjon. Laserlys brytes i ulike vinkler avhengig av størrelsen på partiklene, og registreres så av en rekke detektorer.

De registrerte vinklene tilsvarer gitte partikkelstørrelser, og antall partikler er relatert til den intensiteten som den korresponderende detektoren registrerer.

Kornfordelingen bestemmes således på volum-basis, med antagelse om ens tetthet på materialet vil kumulativ volum% være identisk med kumulativ masse%.

Beregning på volum/masse-basis er basert på antagelse om sfæriske partikler.

MÅLEOMRÅDE : 0.4 µm - 2000 mm **NB !** Metoden normaliserer alle data i måleområdet til sum 100 % (kumulativ %). Måleområdet går kun ned til 0.4 µm og dette settes som nullpunkt mhp. kumulativ %. Prøvene kan derfor inneholde materiale finere enn 0.4 µm.

ANALYSEUSIKKERHET: ± 10 % [kumulativ masse(volum) %] Usikkerheten er oppgitt med dekningsfaktor 2, tilsvarende et konfidensintervall på 95 % Bestemmelse av usikkerhet er basert på sammenligning av oppnådde resultater med sertifikatverdier for kvartstandard BCR-131, samt presisjonsdata. **MERK!** Metoden tar utgangspunkt i antagelse om sfæriske partikler. For prøver som avviker fra dette kan usikkerheten være større.

PRESISJON: Det analyseres rutinemessig kontrollprøver som føres i kontrolldiagram (X-diagram). Disse kan forevises om ønskelig.

FORBEHANDLING: Ingen

ANTALL PRØVER: 18

ANMERKNINGER: Data for fraksjoner >2000 µm er fremkommet ved gravimetriske bestemmelser. Sikting over 0.5mm omfattes ikke akkreditering.

Gjengivelse av analysedata skal skje på en slik måte at meningsinnholdet i rapporten ikke endres.

Ferdig analysert 3-sep-12

Wieslawa Koziel

Dato

OPERATØR

TEKSTBILAG 2. Georadarmålinger

GEORADAR - METODEBESKRIVELSE

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling og strukturer i grunnen. Med en spesiell antenne sendes elektromagnetiske bølgepulser ned i jorda. En del av bølgeenergien blir reflektert tilbake til overflaten når bølgepulsen treffer en grense som representerer en endring i mediets dielektriske egenskaper. Resten av energien vil fortsette nedover og det kan fås reflekterte signaler fra en rekke grenseflater. Refleksjonene kan registreres med en mottakerantenne på overflaten. De mottatte signaler overføres til en kontrollenhet for forsterkning. Fra en utskrift av et georadar-opptak kan toveis gangtid (t_{2v}) til de forskjellige reflektorene avleses. For å bestemme virkelig dybde til en refleksor må bølgehastigheten (v) i overliggende medium være kjent eller kunne bestemmes.



Figur 1: Georadar under måling i Fonndalen. Bakerst et odometerhjul som trigger målingene ved forhåndsinnstilte intervall. På vognen sender og mottaker med tilhørende antenner, her med senterfrekvens 100 MHz. Operatør (med bæremeis) har datalogger i front. Dataloggeren styrer målingene, viser måledata og lagrer måledata på fil..

Foto: K. Wolden

Bølgehastigheten kan bestemmes ved CMP-målinger ('common mid-point'). Slike målinger utføres ved å flytte sender- og mottakerantenne skrittvis og like langt ut til hver side fra et fast midtpunkt og registrere for hver ny posisjon. Refleksjoner vil da ideelt sett komme fra samme punkt på en refleksor som er planparallel med overflaten. Når antenneavstanden øker, vil reflekterte bølger få lenger gangvei og økning i gangtid. Denne økning i gangtid kan det ved digitale opptak kom penseres for ved å utføre NMO-korreksjon ('normal move-out'). Størrelsen på korreksjonen er avhengig av antenneavstand, toveis gangtid og bølgehastighet i materialet over reflektoren. Et CMP-opptak korrigeres med forskjellige hastigheter, og den hastighet som etter NMO-korreksjon gir best amplitude etter summering av traseene, angir radarbølgehastigheten i mediet.

Etter at hastigheten er bestemt kan dypet (d) beregnes etter uttrykket;

$$d = \frac{vt_{2v}}{2}$$

I vakuum er bølgehastigheten lik lyshastigheten: $c = 3.0 \cdot 10^8$ m/s. I alle andre media gjelder følgende relasjon;

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

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

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

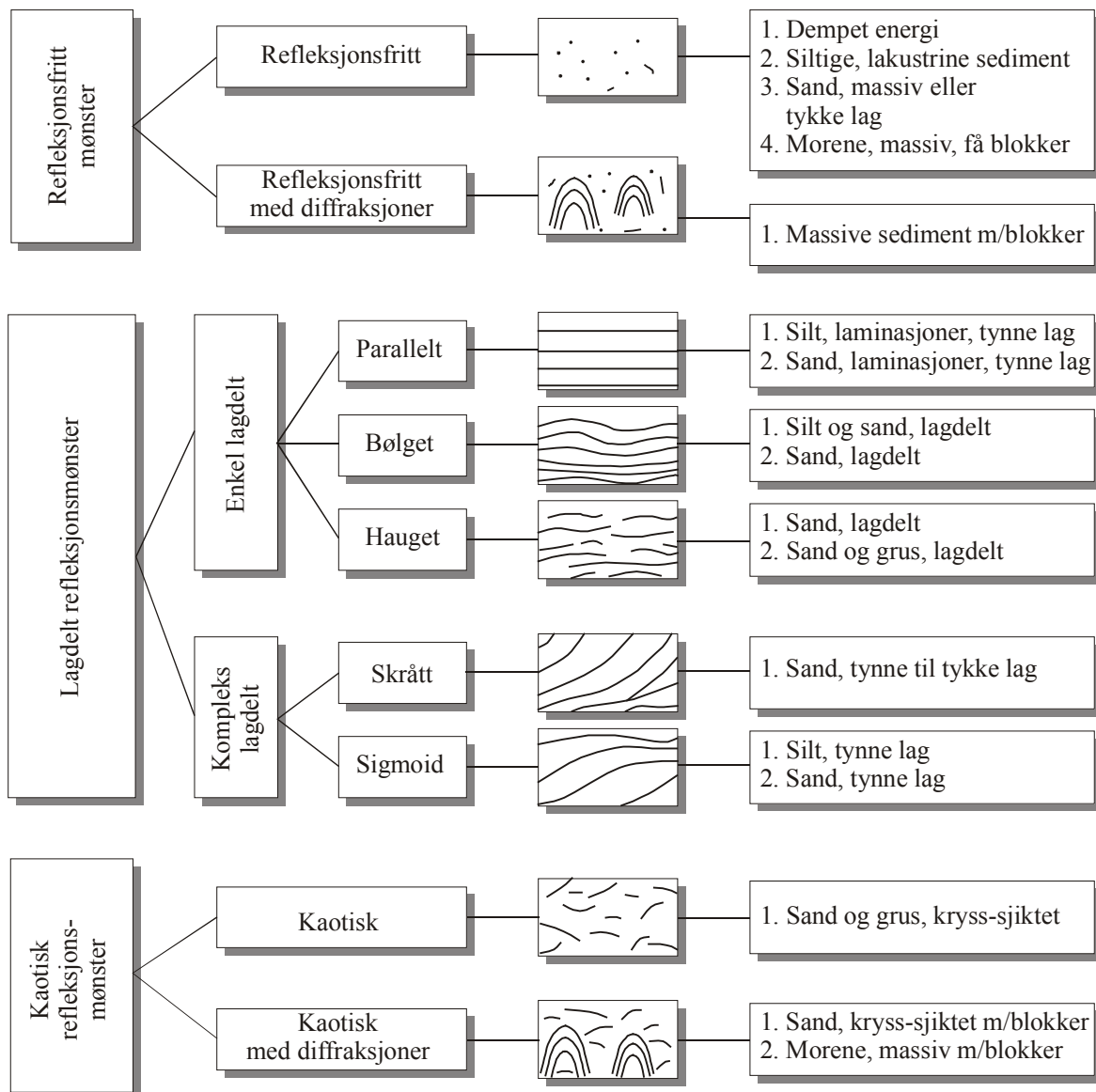
<u>Medium</u>	<u>ϵ_r</u>	<u>v (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
<i>Luft</i>	1	0.3	0
<i>Ferskvann</i>	81	0.033	0.1
<i>Sjøvann</i>	81	0.033	1000
<i>Leire</i>	5-40	0.05-0.13	1-300
<i>Tørr sand</i>	5-10	0.09-0.14	0.01
<i>Vannmettet sand</i>	15-20	0.07-0.08	0.03-0.3
<i>Silt</i>	5-30	0.05-0.13	1-100
<i>Fjell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

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

Observerte refleksjonsmønstre vil være en god indikasjon på hva slags løsmasser som opptrer langs georadarprofilene. På neste side er det vist et skjema over refleksjonsmønstre og tilhørende tolkning.

Refleksjonsmønster

Tolkning



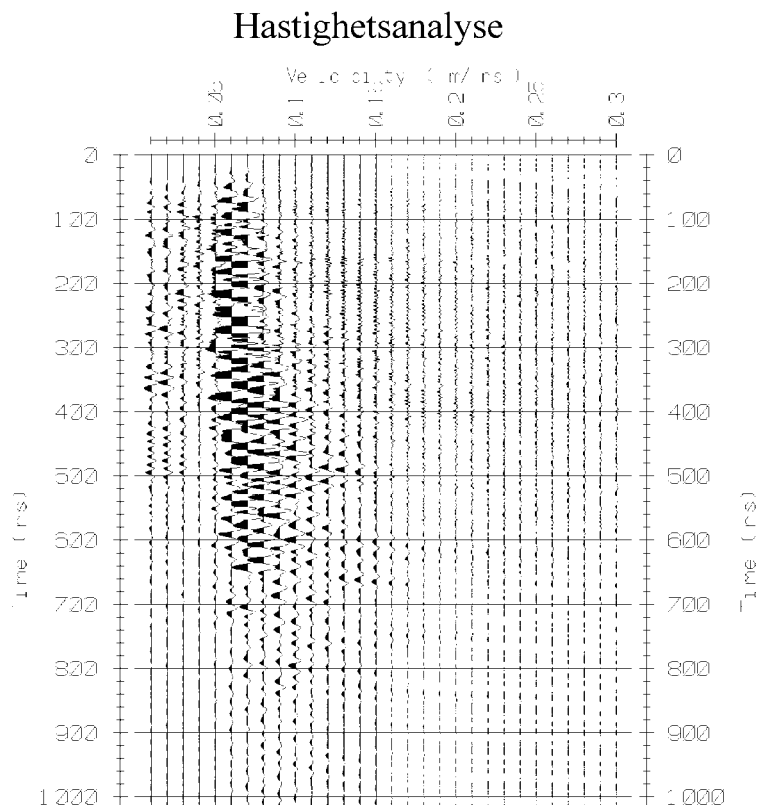
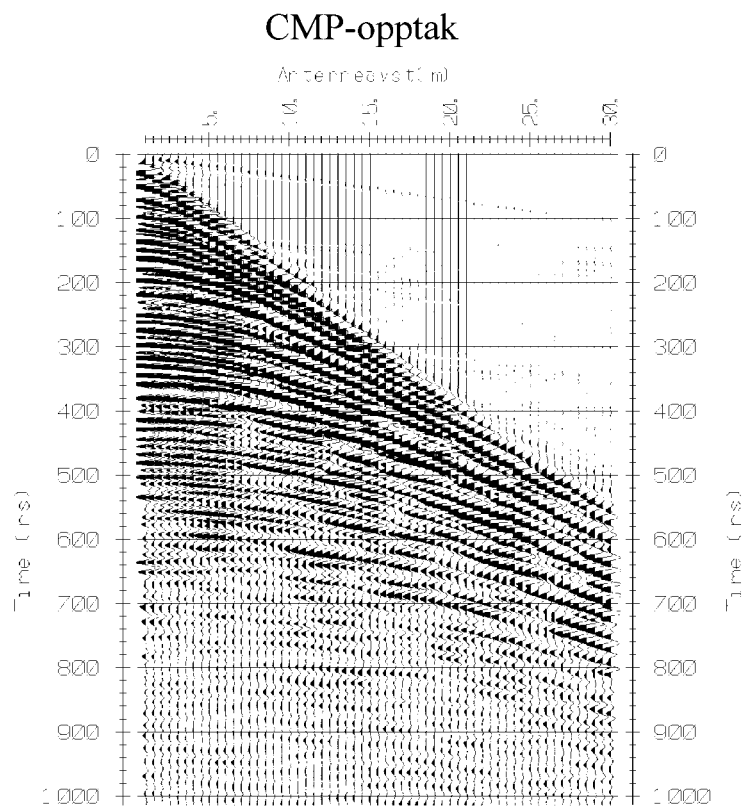
Skjema som knytter refleksjonsmønster på georadaropptak til avsetningstype og lagdeling (etter Beres & Haeni, 1991).

Referanse:

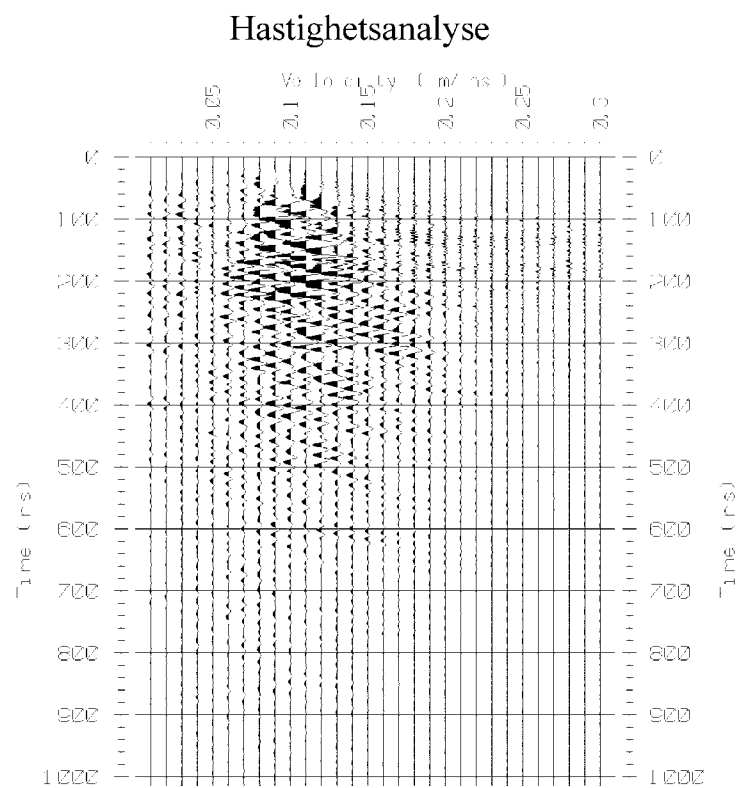
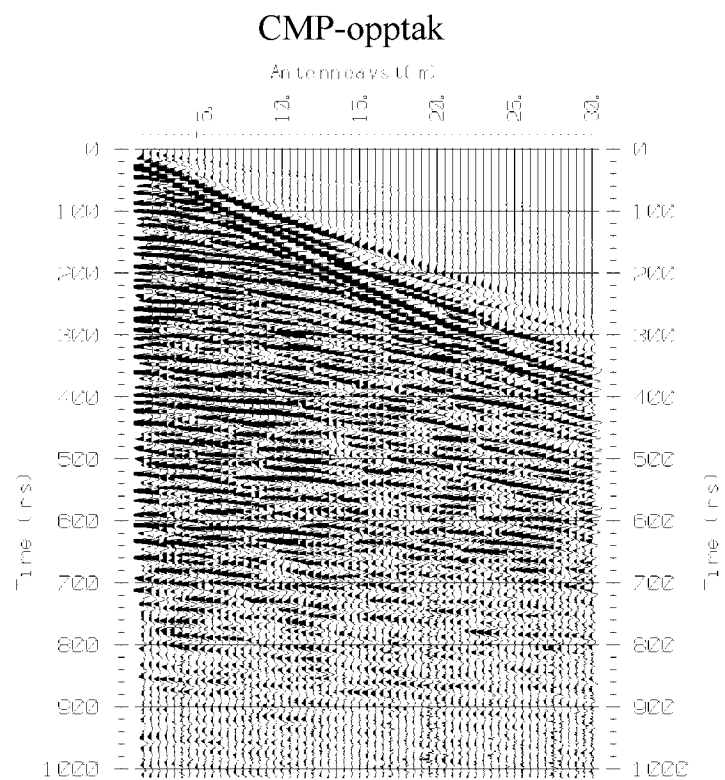
Beres, M. & Haeni, F.P. 1991: Application of ground-penetrating-radar methods in hydrogeological studies. Groundwater 29, No. 3, 375-386.

DATABILAG 1 Hastighetsanalyser fra CMP-målingene (CMP1, CMP2 og CMP3)

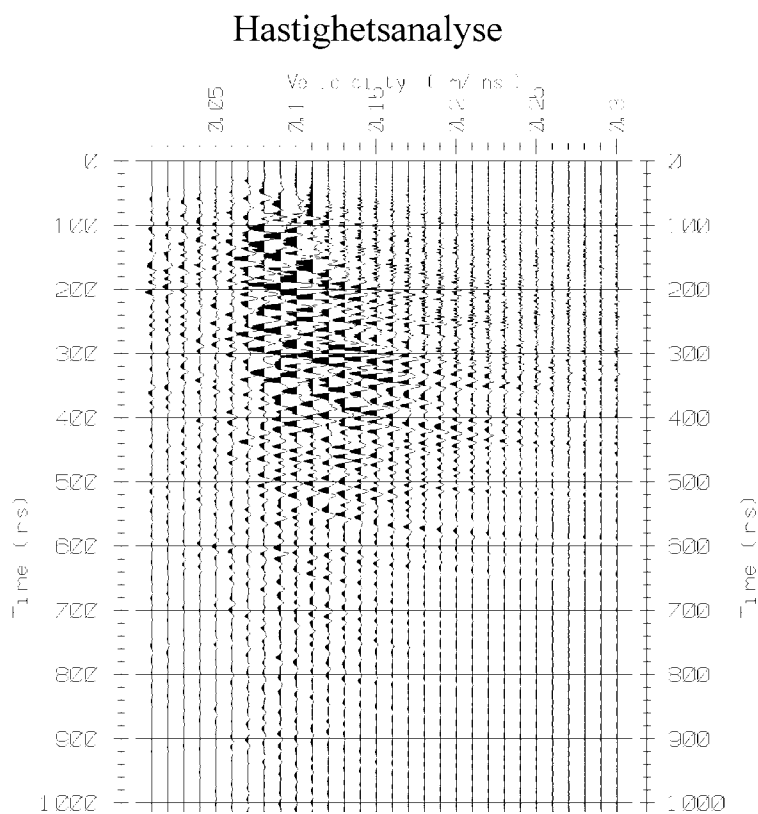
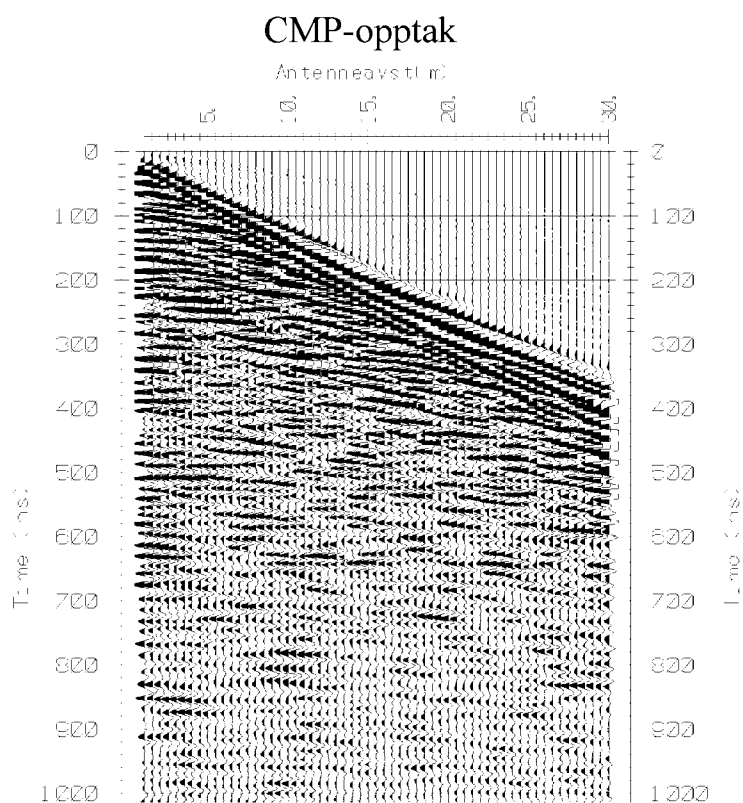
Fonndalen, CMP1, lokalisert ved pos. 135 m i Profil 9



Fonndalen, CMP2, lokalisert ca. 10 m V for pos. 25 m i Profil 10



Fonndalen, CMP3, lokalisert ved pos. 237 m i Profil 1



DATABILAG 2.**Kartkoordinater for georadarprofiler i Fonndalen,****Meløy kommune, Nordland.**

UTM-koordinater (WGS84, sone 33) er bestemt med GPS-mottaker.

Profilnr.	Posisjon (m)	UTM-N (m)	UTM-E (m)
1	0	7398196	442381
1	119	7398209	442262
1	166	7398216	442218
1	219	7398239	442173
1	321	7398232	442070
1	364	7398221	442030
2	0	7398243	442091
2 (kryss 1)	10	7398233	442091
2	111	7398133	442104
3	0	7398145	442034
3 (kryss 2)	69	7398142	442101
3	118,5	7398137	442151
4	0	7398147	442151
4 (kryss 1)	104	7398239	442173
4	147,5	7398277	442194
5 (kryss 1)	0	7398209	442262
5	56	7398160	442292
5	206	7398013	442324
5	296	7397925	442354
5	330	7397892	442367
5	456	7397794	442444
5	527,5	7397734	442478
6	0	7397734	442478
6	163,5	7397579	442458
7 (kryss 5)	0	7398013	442324
7	187	7397825	442308
7	210	7397813	442290
7	250	7397773	442299
7	358	7397714	442220
7	388,5	7397718	442187
8	0	7397978	442508
8	125	7398033	442395
8 (kryss 9)	308	7398019	442212
8	365	7398025	442157
8	402	7398038	442129
9	0	7397989	442211
9 (kryss 8)	29	7398019	442212
9	80	7398072	442213
9	118	7398099	442220
9	229	7398208	442250

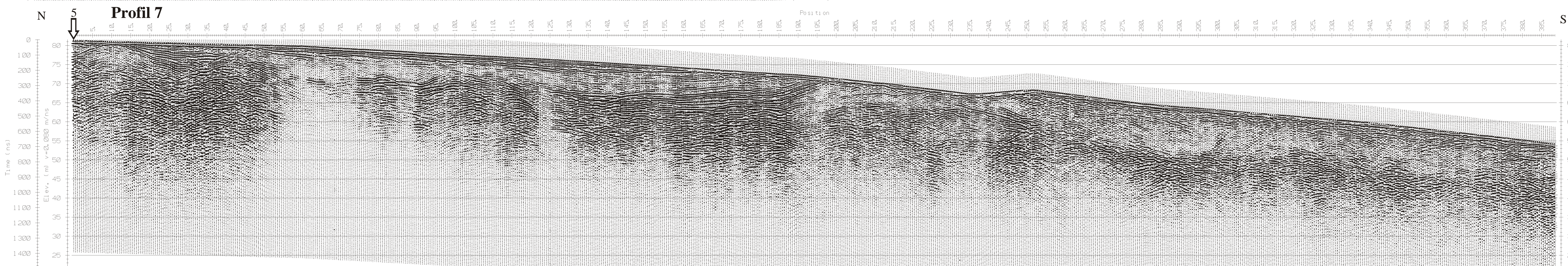
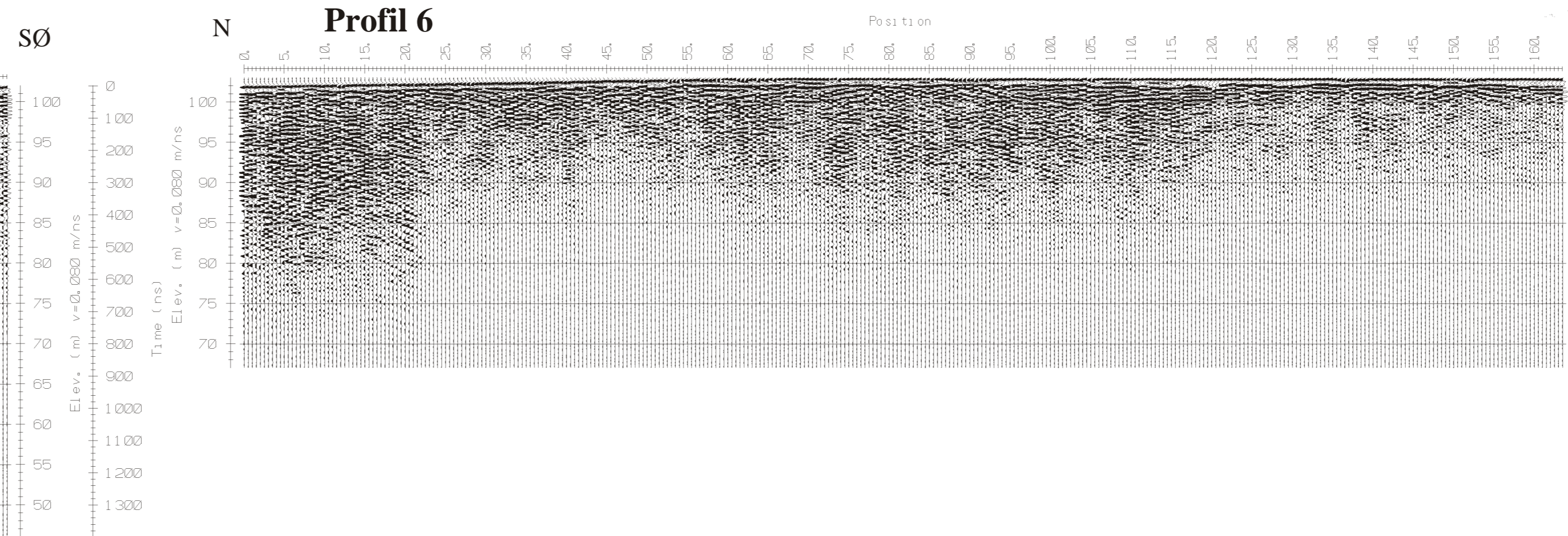
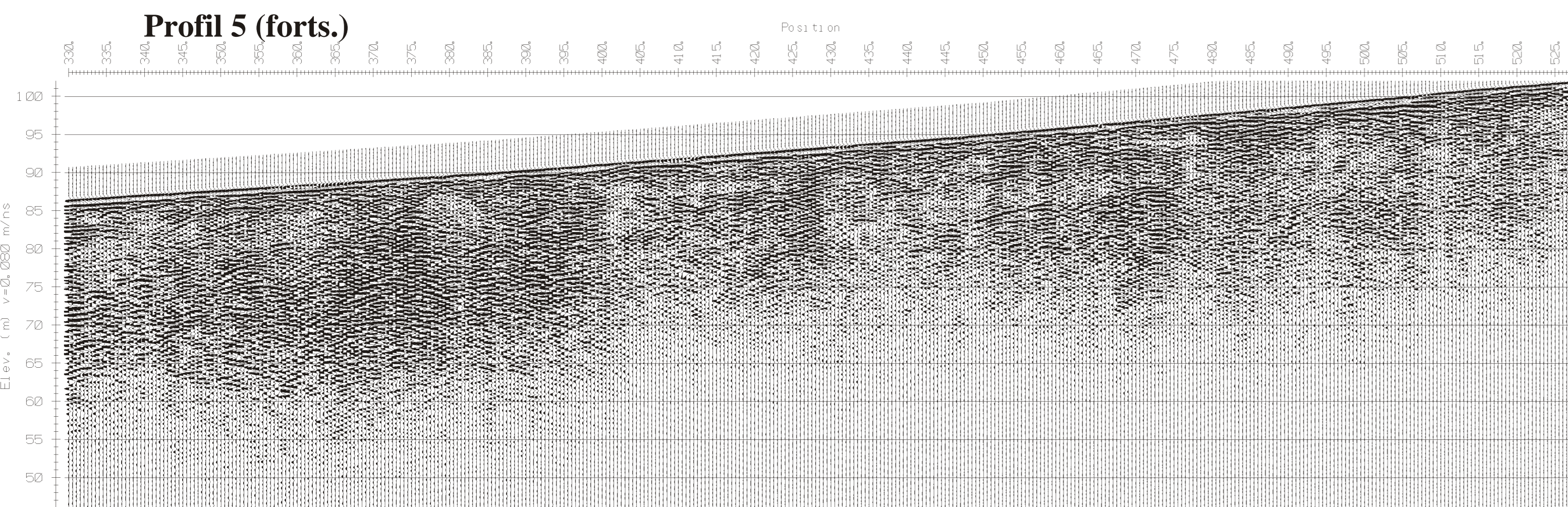
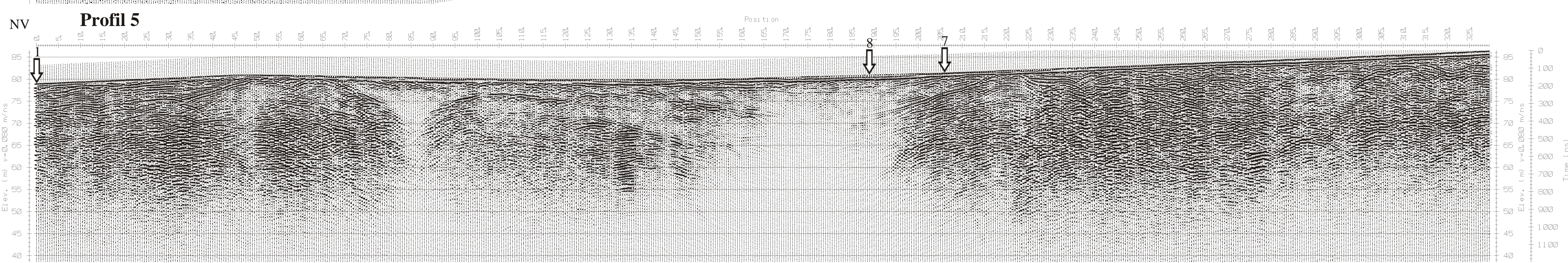
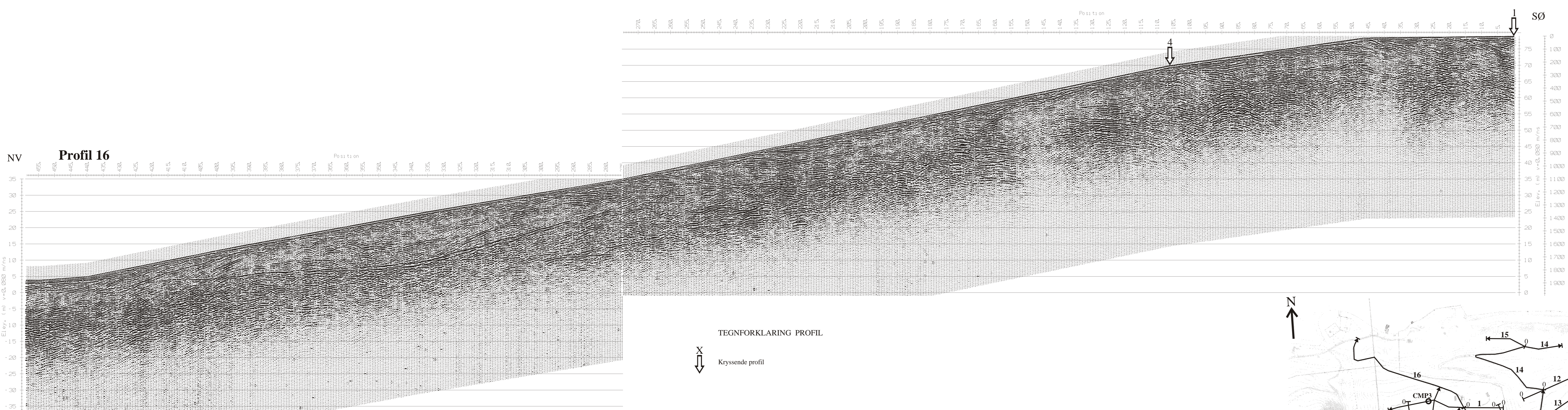
10	0	7398208	442369
10 (kryss 1)	11	7398197	442372
10	123	7398094	442405
10	163	7398067	442439
10	273,5	7398053	442548
11	0	7398051	442533
11	53	7398102	442538
11	128	7398159	442492
11	210	7398236	442512
12	0	7398216	442445
12 (kryss 11)	70	7398236	442512
12	179,5	7398272	442612
13	0	7398100	442442
13 (kryss 11)	75	7398145	442500
13	191,5	7398205	442600
14	0	7398236	442512
14	55	7398252	442456
14	119	7398308	442421
14	240	7398363	442314
14	390	7398375	442457
14	512,5	7398367	442579
15 (kryss 14)	0	7398375	442457
15	51	7398407	442420
15	121,5	7398415	442346
16 (kryss 1)	0	7398209	442262
16	55	7398256	442235
16 (kryss 4)	106	7398277	442194
16	275	7398343	442041
16	335	7398384	441997
16	395	7398388	441943
16	458,5	7398451	441948
CMP1		7398116	442224
CMP2		7398180	442364
CMP3		7398236	442155

DATABILAG 3.

Kartkoordinater for gravepunkter i Fonndalen, Meløy kommune, Nordland

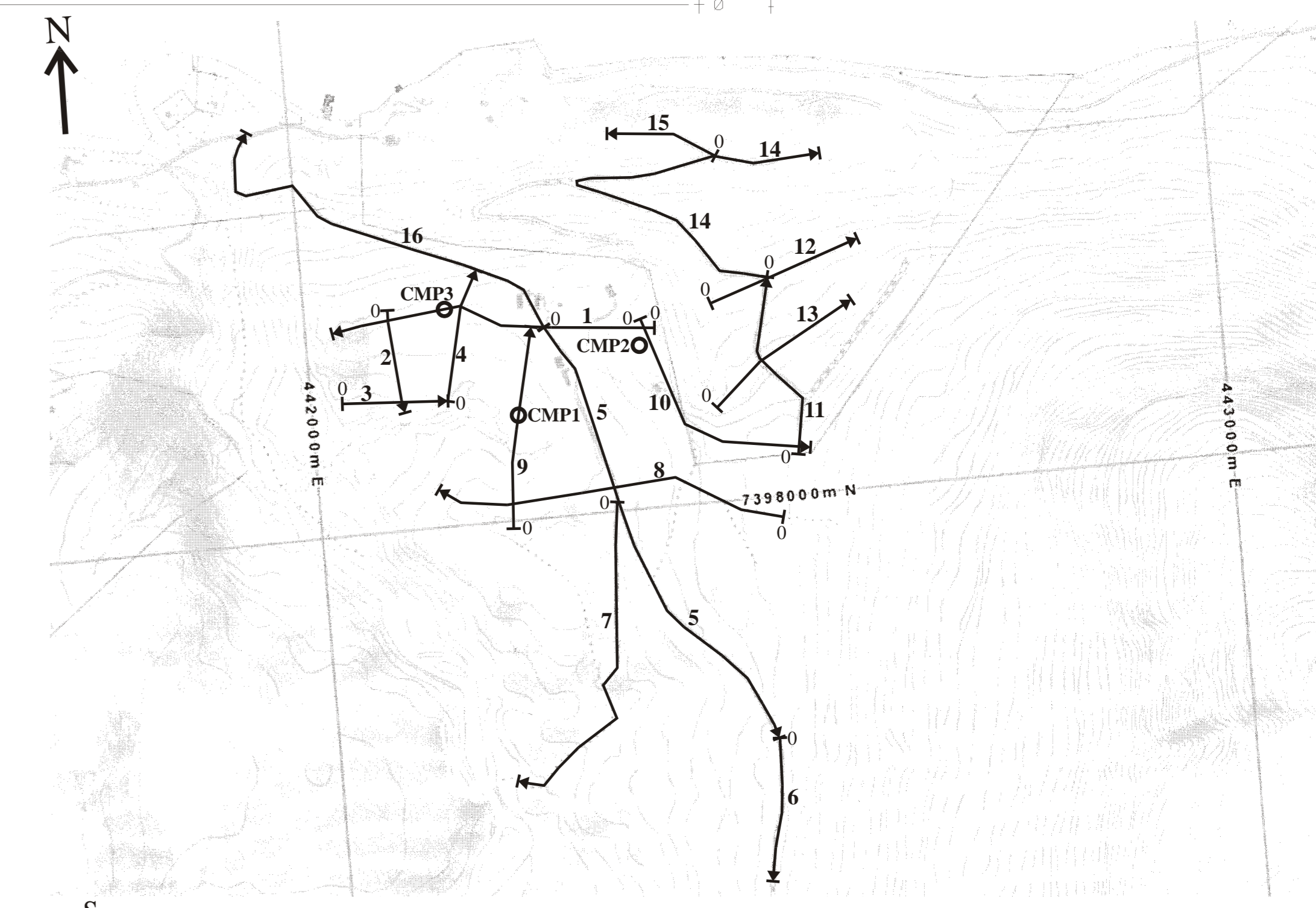
UTM-koordinater (WGS84, sone 33) er bestemt med GPS-mottaker.

Gravepunkt	Prøvetatt	UTM-N (m)	UTM-E (m)
G1	Ja	7398228	442075
G2	Ja	7398193	442073
G3	Ja	7398213	442075
G4	Ja	7398134	442284
G5	Ja	7398012	442252
G6	Ja	7398064	442337
G7	Ja	7398089	442432
G8	Nei	7398075	442521
G9	Ja	7398075	442522
G10	Ja	7398107	442432
G11	Ja	7398063	442399
G12	Ja	7398010	442383
G13	Ja	7398011	442357
G14	Nei	7397944	442359
G15	Ja	7397963	442375
G16	Ja	7398172	442295
G17	Ja	7398358	442018
G_Unummerert	Nei	7397904	442356

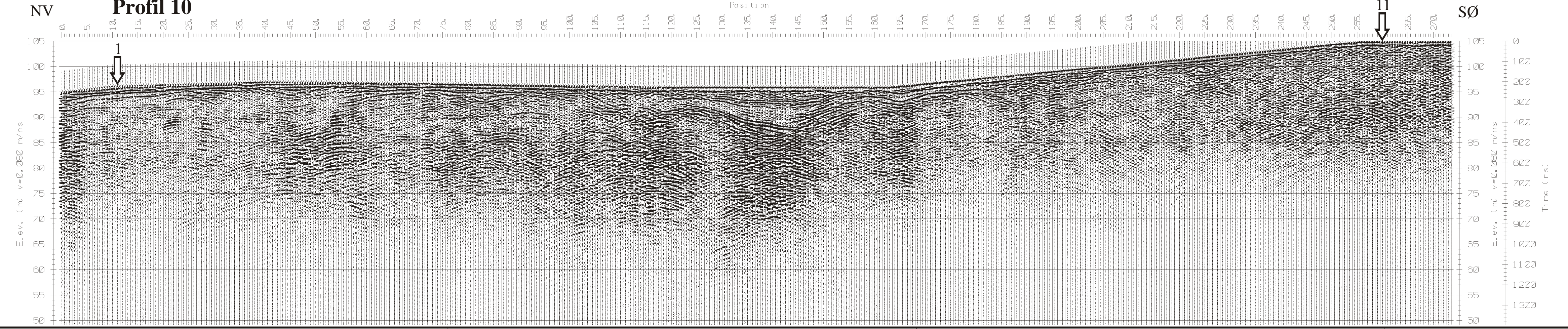
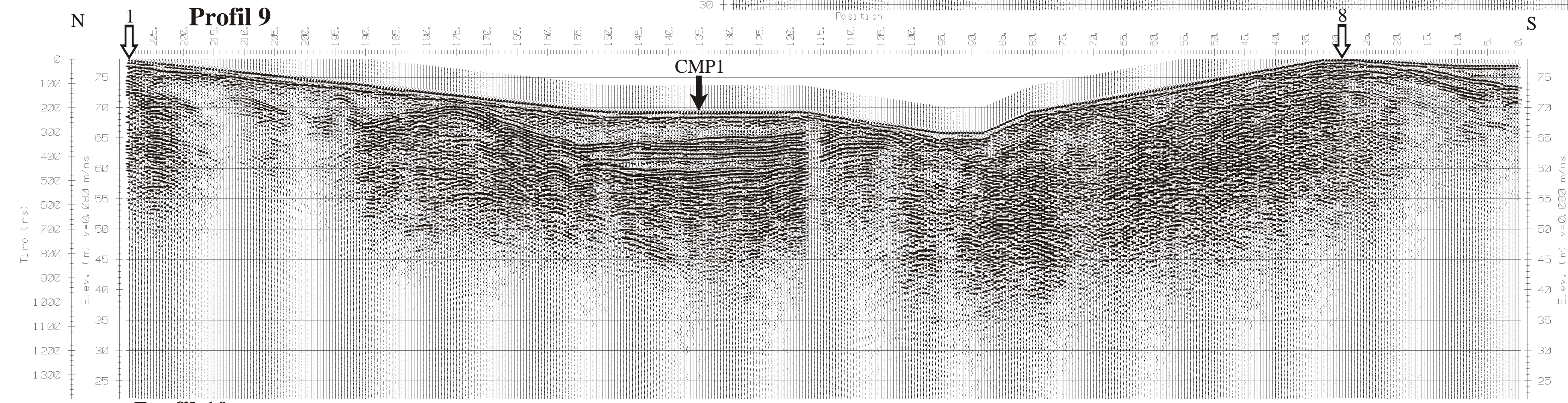
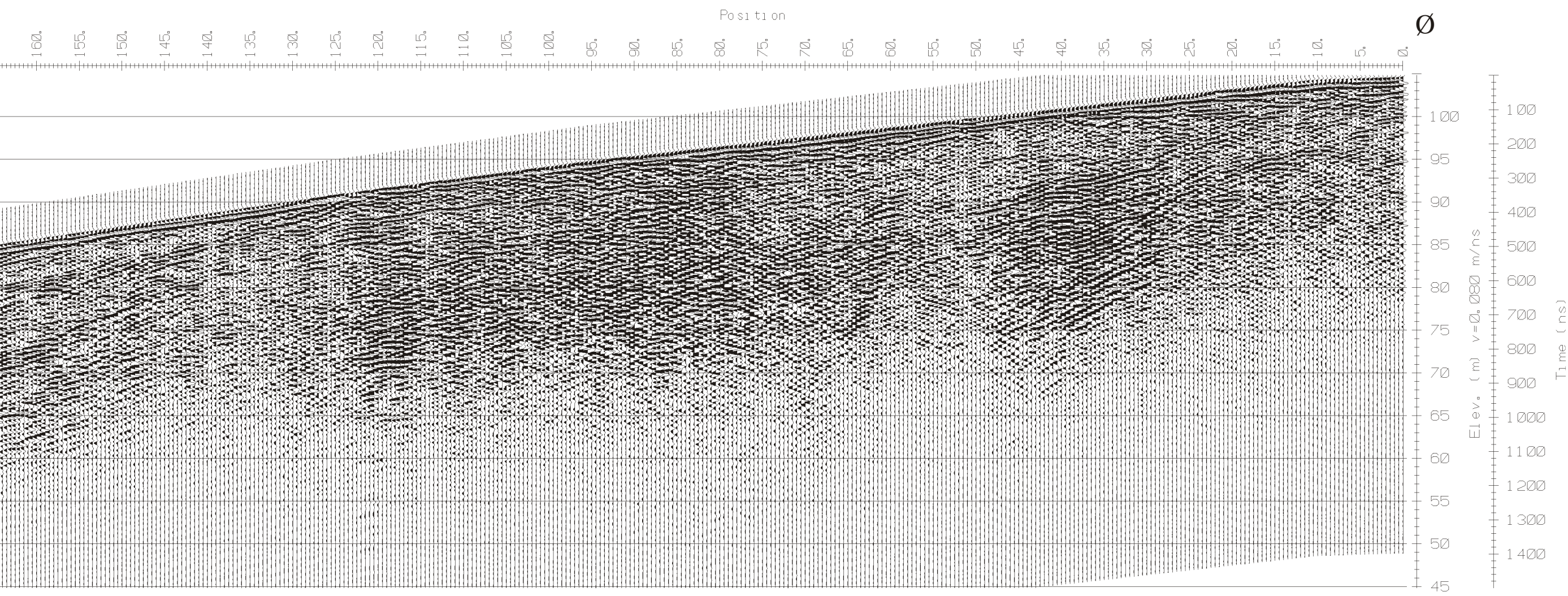
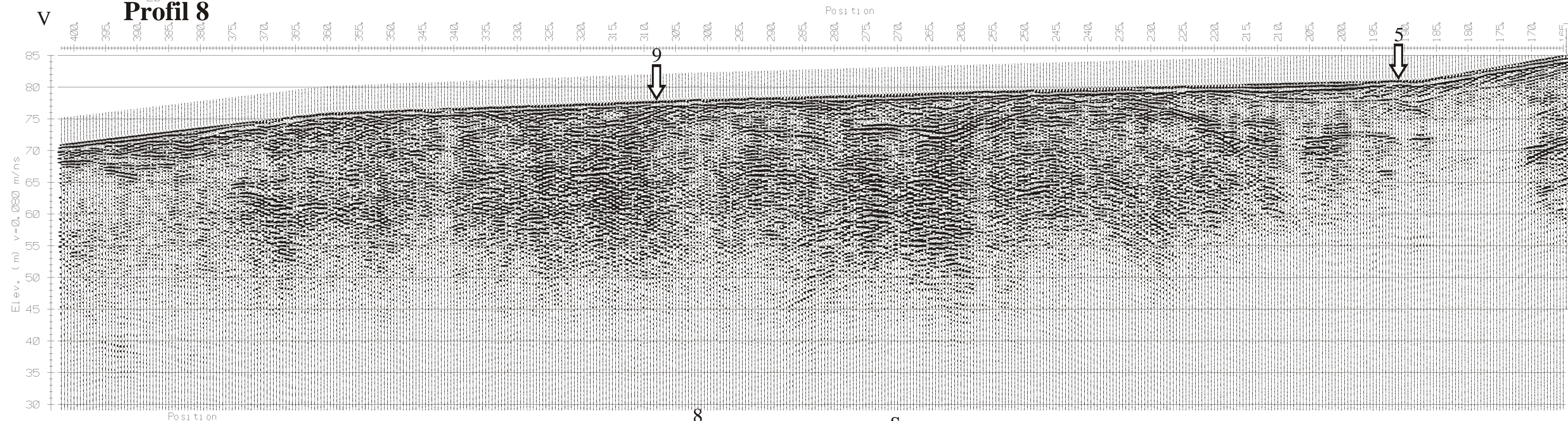
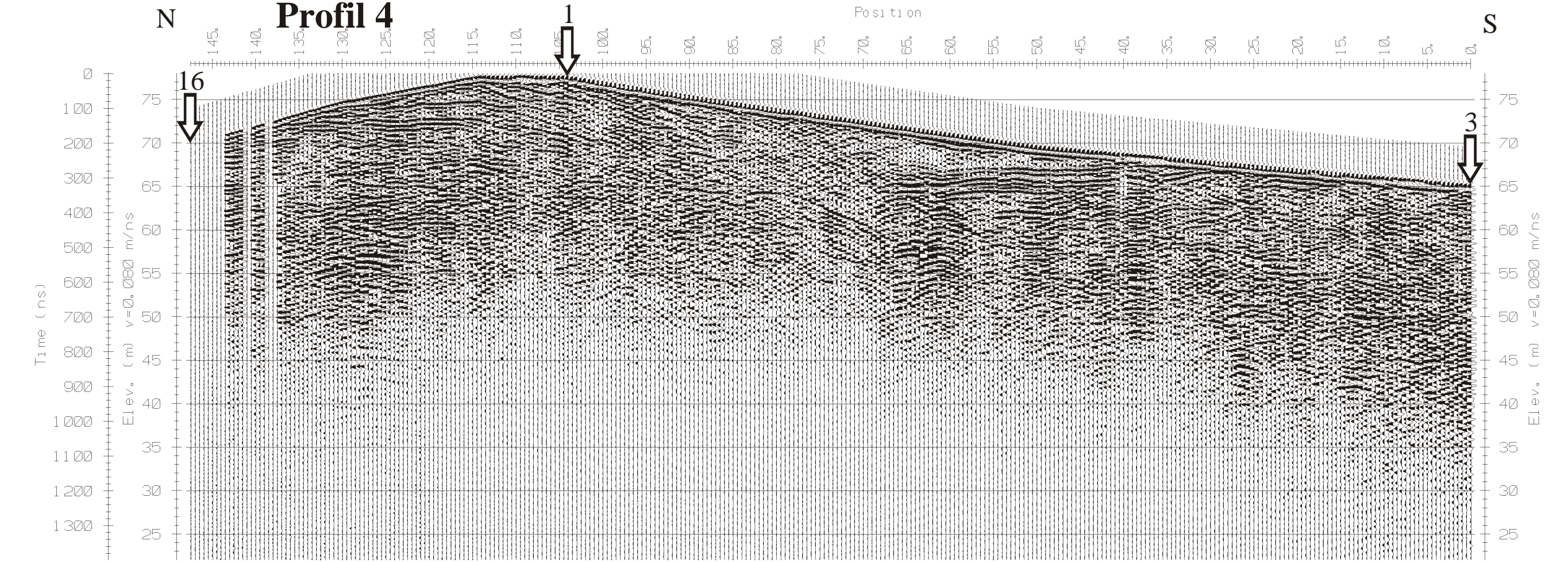
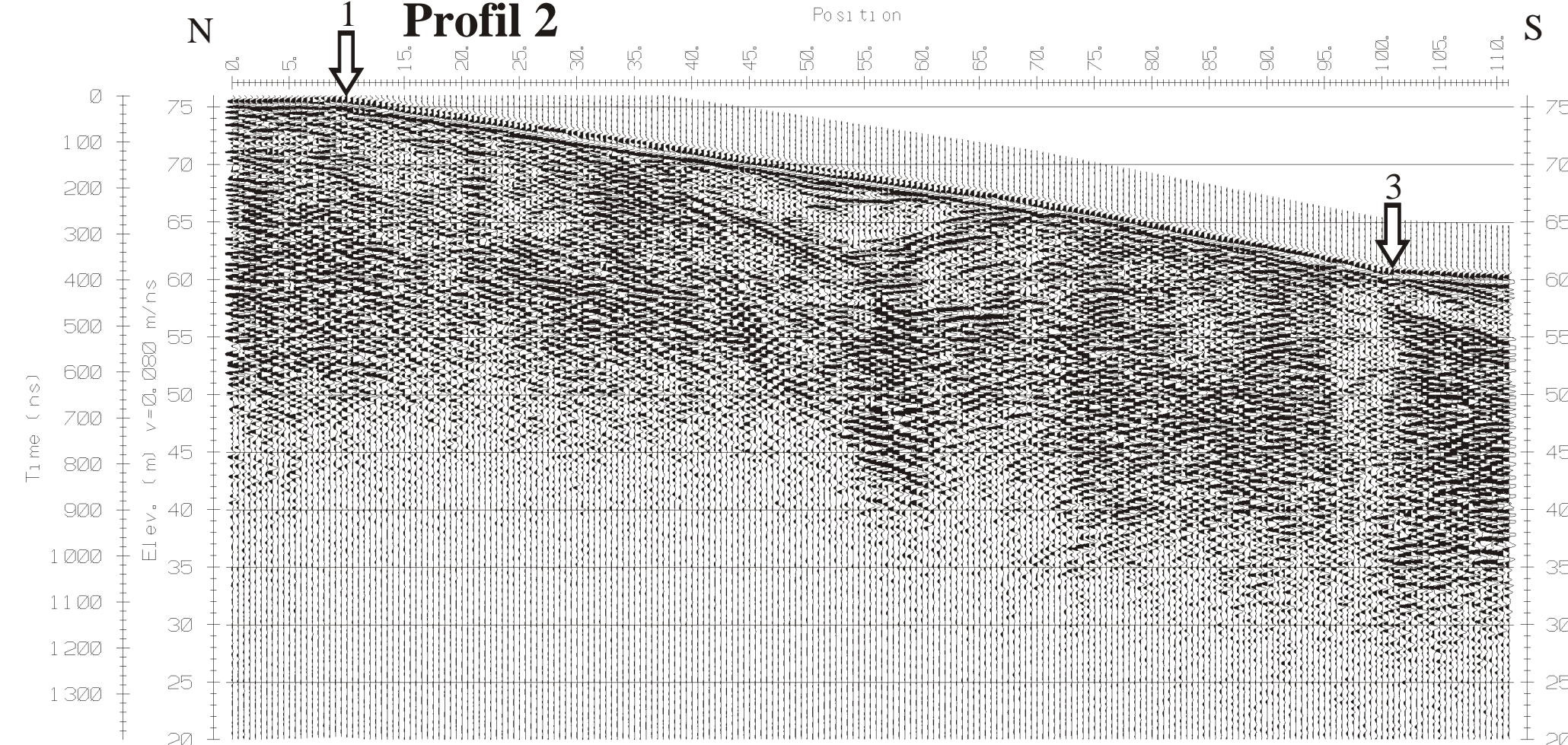
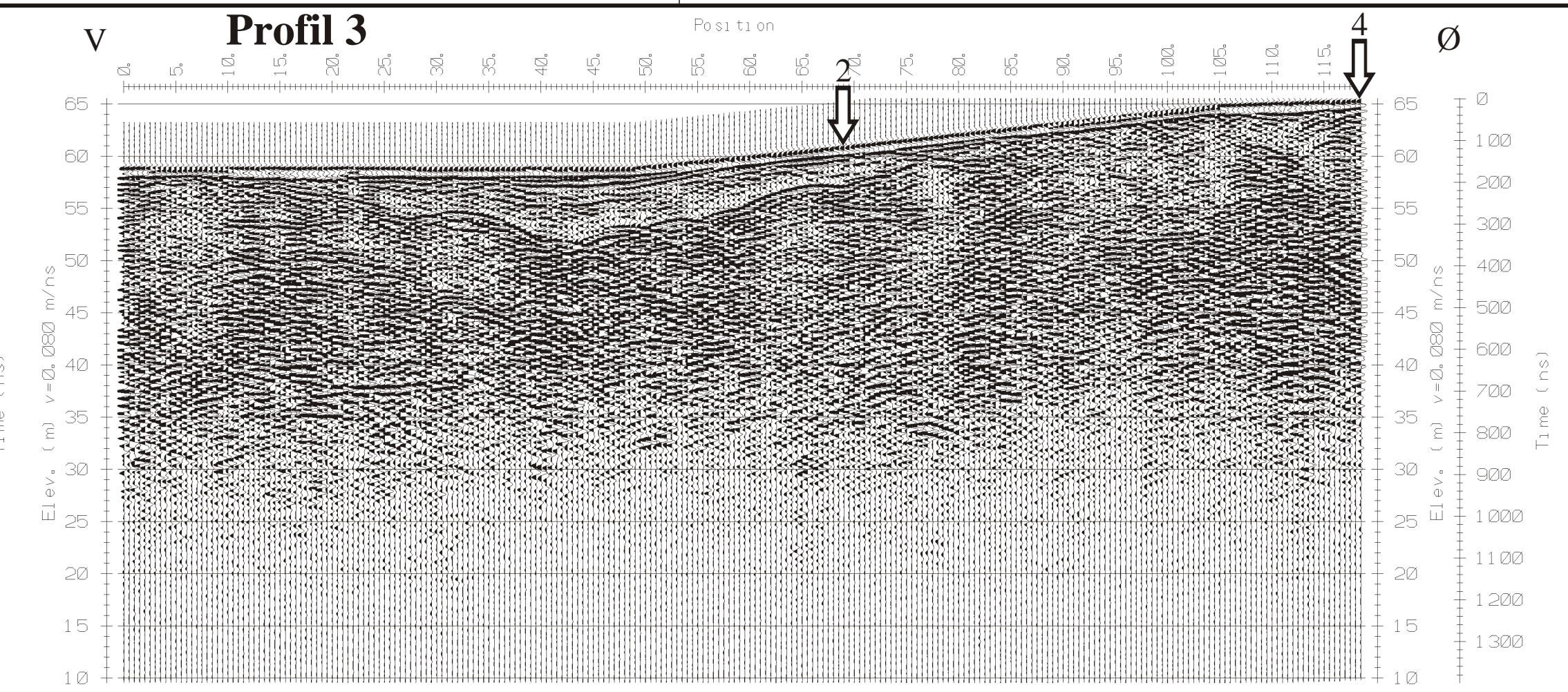
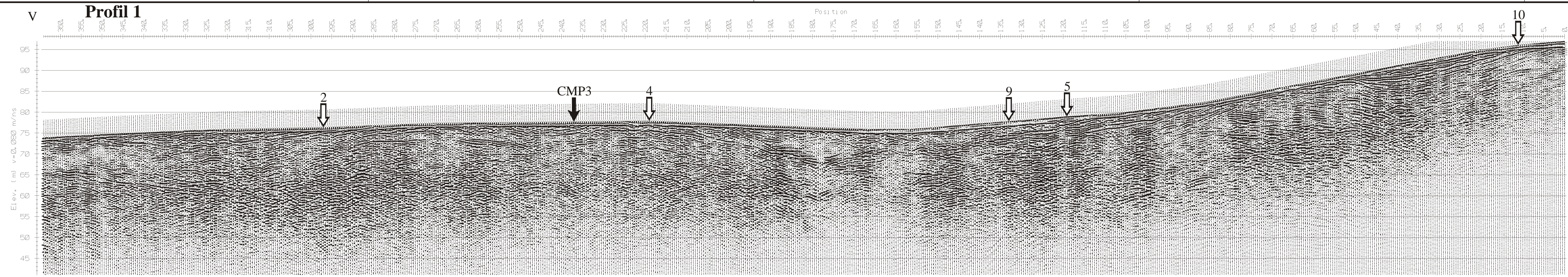


TEGNFORKLARING PROFIL

X
Kryssende profil



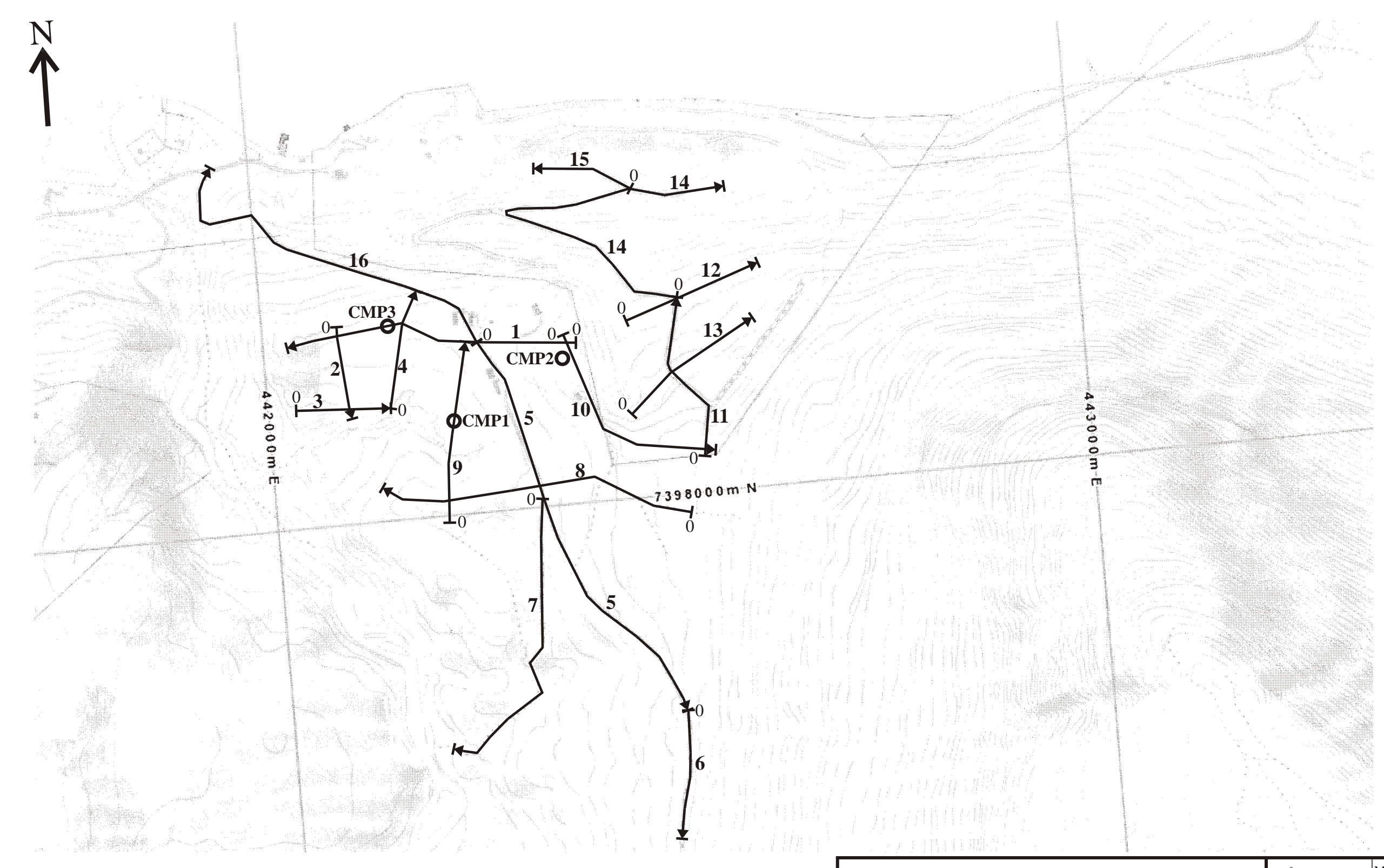
NORDLAND FYLKESKOMMUNE / NGU GEORADARPROFIL 5, 6, 7 OG 16 FONNDALEN MELOY KOMMUNE, NORDLAND	MALESTOKK	MÅLT JFF	AUG 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFF	SEP 2012
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2012.049-01	KARTBLAD NR 1928 III	



TEGNFORKLARING PROFIL

X
↓
Kryssende profil

CMPX
↓
CMP måling georadar



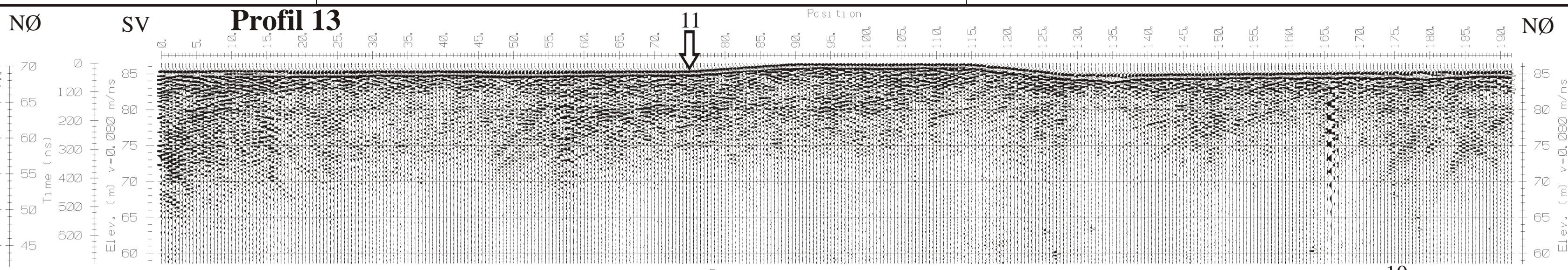
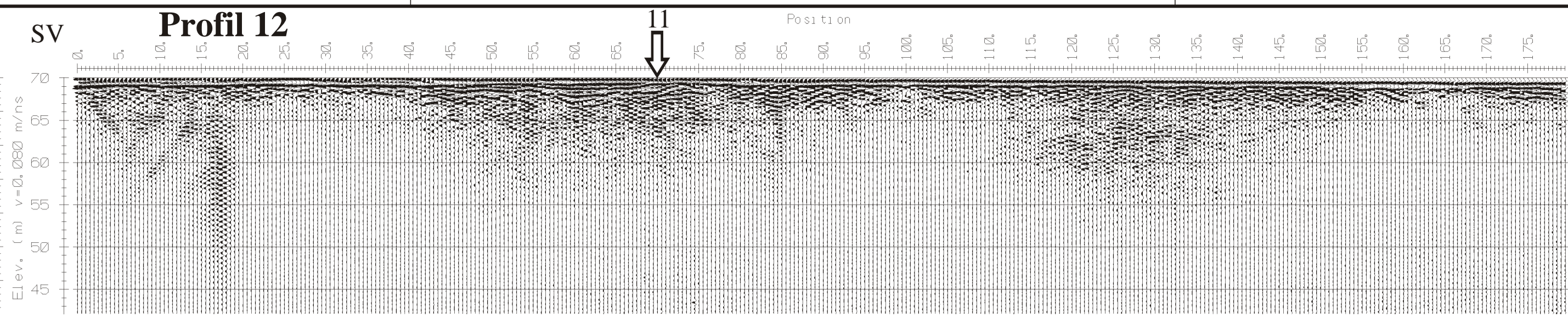
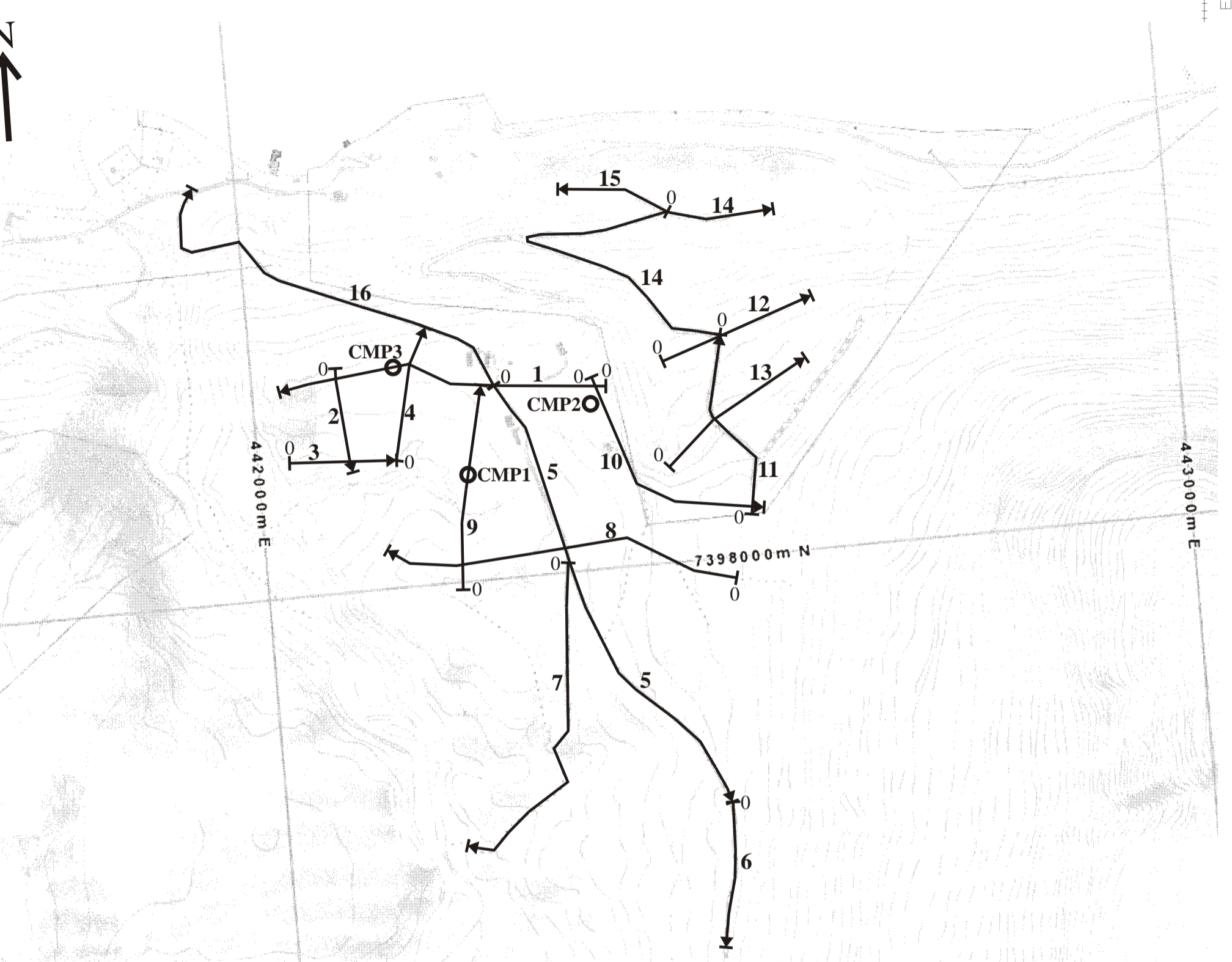
TEGNFORKLARING KART

X
↓
Georadarprofil

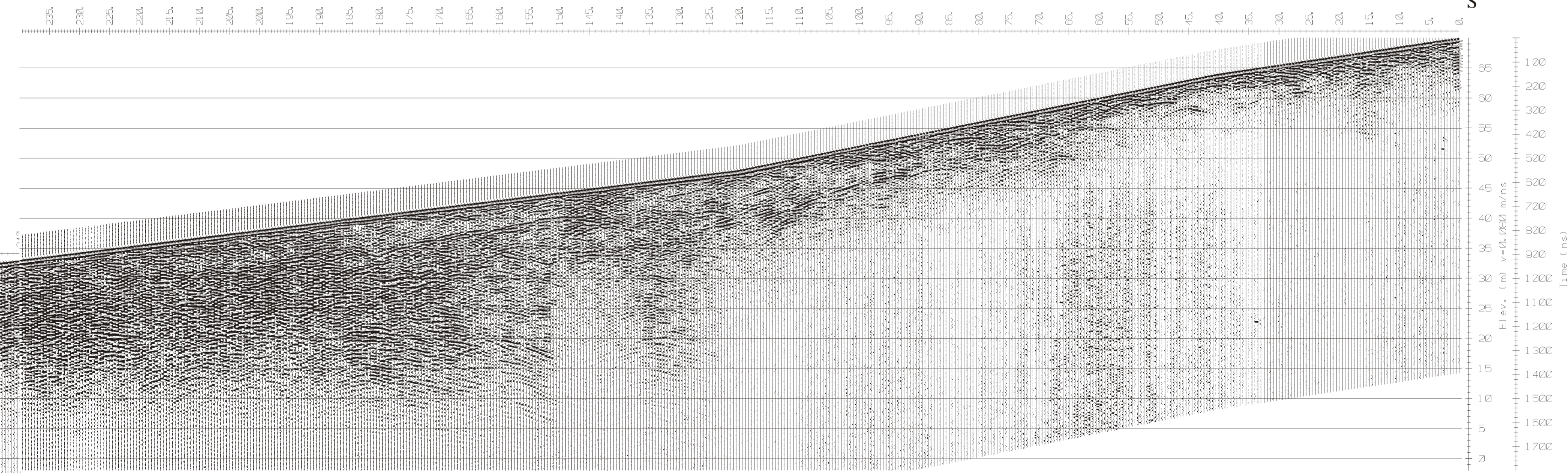
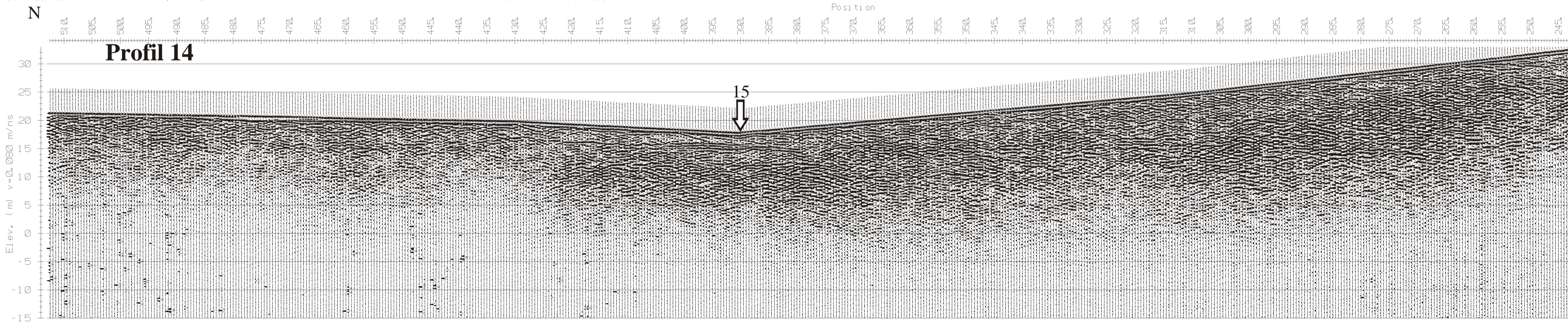
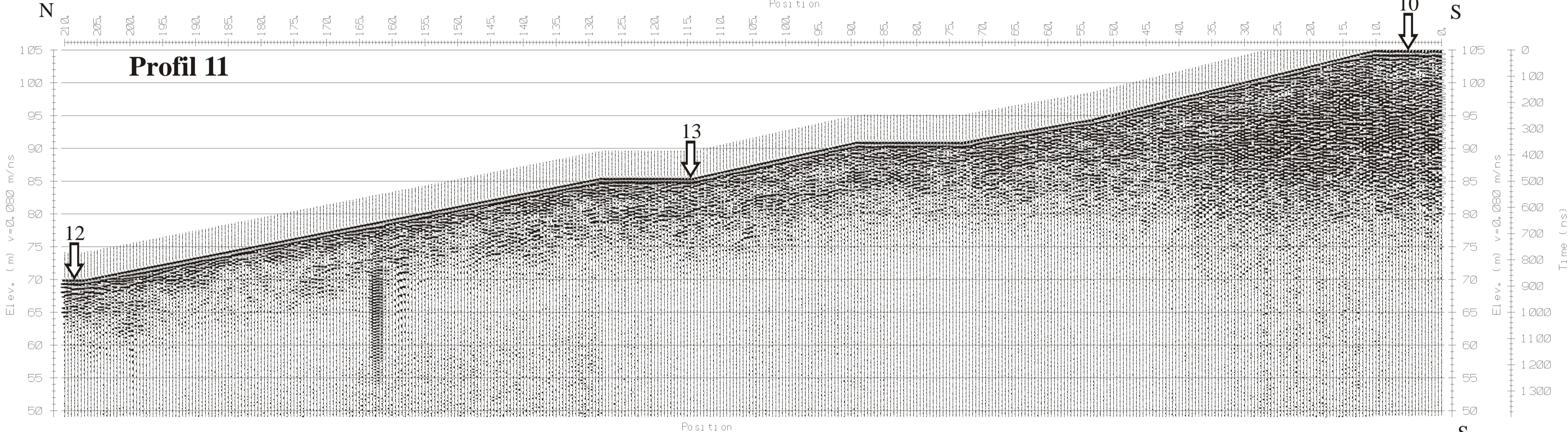
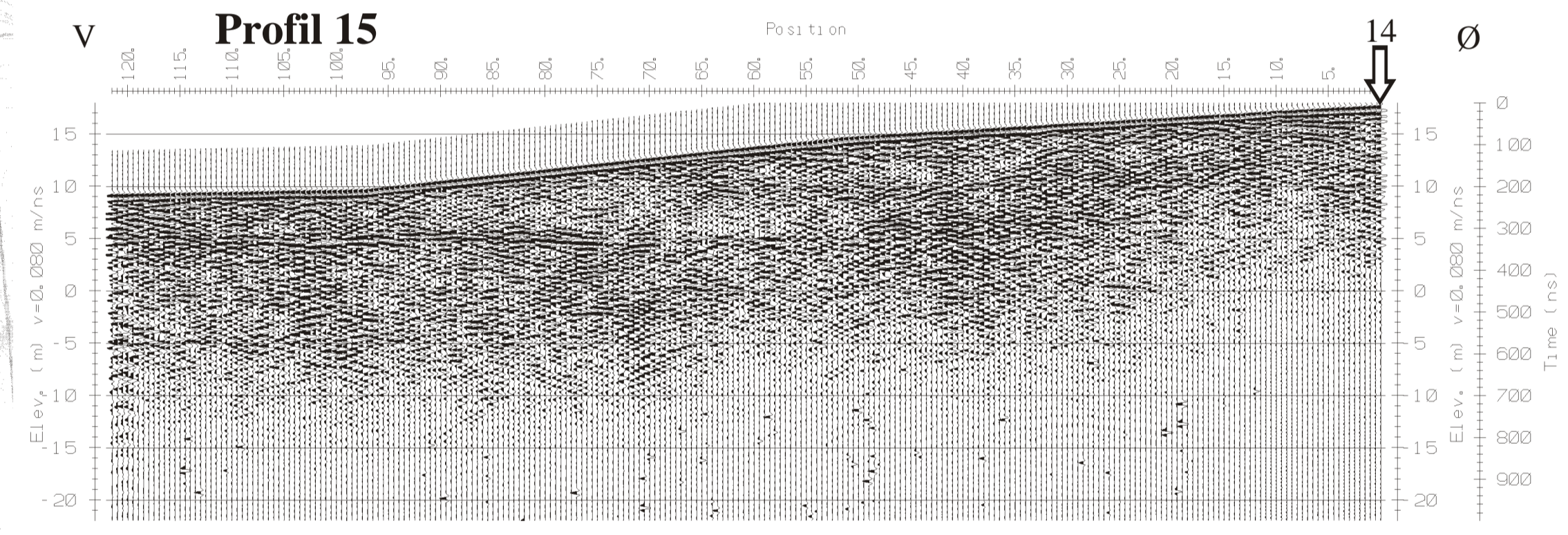
CMPX
○
CMP måling georadar

NORLAND FYLKESKOMMUNE / NGU GEORADARPROFIL 1 - 4 OG 8 - 10 FONNDALEN MELOY KOMMUNE, NORLAND	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	AUG. 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	SEP. 2012
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 2012,049-02	KARTBLAD NR 1928 III	

TEGNFORKLARING KART
 Georadarprofil
 CMPX CMP måling georadar



TEGNFORKLARING PROFIL
 Kryssende profil



NORDLAND FYLKESKOMMUNE / NGU GEORADARPROFIL 11 - 15 FONNDALEN MELØY KOMMUNE, NORDLAND	MÅLESTOKK	MALT JFT	AUG. 2012
	1:5 000 (KART)	TEGN JFT	SEP. 2012
		TRAC	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2012.049-03	KARTBLAD NR 1928 III	