Vierumäen Versowood Oy -tehdasalueella sijaitsevan Suomen sisällissodan aikaisen hauta-alueen maatutkaus 28.7.–2.8.2020

Arkeologian tohtorikoulutettava, FM arkeologi ja FM geologi Jussi Kinnunen

Turun yliopisto

2020

Arkisto- ja rekisteritiedot

Kunta: Heinola

Tutkimuskohde: Vierumäki joukkohauta

Kohteen ajoitus: 1918

Osoite: Sahatie 1 (Versowood Oy)

Kiinteistötunnus: 111-404-5-146

Omistaja: Heinolan kaupunki

Mallinnusalueen ETRS89-GK26-koordinaatit: länsi 26496527.095, etelä 6777079.918, itä 26496618.055, pohjoinen 6777178.776 ja N2000-korkeusvaihtelu 138,6 m–143,2 m.

Kenttätyöaika: 28.7. – 2.8.2020 (maatutkaus) ja 15.8.2020 (matalailmakuvaus)

Tutkimuksen laatu: Maatutkaus ja siihen liittyvä kiintopisteiden ja tutkaprofiilien lähtö- ja päätepisteiden mittaus takymetrillä sekä matalailmakuvaus dronella korkeusmallin ja pinnaltaan kuoritun hauta-alueen ilmakuvareferenssin tuottamiseksi. Kokonaissysteemin mallinnus ja maatutkalinjaston amplituditasokarttojen tuottaminen. Kallioperän korkeuden ja maaperän paksuuden mallintaminen.

Tutkimuksen laajuus: 0,5 m linjavälein maatutkattu alue: pintakuorittu hauta-alue n. 2230 m^2, asfalttialue 2400 m^2, yhteensä n. 4630 m^2.

Kenttätyönjohtaja: arkeologian tohtorikoulutettava, FM arkeologi ja FM geologi Jussi Kinnunen

Kenttäapulaiset: muotoilija Maiju Kinnunen (maatutkaus) ja osteo-arkeologi Anne-Mari Liira (ilmakuvaus)

Tutkimuslaitos: Turun yliopisto, arkeologian oppiaine

Aikaisemmat tutkimukset: Geo-Work 2016 (maatutkaus), Seppä, Johanna 2019 (koekaivaus) ja Geo-Work 2020 (maatutkaus).

1. Johdanto

Heinolassa Vierumäellä sijaitsee Suomen sisällissodan aikainen hauta-alue, joka on jäänyt vuosikymmenien saatossa Versowood Oy:n tehdasrakennusten keskelle omaksi eristetyksi saarekkeekseen. Versowood Oy on hakenut lupaa vainajien siirtämiseen ja hautaamiseen muualle. Siirtoprosessiin liittyen alueella on tehty laajempien historiallisten julkaisujen lisäksi kohdennettuja tutkimuksia hautojen paikallistamiseksi.[1] Haudattujen vainajien siirtoaikeista on kirjoitettu myös sanomalehdissä.[2]

Alueelle on uusimman selvityksen mukaan haudattu noin 50 henkeä, mahdollisesti kahteen erilliseen joukkohautaan. Aiemmat arviot noin 300 vainajasta on tulkittu liioitteluksi. Lisäksi lähteet kertovat mahdollisista yksittäishautauksista.[3] Alueelta on aiemmissa tutkimuksissa paikallistettu, ja vuonna 2019 kaivauksella varmistettu, olevan yksi joukkohauta.[4]

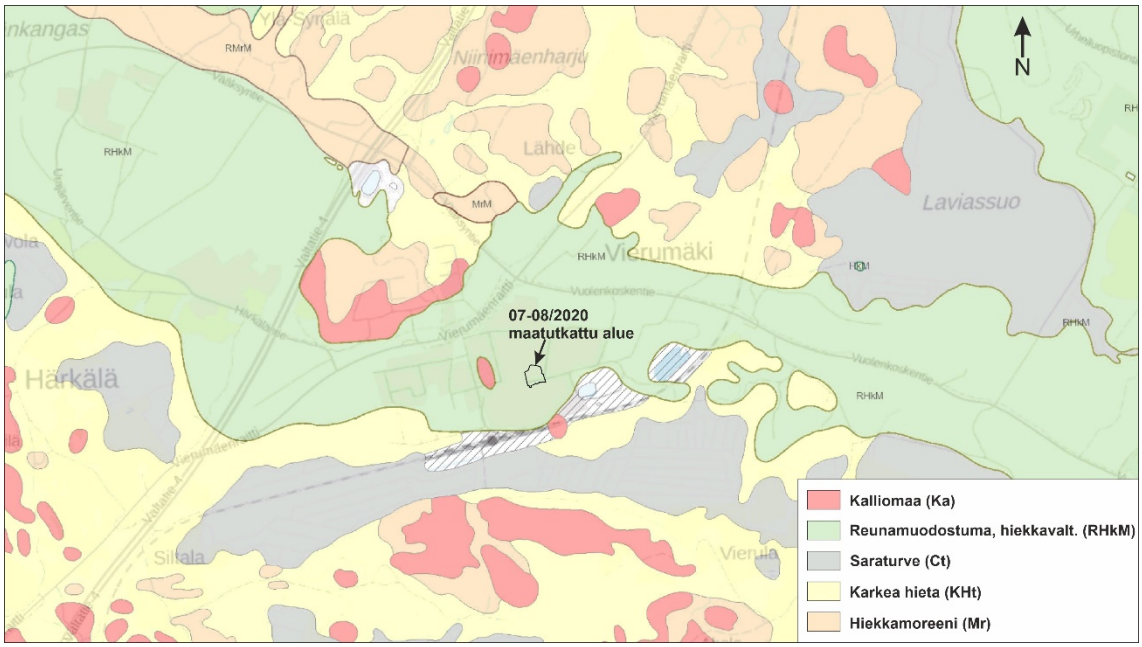
Hauta-alueella ja sen liepeillä on tehty aiemmin kaksi maatutkausta. Vuonna 2016 Geo-Work Oy maatutkasi hauta-alueen ja sen länsipuolista aluetta.[5] Vuonna 2020 sama toimija teki alueen eteläpuolelle lisää tutkalinjoja täydentämään vuoden 2016 tutkausta.[6] Aiempien maatutkausten tutkaprofiileista hahmottuu hyvin kallionpinnan summittainen sijainti siellä missä se on riittävän matalalla. Hautojen etsimistä ajatellen ongelmana ovat tutkalinjojen harvat välit, n. 2,5–3 m, jolloin esimerkiksi juuri yksittäishautaukset saattavat jäädä havaitsematta. Yksittäisten ja harvojen tutkaprofiilien perusteella on myös vaikeaa, ellei mahdotonta, hahmottaa tutka-anomalian vaaka-asentoista muotoa.

Heinäkuun alussa 2020 kirjoittaja sai Versowood Oy:ltä tehtäväkseen hauta-alueen maatutkauksen tiheämmällä linjavälillä ja saatujen tutkausten pystyprofiilikuvien lisäksi tulosten mallintamisen amplituditasokartoiksi, joita käytetään tavallisesti arkeologisessa inventoinnissa. Lisäksi alue ilmakuvattiin dronella tarkan fotogrammetrisen korkeusmallin tekemistä ja pintakuoritun hauta-alueen maaperän visuaalista tarkastelua varten. Materiaalista tuotettiin myös kallionpinnan korkeuskartta ja maaperän paksuutta kuvaava kartta.

[1] Kulomaa & Kekkonen 2017, Seppä 2019, Jokipii & Kääriäinen 2020.
[2] Kts. mm. HS 14.6.2020.
[3] Jokipii & Kääriäinen 2020.
[4] Seppä 2019.
[5] Geo-Work 2016.
[6] Geo-Work 2020.

2. Lähtökohdat – tutkimusalueen maaperä

Vierumäen hauta-alue on hiekkavaltaisella reunamuodostumalla (RHkM), harjun etelärinteellä noin 140 m:n korkeudella merenpinnasta (Kuva 1).[7]



Kuva 1. Vierumäen maaperäkartta ja tutkimusalueen sijoittuminen hiekkaharjun eteläreunaan.

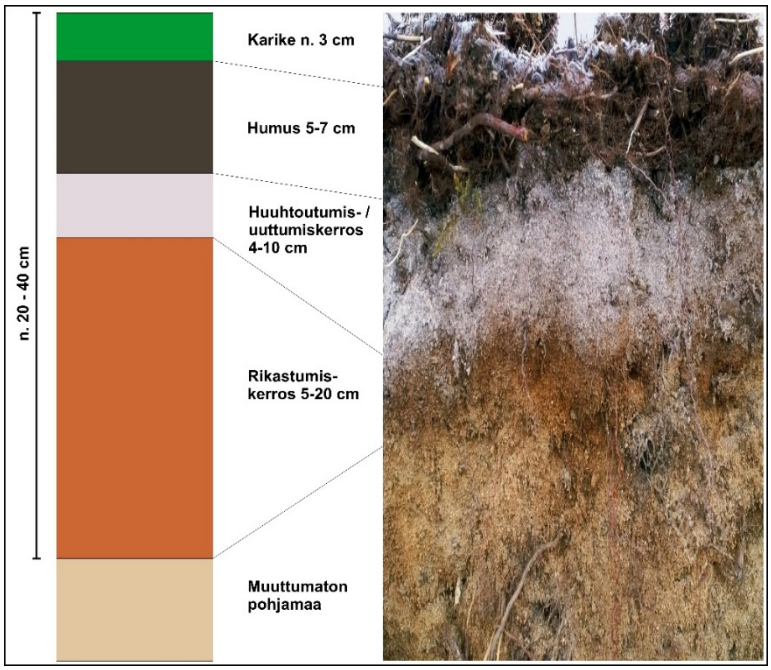
Maastotarkastelun perusteella hauta-alueen pintamaa on hienoa ja karkeaa hietaa, jonka raekoko on n. 0,02–0,2 mm (Taulukko 1). Hienorakeisen pintamaan katsotaan syntyneen tuulen kuljettaessa ja lajittaessa Salpausselän tasanteilta hietaa ympäristöön, jossa sitä on noin puolisen metriä peittohiekkana muiden maalajien päällä.[8]

Taulukko 1. Maalajien raekokoluokitus ja Vierumäen hauta-alueen pintamaan raekoko (keltainen). Suomen maaperän peruskartassa maalajit kuvataan käyttäen mukautettua RT-luokitusta (rakennusteknistä luokitusta), mikä on lähellä maa- ja metsätaloudessa käytettävää maalajiluokitusta.[9] Sen rinnalla esitetään myös GEOluokitus (geotekninen luokitus)[10], joka on laadittu lähinnä rakennustekniikan käyttöön.

Rakeiden läpimitta (mm)	Rakennustekninen (RT-luokitus)	Geotekninen (GEO-luokitus)
> 1000	lohkareet (Lo)	lohkareet
1000 - 60	isot kivet (Ki)	kivet
60 - 2,0	pienet kivet, sora (Sr)	sora
2,0 - 0,2	hiekka (Hk)	karkea- ja keskihiekka
0,2 - 0,06	karkea hieta (Ht)	hieno hiekka
0,06 - 0,02	hieno hieta (HHt)	karkea siltti
0,02 - 0,002	hiesu (Hs)	keski- ja hienosiltti
< 0,002	savi (30 %) (Sa)	savi

[7] Maankamara 2020.
[8] Rainio & al. 1989.
[9] Aaltonen & al. 1949.
[10] Korhonen & al. 1974.

Hietaiseen pintamaahan kehittynyt alueen vallitseva maannos on havumetsävyöhykkeen hiekkaharjuilla tyypillinen podsolimaannos, jonka muodostuminen kylmässä ilmastossa kestää n. 1000–1500 vuoitta. Podsolimaannoksen kerrokset ovat maanpinnasta alaspäin karikekerros (0-horisontti), kangashumuskerros (A1-horisontti), huuhtoutumis-/uuttumiskerros (A2-horisontti), rikastumiskerros (B-horisontti) ja muuttumaton pohjamaa (C-horisontti). Podsolimaannoksen kerrokset ovat värinsä puolesta toisistaan selvästi erottuvia (Kuva 2).



Kuva 2. Podsolimaannoksen kerrokset.

3. Maatutkauksen kulku sekä käytetyt mittalaitteet ja menetelmät

Maatutka lähettää maaperään radiotaajuuksilla sähkömagneettisia pulsseja, jotka heijastuvat takaisin maan pintaan eri laatuisista maakerroksista, rakenteista tai esineistä. Heijastuneiden pulssien amplitudiarvot vastaanotetaan ja tallennetaan binääritiedostoksi. Amplitudilukuarvojen ja niiden keskinäisen sijainnin pohjalta muodostetaan graafinen maaperän poikkileikkauskuva, maatutkaprofiili, jossa näkyy kerrosrajoja. Radioaallon kulkuun vaikuttavat mm. maaperän koostumus, raekoko, vesipitoisuus, suolapitoisuus ja ylipäänsä materiaalista riippuvat sähköiset dielektriset ominaisuudet sekä tutka-aallon frekvenssi eli taajuus. Suurella mittaustaajuudella (800–1000 MHz) päästään suuriresoluutioiseen tarkkuuteen hiekoissa ja moreeneissa, mutta syvyysulottuvuus on yleensä heikko (alle 5 m). Matalataajuuksilla (50–200 MHz) voidaan tutkata heikosti läpäiseviä maalajeja, kuten savea, ja saavuttaa kymmenien metrien syvyys, mutta resoluutio on huonompi. Suolavesi tai suolainen maaperä ehkäisee tutkasignaalin kulun kokonaan ja suolaisessa ympäristössä tutkaaminen on mahdotonta. Savimaa on myös ongelmallinen ja paras tutkaustulos saavutetaan tavallisesti hiekkaisilla harjuilla tai moreenimailla.

Maastotyövaihe, varsinainen maatutkaus suoritettiin 28.7.–2.8.2020. Hauta-alueen läheisyyteen tehtiin ensin Trimble R8 RTK-GPS-laitteella yhdeksän GK26-koordinaatistoon (EPSG 3880) sidottua kiintopistettä, joille haettiin N2000-korkeudet hauta-alueelta n. 200 metrin päässä olevalta Heinolan kaupungin kiintopisteeltä 546 (P_{GK26} 6777175.1, I_{GK26} 26496340.8, N2000-korkeus 144,112 m). Tarkkuusvaaitus tehtiin Carl Zeiss Jena Ni 030 -vaaituskoneella millimetriasteikkoiselle prismasauvalle. Vaaitus lähtöpisteeltä hauta-alueen kiintopisteelle viisi tehtiin neljällä vaaituksella läntisen parkkipaikan kiintopisteiden 6–9 kautta. Hauta-alueen aidan viereen saatiin näin kiintopisteet 1–5. Lisäksi asfalttialueelle tehtiin takymetrillä vielä apukiintopisteet 10 ja 11. Myöhemmässä työskentelyssä näiden kiintopisteiden avulla tavoitettiin takymetrin asemoinnissa joka kerta 0–4 mm keskihajonta kaikille x-, y- ja z-koordinaateille. Kaikki kiintopisteet ovat asfalttiin lyötyjä Ingeo 18101 -merkintänauloja, jotka jätettiin paikoilleen mahdollisien jatkotoimenpiteiden tarkoituksiin.

Maatutkaus tehtiin ruotsalaisvalmisteisella Malå Ramac GPR -maatutkalla, jossa on 200 MHz antennipari. Lähetin- ja vastaanotinantennin välinen etäisyys on 60 cm. Koko tutkalaitteisto on sijoitettu työnnettävään tutkakärryyn, jossa on epätasaiseen maastoon hyvin soveltuvat suuret ilmatäytteiset renkaat (Kansikuva). Maatutka säädettiin mittaamaan 10 pyyhkäisyä (traces) sekunnissa, 512 näytettä (samples) /pyyhkäisy ja pyyhkäisyn aikaikkuna oli 176,916992 ns.[11]

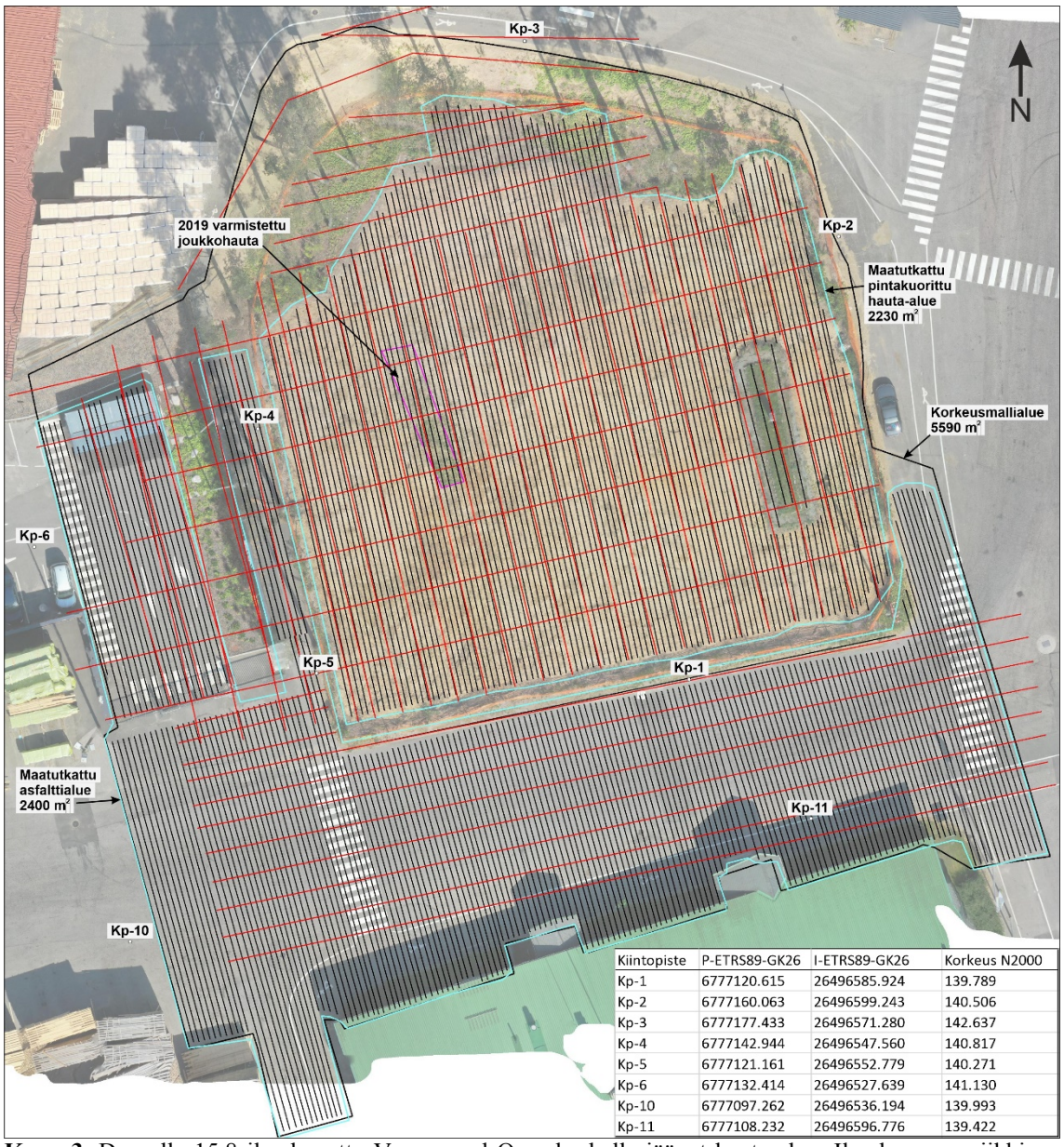
Maatutkalinjat asemoitiin maastoon kahden 100 m rullamitan väliin siirrettävällä linjanarulla ja linjavälinä kaikkialla oli 0,5 m. Maatutkalinjojen alku- ja loppupäät merkittiin heti tutkauksen yhteydessä maastoon vesiliukoisella merkintämaalilla ja/tai puutikulla, joiden sijainnit tallennettiin aina työpäivän päätteeksi Topcon GPT 7003i -takymetrillä.

Tutkalinjat ulotettiin aidatulla hauta-alueella kaikkialle, missä maatutkakärryä oli mahdollista työntää. Hauta-alueen ja toimistorakennuksen välinen asfalttialue tutkattiin niin, että linjasto ulottui reilusti myös toimistorakennuksen länsi- ja itäpuolelle. Lisäksi tutkattiin hauta-alueen länsipuolelta asfaltoitu kävelytie ja parkkipaikan itäinen pääty. Tutkauksen tuloksena saatiin yhteensä 301 maatutkaprofiilia, joiden yhteispituus on 8550 m. Tutkalinjojen asemointi esitetään Kuvassa 3. Vertailun helpottamiseksi kuvaan on asemoitu myös aiemmat tutkalinjat. On huomioitava, että edellisten maatutkausten maanpinnan korkeusreferenssi on erilainen verrattuna nykytilanteeseen ja tässä tutkimuksessa tehtyihin maatutkaprofiileihin.

Käytetyllä tutkalaitteistolla saavutetaan hyvissä olosuhteissa n. 3–5 metrin mittaussyvyys, ja tutkalinjan pystyprofiilissa resoluutio on noin 10 cm. Tunnetun joukkohaudan koekaivauksen mukaan haudan syvyys on alle 2 m ja vainajat on haudattu n. 1,5 m syvyyteen.[12] Siksi tutkan mittaustaajuutta säädettiin näyttämään tarkemmin ensimmäiset kolme metriä maanpinnasta alaspäin, mikä ilmenee hivenen pienempänä

[11] Maatutkan toimintaperiaatteista ja menetelmistä kts. esim. Peltoniemi 1988: 229–234, Maijala & Saarenketo 2000 ja Vaara 2011.
[12] Seppä 2019.

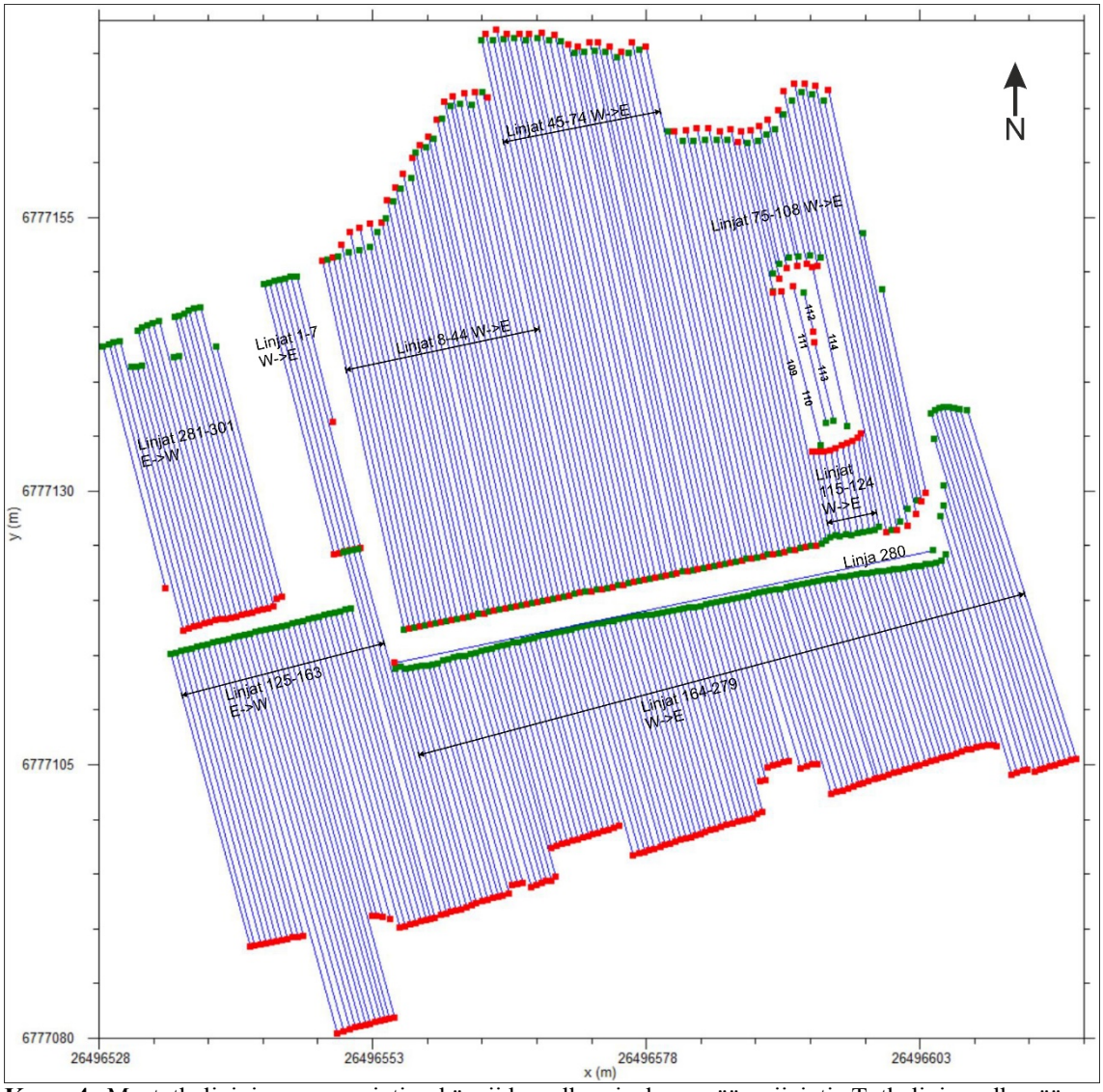
kokonaissyvyysulottuvuutena. Hautojen etsintää ajatellen tutkalaitteiston kokoonpano ja säädöt olivat vähintäänkin hyvät. Sateisen kesän vuoksi maaperä oli kuitenkin mittaushetkellä hyvin kostea ja mm. kahtena ensimmäisenä työpäivänä satoi niin kovasti, ettei tutkaamaan päästy lainkaan. Kostean maaperän haittapuolena on kerrosrajojen tasoittuminen, jolloin anomaliat osin sulautuvat tausta-arvoihin eivätkä näy niin terävinä kuin kuivassa maaperässä.



Kiintopiste	P-ETRS89-GK26	I-ETRS89-GK26	Korkeus N2000
Kp-1	6777120.615	26496585.924	139.789
Kp-2	6777160.063	26496599.243	140.506
Kp-3	6777177.433	26496571.280	142.637
Kp-4	6777142.944	26496547.560	140.817
Kp-5	6777121.161	26496552.779	140.271
Kp-6	6777132.414	26496527.639	141.130
Kp-10	6777097.262	26496536.194	139.993
Kp-11	6777108.232	26496596.776	139.422

Kuva 3. Dronella 15.8 ilmakuvattu Versowood Oy:n keskelle jäänyt hauta-alue. Ilmakuvamosaiikki on oikaistu ja georeferoitu. Tutkalinjat ajettiin puolen metrin välein ja ne on esitetty kuvassa mustilla viivoilla. Vertailun vuoksi aikaisempien maatutkausten tutkalinjat on merkitty punaisilla viivoilla. Tulkittaessa ja vertailtaessa näiden vanhempien maatutkausten profiileja tämän tutkimuksen tuottamiin tutkaprofiileihin, on huomioitava hauta-alueelta kuoritun, noin 0,5–1 m maan pintakerroksen puuttuminen sekä kappaleessa 6. esitetty tutkapulssin kulkunopeuden tulkintaero. Paikoilleen jätettyjen kiintopisteiden (asfalttiin lyödyt mittausnaulat) sijainti esitetään kuvan taulukossa.

Tutkalinjojen sijainti kartalla ja kulku lähtöpisteestä päätepisteeseen esitetään Kuvassa 4. Maatutkalinjojen lähtö- ja loppupisteiden tarkat koordinaatit esitetään Liitteessä 1 ja kaikki mallinnuksen maatutkaprofiilit Liitteessä 2.



Kuva 4. Maatutkalinjojen numerointi sekä niiden alku- ja loppupään sijainti. Tutkalinjan alkupää on merkitty vihreällä pisteellä ja loppupää punaisella pisteellä.

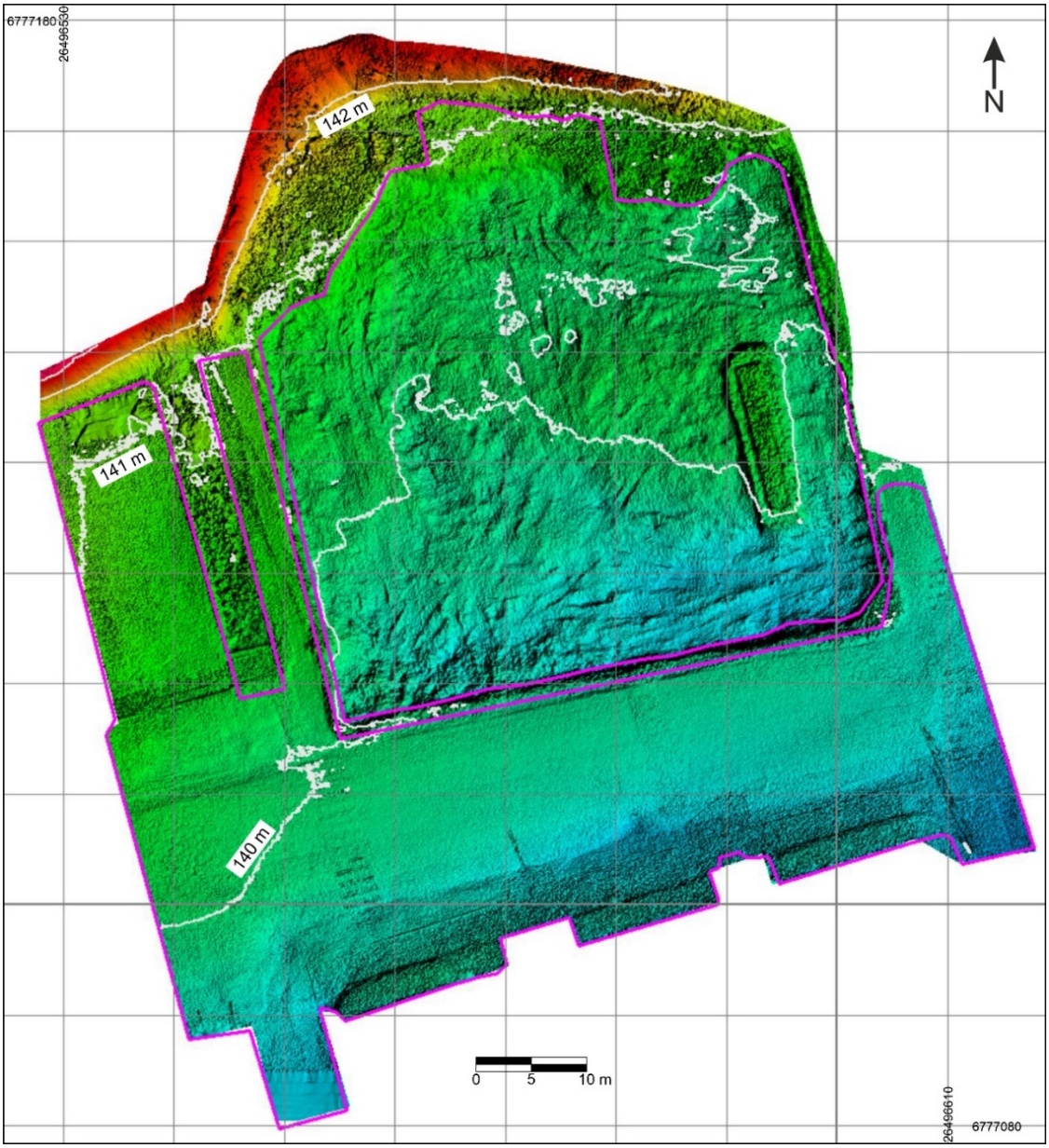
4. Ilmakuvaus

Tutka-anomalioiden tarkan sijainnin määrittämiseksi täytyy tuntea hyvin myös maanpinnan korkeussuhteet/topografia. Varsinkin kun hauta-alueelta on kuorittu noin 0,5–1 m pintamaata, ainoana vaihtoehtona oli koko tutkatun alueen uuden korkeusmallin laatiminen. Yksinkertaisin ja nopein tapa oli käyttää dronesta käsin otettuja digitaalisia matalailmakuvia fotogrammetrisen maastomallin laatimista varten. Matalailmakuvaus oli välttämätön myös pintakuoritun hauta-alueen kokonaisvaltaisen maaperätarkastelun kannalta.

Hauta-alueen ilmakuvaus tehtiin aamupäivällä 15.8.2020. Säätila oli puolipilvinen, enimmäkseen aurinkoinen, eikä varjojen muodostumista ilmakuviin voinut välttää. Alueelle asemoitiin takymetrin avulla 24 ilmakuvatähystä, joiden sijainnin perusteella ilmakuvat jälkityönä asemoitiin. Kuvauslento tehtiin DJI Mavic 2 Pro -dronella, jossa on kiinteä 20 megapikselin Hasselblad-kamera. Kameran yksittäiskuvien resoluutio on 5472 x 3648 kuvapikseliä. Reitti suunniteltiin etukäteen paikkatieto-ohjelmistoja ja DJI UAV-laitteille suunniteltua Litchi -lento- ja kuvaussovellusta käyttäen.[13] Reitti- ja kuvauspisteitä oli 27 kpl ja kuvauskorkeudeksi oli asetettu 50 m, jolloin yksittäisen kuvapikselin koko vastaa noin 1,5 cm matkaa maastossa.

Ilmakuvien käsittelyssä ja mallinnuksessa käytettiin Agisoft Metashape 1.6.4 -ohjelmistoa.[14] Ilmakuvat tuotiin ohjelmaan, niiden sijainti kalibroitiin tunnettujen ja mitattujen ilmakuvatähysten avulla GK26-N2000-koordinaatistoon, ja kuvista muodostettiin koko alueen kattava värjätty pistepilvi, joka tallennettiin LAZ-formaatissa. Pistepilvi rajattiin kattamaan tutkalinjojen alue sekä korkeusväli 138,5–143,5 m, minkä jälkeen siitä leikattiin edelleen tarpeettoman korkeat elementit pois. Siistitystä pistepilvestä muodostettiin lopulta digitaalinen maastomalli (Kuva 5), jonka perusteella tutkalinjat asemoitiin GPR-Slice -ohjelmistossa lopullisille paikoilleen. Hauta-alueen maaperätulkintaa varten tehtiin myös piha-alueen ortoilmakuva.

[13] https://flylitchi.com.
[14] https://www.agisoft.com/.



Kuva 5. Ilmakuvien pohjalta fotogrammetrisesti tuotettu tutkimusalueen liukuvärjätty ja vinovalovarjostettu 3D-maastomalli (DEM). Valkoiset viivat ovat mallista muodostettuja korkeuskäyriä.

5. Kuoritun hauta-alueen tulkinta

Koekaivausraportissa[15] kuvataan yksityiskohtaisesti koekuoppien teko ja pintamaan kuorinta. Tutkijat etsivät kuoritulta alueelta mahdollisia hautauksia tuoreeltaan, eivätkä löytäneet hauta-alueella muita hautarakenteita yhden varmistetun joukkohaudan lisäksi.

[15] Seppä 2019.

Joukkohaudan koko on noin 13 x 3 metriä ja syvyys ehkä noin 1,9 metriä. Vainajat ovat noin 1,5 metrin syvyydessä.

Maastotarkastelun ja visuaalisen ilmakuvatulkinnan perusteella alueella kiinnittää huomiota kaksi asiaa (Kuva 6). Toinen on heti hautamuistomerkkialueen pohjoispuolella oleva vaaleampi länsi-itä-suuntainen alue, josta koekaivausraportissa ei ole mainintaa. Toinen kiinnostava alue on karkeaa soraa ja kiviä sisältävä alue kuoritun osan pohjoisosassa, noin 25 m joukkohaudan pohjoiskulmasta koilliseen, puupaalun vieressä. Koko hauta-alueen pintamaa on muuten tätä noin 8 m läpimittaista aluetta lukuun ottamatta hienojakoista hietamaata. Karkean aineksen esiintyminen hienoaineksisessa pintamaassa voi selittyä sillä, että siinä on kaivettu ja täytetty kuoppa tai alueelle on tuotu maata muualta. Koekaivausraportista ei käynyt selville kuinka ja mihin koekuoppien maa-aineskasoja esim. tehtiin.

Kuva 6. Hauta-alueen ilmakuva sekä alueella olevat tunnetut ja huomion kiinnittävät piirteet. Ko 1-8 ovat 2019 koekaivauksissa tehtyjä koeojia.

6. Maatutkalinjat

Maatutkaprofiilit käytiin ensin läpi yksitellen kuva kuvalta etsien rikkoutuneita luontaisia maakerroksia ts. haudoiksi mahdollisia alueita. Visuaalisen tarkastelun jälkeen tutkalinjat asemoitiin ja mallinnettiin GPR-Slice -ohjelmistolla. Koko tutkatusta piha-alueesta tehtiin amplituditasokartat, jotka on esitetty Liitteessä 3.

Sen jälkeen tutkalinjojen pystyprofiilit asemoitiin koordinaattitarkasti geologista maa- ja kallioperämallinnusta varten suunnitellulla 3D-ohjelmalla (Midland Valley Move) laadittuun 3D-malliympäristöön, jonka perustana olivat matalailmakuvauksella tuotettu tarkka maastomalli ja korkearesoluutioiset ilmakuvat. Maatutkaprofiilien informaatiota verrattiin 3D-mallissa Geo-Works Oy:n vanhoihin asemoituihin profiileihin sekä niiden tulkittuihin horisontteihin. Tulkinnassa otettiin huomioon ja mallinnettiin myös tehdyt koekuopat ja -ojat sekä Heinolan kaupungin (paikkatietoinsinööri Markus Hakalin) toimittamat maanalaiset johtokartat. Tutkalinjoista digitoitiin mahdolliset kallionpinnat ja 3D-vektoriaineiston avulla alueelle tehtiin kallionpintamalli, josta yhdessä tarkan maanpintamallin avulla saatiin kartta maaperän paksuusvaihteluista.

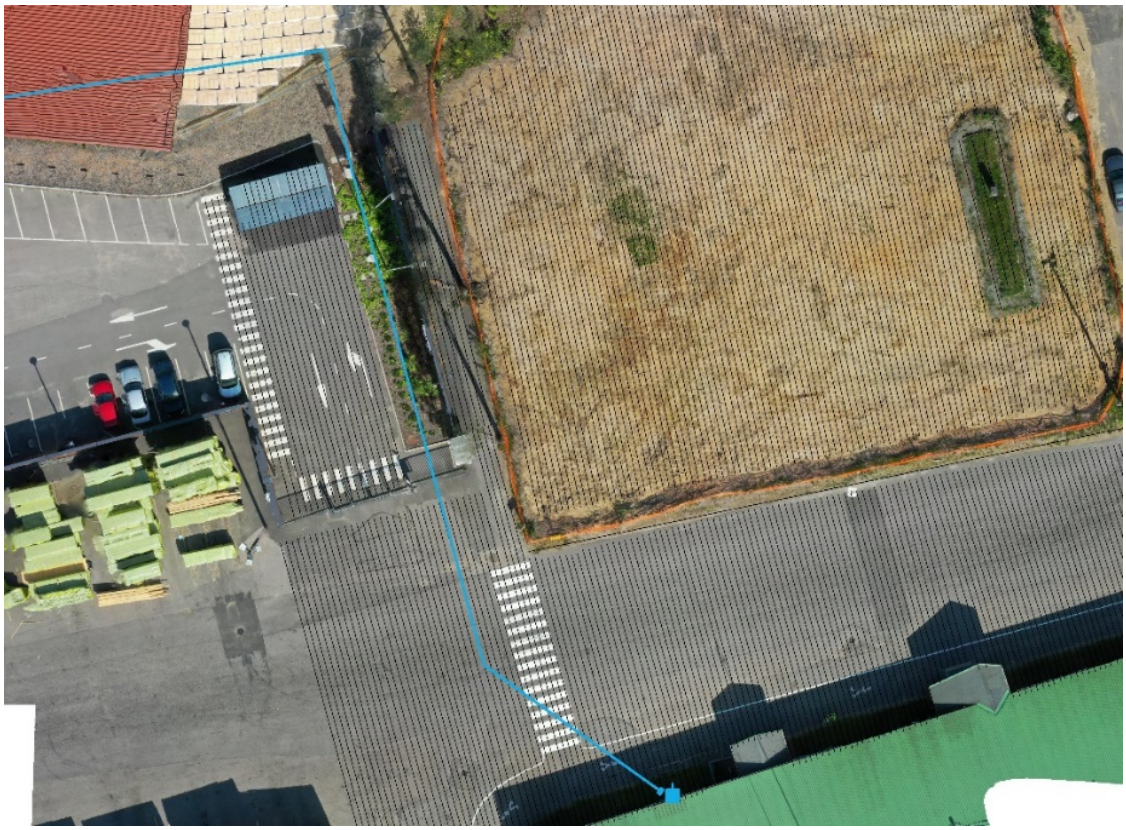
Tutkaprofiilissa esiintyvien eri horisonttien, kuten kallionpinnan, todellinen korkeus maatutkaprofiilissa riippuu laskentaan käytetystä tutkapulssin kulkunopeudesta maaperässä. Tutkapulssin kulkunopeus puolestaan vaihtelee mm. maalajin koostumuksen, raekoon, kosteuden ja suolapitoisuuden mukaan (Taulukko 2).

Taulukko 2. Maatutkan pulssin nopeus eri väliaineissa.

Materiaali	Pulssin nopeus m/ns
Graniitti	0,4–0,45
Kuiva hiekka	0,15
Kostea hiekka	0,055
Kuiva hieta	0,12
Kostea hieta	0,063
Kuiva savi	0,125–0,13
Kostea savi	0,04–0,052
Ilma	0,3
Makea vesi	0,03

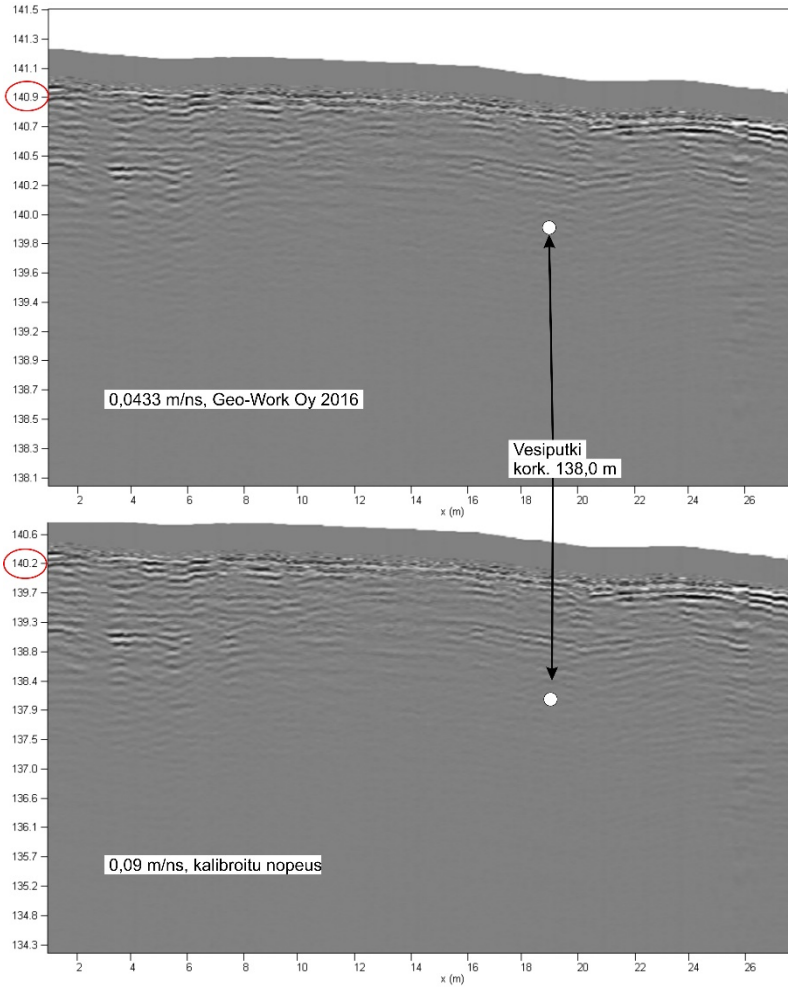
Tutkalinjojen profiilikuvissa esiintyvät korkeusarvot ovat tutkamallinnusohjelman laskemia annetun tutkapulssin maanopeuden perusteella. On selvää, että maanopeuden arvo on laajan ja epähomogeenisen alueen maa- ja kallioperässä paras keskiarvoinen estimaatio. Kirjallisuudessa korkeusarvot esitetäänkin usein tutka-aallon kulkuaikana (ns), josta tutkija voi laskea ”todelliset” horisonttien korkeudet haluamallaan tutkapulssin kulkunopeuden arvolla. Jos maatutkatussa maaperässä on kuitenkin kohde, mikä näkyy tutkaprofiilissa, ja jos sekä näkyvän kohteen ja maanpinnan tarkat korkeudet tunnetaan, voidaan tutkapulssin kulkunopeus kalibroida.

Talousrakennuksen päävesilinja kulkee maatutkalinjan 136 kohdalla linjan alusta noin puoleen väliin, josta vesiputki kääntyy kaakkoon kohti talousrakennusta ja risteää eri kohdissa tutkalinjoja 125–135 ja 164–174 (Kuva 7). Vesiputken taitteen N2000-korkeus piha-alueella on 138 m ja maanpinnan korkeus samalla kohdalla 139,94 m. Putken pinta on täten 1,94 m syvyydessä. Risteävä vesiputki erottuu tutkalinjojen 125–135 profiileissa hämmästyttävän heikosti, mutta löytyy, kun sitä osaa etsiä.



Kuva 7. Versowoodin talousrakennuksen päävesiputken sijainti.

Profiilissa 136 näkyvän vesiputken taitekohdan avulla kalibroitiin tutka-aallon maanopeudeksi 0,09 m/ns (Kuva 8).



Kuva 8. Tutkapulssin kulkunopeuden kalibrointi tunnetun profiilissa näkyvän korkeuden avulla. Kuvassa on kahdella eri kulkunopeudella mallinnettu tutkaprofiili 136. Vesiputken tiedetty korkeus on 137,95 m, jonka mukaan tutkapulssin todellinen kulkunopeus on 0,09 m/ns. Tämän perusteella voidaan tarkasti määrittää profiilin horisonttien todelliset korkeudet.

7. Amplituditasomallinnus (Time-slice modelling)

Amplituditasomallinnus on maatutkausdatan mallinnusmenetelmä, jota käytetään mm. arkeologiassa laajalti hautojen ja rakennusjäännösten etsimiseen. Maatutkalinjasto tehdään maastoon tiheällä linjavälillä (n. 50 cm) ja tavallisesti linjat kulkevat samansuuntaisesti. Amplituditasomallinnuksen alkuaikoina tutkattavan alueen tuli olla säännöllinen suorakulmio, mutta nykyisillä ohjelmilla ja tarkkuus-GPS:n avulla on mahdollista mallintaa kaiken muotoisia alueita ja tutkalinjastoja.[16]

Amplituditasomallinnuksen pääajatuksena on, että hyvin asemoidun ja tiheän tutkalinjaston pystyprofiileista muodostetaan ohjelmallisesti vaakatasoisia leikkeitä,

[16] Kts. mm. Conyers 2013 ja Vaara 2011.

joiden paksuuden voi määritellä. Georeferoidusta vaakaleikkestä muodostettu gridi eli hila on tutkittavan alueen maaperän kerroskartta, jossa muuten vaikeasti tulkittavasta aineistosta näkyvät parhaimmillaan maanalaisten rakenteiden koot ja muodot. Vertailemalla päällekkäisiä kerroksia toisiinsa saatetaan pystyä näkemään ja mallintamaan myös kolmiulotteisia kappaleita, kuten seinärakenteita. Amplituditasomallinnuksen resoluutio on juuri niin hyvä kuin maatutkauksessa käytetty linjaväli eli tiheämmällä linjastolla saavutetaan yksityiskohtaisempi malli.

Tutkimuksen amplituditasokartat esitetään Liitteessä 3. Amplituditasomallinnus tehtiin maatutkaprofiileista, joille oli tehty suodatukset *gain*, *bandpass*, taustakohinan poisto eli *background*-suodatus sekä *Hilbert*-suodatus. Tasomallinnusdata oli myös korkeuskorjattu. Suodattimet eli filtterit ovat käytössä kaikissa maatutkadatan jälkikäsittelyssä tutkalaitteistoista riippumatta. Suodattimilla pyritään parantamaan kuvan laatua ja saamaan maaperän erot selvemmin näkyviin.

Amplituditasokartoissa 1 ja 2 huomiota herättävin piirre ovat asfalttialueen hyvin voimakkaasti erottuvat maanalaiset rakenteet ja kunnallistekniikka. Punavioletit alueet ovat tausta-arvoista harjuainesta. Ajoportin edustan ja talousrakennuksen viereiset vihreät alueet lienevät rakenteiden perustoja ja niihin liittyvää tekniikkaa. Ajoportin sähkölaitteet antavat voimakkaan häiriösignaalin vielä amplituditasokartassa 9. Keskempänä asfalttialuetta erottuvat sadekaivot ja niiden väliset viemäriputket sekä niihin liittyvät kaivannot. Loput asfalttialueen sinivihreästä alueesta amplituditasokartoissa 1–2 johtunevat tien perustan muokkauksesta ja täyttömaista. Amplituditasokartoissa 3–4 asfalttialueella tasoilla 60–120 cm saavutetaan jo punainen harjuhiekka..

Parkkipaikan pohjoisreunan voimakas anomalia amplituditasokartoissa 1–3 johtuu todennäköisesti metallisesta pyöräkatoksesta, sen perustuksista ja heijastuksista tutkauksen aikana.

Amplituditasokartoissa 5–9, syvyydellä 120–270 cm ei ole enää muuta kuin punaista harjuhiekkaa ja kalliota, jonka laet pistävät esiin violetti-sini-vihreinä punaisen harjuaineksen seasta. Ensimmäiseksi kalliolaet tulevat esiin amplituditasokartassa 5 ajoportin edustalla, sitten kartassa 6 hauta-alueen länsipuolella ja siitä kalliolakialue siirtyy itää kohti. Maanalaisen kalliopinnan lasku lännestä itää kohti on hyvin havaittavissa.

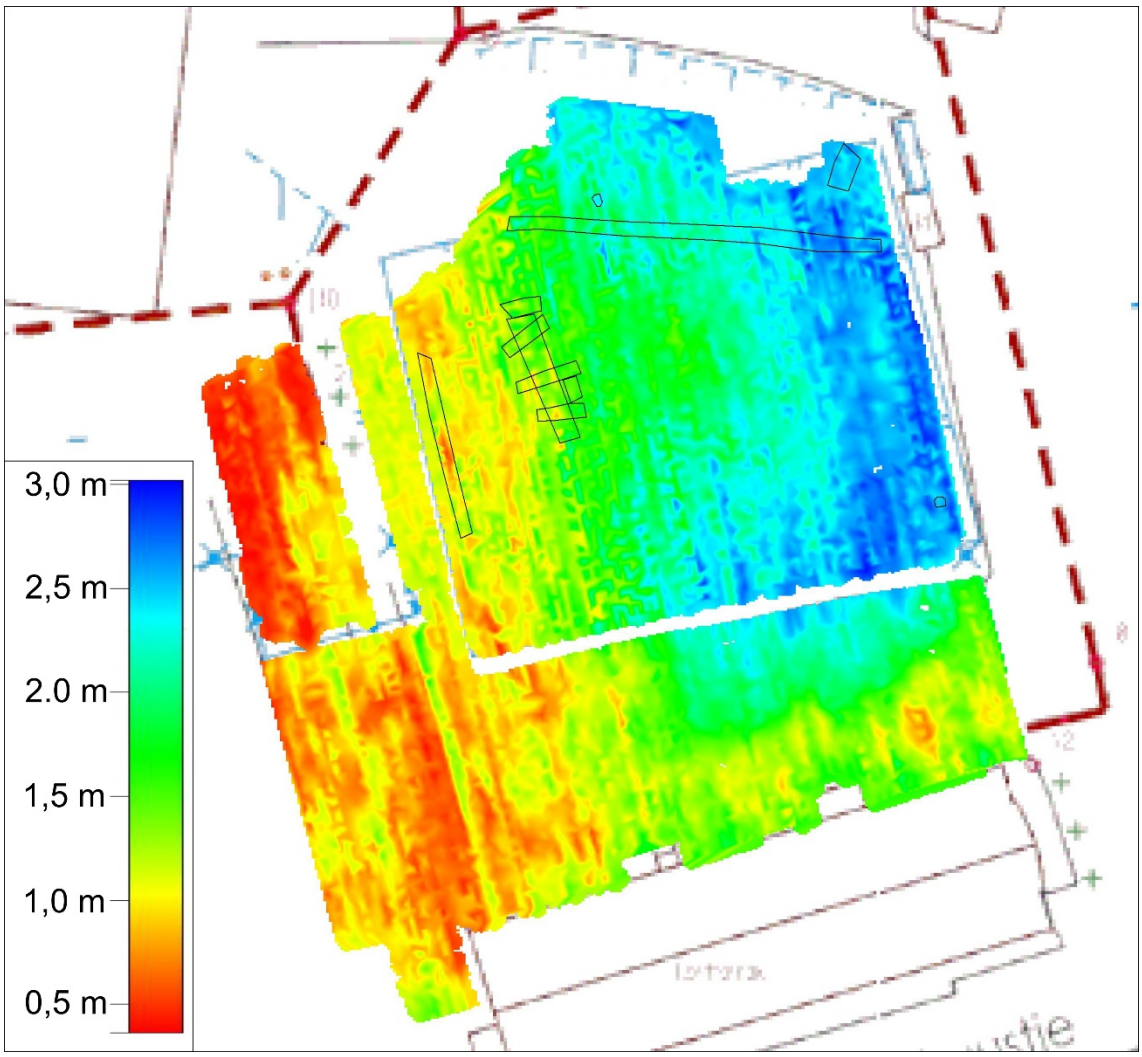
Kuvista on helppo huomata, kuinka kaivettujen koekuoppien sekoittunut täyttömaa antaa hyvin heikon tausta-arvoisen signaalin, joten jos alueella pitäisi olla hautoja, ne olisivat todennäköisesti ”punaisella alueella”.

8. Maatutkauksen ja maaperämallinnuksen tulokset

Kallioperän sijainti

Asemoiduista maatutkaprofiileista digitoitiin Midland Valley Move -ohjelmassa 3D-vektoreiksi tulkitut kallionpinnat muualta, paitsi profiileilta 267–279. Ne olivat asfalttialueen itäisimmät profiilit, joissa kallionpinta oli syvällä ja vaikeasti tulkittavissa. Lisäksi alue on muutenkin hieman sivussa tutkimuksen pääkohteista. Tulkinta on tekijän ja sitä tuki joka profiilin kohdalla digitoitavan kuvan lisäksi kaksi muuta eri tavoin suodatettua tutkaprofiilikuvaa.

Saadut 3D-vektorit vietiin xyz-pisteinä Global Mapper -paikkatietoohjelmaan, jossa pisteille tehtiin korkeuskorjaus ja niistä muodostettiin gridi, joka muodostuu 7359 pisteestä. Vähentämällä maanpintagridistä kallionpintagridi, saatiin lopulta Kuvassa 9 esitetty kallionpinnan ja maanpinnan välisen maaperän paksuuden gridi.



Kuva 9. Tutkimusalueen maaperän paksuus.

Kallioperän syvyys maatutkatulla alueella ja tutkapulssin maanopeudella 0.09 m/ns laskettuna vaihtelee välillä 0,36 m parkkipaikan länsireunassa – 3,7 m hauta-alueen koillisnurkassa Koeoja-1 itäpäädyn paikkeilla..

Kuorittu hauta-alue

Maatutkauksen, yksityiskohtaisen 3D-maaperämallin laatimisen ja mallin analyysin perusteella maatutkatulta ja kuoritulta hauta-alueelta ei kyetty paikallistamaan uusia joukkohautauksia. Tätä tukevat vahvasti myös Arkeologisten kenttäpalveluiden viimevuotiset hauta-alueen kuorinnan yhteydessä tehdyt havainnot ja raportointi. Yksittäishautausten paikallistaminen on tutkimusmenetelmän tarkkuuden raja-alueilla. Yksittäistä, arkutta haudattua ja lähes täysin maatunutta vainajaa on lähes mahdoton erottaa millään kajoamattomalla tutkimuslaitteella. Jos vainajalla on ollut mukanaan haudassa metalliesineitä, magnetometri-/gradimetritutkimus saattaisi paljastaa yksittäishautauksen. Eräänä ajatuksena kuoritun maaperän ilmakuvaa tulkitessa heräsi, varmistettiinko kuorinnassa havaitut tuulenkaadoiksi tulkitut vaaleat läikät todella tuulenkaadoiksi vai voisiko kyseessä olla yksittäishauta? Pyöreähköt alueet toki viittaavat enemmän tuulenkaatoihin.

On valitettavaa, ettei kuorimattomasta metsämaasta päästy tekemään tarkkuuskorkeusmallinnusta tai edes maastotarkastelua, koska jopa hyvinkin vanhat yksittäishautaukset näkyvät syvennyksinä maan pinnalla, saati joukkohaudat. Arkutta haudatun vainajan maatuessa ja maan tiivistyessä vapautuu noin 30 cm tilaa, minkä verran maanpintakin haudan kohdalla lopulta painuu. Hyvänä esimerkkinä ovat esim. Suomen vanhimman kirkon hautausmaalla Kaarinan Ravattulan Ristimäellä moreenimaalle tehdyt 1100–1200-luvun taitteen haudat, jotka olivat erillisinä kohtuullisen helposti maastossa paikannettavissa ja mitattavissa.

Asfalttialue

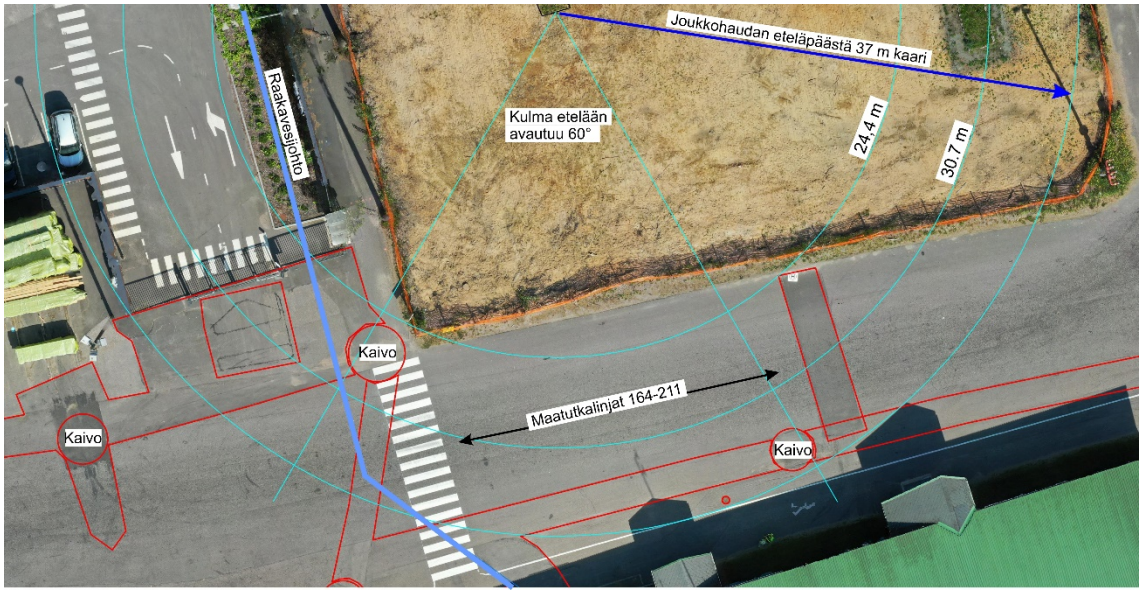
Eräänä vihjeenä mahdollisen toisen joukkohaudan paljastamiseksi on kertomus siitä, että toinen hauta olisi sijainnut 37 metriä etelään ensimmäisestä.[17] Tunnetulta joukkohaudalta pohjoiseen päin kuljettaessa 37 metrin paikka olisi keskellä pohjoista asfalttitietä. Geo-Work Oy:n maatutkauksen mukaan kallio on siellä vain 1,5 m syvyydellä ja asfaltin alla on lähes metri täyttömaata.. Tämän perusteella tunnettu joukkohauta on varmasti pohjoisempi, koska penkereen laella ei ole ollut tilaa haudata. Jos eteläisempi hauta on olemassa, se on tunnetusta hauta-alueesta etelään päin.

On myös kyseenalaista, kuinka tuo tarkka 37 metriä olisi mitattu ja suuntaakaan ei varmasti katsottu kompassista. Vaikka ihminen tietääkin elinalueensa ilmansuunnat, niin satunnaisessa paikassa arvio menee helposti pieleen suuntaan tai toiseen noin

[17] Jokipii & Kääriäinen 2020:67.

kolmekymmentä astetta. Olivatko pituusarviossa kyseessä kuitenkin olleet askelmitat? Se selittäisi myös tuon oudon tarkan 37 ”metriä”? Miesten askelpituus lasketaan kaavalla askelpituus = 0,415 x pituus. Näin saadaan 1,6 – 2 m pitkille miehille askelpituudeksi 66 – 83 cm ja vastaavasti 37 askelen matka olisi 24,4 – 30,7 m.

Moni asia viittaa siihen, että kuoritulta hauta-alueelta ei löydy toista joukkohautaa, jolloin mahdollinen toinen joukkohauta sijoittuisi joko asfalttialueen alle tai tutkimattomalle kaistaleelle hauta-alueen ja asfalttialueen väliin. Kuvassa 10 esitetään konkreettisesti asiaan liittyvää spatiaalista tietoa.



Kuva 10. Hauta-alueen ja talousrakennuksen välinen asfalttialue sekä tekstissä esiintyviä mittoja havainnollistettuina.

Asfalttialueella maaperän paksuus on riittävä hautaukseen viemärilinjan pohjoispuolella, läntisemmän sisäänkäynnin kohdalta itään päin. Tällä n. 60 x 15 m alueella (tutkaprofiilit 192–253) maatutkaprofiilit ovat vaikeasti tulkittavia tienrakennusta varten tehtyjen maatäyttöjen vuoksi, mutta suoraan haudaksi tulkittavaa anomaliaa en kyennyt löytämään. Maapeitteen paksuus tällä alueella on keskimäärin 1,5–2 m. On muistettava myös, että kuoritun hauta-alueen ja asfalttialueen tutkalinjastojen välin jää edelleen 3,5 m leveä täysin tutkimaton alue. Nämä alueet kohdentuvat tässä tutkimuksessa oikeastaan ainoiksi mahdollisuuksiksi toiselle joukkohaudalle. Jos asia todella halutaan varmistaa, alueet ovat vielä pintakuorittava koskemattomaan pohjamaahan asti.

Varmistettu joukkohautaus

Koekaivauksella 2019 varmistetulla 13 x 3 m joukkohaudalla maaperän syvyys näyttäisi 3D-mallin mukaan olevan haudan eteläpäässä noin kaksi metriä ja pohjoispäässä vieläkin matalampi. Odotan mielenkiinnolla kaivauksesta saatavaa varmistusta tietoon. Täytyy muistaa, että kallionpintamallissa on useita metodisia virhelähteitä ja täkeintä on suuntaa antava kokonaisuuden ymmärtäminen. Arkeologisten kenttäpalveluiden raportin (Seppä

2019) perusteella vainajat tulevat esiin n. 1,5 metrin syvyydessä. Näiden tietojen perusteella hautaonkalo voisi olla enintään ehkä metrin syvyinen ennen kallionpintaa.

Yksi vainaja mahtuu väljästi selälleen haudattuna noin 50 cm leveään, 2 m pitkään ja 30 cm paksuun tilaan, jolloin 10 metriä pitkään ja metrin syvään hautaan mahtuisi noin 60 vainajaa. Määrä vastaa hyvin uusimman tutkimuksen (Jokipii & Kääriäinen 2020) mukaista arviota n. 50 haudatusta vainajasta. Tätä taustaa vasten kannattaisi joka tapauksessa avata tunnettu joukkohauta, tutkia vainajien määrä ja miettiä sen jälkeen jatkotoimenpiteitä.

Lopuksi

Kuluneen kuukauden aikana Versowoodin hauta-alueen mallinnusta ja tätä raporttia varten on tehty valtava työmäärä käyttäen monenlaisia ohjelmia ja poikkitieteellisiä tutkimusmetodeja. Jo nyt on tiedossa, että mallia pystyisi kehittämään, parantamaan ja tarkentamaan, koska käytetty mallinnustapa tyypillisesti tarkentaa eri osa-alueita ennustamattomastikin mallinnuksen edetessä ja on siten aina iteratiivista. Yli kuukauden työurakan jälkeen luovutan raportin toivoen sen tyydyttävän työn tilaajaa ja muita asianosaisia tahoja.

Versowoodin hauta-alueen problematiikkaan tutustuttamiseen kiitän arkeologian professorejani Visa Immosta ja Jussi-Pekka Taavitsaista sekä professori Helena Rantaa. Kiitän työn tilaajaa Versowood Oy:tä nopealla aikataululla toteutetusta mielenkiintoisesta ja haastavasta työtehtävästä. Kiitos yhteistyöstä ja aineistoista Heinolan kaupungin mittausosaston Markus Hakalinille ja Tuomo Ruotsalaiselle. Kiitos myös Pekka Elomaalle valokuvaussessiosta kenttätöiden alussa. Suurimmat kiitokset kuuluvat kuitenkin kenttäapulaisilleni Anne-Mari Liiralle ja Maijulle, joka käytti kesälomansa viimeisen viikon kanssani hauta-aluetta mittaillen.

Tässä tutkimusraportissa esittämäni tutkimustulokset vakuutan parhaan tietoni mukaisesti oikeiksi.

Turussa 31.8.2020

Jussi-Pekka Kinnunen

arkeologian tohtorikoulutettava, FM arkeologi ja FM geologi

Sähköposti: jpkinn@utu.fi

Kirjallisuus ja lähteet:

Aaltonen, V. T., Aarnio, B., Hyyppä, E., Kaitera, P., Keso, L., Kivinen, E., Kokkonen, P., Kotilainen, M., Sauramo, M., Tuovila, P. & Vuorinen, J. 1949. Maaperäsanaston ja maalajien luokituksen tarkastus v. 1949. Summary: A critical review of soil terminology and soil classification in Finland in the year 1949. Maataloustieteellinen aikakauskirja 21, 37-66.

Conyers, L. B. 2013. Ground-penetrating radar for archaeology. 3rd ed. Geophysical methods for archaeology 4, AltaMira Press.

Geo-Work 2016. Maatutkaluotaus Vierumäellä Versowoodin tehdasalueella 19.9.2016. Geo-Work Oy, Julkaisematon tutkimusraportti.

Geo-Work 2020. Maatutkaluotaus Vierumäellä Versowoodin tehdasalue 13.3.2020 sekä 18.3.2020. Geo-Work Oy, Julkaisematon tutkimusraportti.

HS 14.6.2020. Adele Lehdon arvoitus.

Jokipii, I. & Kääriäinen, V.-P. 2020. ”Paljon niitä siel’ ol”, Arkistoselvitys Vierumäelle haudatuista vuoden 1918 sisällissodan punaisista. Helsinki, Kansallisarkisto.

Korhonen, K-H., Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maaluokitus. Geotekniikan laboratorio, tiedonanto 14. 20 s, 2 liitettä.

Kulomaa, J. & Kekkonen, L. 2017. Heinola 1918, Kapinan aika. Heinolan kaupunginmuseon julkaisuja 27.

Maankamara 2020. http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/ Haettu 19.8.2020.

Maijala, P. & Saarenketo, T. 2000. Johdanto maatutkamenetelmän historiaan, fysikaalisiin perusteisiin ja sovelluksiin. Teoksessa: Maatutkarengas ry:n 10-vuotisjuhlaseminaari 15.–16.02.2000 Kuopio, s. 5–13. Maatutkarengas ry, Kuopio.

Peltoniemi, M. 1988. Maa- ja kallioperän geofysikaaliset tutkimusmenetelmät. Otakustantamo 515, Helsinki.

Rainio, H., Korhonen, R., Lehmuskoski, K., Herola, E. & Kaija, J. 1989. Vierumäki. Maaperäkartan 311207 selitys. Julkaisusarja: Maaperäkartan selitys 1:20 000 - Expl. to Maps of Quaternary deposits, Karttalehti: 311207. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Seppä, J. 2019. Heinola, Vierumäki, Vuoden 1918 joukkohaudan koekaivaus 9. – 14.10.2019. Tutkimusraportti, Arkeologiset kenttäpalvelut, Museovirasto.

Vaara, R. 2011. Maatutkauksen mahdollisuudet. Teoksessa: Kari Uotila (toim.), Avauksia Ala-Satakunnan esihistoriaan, s. 31–46. Kåkenhus-kirjat 2, Eura.

Liite 1.

Maatutkalinjojen lähtö- ja loppupisteiden koordinaatit.

Maatutka-profiili	Lähtökoordin. ETRS89-TM35FIN/N2000 Pohj.	Itä	Kork.	Loppukoordin. ETRS89-TM35FIN/N2000 Pohj.	Itä	Kork.
1	6777148.92	26496543.14	140.976	6777124.168	26496549.466	140.397
2	6777149.02	26496543.632	140.98	6777124.274	26496549.98	140.39
3	6777149.141	26496544.129	140.969	6777124.419	26496550.444	140.387
4	6777149.27	26496544.598	140.946	6777124.561	26496550.937	140.39
5	6777149.388	26496545.081	140.963	6777124.634	26496551.418	140.395
6	6777149.511	26496545.576	140.963	6777124.748	26496551.916	140.411
7	6777149.604	26496546.087	140.969	6777136.245	26496549.405	140.707
8	6777117.319	26496555.88	139.819	6777151.037	26496548.458	140.465
9	6777151.154	26496548.94	140.428	6777117.429	26496556.364	139.801
10	6777117.516	26496556.862	139.792	6777151.316	26496549.442	140.383
11	6777151.423	26496549.9	140.402	6777117.576	26496557.345	139.736
12	6777117.683	26496557.831	139.78	6777152.471	26496550.15	140.501
13	6777151.783	26496550.82	140.408	6777117.783	26496558.313	139.8
14	6777117.889	26496558.804	139.823	6777153.594	26496550.938	140.526
15	6777152.004	26496551.831	140.412	6777117.974	26496559.326	139.823
16	6777118.074	26496559.792	139.836	6777154.041	26496551.82	140.54
17	6777152.233	26496552.768	140.35	6777118.164	26496560.283	139.829
18	6777118.281	26496560.765	139.826	6777154.428	26496552.768	140.535
19	6777153.659	26496553.473	140.425	6777118.367	26496561.277	139.704
20	6777118.497	26496561.762	139.662	6777154.503	26496553.893	140.5
21	6777154.928	26496554.292	140.527	6777118.601	26496562.244	139.688
22	6777118.724	26496562.727	139.726	6777156.578	26496554.312	140.639
23	6777156.479	26496554.959	140.531	6777118.779	26496563.216	139.684
24	6777118.897	26496563.681	139.67	6777157.662	26496555.119	140.668
25	6777157.578	26496555.649	140.587	6777119.028	26496564.178	139.64
26	6777119.144	26496564.645	139.595	6777158.922	26496555.82	140.68
27	6777158.552	26496556.552	140.581	6777119.259	26496565.173	139.599
28	6777119.367	26496565.657	139.599	6777160.389	26496556.654	140.735
29	6777160.897	26496556.947	140.769	6777119.431	26496566.145	139.524
30	6777119.525	26496566.644	139.546	6777161.564	26496557.365	140.794
31	6777161.378	26496557.942	140.603	6777119.635	26496567.118	139.572
32	6777119.742	26496567.607	139.563	6777162.309	26496558.137	140.711
33	6777162.174	26496558.627	140.594	6777119.825	26496568.12	139.555
34	6777119.923	26496568.586	139.67	6777163.903	26496558.866	140.718
35	6777164.006	26496559.41	140.665	6777120.015	26496569.082	139.709
36	6777120.13	26496569.603	139.661	6777165.512	26496559.556	140.801
37	6777165.146	26496560.153	140.671	6777120.198	26496570.069	139.638
38	6777120.324	26496570.57	139.6	6777166.032	26496560.379	140.838
39	6777165.301	26496561.047	140.685	6777120.439	26496571.037	139.56
40	6777120.564	26496571.543	139.562	6777166.292	26496561.434	140.887
41	6777165.266	26496562.069	140.632	6777120.676	26496572.029	139.559
42	6777120.759	26496572.492	139.552	6777166.371	26496562.398	140.865
43	6777166.419	26496563.03	140.887	6777120.77	26496573.019	139.551
44	6777120.935	26496573.502	139.523	6777165.952	26496563.59	140.772

45	6777171.204	26496562.95	141.119	6777121.012	26496573.995	139.47
46	6777121.057	26496574.508	139.492	6777171.712	26496563.334	141.135
47	6777171.192	26496564.022	141.078	6777121.211	26496574.983	139.462
48	6777121.343	26496575.443	139.465	6777172.158	26496564.328	141.15
49	6777171.304	26496565.022	141.08	6777121.358	26496575.964	139.447
50	6777121.54	26496576.452	139.451	6777171.745	26496565.337	141.105
51	6777171.361	26496565.981	141.083	6777121.62	26496576.934	139.468
52	6777121.726	26496577.428	139.433	6777171.776	26496566.432	141.102
53	6777171.15	26496567.04	141.04	6777121.843	26496577.905	139.505
54	6777121.9	26496578.406	139.506	6777171.729	26496567.3	141.044
55	6777171.305	26496568.082	141.035	6777122.000	26496578.906	139.518
56	6777122.126	26496579.412	139.417	6777171.824	26496568.534	141.081
57	6777171.189	26496569.182	141.026	6777122.224	26496579.862	139.401
58	6777122.348	26496580.366	139.417	6777171.666	26496569.615	141.04
59	6777171.099	26496570.226	141.016	6777122.461	26496580.84	139.426
60	6777122.583	26496581.336	139.415	6777170.783	26496570.924	140.966
61	6777169.97	26496571.514	140.907	6777122.642	26496581.823	139.412
62	6777122.768	26496582.305	139.411	6777170.616	26496571.776	140.953
63	6777170.112	26496572.348	140.904	6777122.855	26496582.779	139.401
64	6777122.947	26496583.309	139.405	6777170.951	26496572.896	140.956
65	6777170.199	26496573.362	140.894	6777123.049	26496583.781	139.399
66	6777123.142	26496584.276	139.399	6777170.959	26496573.638	141.076
67	6777170.08	26496574.26	140.882	6777123.216	26496584.771	139.393
68	6777123.331	26496585.271	139.373	6777170.553	26496574.684	140.93
69	6777169.573	26496575.405	140.774	6777123.414	26496585.733	139.356
70	6777123.526	26496586.22	139.366	6777170.142	26496575.769	140.765
71	6777170.005	26496576.422	140.8	6777123.581	26496586.761	139.376
72	6777123.743	26496587.213	139.375	6777171.007	26496576.761	140.833
73	6777170.314	26496577.387	140.776	6777123.812	26496587.72	139.382
74	6777123.926	26496588.202	139.388	6777170.566	26496577.946	140.897
75	6777162.813	26496580.003	140.233	6777124.023	26496588.696	139.378
76	6777124.187	26496589.166	139.373	6777162.831	26496580.637	140.254
77	6777161.912	26496581.372	140.107	6777124.221	26496589.643	139.371
78	6777124.319	26496590.148	139.358	6777162.917	26496581.632	140.265
79	6777161.952	26496582.367	140.123	6777124.402	26496590.652	139.375
80	6777124.515	26496591.133	139.378	6777163.146	26496582.67	140.322
81	6777162.038	26496583.388	140.116	6777124.606	26496591.633	139.388
82	6777124.733	26496592.097	139.365	6777163.121	26496583.695	140.237
83	6777162.044	26496584.437	140.05	6777124.819	26496592.596	139.341
84	6777124.913	26496593.075	139.326	6777162.836	26496584.8	140.099
85	6777162.09	26496585.46	140.073	6777124.981	26496593.585	139.309
86	6777125.115	26496594.073	139.336	6777162.975	26496585.731	140.157
87	6777161.892	26496586.422	140.041	6777148.19	26496589.619	140.252
88	6777149.801	26496589.577	140.174	6777162.856	26496586.688	140.18
89	6777161.731	26496587.325	140.017	6777149.405	26496590.225	140.226
90	6777150.715	26496590.227	140.123	6777162.91	26496587.606	140.087
91	6777161.956	26496588.208	139.987	6777150.288	26496590.903	140.172
92	6777151.322	26496591.069	140.161	6777163.272	26496588.321	140.125
93	6777162.506	26496589.016	139.97	6777150.497	26496591.881	140.341
94	6777151.441	26496591.967	140.145	6777163.909	26496589.176	140.096
95	6777163.027	26496589.854	139.895	6777150.68	26496592.741	140.239
96	6777151.465	26496592.956	140.121	6777164.789	26496590.056	140.027
97	6777164.381	26496590.602	139.977	6777150.57	26496593.705	140.155
98	6777151.314	26496594.02	140.055	6777166.511	26496590.579	140.116

99	6777165.668	26496591.323	140.061	6777126.219	26496599.982	139.319
100	6777126.446	26496600.436	139.325	6777167.158	26496591.561	140.108
101	6777166.389	26496592.187	140.118	6777126.432	26496600.981	139.352
102	6777127.207	26496601.222	139.316	6777167.164	26496592.547	140.207
103	6777166.246	26496593.184	140.12	6777126.801	26496601.889	139.42
104	6777128.353	26496601.918	139.377	6777167.021	26496593.506	140.205
105	6777165.64	26496594.229	140.141	6777127.894	26496602.728	139.451
106	6777129.157	26496602.748	139.446	6777166.627	26496594.668	140.227
107	6777153.575	26496597.809	140.065	6777129.025	26496603.212	139.493
108	6777148.362	26496599.559	139.907	6777129.834	26496603.57	139.569
109	6777125.429	26496594.492	139.309	6777148.113	26496589.578	140.242
110	6777134.181	26496593.956	139.919	6777148.232	26496590.419	140.357
111	6777136.187	26496594.491	140.171	6777148.688	26496591.426	140.383
112	6777148.104	26496592.458	140.499	6777144.484	26496593.252	140.505
113	6777136.341	26496595.155	140.211	6777143.593	26496593.427	140.488
114	6777135.93	26496596.399	139.992	6777150.476	26496593.222	140.309
115	6777125.727	26496594.886	139.293	6777133.538	26496593.168	139.484
116	6777125.911	26496595.281	139.306	6777133.538	26496593.677	139.537
117	6777125.791	26496595.727	139.35	6777133.562	26496594.229	139.615
118	6777126.031	26496596.299	139.352	6777133.671	26496594.88	139.654
119	6777125.898	26496596.769	139.371	6777133.83	26496595.355	139.652
120	6777126.086	26496597.334	139.343	6777134.192	26496595.87	139.745
121	6777126.175	26496597.808	139.316	6777134.368	26496596.392	139.737
122	6777126.333	26496598.396	139.305	6777134.51	26496596.887	139.78
123	6777126.435	26496598.926	139.306	6777134.806	26496597.34	139.707
124	6777126.67	26496599.348	139.285	6777135.212	26496597.612	139.661
125	6777124.703	26496551.699	140.404	6777091.646	26496560.619	139.677
126	6777124.604	26496551.221	140.393	6777091.485	26496560.168	139.671
127	6777124.502	26496550.785	140.385	6777091.335	26496559.769	139.648
128	6777124.399	26496550.364	140.393	6777091.207	26496559.292	139.643
129	6777119.217	26496551.065	140.186	6777090.973	26496558.754	139.638
130	6777119.091	26496550.572	140.202	6777090.829	26496558.301	139.631
131	6777118.971	26496550.082	140.203	6777090.785	26496557.89	139.626
132	6777118.86	26496549.616	140.204	6777090.613	26496557.425	139.622
133	6777118.724	26496549.092	140.204	6777090.498	26496556.971	139.609
134	6777118.605	26496548.63	140.21	6777090.338	26496556.465	139.615
135	6777118.466	26496548.149	140.213	6777090.212	26496556.003	139.581
136	6777118.389	26496547.649	140.226	6777090.047	26496555.516	139.553
137	6777118.232	26496547.177	140.227	6777090.82	26496554.603	139.395
138	6777118.113	26496546.694	140.246	6777091.07	26496553.975	139.337
139	6777117.977	26496546.204	140.239	6777091.165	26496553.419	139.366
140	6777117.843	26496545.732	140.245	6777091.12	26496552.95	139.394
141	6777117.71	26496545.286	140.245	6777081.871	26496554.993	139.305
142	6777117.604	26496544.772	140.265	6777081.73	26496554.557	139.294
143	6777117.503	26496544.292	140.272	6777081.635	26496554.16	139.295
144	6777117.401	26496543.797	140.282	6777081.547	26496553.754	139.294
145	6777117.287	26496543.293	140.293	6777081.409	26496553.29	139.296
146	6777117.203	26496542.797	140.302	6777081.297	26496552.841	139.299
147	6777117.089	26496542.293	140.298	6777081.161	26496552.414	139.307
148	6777116.956	26496541.81	140.31	6777081.045	26496551.932	139.313
149	6777116.81	26496541.359	140.319	6777080.93	26496551.482	139.317
150	6777116.685	26496540.874	140.329	6777080.771	26496550.941	139.323
151	6777116.572	26496540.398	140.337	6777080.555	26496550.377	139.332
152	6777116.452	26496539.895	140.346	6777080.424	26496549.833	139.338

153	6777116.319	26496539.383	140.366	6777089.307	26496546.679	139.515
154	6777116.216	26496538.914	140.379	6777089.236	26496546.231	139.525
155	6777116.115	26496538.415	140.407	6777089.16	26496545.768	139.522
156	6777115.973	26496537.964	140.409	6777089.019	26496545.247	139.499
157	6777115.834	26496537.467	140.434	6777088.923	26496544.736	139.517
158	6777115.725	26496536.975	140.461	6777088.814	26496544.234	139.523
159	6777115.577	26496536.511	140.471	6777088.709	26496543.77	139.533
160	6777115.442	26496536.01	140.476	6777088.623	26496543.287	139.535
161	6777115.33	26496535.531	140.497	6777088.539	26496542.792	139.522
162	6777115.213	26496535.047	140.521	6777088.383	26496542.289	139.493
163	6777115.08	26496534.572	140.542	6777088.352	26496541.808	139.554
164	6777113.741	26496555.085	139.987	6777091.699	26496561.119	139.714
165	6777113.892	26496555.563	139.989	6777091.897	26496561.617	139.729
166	6777113.735	26496556.078	139.988	6777092.083	26496562.126	139.75
167	6777113.84	26496556.599	139.988	6777092.256	26496562.518	139.76
168	6777113.938	26496557.079	139.983	6777092.464	26496563.039	139.815
169	6777113.969	26496557.575	139.98	6777092.592	26496563.579	139.769
170	6777114.032	26496558.09	139.976	6777092.743	26496564.022	139.747
171	6777114.111	26496558.541	139.973	6777092.892	26496564.479	139.744
172	6777114.191	26496559.031	139.968	6777093.001	26496564.927	139.725
173	6777114.495	26496559.5	139.961	6777093.154	26496565.447	139.717
174	6777114.553	26496559.983	139.954	6777093.987	26496565.753	139.73
175	6777114.732	26496560.492	139.953	6777094.037	26496566.222	139.745
176	6777114.845	26496560.975	139.948	6777094.192	26496566.725	139.693
177	6777114.919	26496561.486	139.939	6777093.756	26496567.517	139.652
178	6777115.106	26496561.985	139.935	6777093.906	26496567.983	139.615
179	6777115.198	26496562.457	139.932	6777094.16	26496568.458	139.623
180	6777115.318	26496562.927	139.923	6777094.302	26496568.9	139.641
181	6777115.443	26496563.433	139.915	6777094.38	26496569.378	139.655
182	6777115.564	26496563.916	139.91	6777094.734	26496569.726	139.67
183	6777115.722	26496564.384	139.905	6777097.374	26496569.385	139.629
184	6777115.835	26496564.887	139.898	6777097.512	26496569.856	139.605
185	6777115.967	26496565.349	139.897	6777097.704	26496570.339	139.623
186	6777116.104	26496565.844	139.893	6777097.845	26496570.798	139.599
187	6777116.162	26496566.323	139.885	6777098.002	26496571.295	139.562
188	6777116.322	26496566.817	139.879	6777098.152	26496571.767	139.579
189	6777116.455	26496567.285	139.874	6777098.285	26496572.249	139.57
190	6777116.556	26496567.798	139.867	6777098.435	26496572.719	139.542
191	6777116.671	26496568.249	139.865	6777098.6	26496573.184	139.477
192	6777116.82	26496568.763	139.85	6777098.738	26496573.676	139.534
193	6777116.92	26496569.241	139.851	6777098.89	26496574.136	139.501
194	6777116.996	26496569.737	139.847	6777099.029	26496574.642	139.515
195	6777117.119	26496570.204	139.84	6777099.216	26496575.101	139.493
196	6777117.229	26496570.706	139.834	6777099.336	26496575.585	139.481
197	6777117.325	26496571.217	139.833	6777096.649	26496576.873	139.478
198	6777117.477	26496571.684	139.826	6777096.812	26496577.389	139.479
199	6777117.546	26496572.183	139.825	6777096.965	26496577.892	139.478
200	6777117.639	26496572.66	139.821	6777097.106	26496578.302	139.497
201	6777117.786	26496573.104	139.82	6777097.292	26496578.801	139.496
202	6777117.833	26496573.626	139.822	6777097.441	26496579.306	139.498
203	6777117.925	26496574.149	139.819	6777097.584	26496579.764	139.522
204	6777118.07	26496574.606	139.814	6777097.754	26496580.242	139.533
205	6777118.12	26496575.091	139.816	6777097.904	26496580.733	139.538
206	6777118.233	26496575.592	139.811	6777098.133	26496581.148	139.558

207	6777118.344	26496576.086	139.81	6777098.18	26496581.689	139.568
208	6777118.418	26496576.576	139.81	6777098.354	26496582.125	139.508
209	6777118.522	26496577.102	139.806	6777098.485	26496582.566	139.524
210	6777118.537	26496577.574	139.804	6777098.624	26496583.037	139.498
211	6777118.626	26496578.065	139.801	6777098.776	26496583.451	139.493
212	6777118.679	26496578.565	139.8	6777098.941	26496583.919	139.477
213	6777118.776	26496579.055	139.798	6777099.086	26496584.379	139.435
214	6777118.859	26496579.541	139.798	6777099.264	26496584.889	139.459
215	6777118.98	26496580.035	139.796	6777099.434	26496585.336	139.47
216	6777119.068	26496580.532	139.79	6777099.546	26496585.895	139.447
217	6777119.15	26496581.053	139.794	6777099.745	26496586.399	139.472
218	6777119.187	26496581.515	139.812	6777099.888	26496586.885	139.418
219	6777119.325	26496581.995	139.816	6777099.994	26496587.329	139.423
220	6777119.366	26496582.479	139.804	6777100.101	26496587.794	139.384
221	6777119.455	26496582.989	139.797	6777100.422	26496588.17	139.444
222	6777119.583	26496583.473	139.789	6777100.595	26496588.668	139.42
223	6777119.716	26496583.976	139.786	6777103.441	26496588.444	139.413
224	6777119.82	26496584.465	139.786	6777103.581	26496588.921	139.372
225	6777119.924	26496584.968	139.785	6777104.738	26496589.117	139.35
226	6777120.027	26496585.412	139.784	6777104.877	26496589.612	139.346
227	6777120.116	26496585.94	139.78	6777105.015	26496590.065	139.367
228	6777120.219	26496586.392	139.782	6777105.173	26496590.553	139.366
229	6777120.323	26496586.911	139.783	6777105.317	26496591.062	139.366
230	6777120.435	26496587.375	139.789	6777104.627	26496592.125	139.385
231	6777120.574	26496587.879	139.789	6777104.847	26496592.701	139.389
232	6777120.647	26496588.367	139.791	6777105.037	26496593.213	139.369
233	6777120.752	26496588.872	139.789	6777104.973	26496593.719	139.46
234	6777120.877	26496589.35	139.789	6777102.294	26496594.972	139.58
235	6777120.954	26496589.878	139.788	6777102.427	26496595.472	139.513
236	6777121.018	26496590.301	139.788	6777102.59	26496596.006	139.51
237	6777121.141	26496590.833	139.791	6777102.739	26496596.451	139.499
238	6777121.222	26496591.291	139.788	6777102.94	26496596.928	139.443
239	6777121.364	26496591.78	139.793	6777103.113	26496597.434	139.457
240	6777121.44	26496592.286	139.786	6777103.265	26496597.886	139.464
241	6777121.566	26496592.786	139.79	6777103.44	26496598.315	139.463
242	6777121.636	26496593.278	139.785	6777103.6	26496598.894	139.467
243	6777121.757	26496593.769	139.789	6777103.778	26496599.23	139.541
244	6777121.848	26496594.252	139.787	6777103.868	26496599.726	139.494
245	6777121.932	26496594.75	139.787	6777104.04	26496600.206	139.46
246	6777121.988	26496595.262	139.778	6777104.186	26496600.685	139.411
247	6777122.094	26496595.74	139.774	6777104.324	26496601.172	139.443
248	6777122.151	26496596.223	139.765	6777104.493	26496601.649	139.482
249	6777122.232	26496596.701	139.764	6777104.631	26496602.125	139.451
250	6777122.322	26496597.246	139.755	6777104.767	26496602.546	139.478
251	6777122.394	26496597.735	139.746	6777104.916	26496602.998	139.424
252	6777122.445	26496598.231	139.733	6777105.077	26496603.545	139.419
253	6777122.54	26496598.728	139.727	6777105.289	26496604.051	139.426
254	6777122.577	26496599.234	139.718	6777105.421	26496604.504	139.436
255	6777122.645	26496599.711	139.716	6777105.581	26496604.981	139.433
256	6777122.695	26496600.234	139.711	6777105.674	26496605.45	139.475
257	6777122.774	26496600.677	139.703	6777105.813	26496605.898	139.396
258	6777122.858	26496601.159	139.692	6777105.958	26496606.354	139.418
259	6777122.91	26496601.672	139.684	6777106.167	26496606.819	139.381
260	6777122.992	26496602.145	139.678	6777106.357	26496607.316	139.38

261	6777123.066	26496602.633	139.664	6777106.377	26496607.754	139.366
262	6777123.154	26496603.157	139.655	6777106.512	26496608.257	139.385
263	6777123.259	26496603.608	139.651	6777106.623	26496608.713	139.382
264	6777123.285	26496604.056	139.643	6777106.743	26496609.165	139.342
265	6777123.41	26496604.55	139.628	6777106.781	26496609.628	139.324
266	6777123.591	26496605.022	139.625	6777106.62	26496610.099	139.306
267	6777124.158	26496605.416	139.617	6777104.063	26496611.423	139.218
268	6777127.689	26496604.927	139.828	6777104.212	26496611.926	139.199
269	6777128.605	26496605.218	139.815	6777104.374	26496612.48	139.146
270	6777130.443	26496605.212	139.8	6777104.533	26496612.9	139.122
271	6777134.743	26496604.319	139.867	6777104.339	26496613.54	139.087
272	6777137.104	26496604.018	139.943	6777104.509	26496613.996	139.1
273	6777137.323	26496604.455	139.942	6777104.649	26496614.421	139.098
274	6777137.523	26496604.832	139.947	6777104.754	26496614.886	139.09
275	6777137.607	26496605.244	139.952	6777104.921	26496615.393	139.077
276	6777137.658	26496605.717	139.96	6777105.061	26496615.856	139.051
277	6777137.564	26496606.138	139.945	6777105.199	26496616.319	139.058
278	6777137.411	26496606.7	139.928	6777105.364	26496616.82	139.047
279	6777137.306	26496607.337	139.915	6777105.446	26496617.323	139.058
280	6777143.191	26496538.717	141.008	6777120.332	26496544.799	140.351
281	6777146.783	26496537.256	141.084	6777120.058	26496544.304	140.362
282	6777146.631	26496536.727	141.077	6777119.448	26496544.017	140.356
283	6777146.47	26496536.244	141.056	6777119.258	26496543.535	140.363
284	6777146.205	26496535.823	141.058	6777119.145	26496543.032	140.361
285	6777146.007	26496535.367	141.07	6777119.028	26496542.52	140.361
286	6777145.837	26496534.958	141.012	6777118.888	26496542.085	140.353
287	6777142.302	26496535.363	141.003	6777118.753	26496541.591	140.379
288	6777142.176	26496534.917	141.062	6777118.625	26496541.095	140.378
289	6777145.481	26496533.474	141.08	6777118.488	26496540.604	140.387
290	6777145.276	26496532.941	141.098	6777118.404	26496540.145	140.403
291	6777145.105	26496532.463	141.117	6777118.255	26496539.635	140.401
292	6777144.862	26496532.011	141.046	6777118.225	26496539.129	140.427
293	6777144.603	26496531.574	141.111	6777118.216	26496538.66	140.429
294	6777141.443	26496531.96	141.095	6777118.006	26496538.17	140.428
295	6777141.342	26496531.477	141.135	6777117.839	26496537.722	140.457
296	6777141.293	26496530.995	141.094	6777117.691	26496537.194	140.474
297	6777143.678	26496529.902	141.069	6777117.567	26496536.757	140.516
298	6777143.511	26496529.392	141.071	6777117.386	26496536.276	140.503
299	6777143.394	26496528.93	141.089	6777117.234	26496535.714	140.521
300	6777143.189	26496528.404	141.097	6777121.063	26496534.135	140.696

Liite 2.

Liitteessä 2 esitetään kaikki mallinnuksessa mukana olleet pohjois-etelä -suuntaiset maatutkaprofiilit 1–300. Liitteen kuvissa on käytetty filttereitä eli suotimia *gain* ja *bandpass*. sekä taustakohinan poistoa eli *background*-suodinta. Vaaka-akselilla alareunassa on linjan pituus metreinä. Pystyakselilla esitetään profiilin absoluuttinen N2000-korkeus. Näissä tutkakuvissa tutkapulssin maanopeutena on käytetty 0,1 m/ns, mikä on hyvin lähellä kalibroitua tutkapulssin maanopeusarvoa 0,09 m/ns (vrt. 6. Maatutkalinjat). Tutkaprofiilin kuvan korkeuskorjaus aiheuttaa kuitenkin GPR-Slice -ohjelmassa joka pyyhkäisyssä näytteiden määrän lisääntymisen (samples 512 -> 640), jolloin myös pulssin kulkuaika muuttuu, ja sen myötä myös korkeusarvot. Liitteen 2. korkeusarvoihin tulee lisätä noin 1,4 m oikean korkeusarvon saamiseksi.

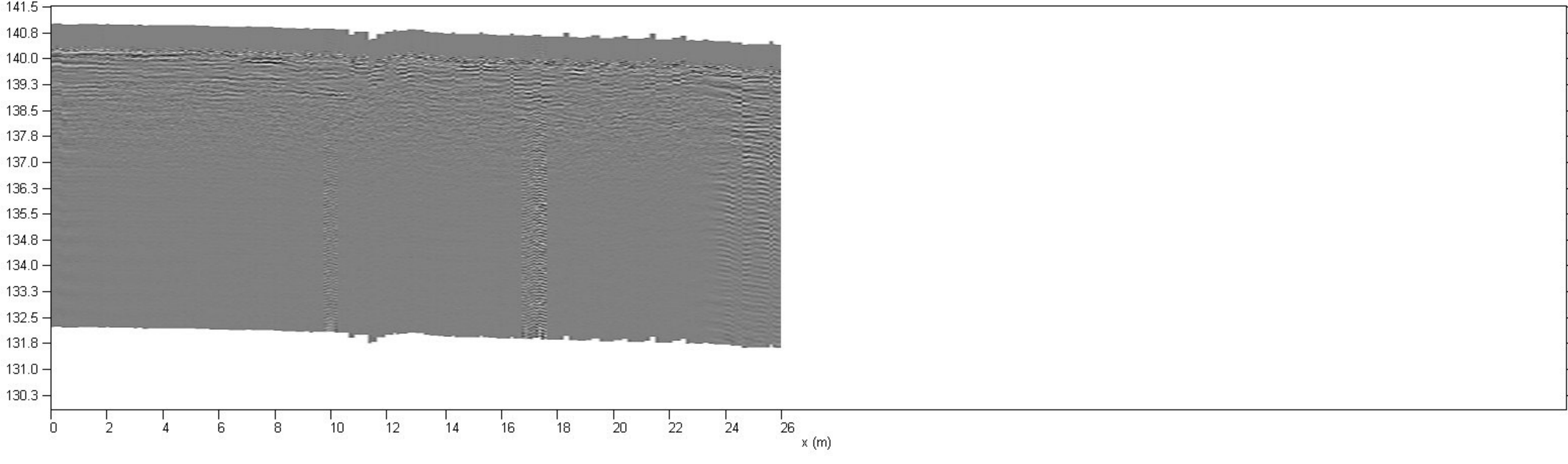
Tutkalinjojen sijainti kartalla esitetään raportin Kuvissa 3 ja 4 sekä linjan alku- ja päätepisteiden koordinaatit edellisessä Liitteessä 1. Kuoritulla hauta-alueella tutkalinjat ajettiin lähes kauttaaltaan edestakaisin edeten, etelästä pohjoiseen ja takaisin pohjoisesta etelään jne., mutta tämän liitteen kuvissa kaikki etelästä pohjoiseen ajetut linjat on käännetty peräkkäisten linjojen vertailun helpottamiseksi ympäri niin, että jokaisen tämän liitteen profiilikuvan vasen reuna on linjan pohjoisemmassa päässä. Liitteen 2 kuvia varten käännetyt linjat ovat: 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123 ja 124.

Tutkaprofiilit ovat kuvissa alkuperäisen pituisia, jolloin profiilin alussa ja lopussa paikoin esiintyvät tasaiset vaakasuorat alueet syntyvät tutkakärryn paikallaan olosta. Kuvissa hitaat lähdöt, ja puolestaan lopussa hidas mittauksen lopettaminen, näkyvät, mutta 3D-mallinnuksessa nämä on huomioitu.

Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

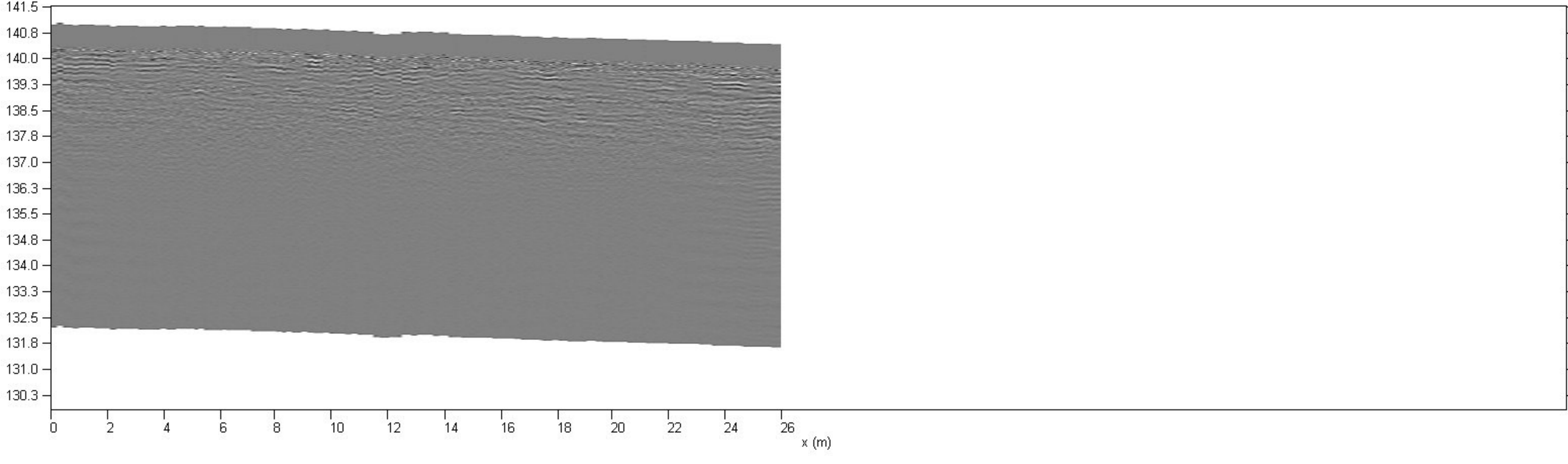
Liite 2. Maatutkaprofiili - 1



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

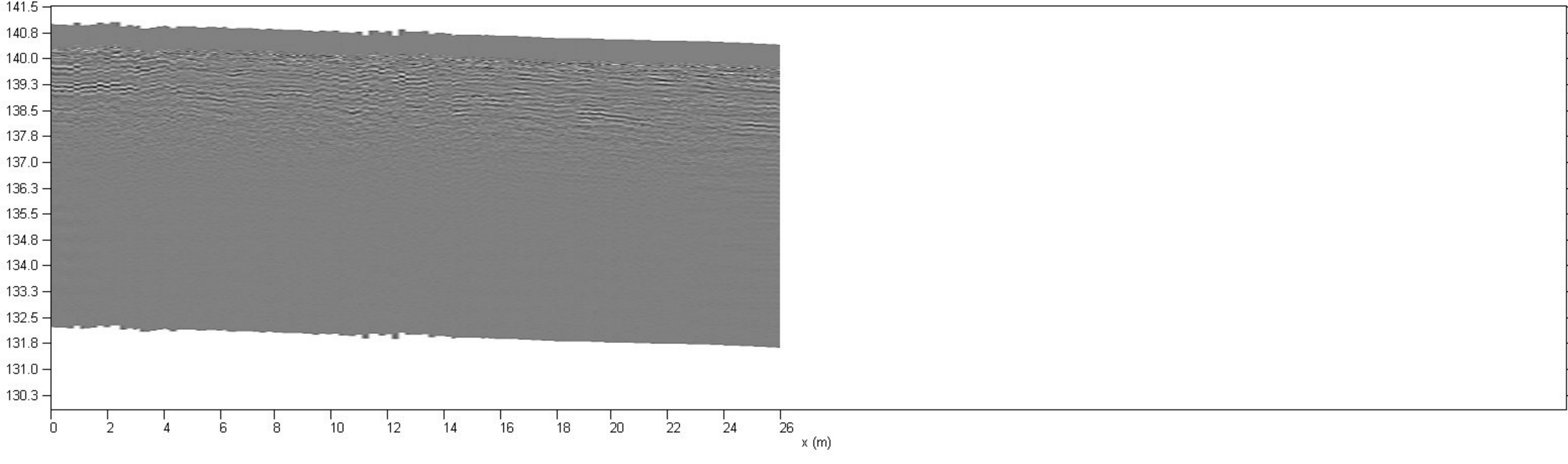
Liite 2. Maatutkaprofiili - 2



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

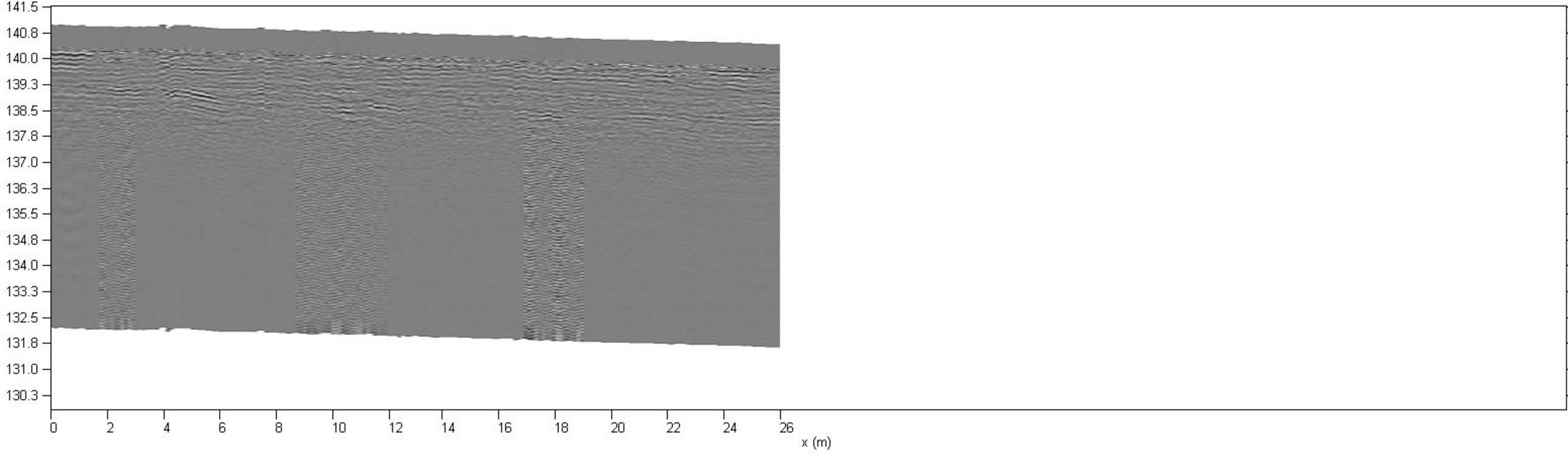
Liite 2. Maatutkaprofiili - 3



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

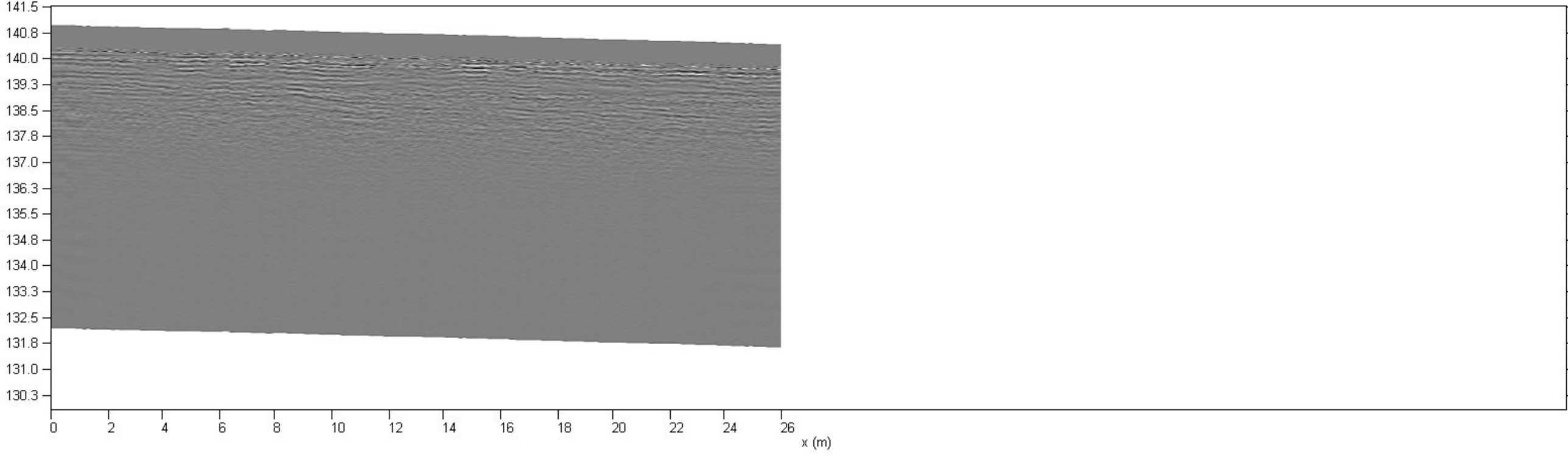
Liite 2. Maatutkaprofiili - 4



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

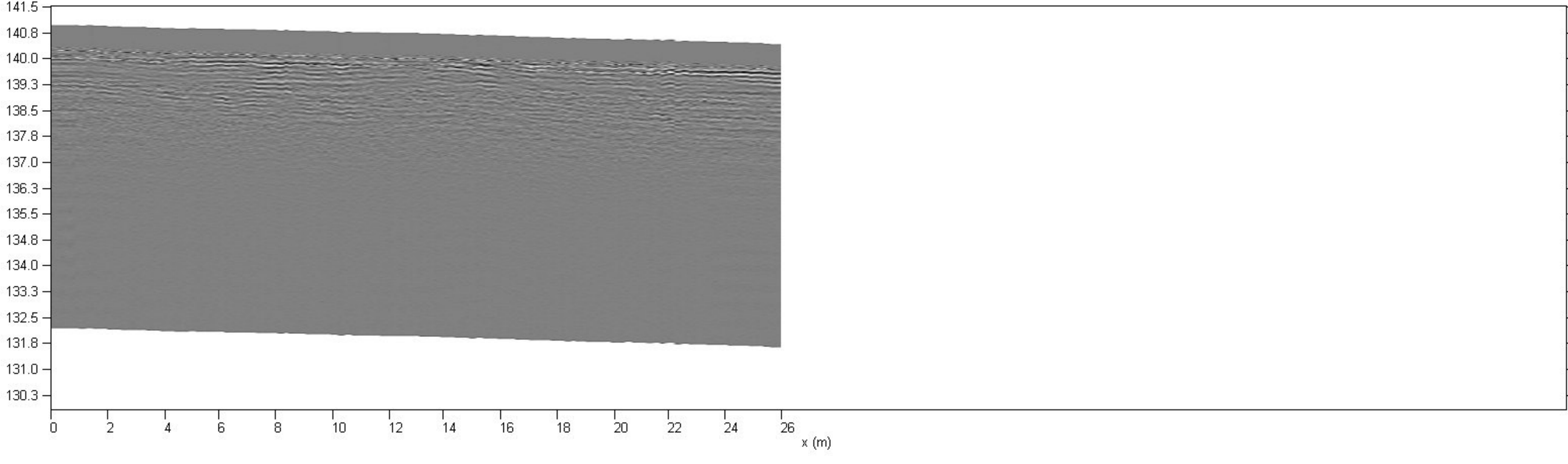
Liite 2. Maatutkaprofiili - 5



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

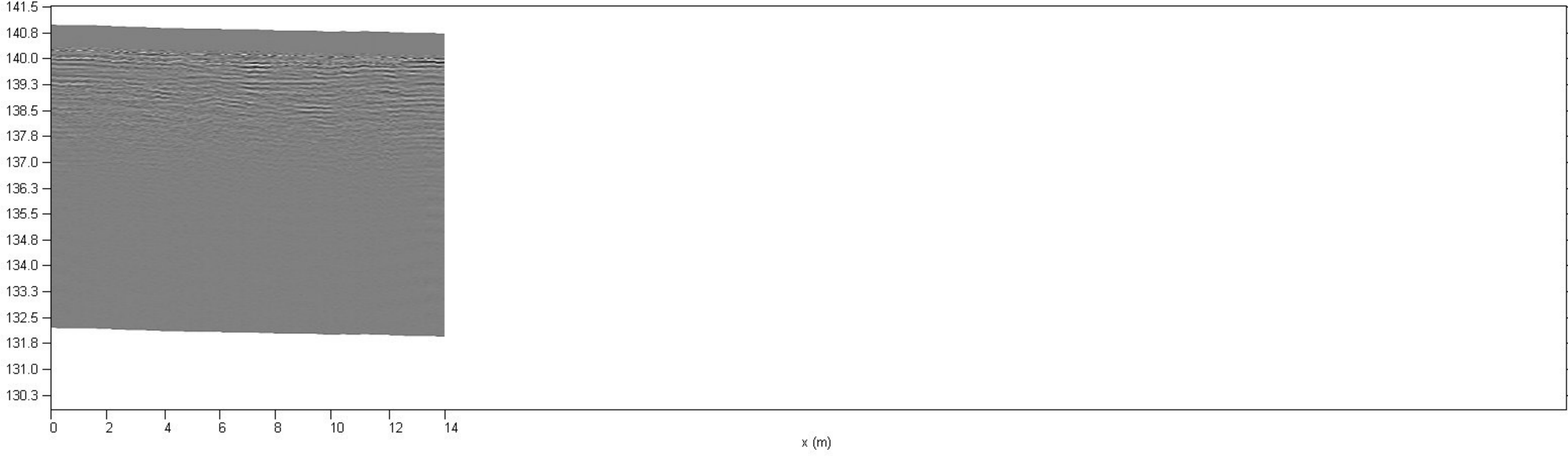
Liite 2. Maatutkaprofiili - 6



Korkeus (m N2000)

Hauta-alueen ja parkkipaikan välinen asfalttikäytävä

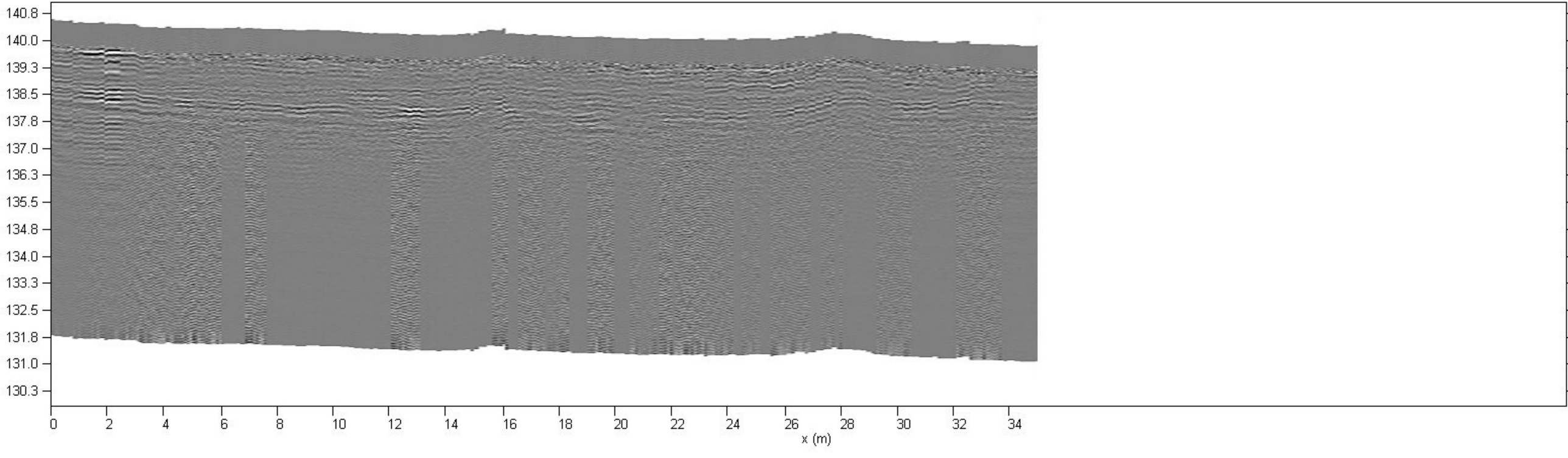
Liite 2. Maatutkaprofiili - 7



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

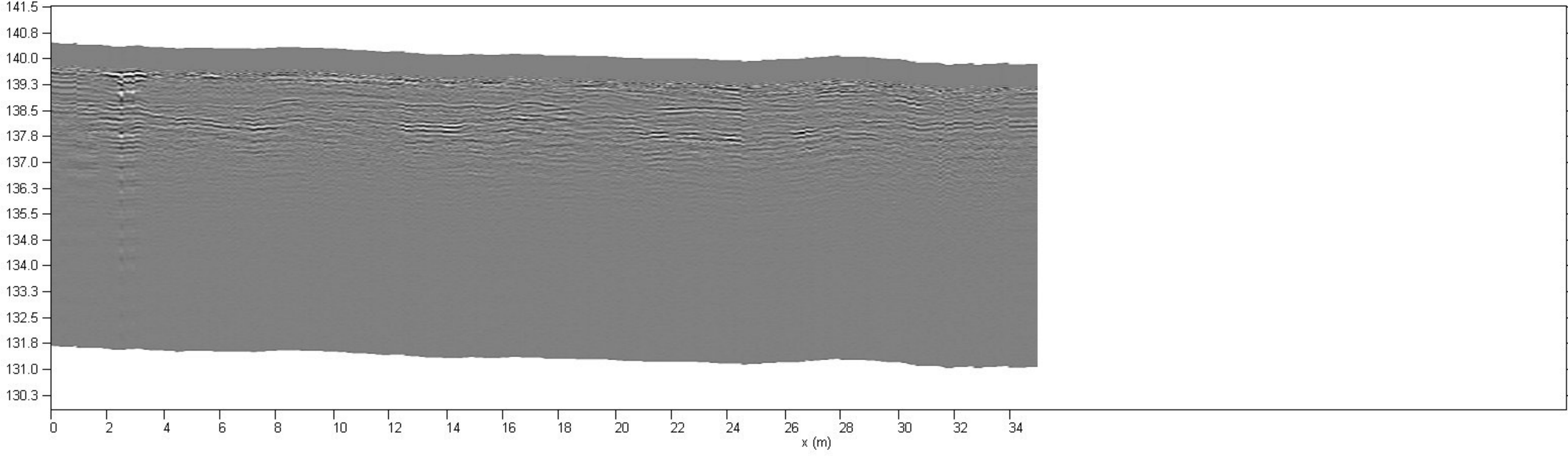
Liite 2. Maatutkaprofiili - 8



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

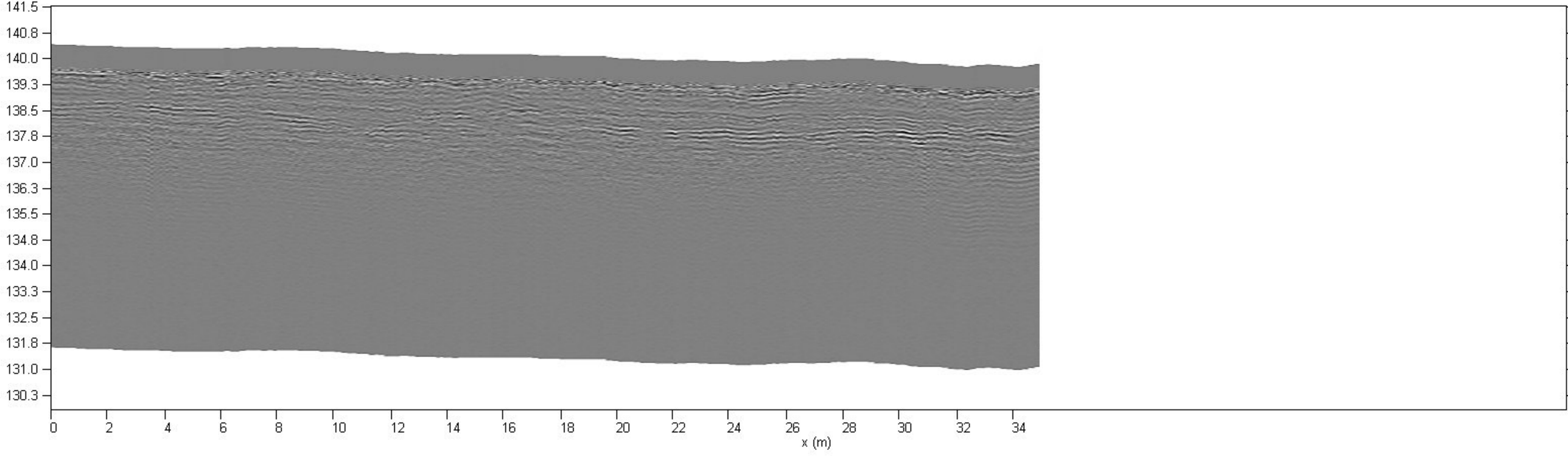
Liite 2. Maatutkaprofiili - 9



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

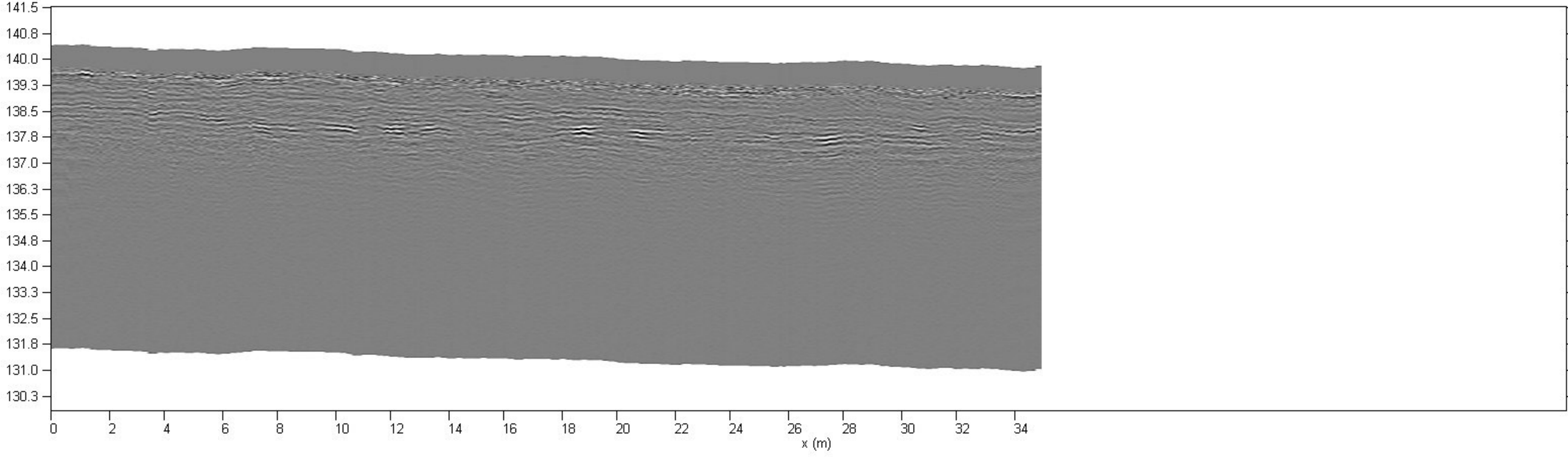
Liite 2. Maatutkaprofiili - 10



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

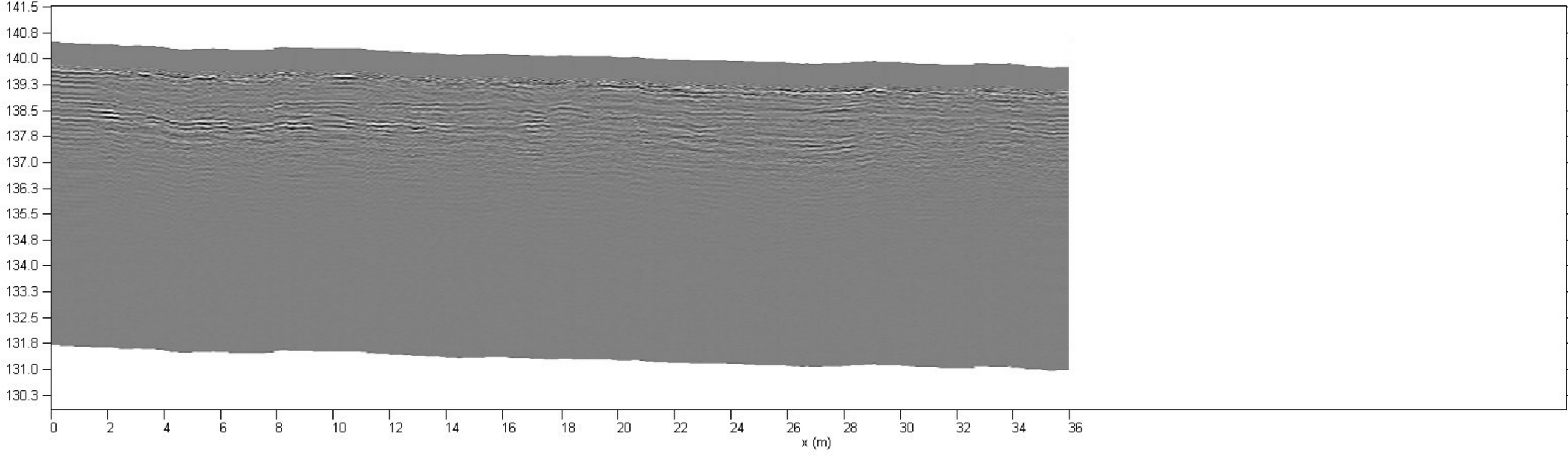
Liite 2. Maatutkaprofiili - 11



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

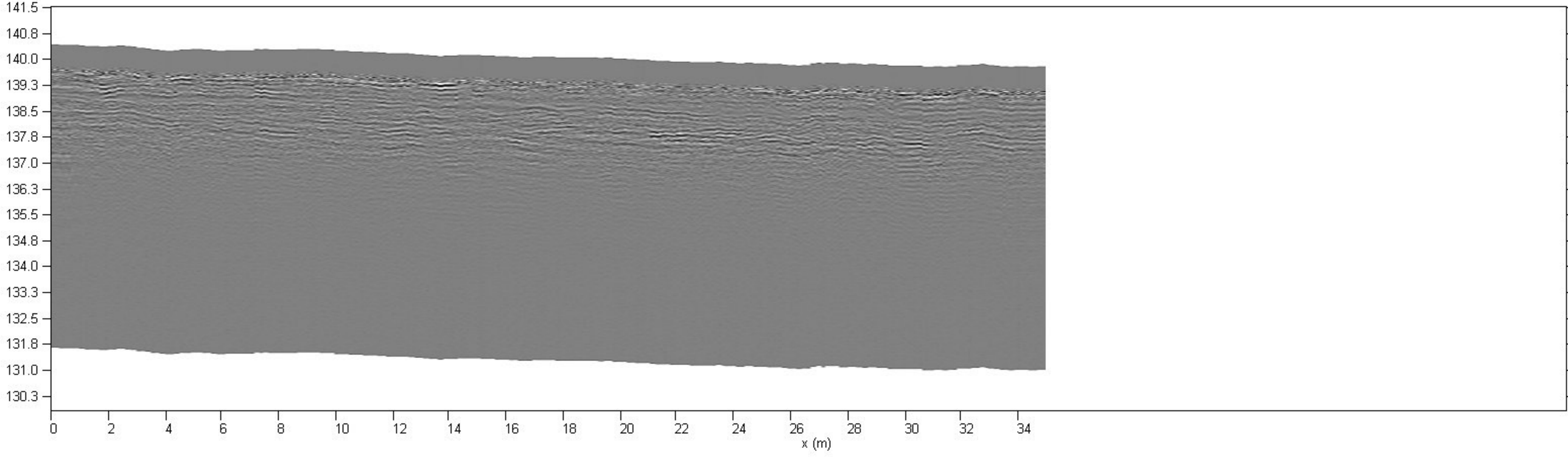
Liite 2. Maatutkaprofiili - 12



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

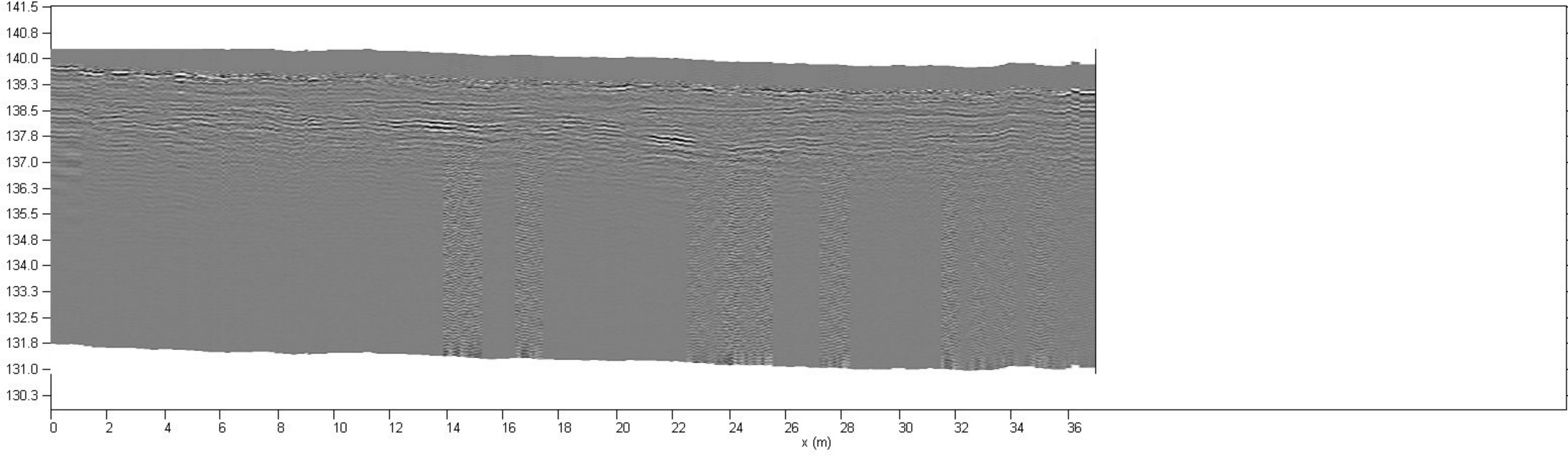
Liite 2. Maatutkaprofiili - 13



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

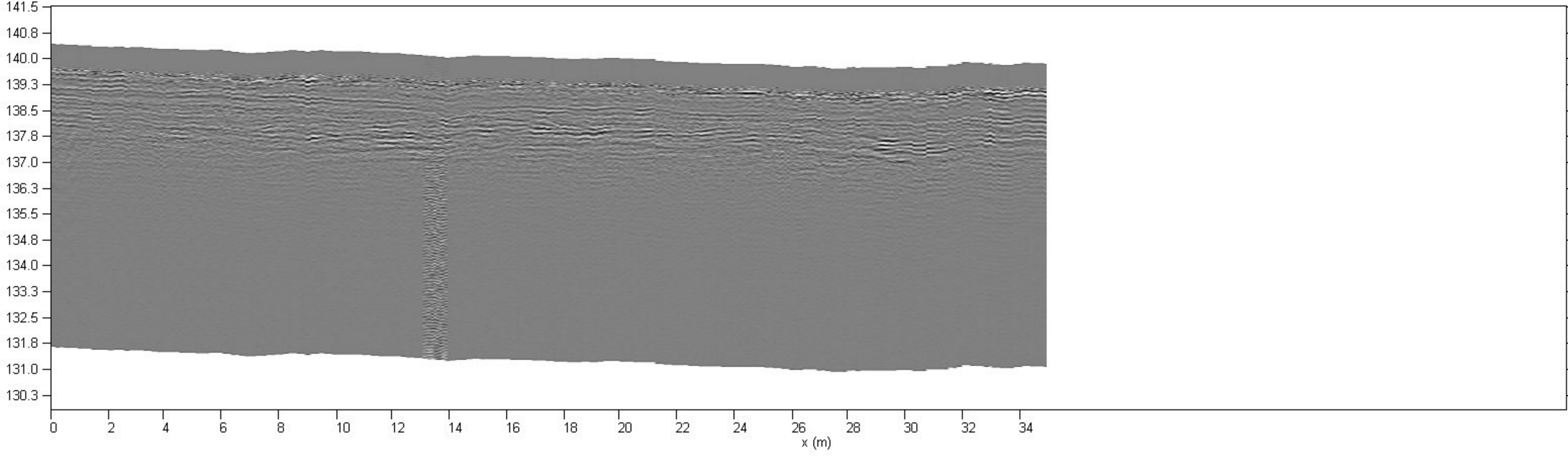
Liite 2. Maatutkaprofiili - 14



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

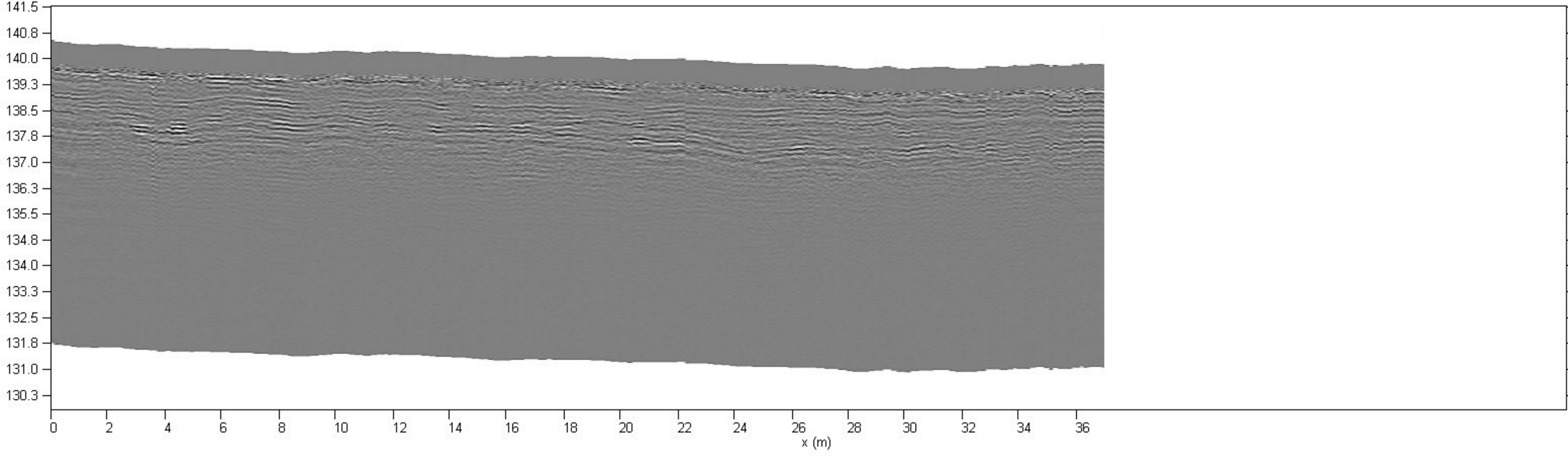
Liite 2. Maatutkaprofiili - 15



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

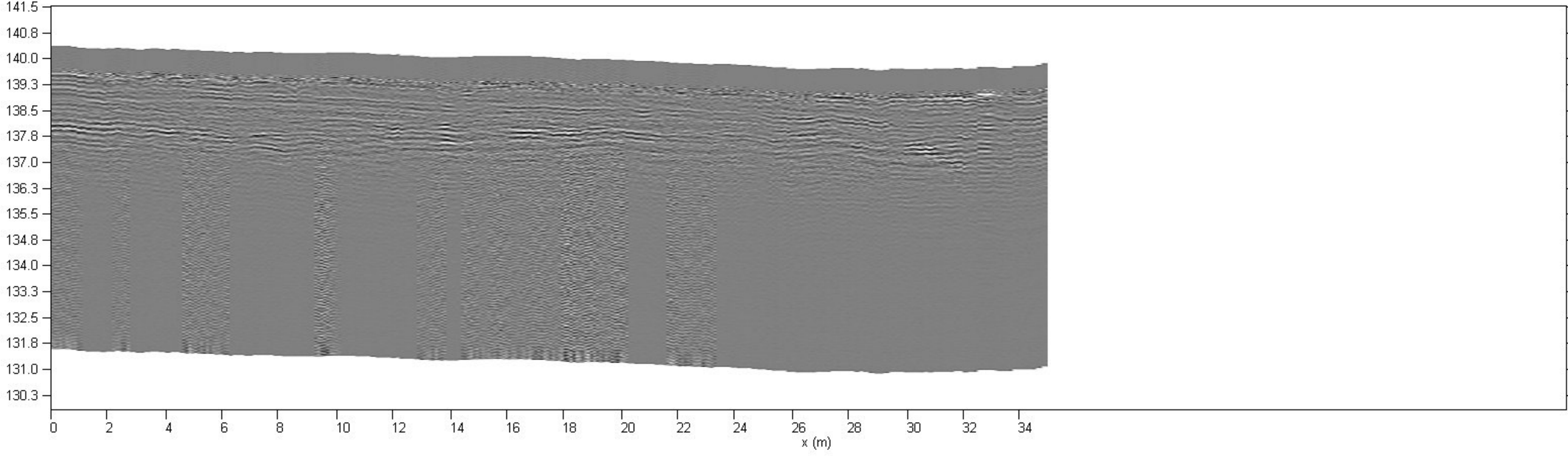
Liite 2. Maatutkaprofiili - 16



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

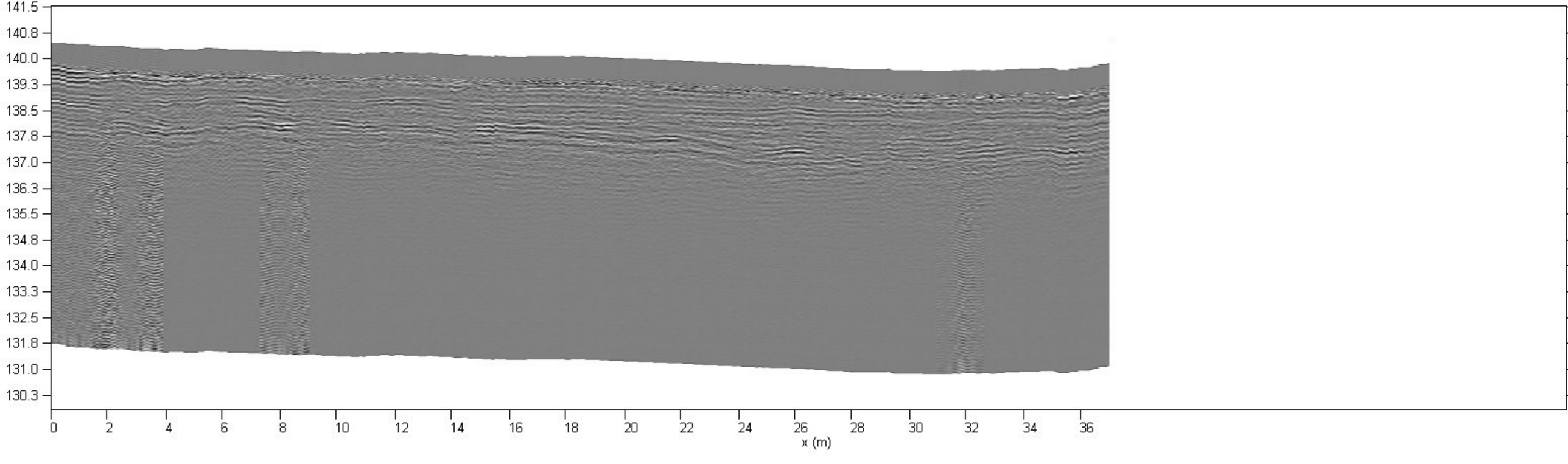
Liite 2. Maatutkaprofiili - 17



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

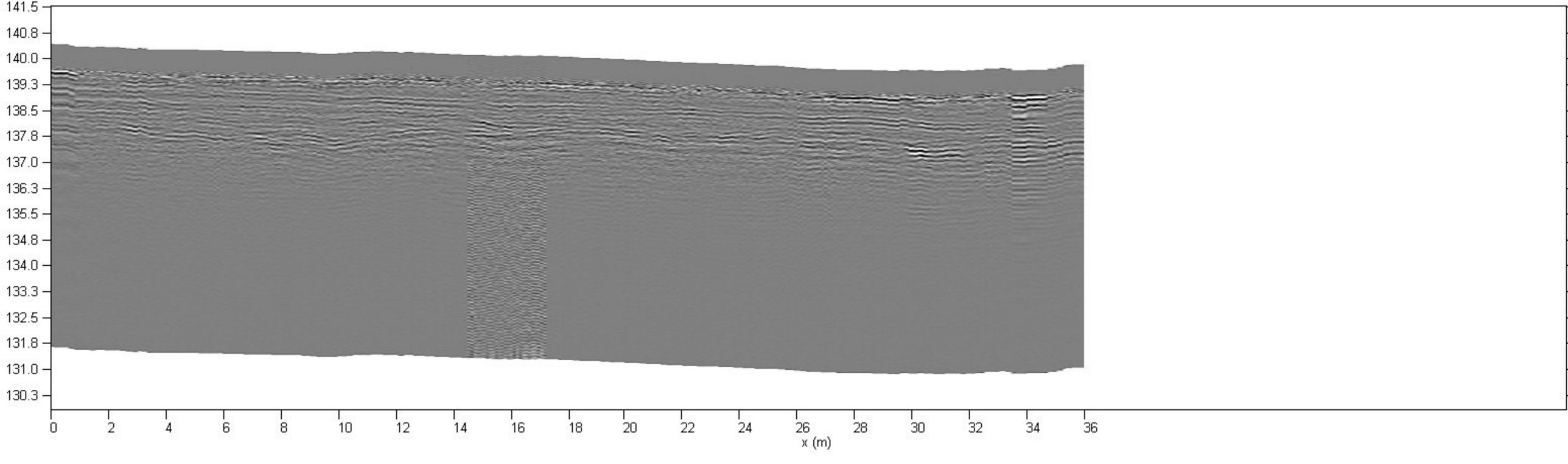
Liite 2. Maatutkaprofiili - 18



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

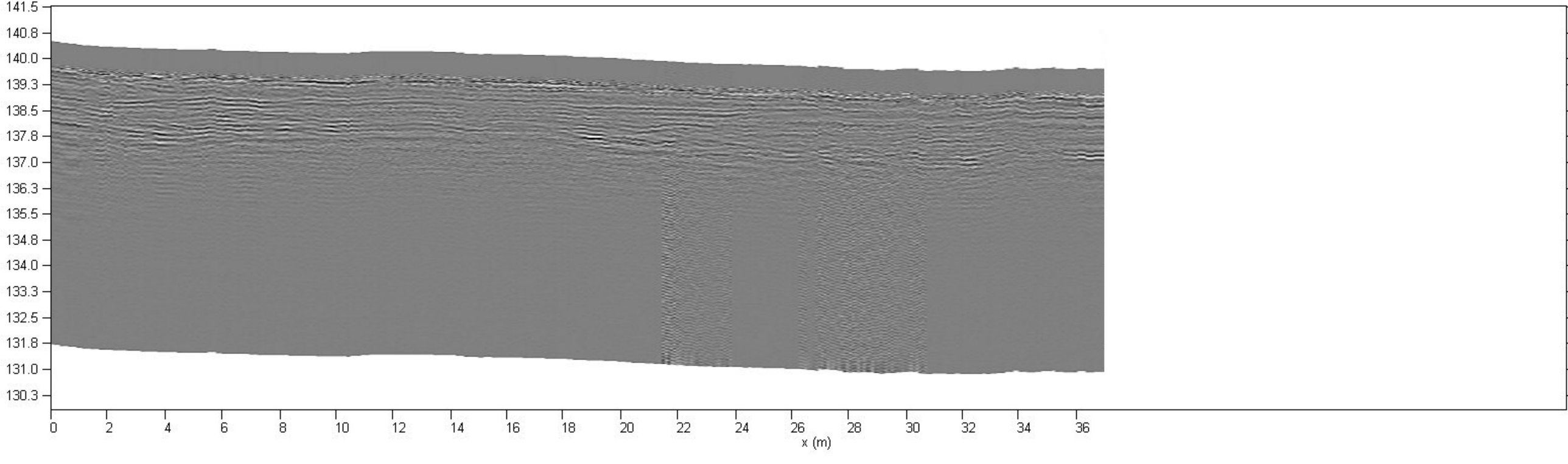
Liite 2. Maatutkaprofiili - 19



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

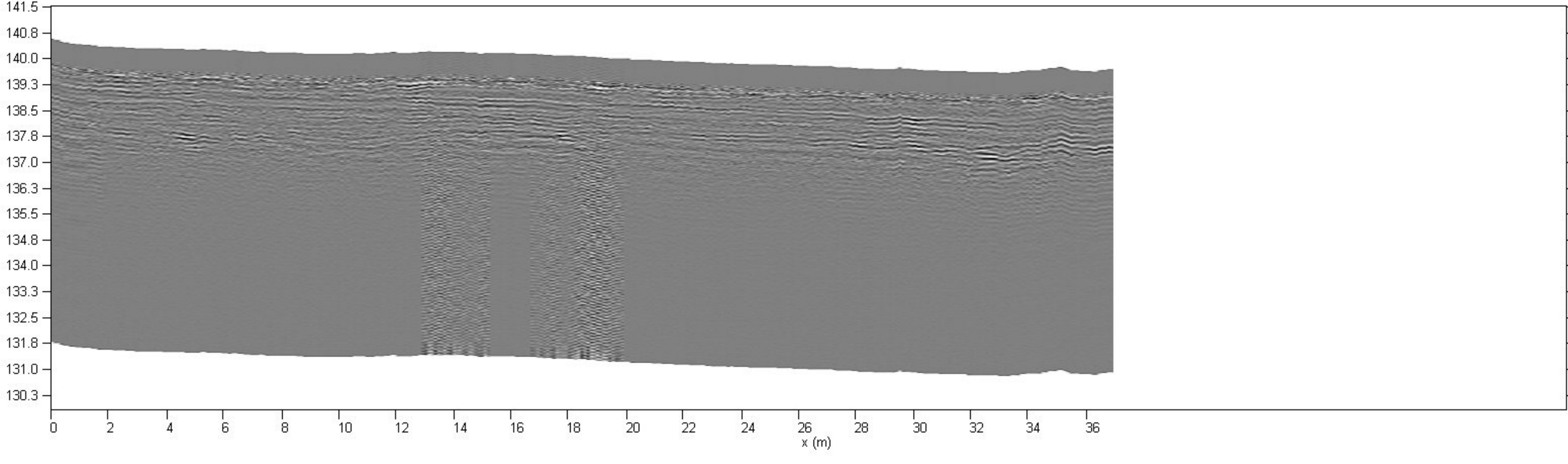
Liite 2. Maatutkaprofiili - 20



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

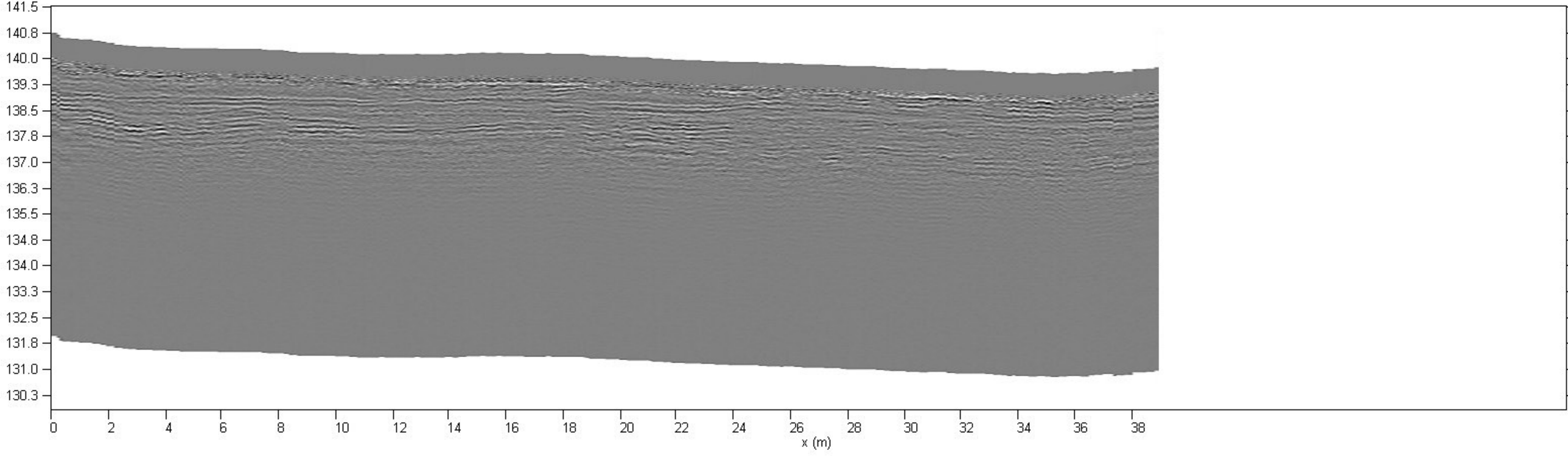
Liite 2. Maatutkaprofiili - 21



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

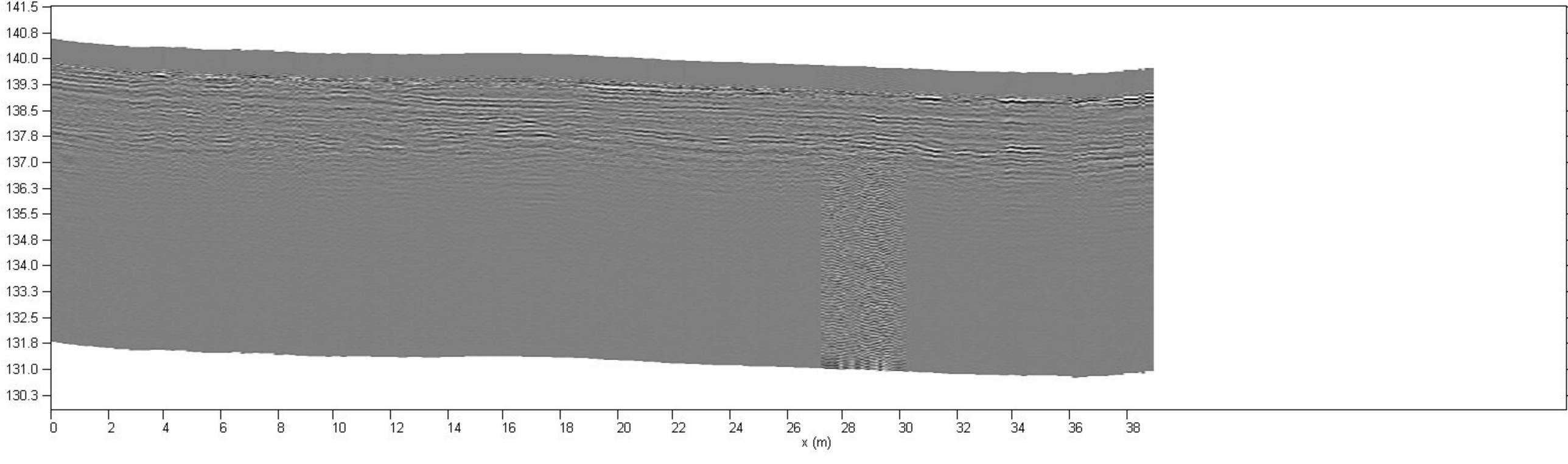
Liite 2. Maatutkaprofiili - 22



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

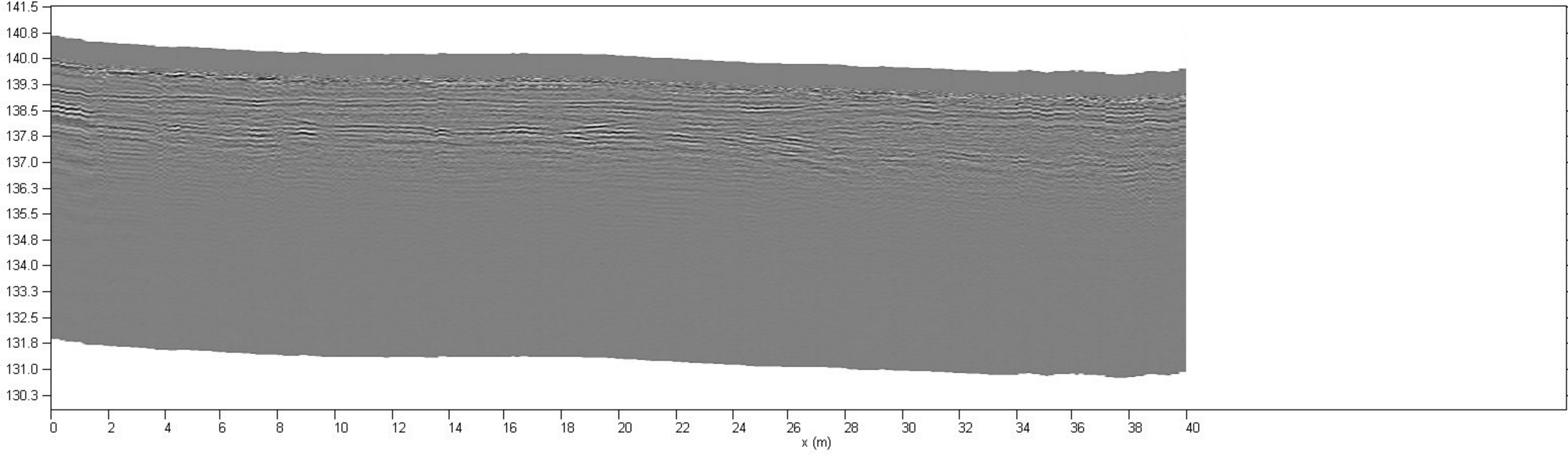
Liite 2. Maatutkaprofiili - 23



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

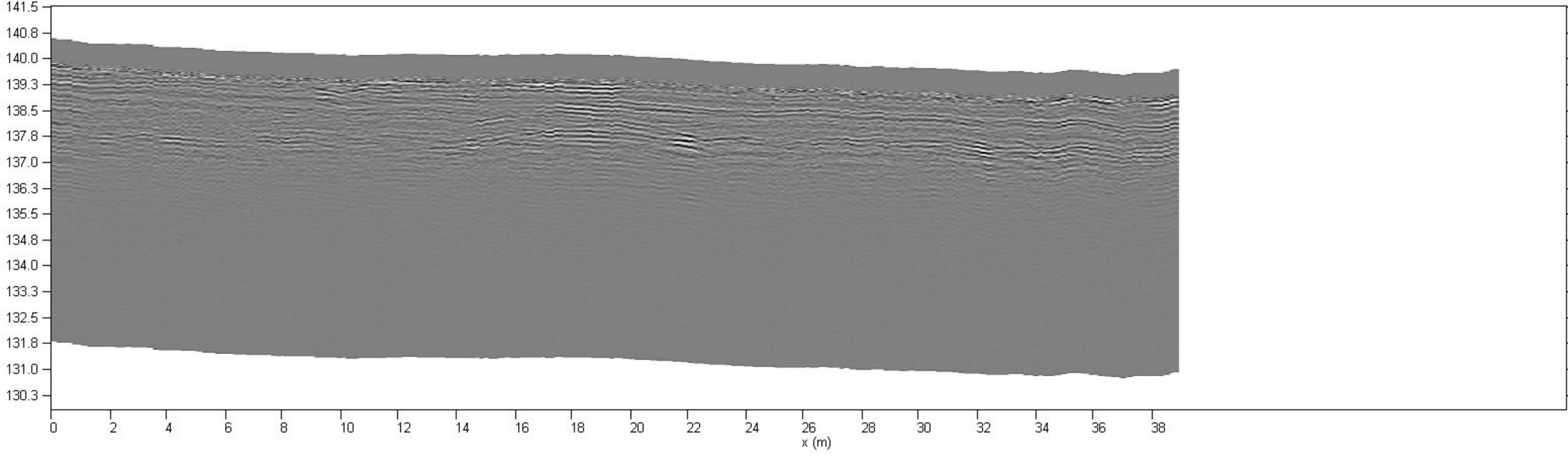
Liite 2. Maatutkaprofiili - 24



Korkeus (m N 2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

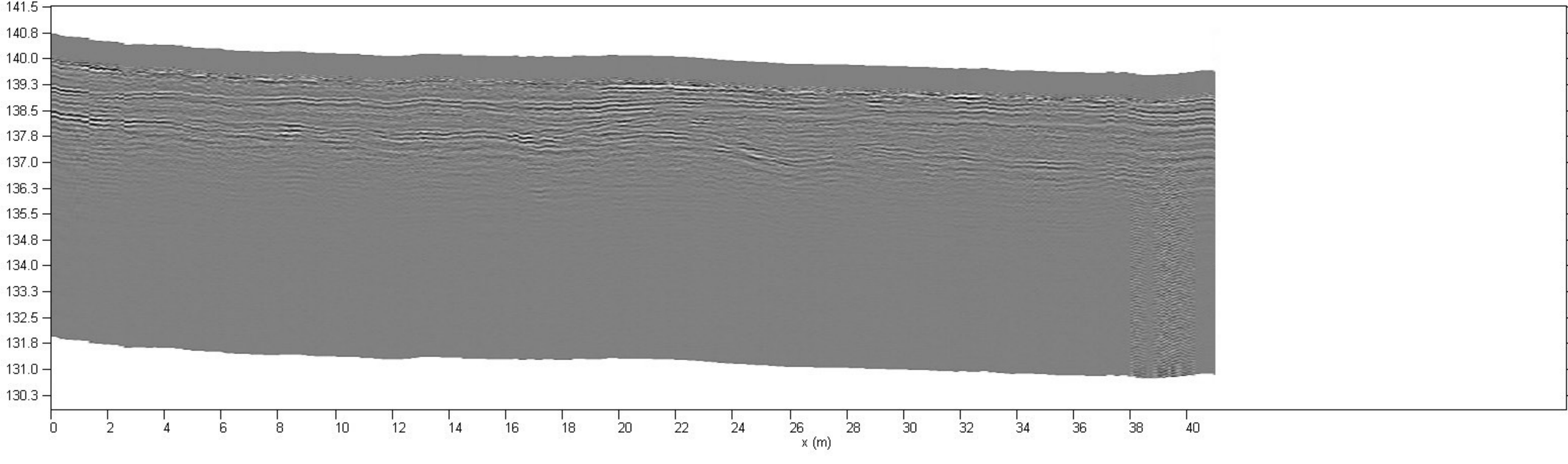
Liite 2. Maatutkaprofiili - 25



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

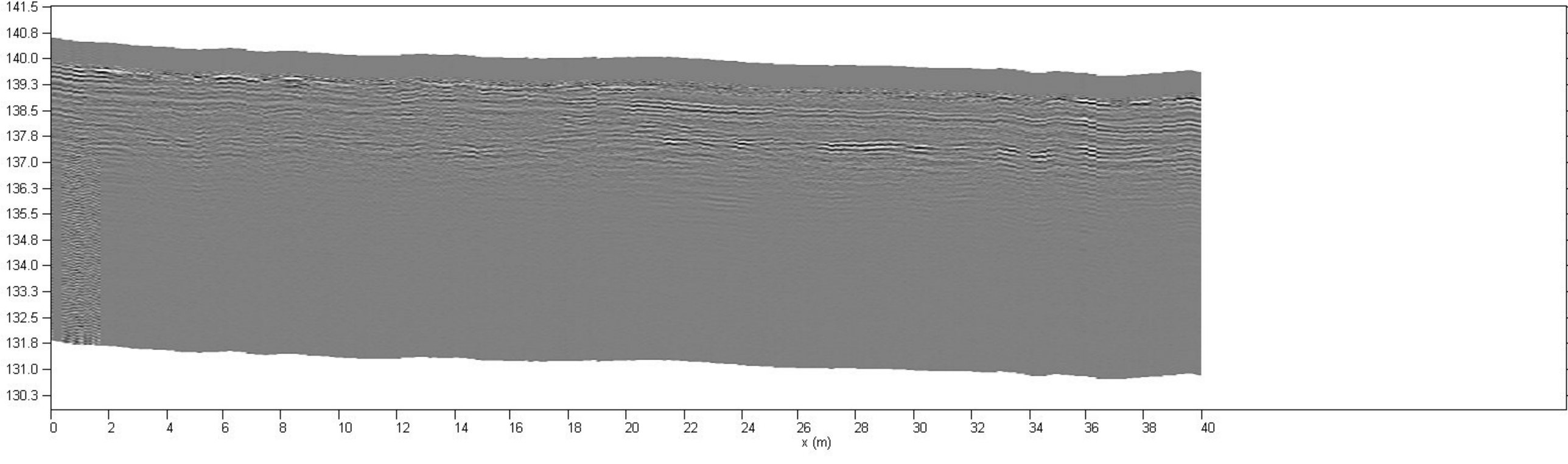
Liite 2. Maatutkaprofiili - 26



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

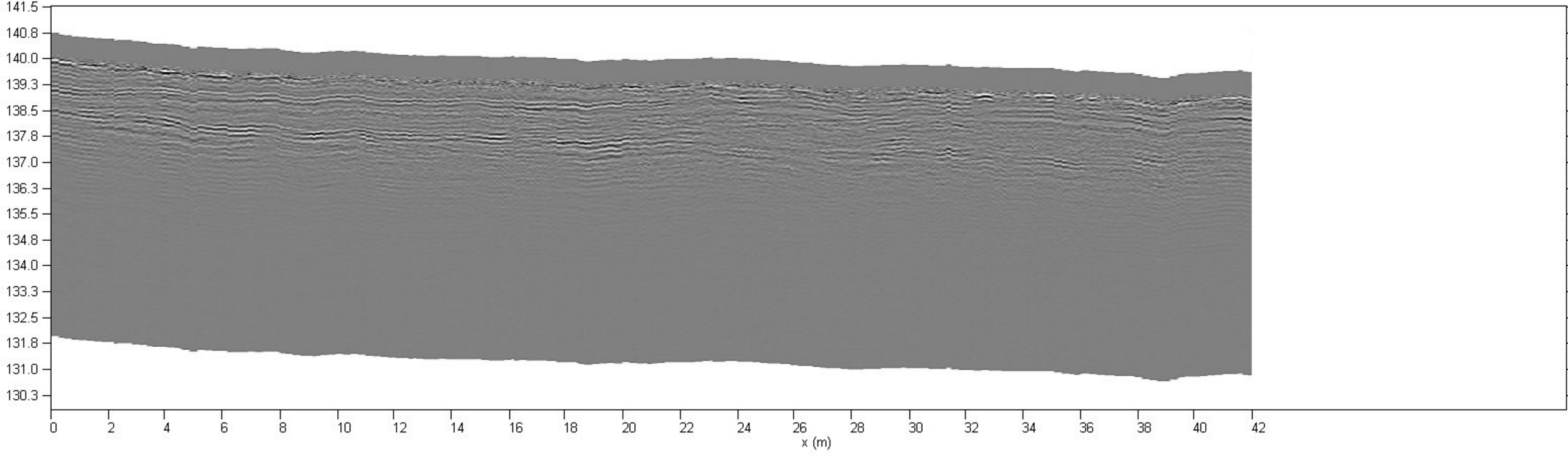
Liite 2. Maatutkaprofiili - 27



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

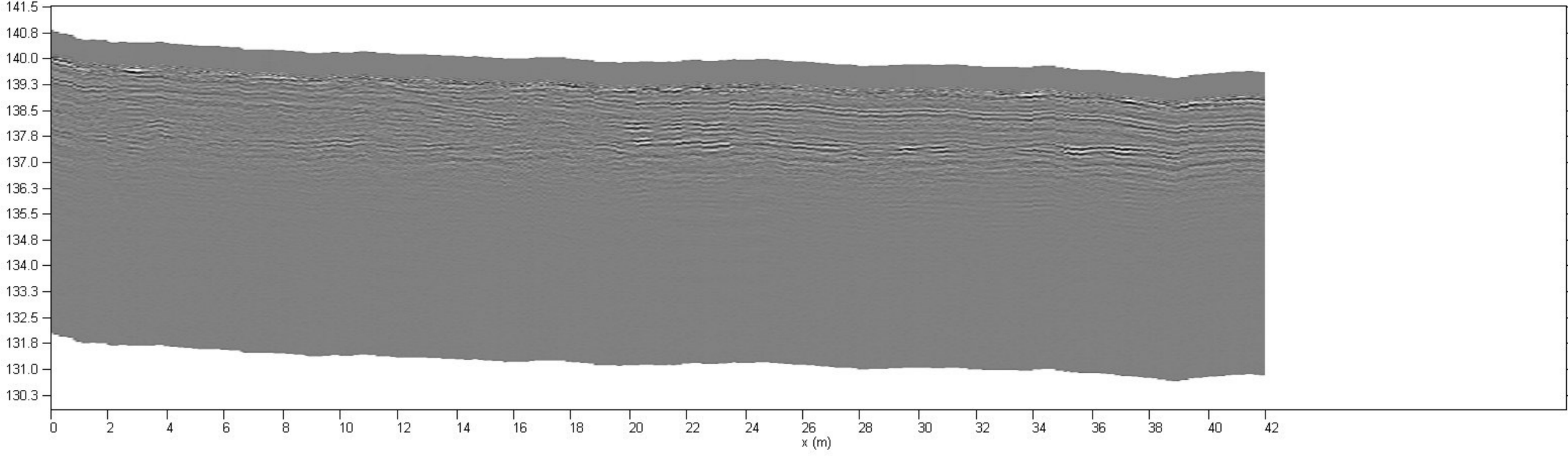
Liite 2. Maatutkaprofiili - 28



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

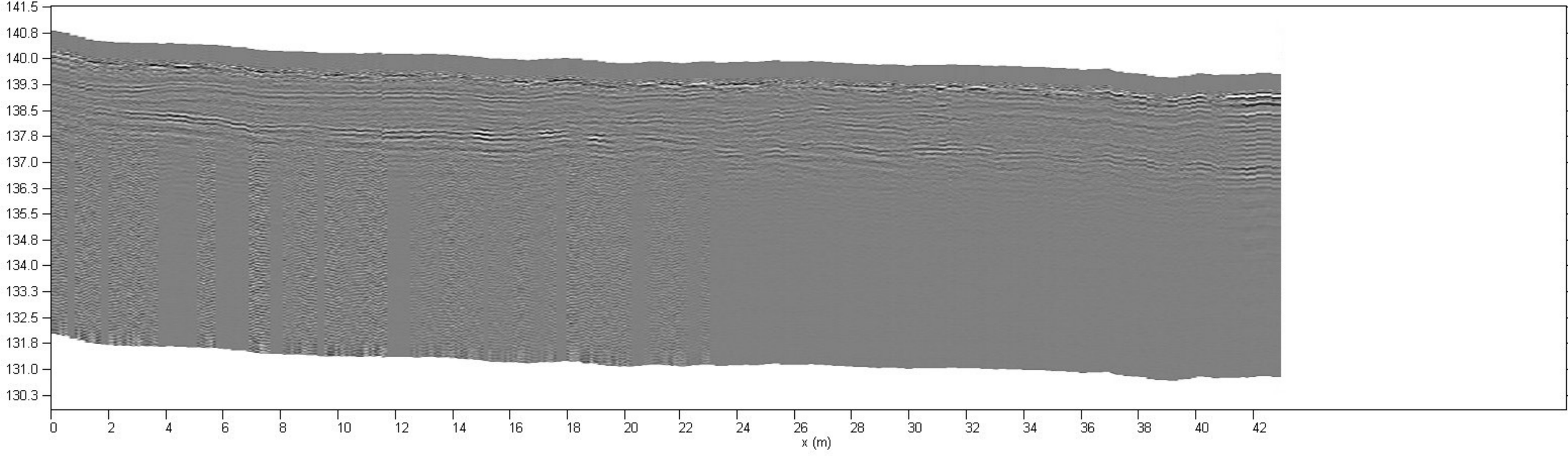
Liite 2. Maatutkaprofiili - 29



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

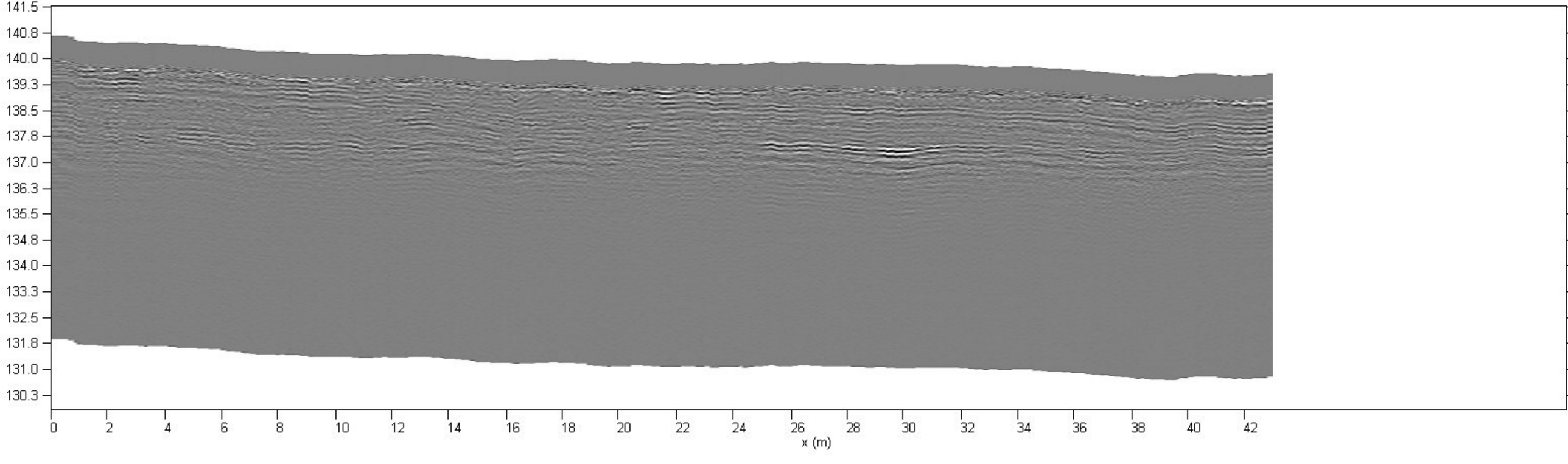
Liite 2. Maatutkaprofiili - 30



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

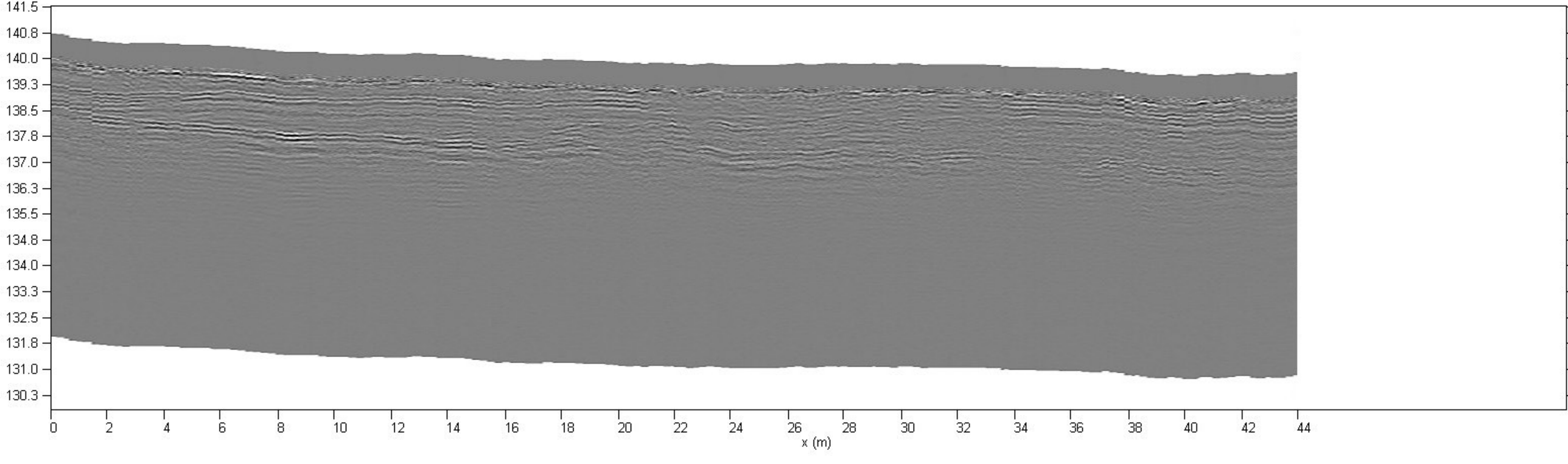
Liite 2. Maatutkaprofiili - 31



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

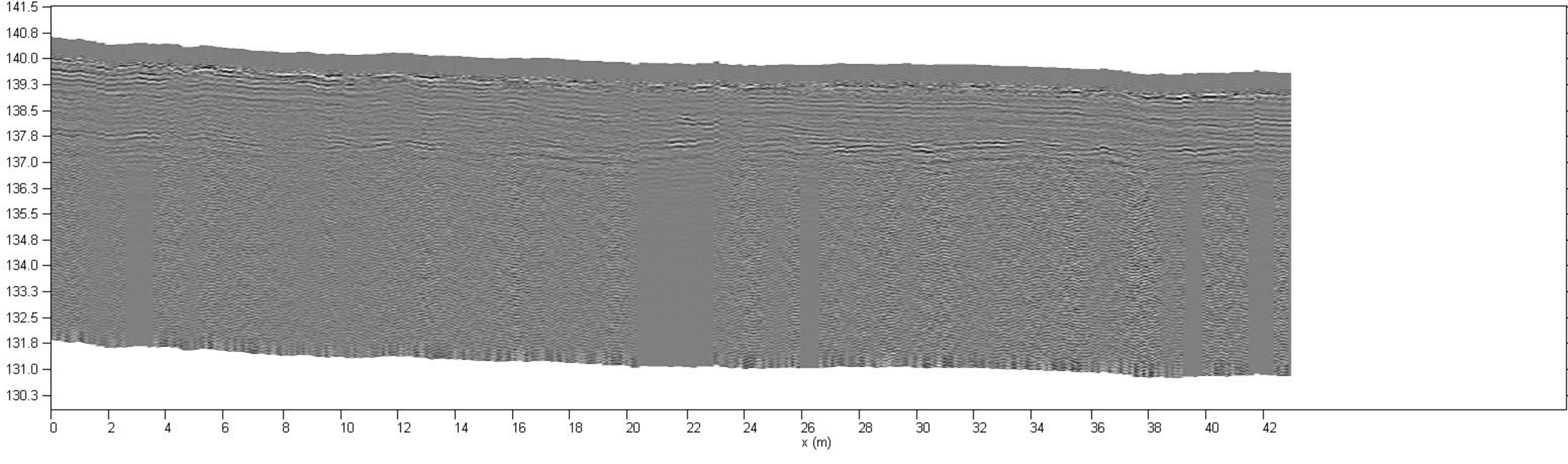
Liite 2. Maatutkaprofiili - 32



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

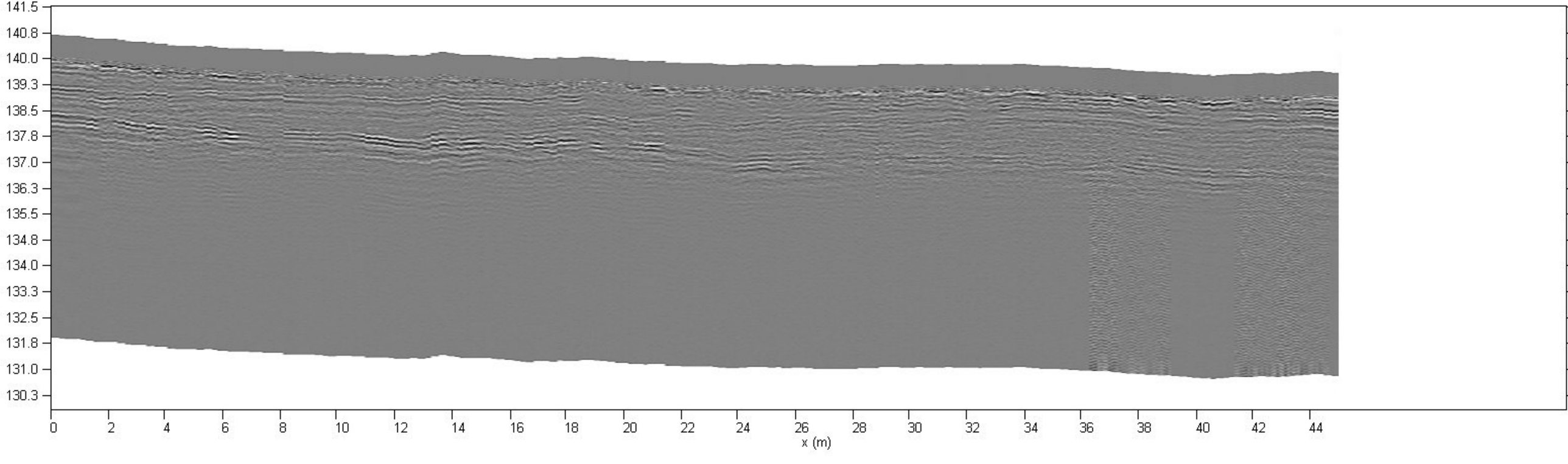
Liite 2. Maatutkaprofiili - 33



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

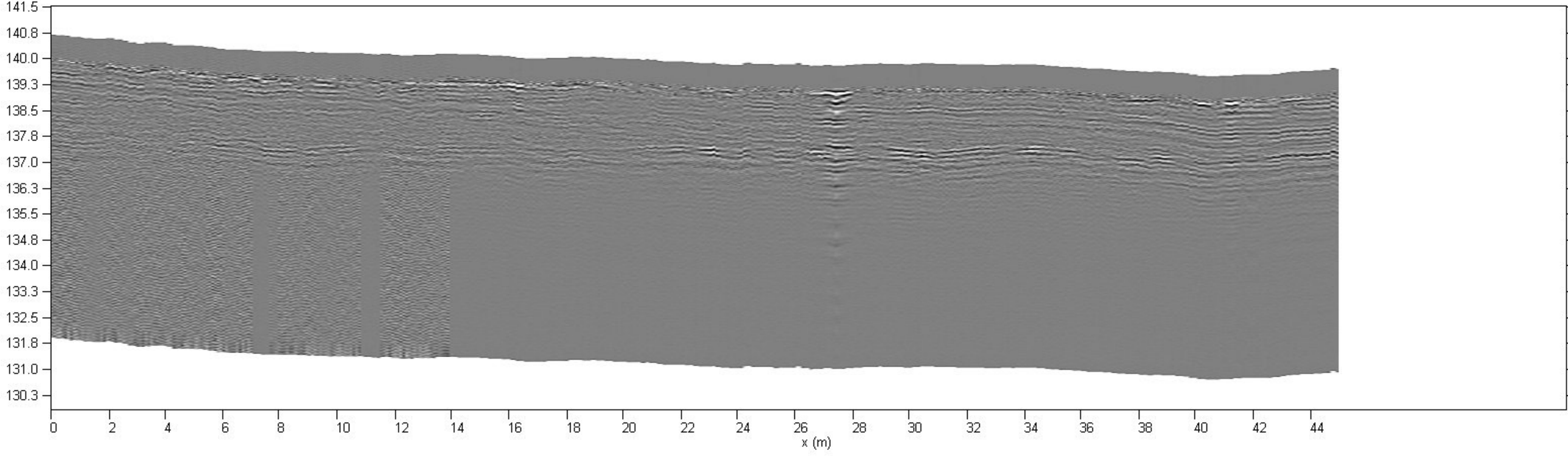
Liite 2. Maatutkaprofiili - 34



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

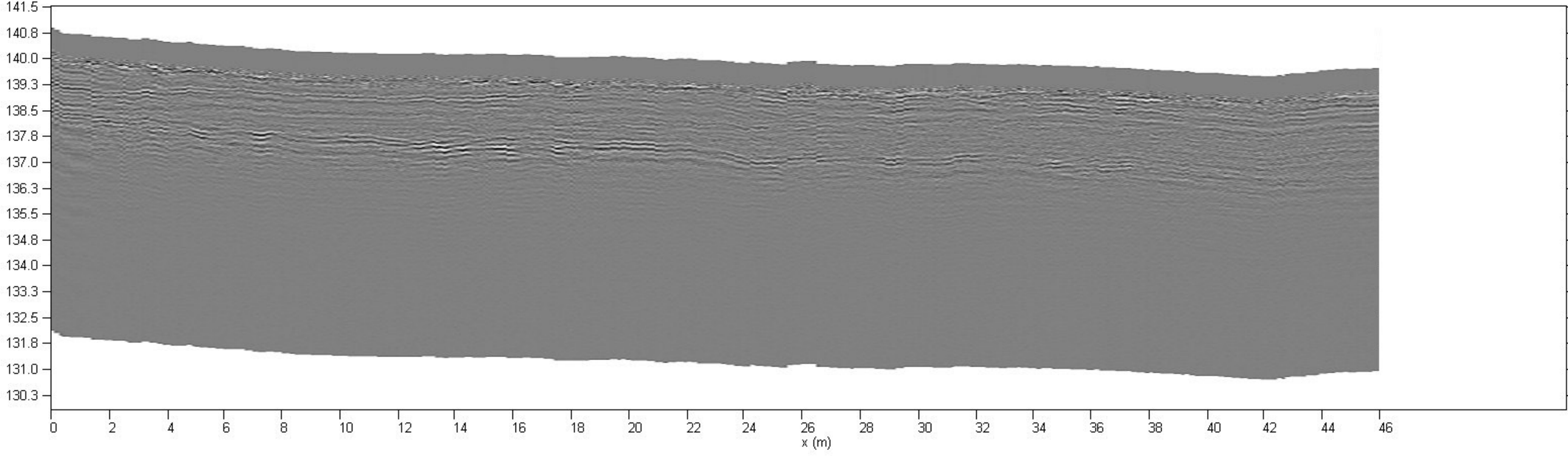
Liite 2. Maatutkaprofiili - 35



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

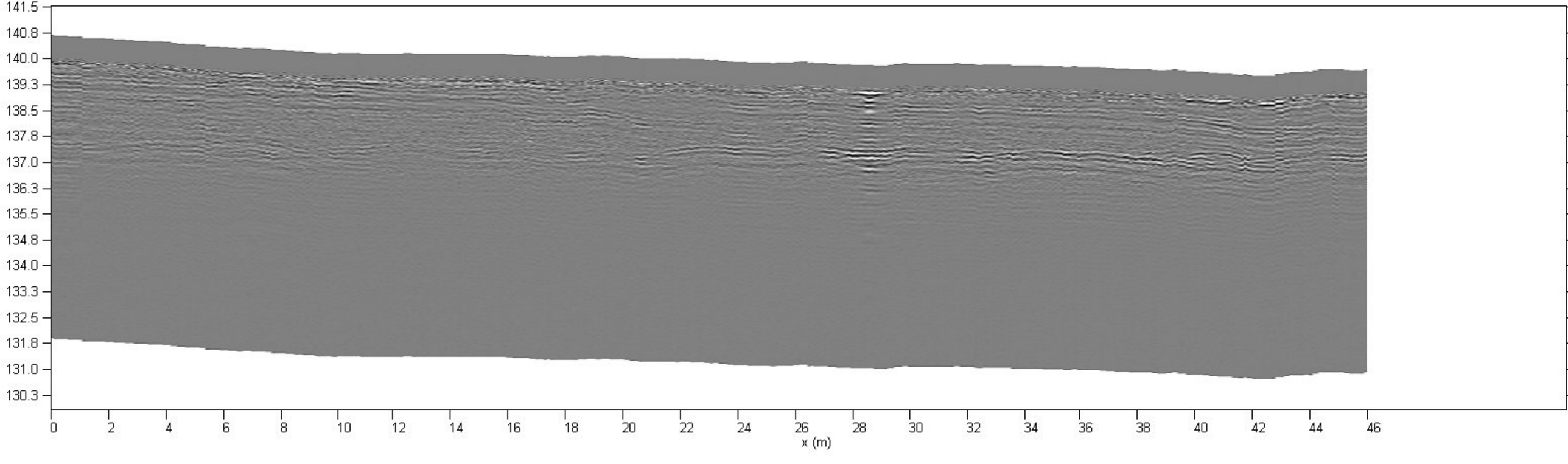
Liite 2. Maatutkaprofiili - 36



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

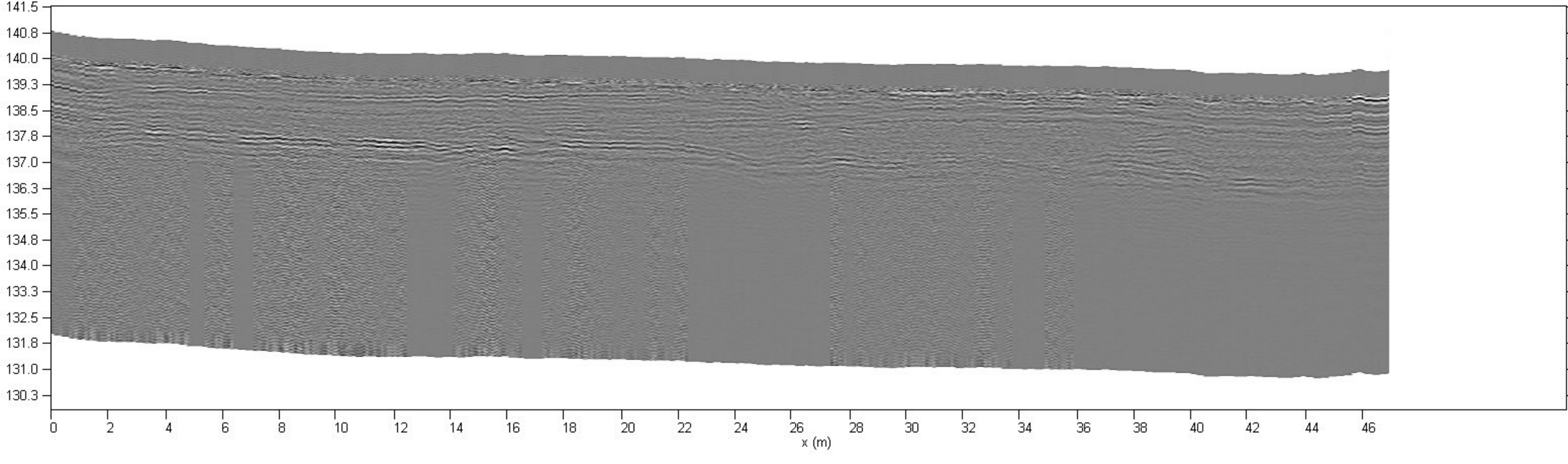
Liite 2. Maatutkaprofiili - 37



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

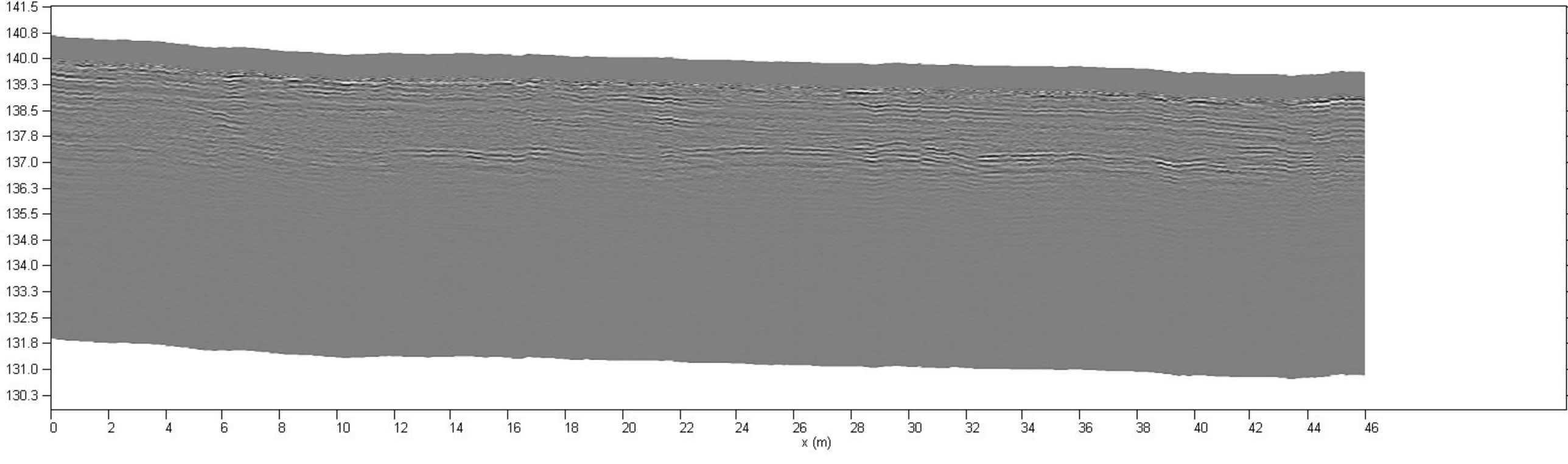
Liite 2. Maatutkaprofiili - 38



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

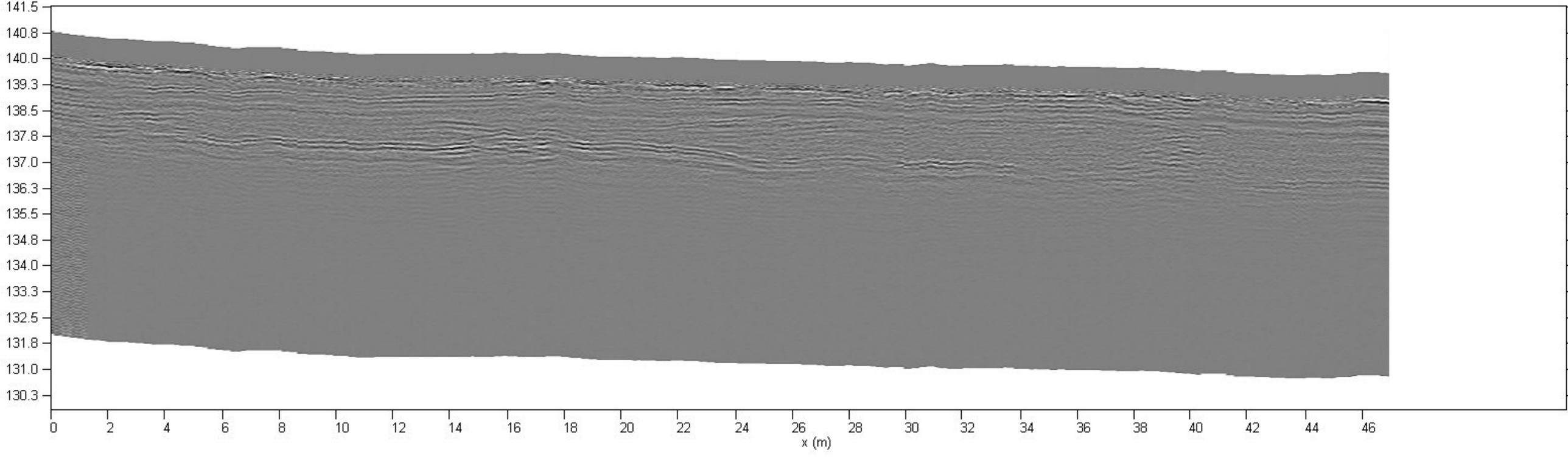
Liite 2. Maatutkaprofiili - 39



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

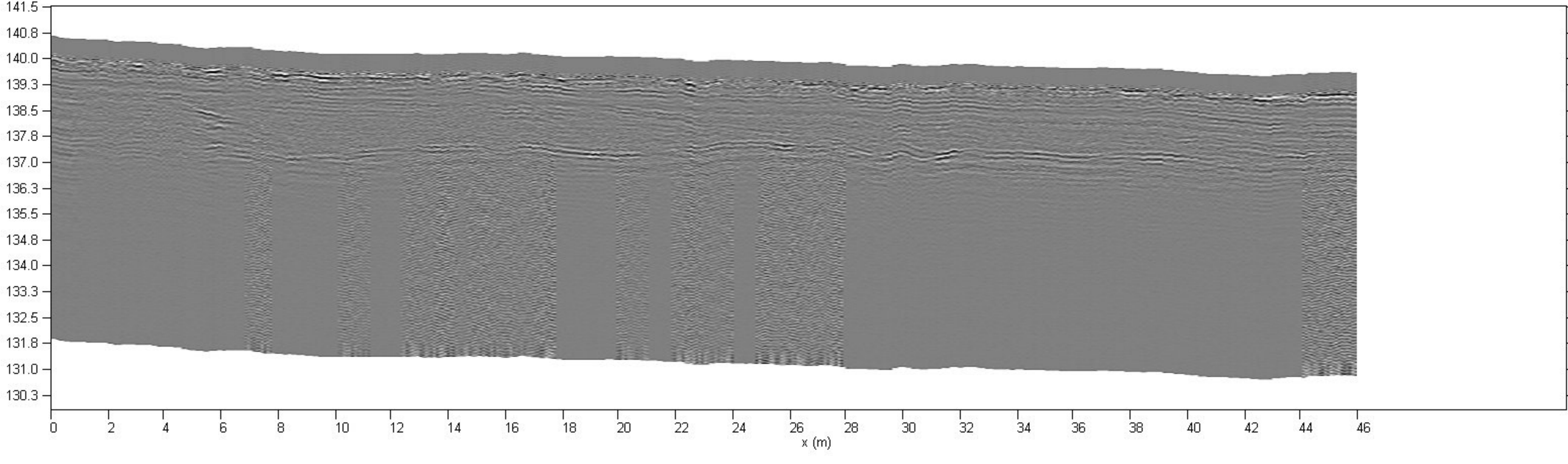
Liite 2. Maatutkaprofiili - 40



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

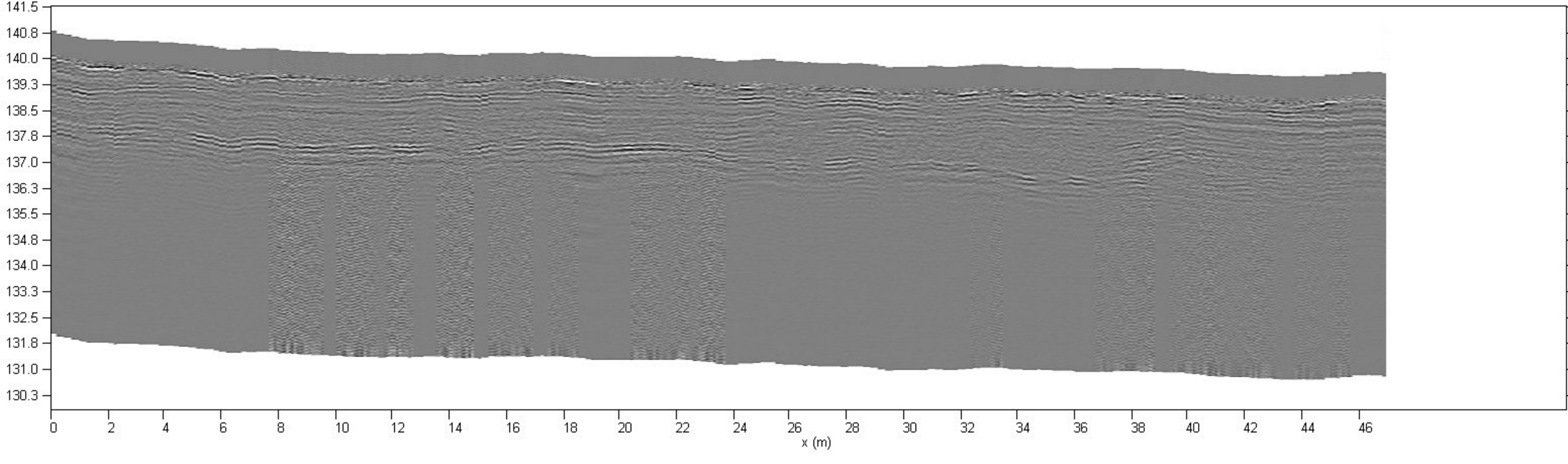
Liite 2. Maatutkaprofiili - 41



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

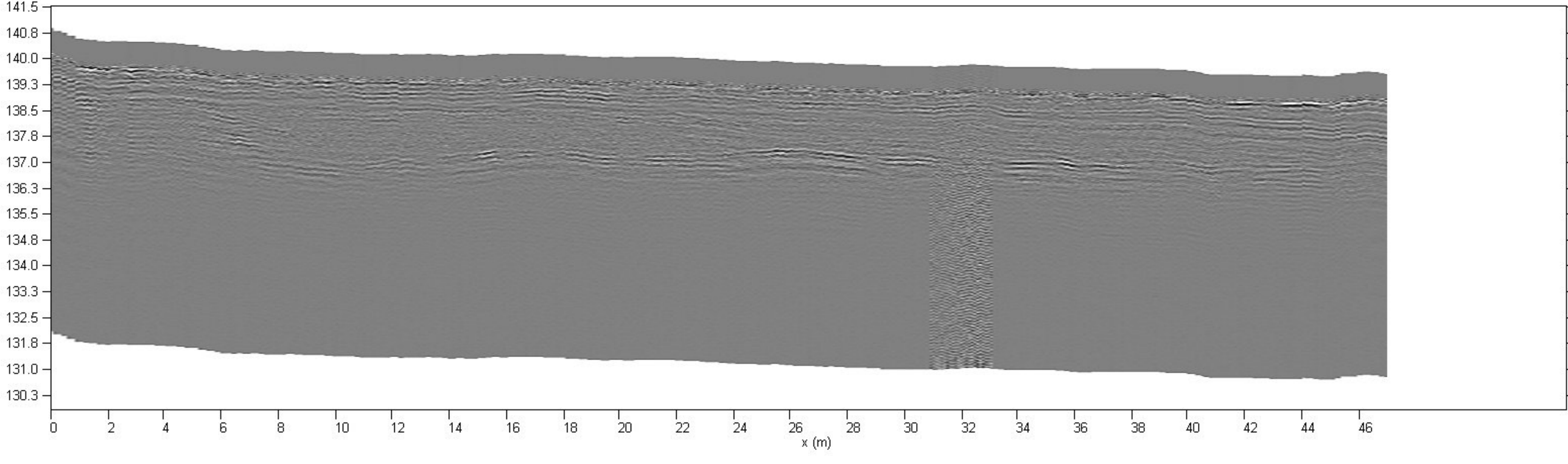
Liite 2. Maatutkaprofiili - 42



Korkeus (m N 2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

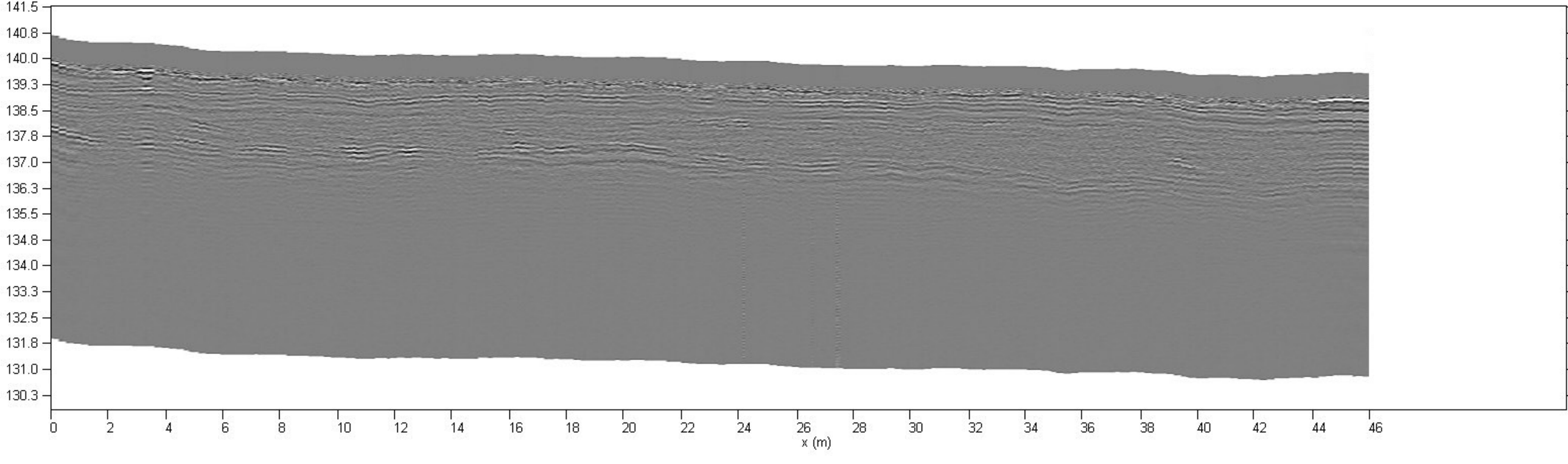
Liite 2. Maatutkaprofiili - 43



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen länsipuoli

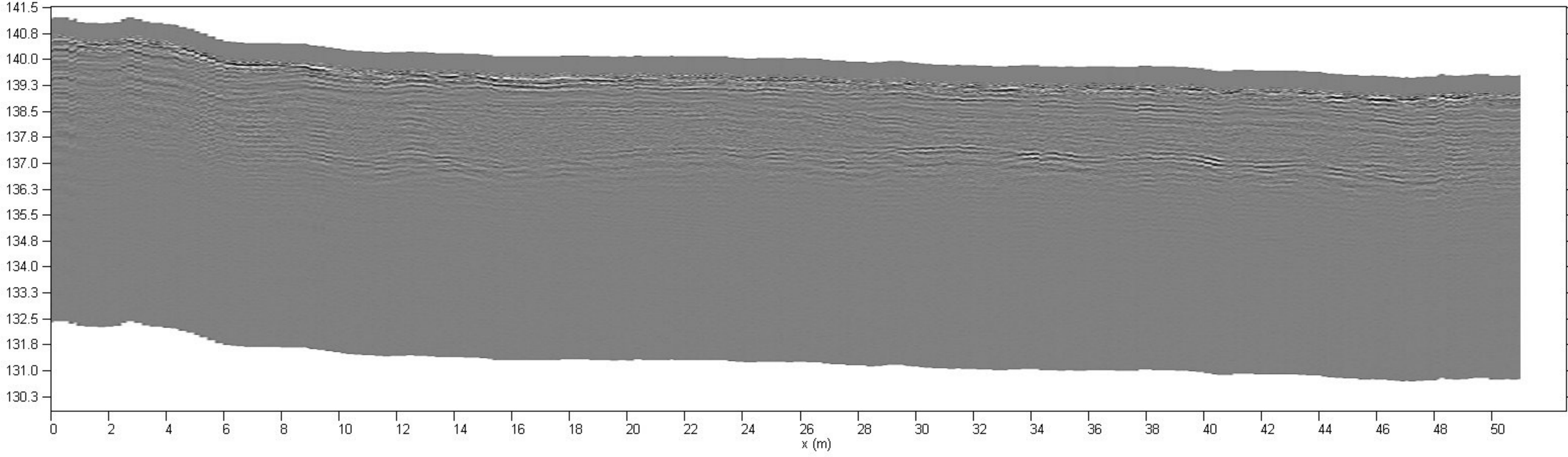
Liite 2. Maatutkaprofiili - 44



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

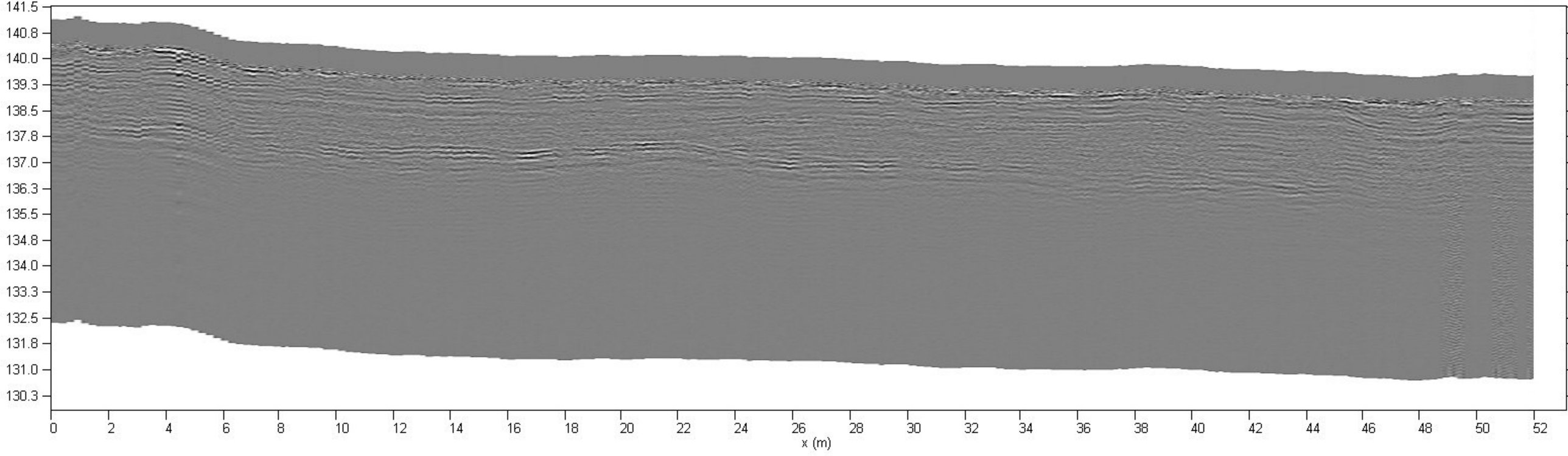
Liite 2. Maatutkaprofiili - 45



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

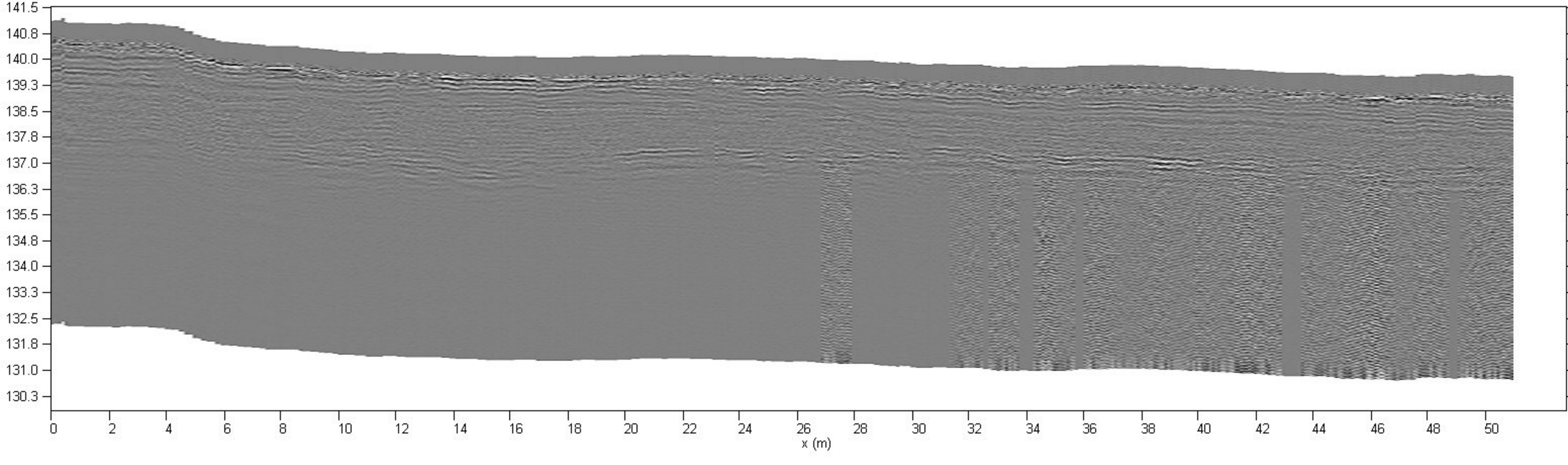
Liite 2. Maatutkaprofiili - 46



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

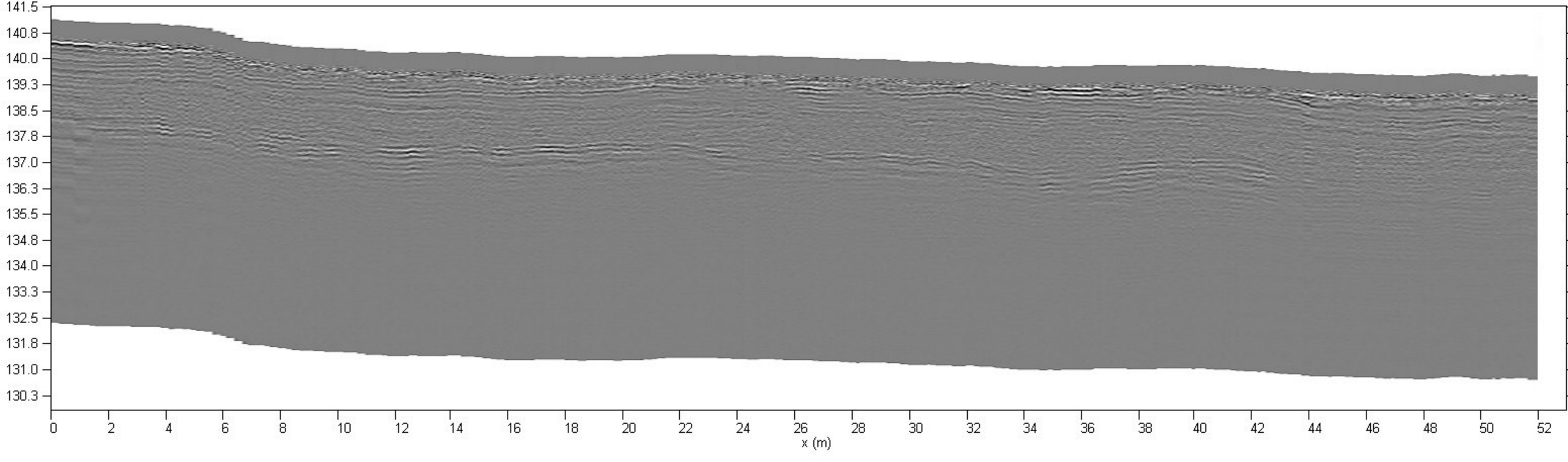
Liite 2. Maatutkaprofiili - 47



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

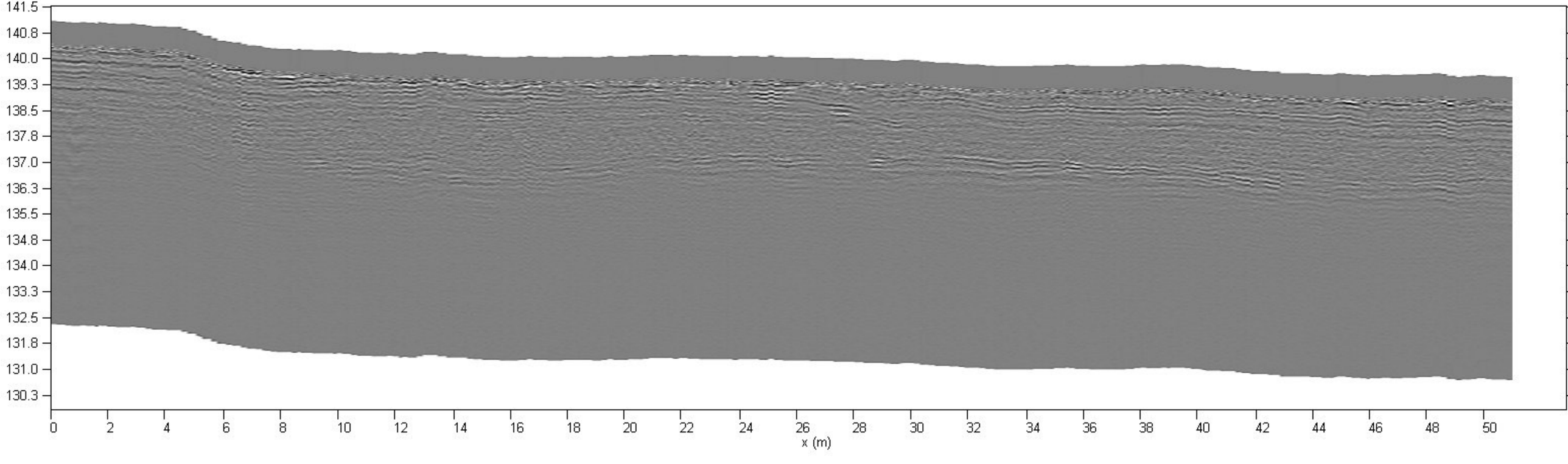
Liite 2. Maatutkaprofiili - 48



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

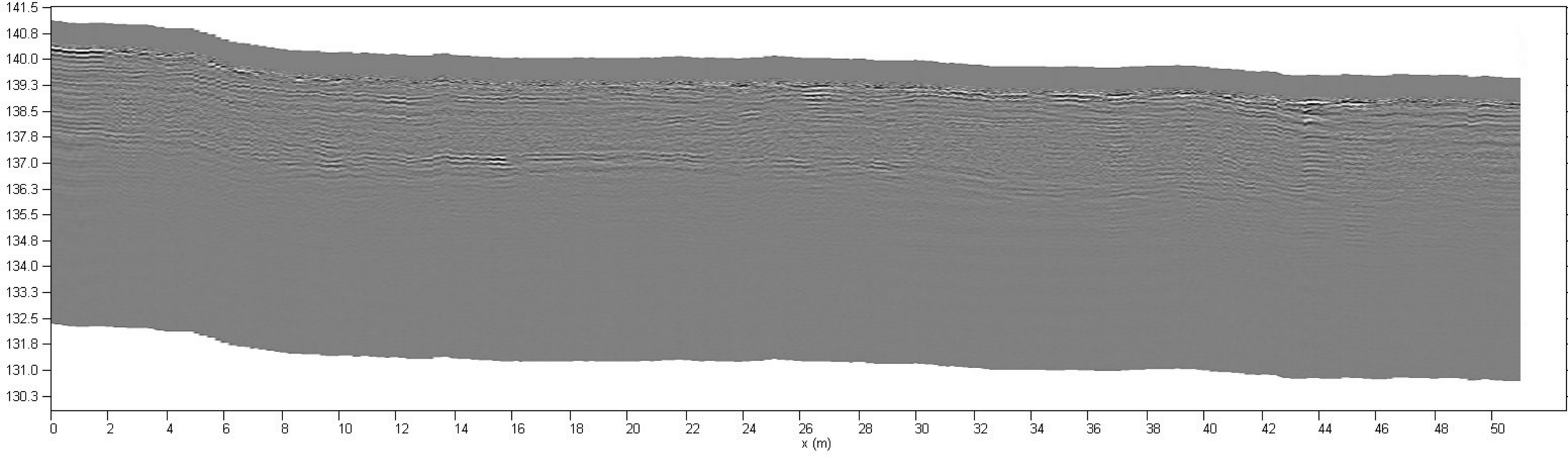
Liite 2. Maatutkaprofiili - 49



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

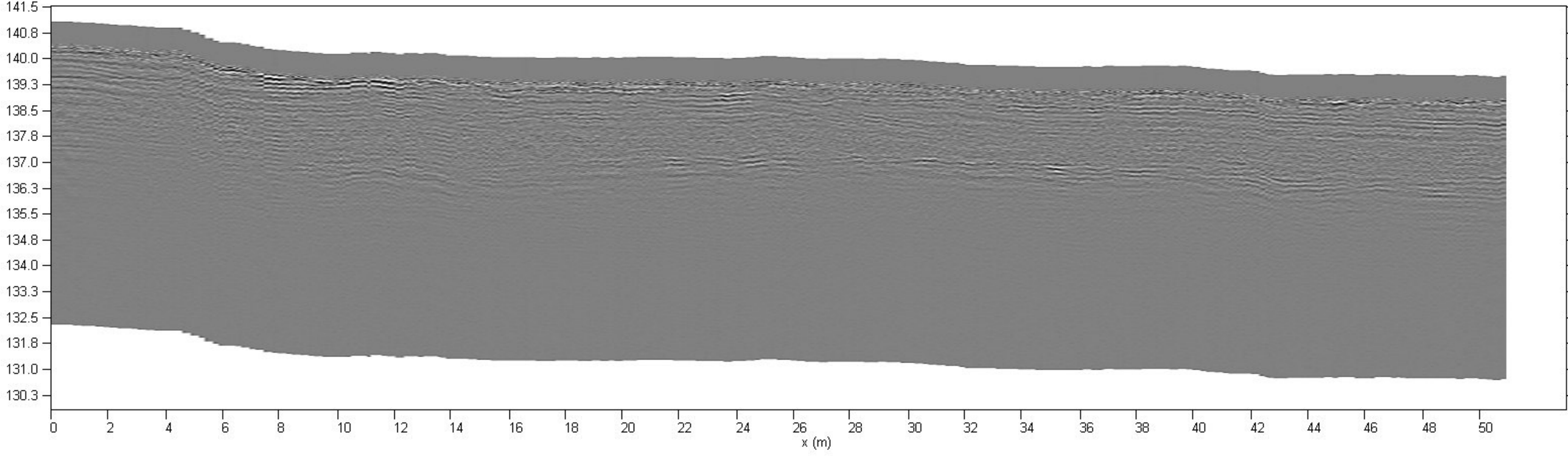
Liite 2. Maatutkaprofiili - 50



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

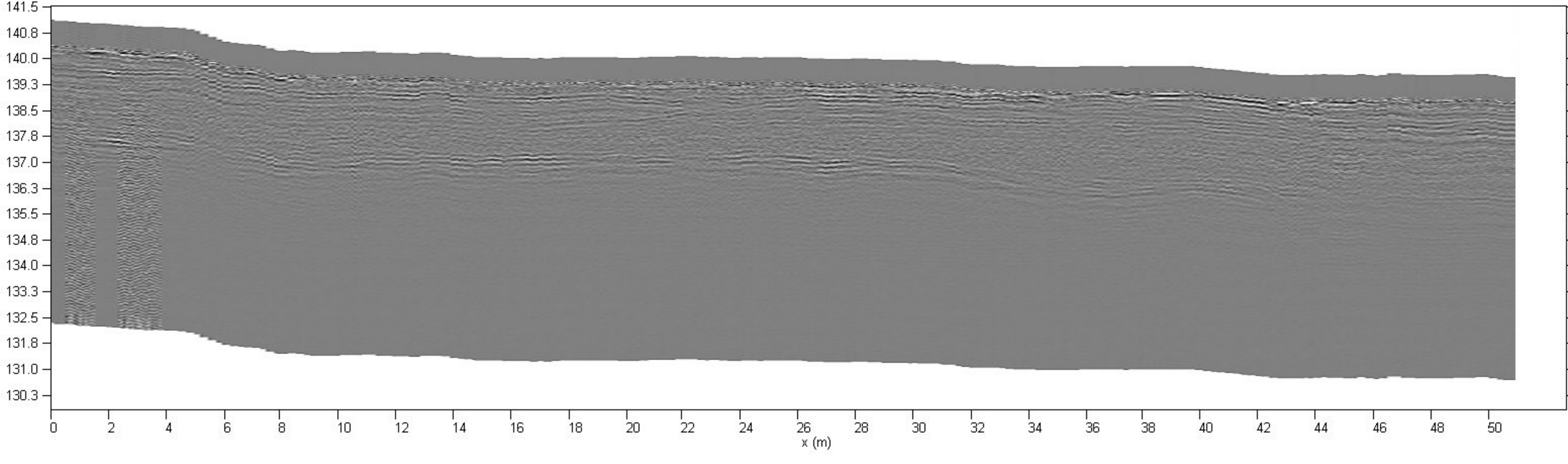
Liite 2. Maatutkaprofiili - 51



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

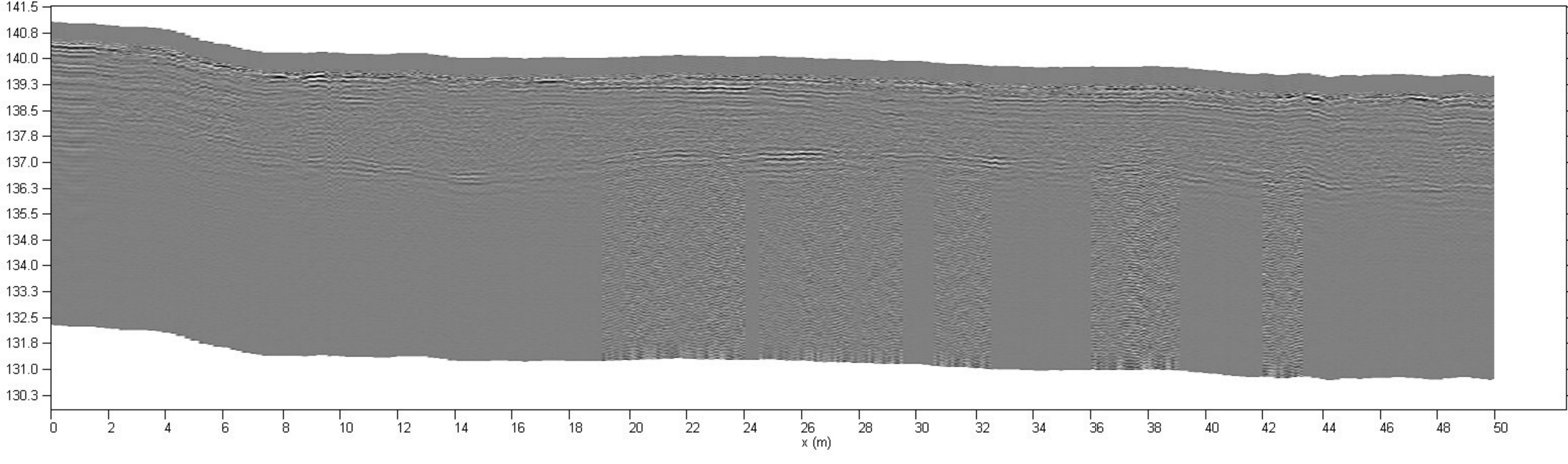
Liite 2. Maatutkaprofiili - 52



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

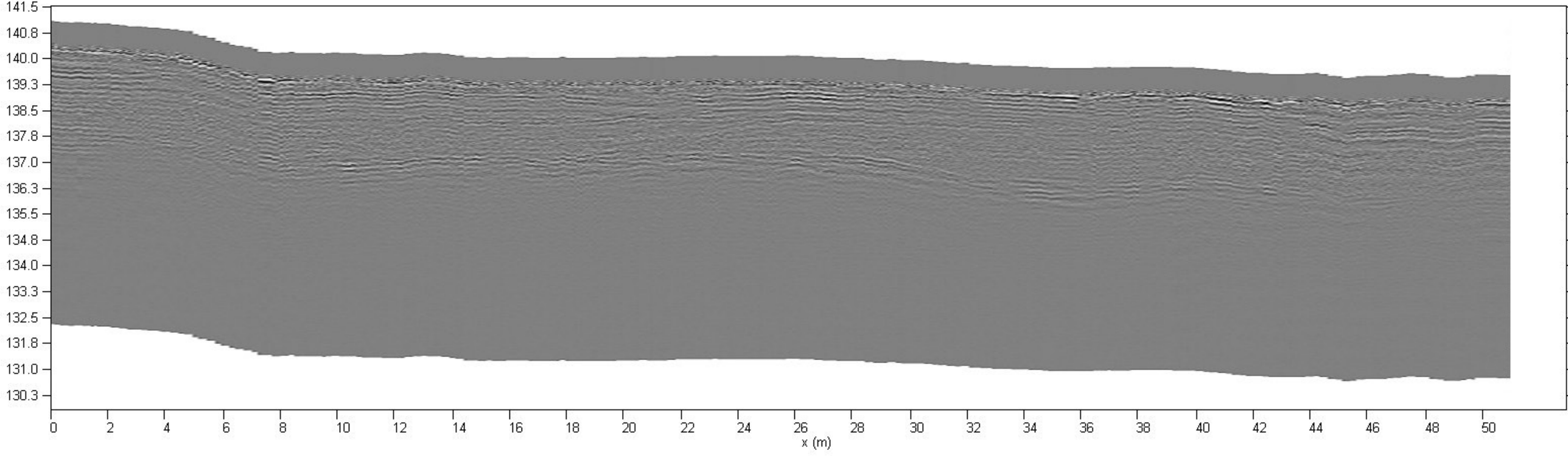
Liite 2. Maatutkaprofiili - 53



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

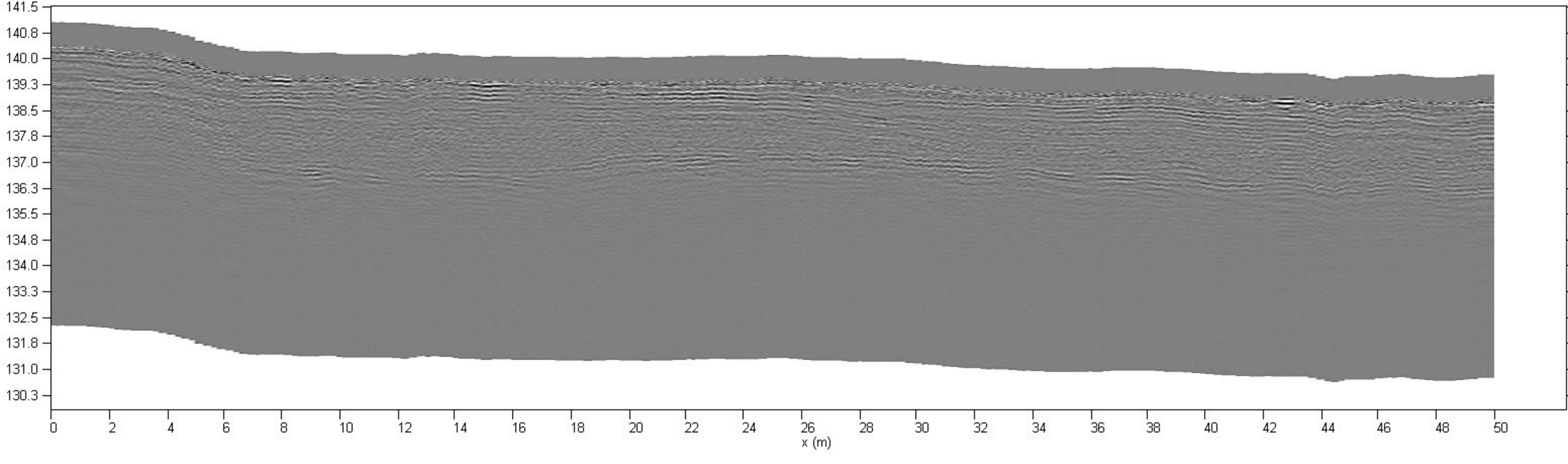
Liite 2. Maatutkaprofiili - 54



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

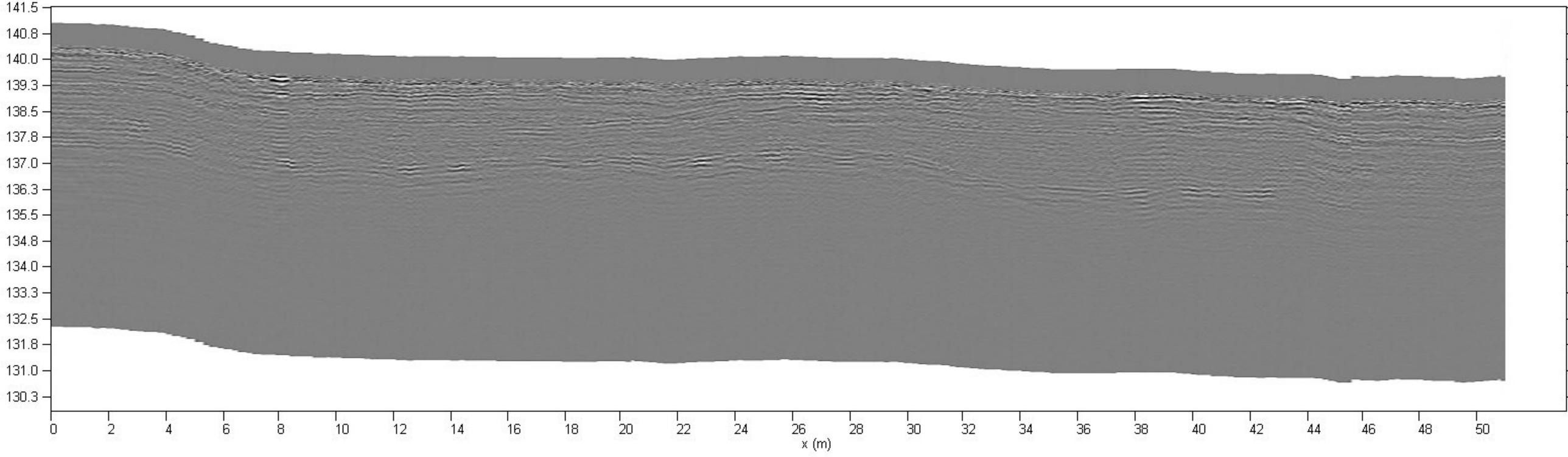
Liite 2. Maatutkaprofiili - 55



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

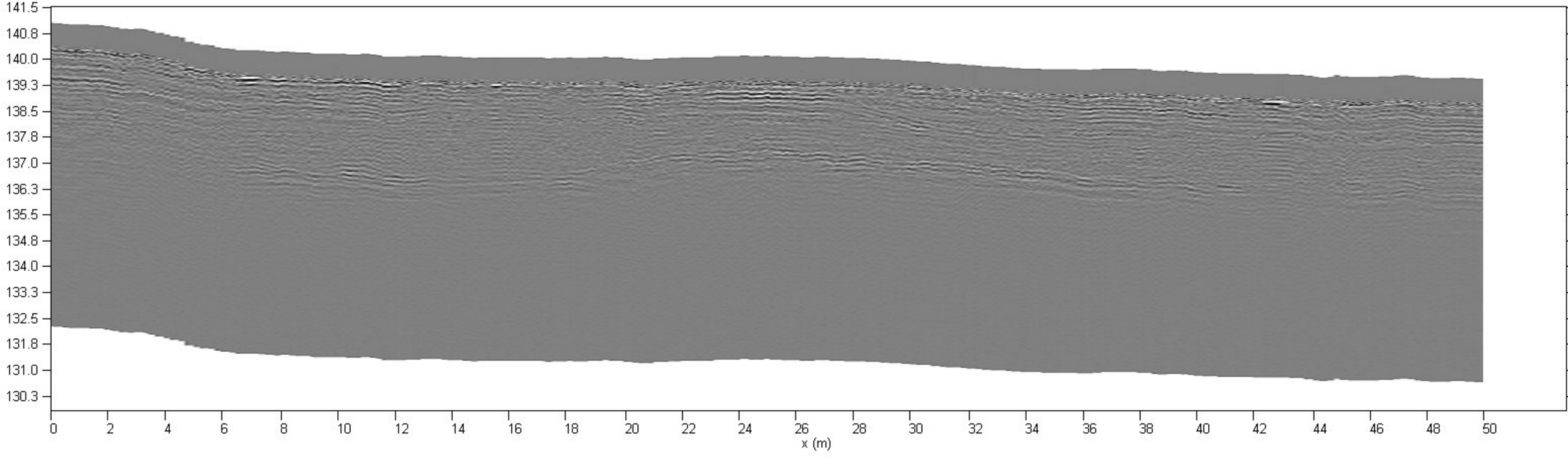
Liite 2. Maatutkaprofiili - 56



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

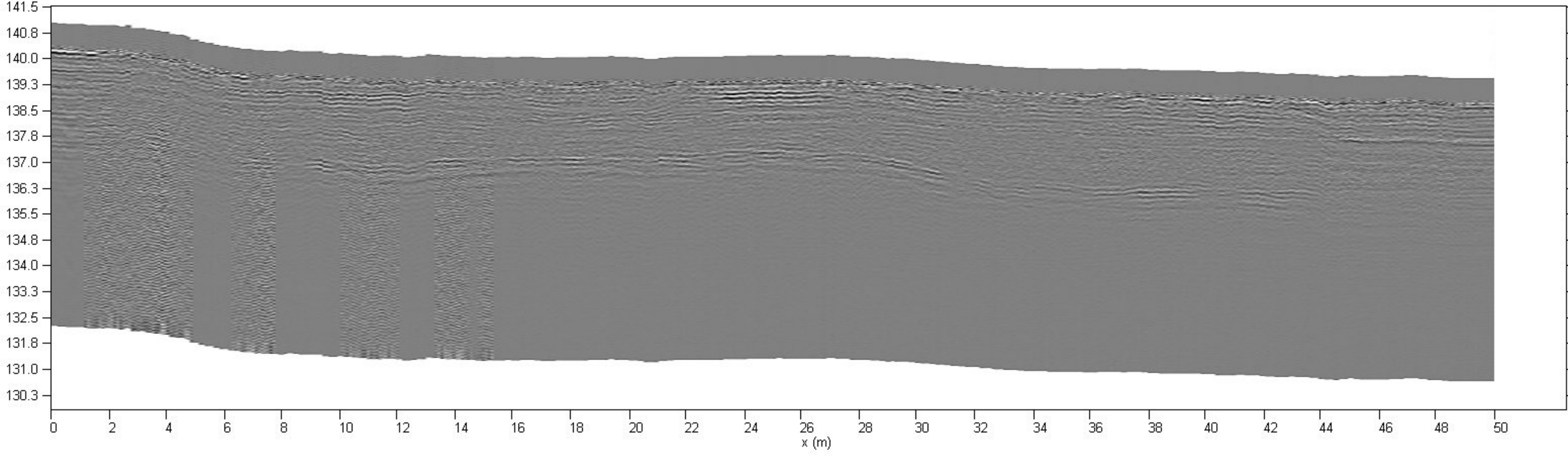
Liite 2. Maatutkaprofiili - 57



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

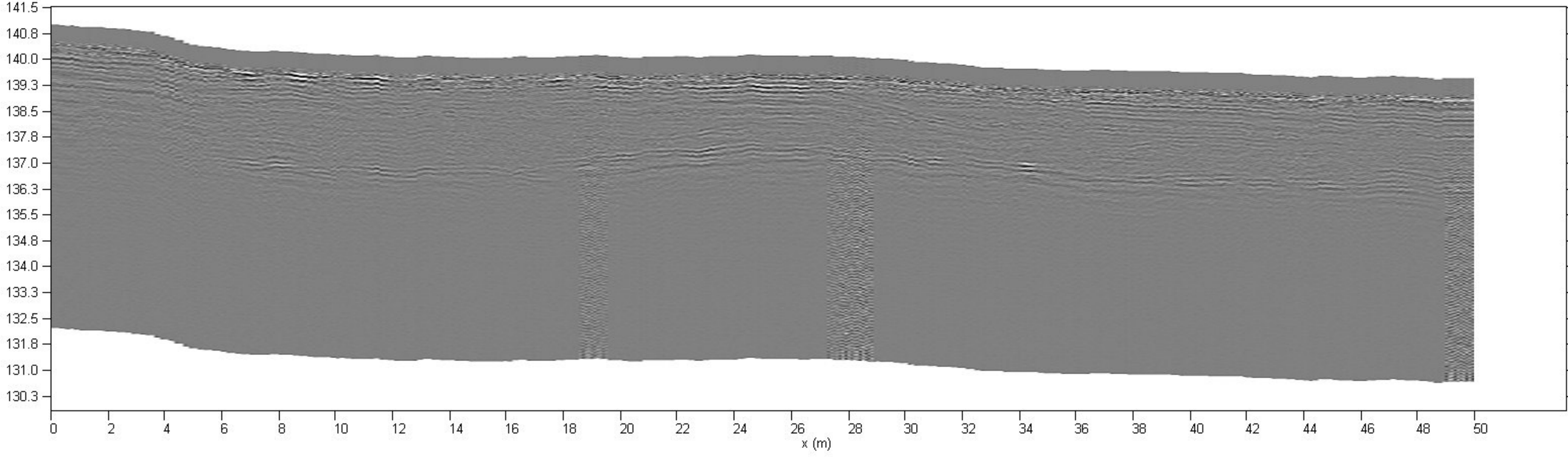
Liite 2. Maatutkaprofiili - 58



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

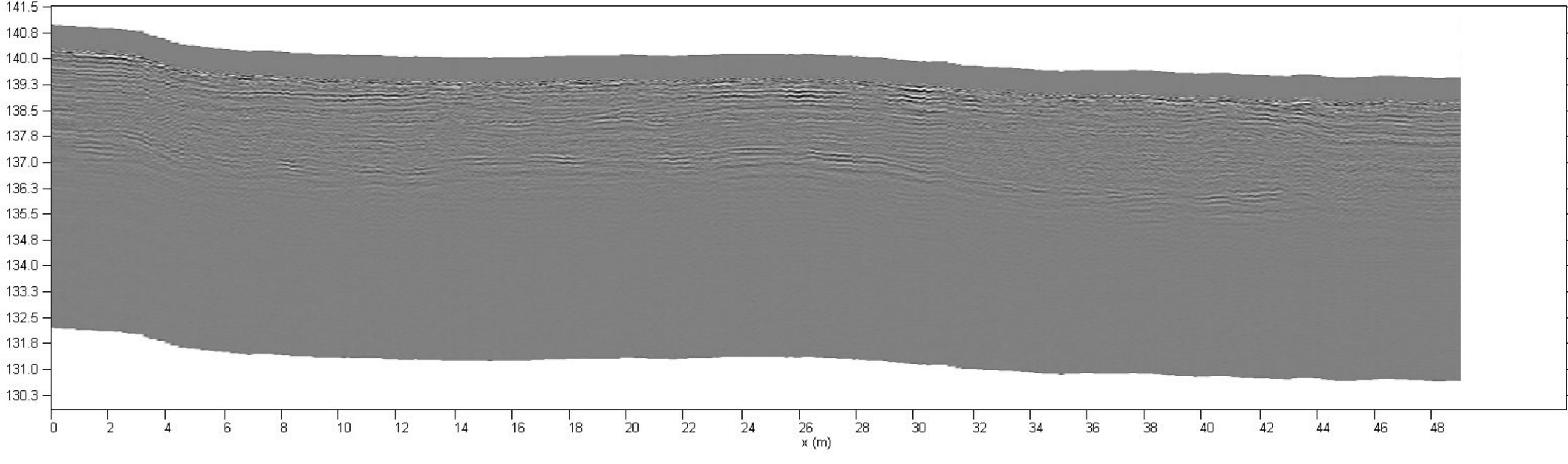
Liite 2. Maatutkaprofiili - 59



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

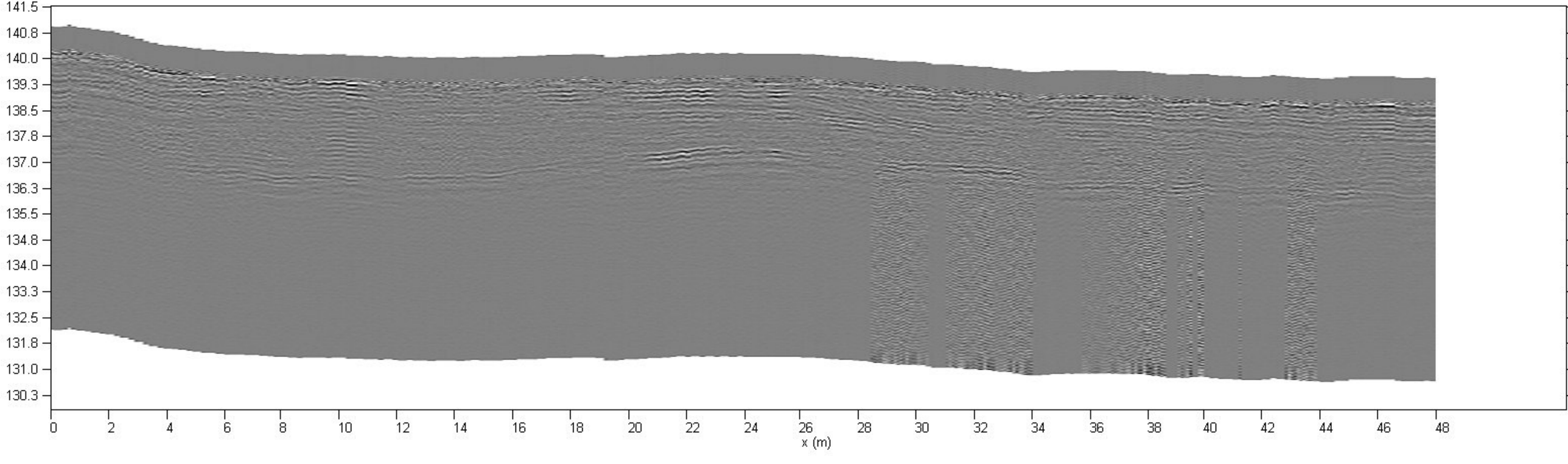
Liite 2. Maatutkaprofiili - 60



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

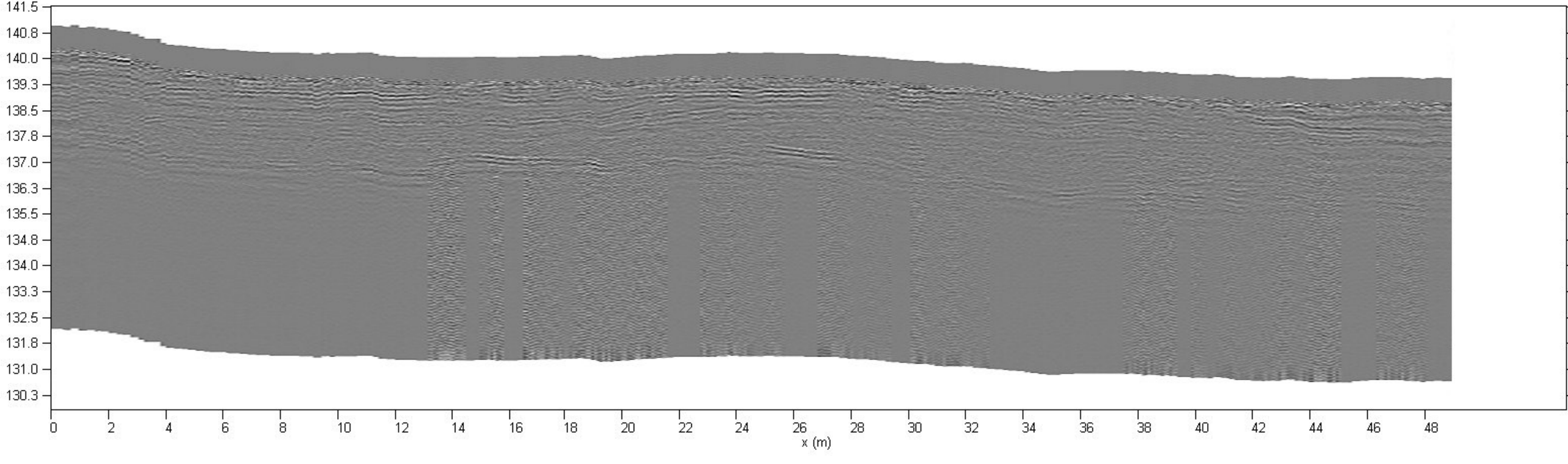
Liite 2. Maatutkaprofiili - 61



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

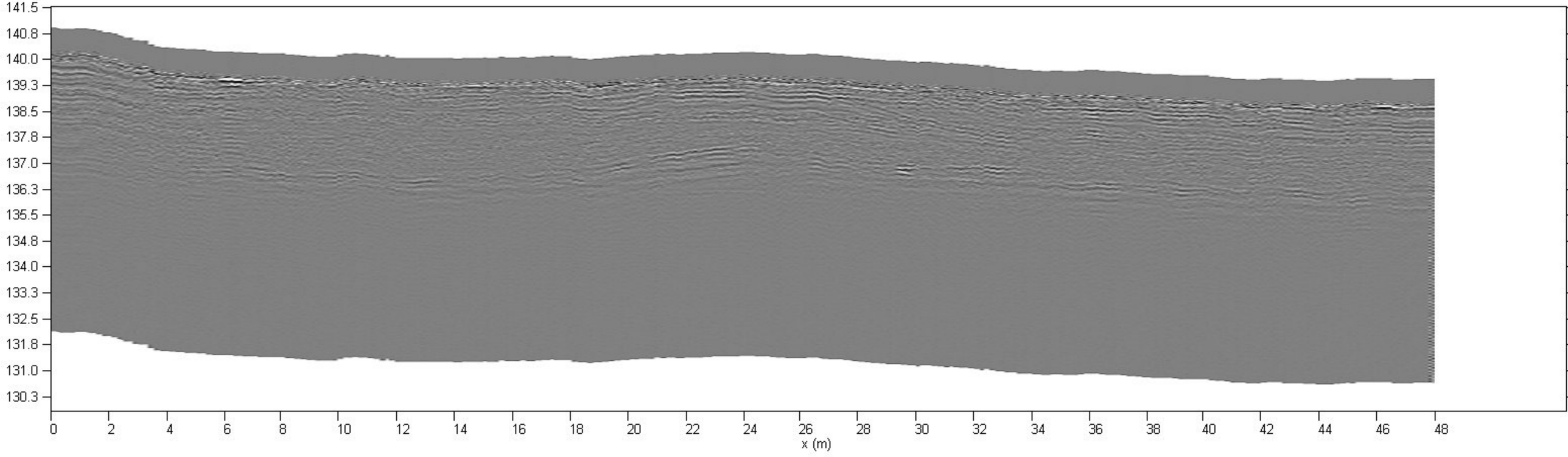
Liite 2. Maatutkaprofiili - 62



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

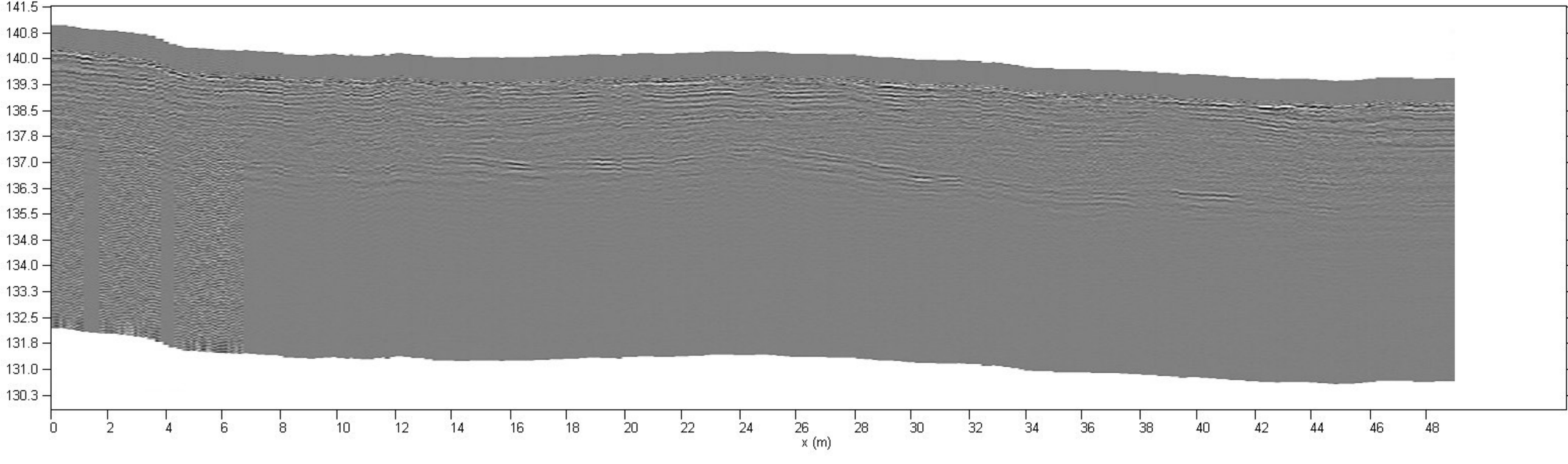
Liite 2. Maatutkaprofiili - 63



Korkeus (m N 2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

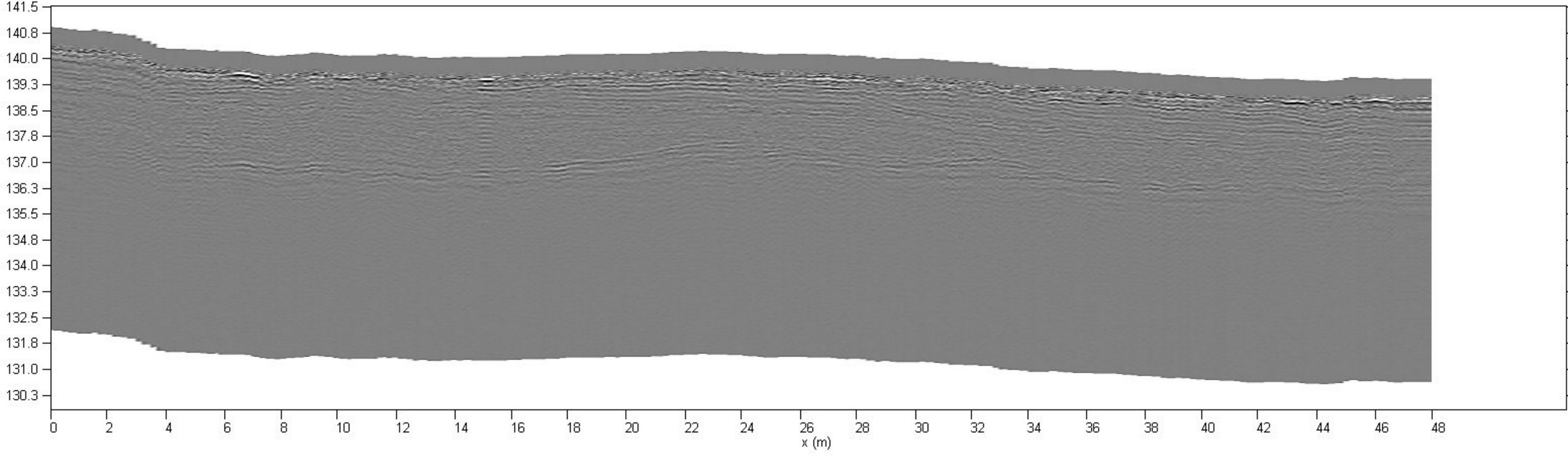
Liite 2. Maatutkaprofiili - 64



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

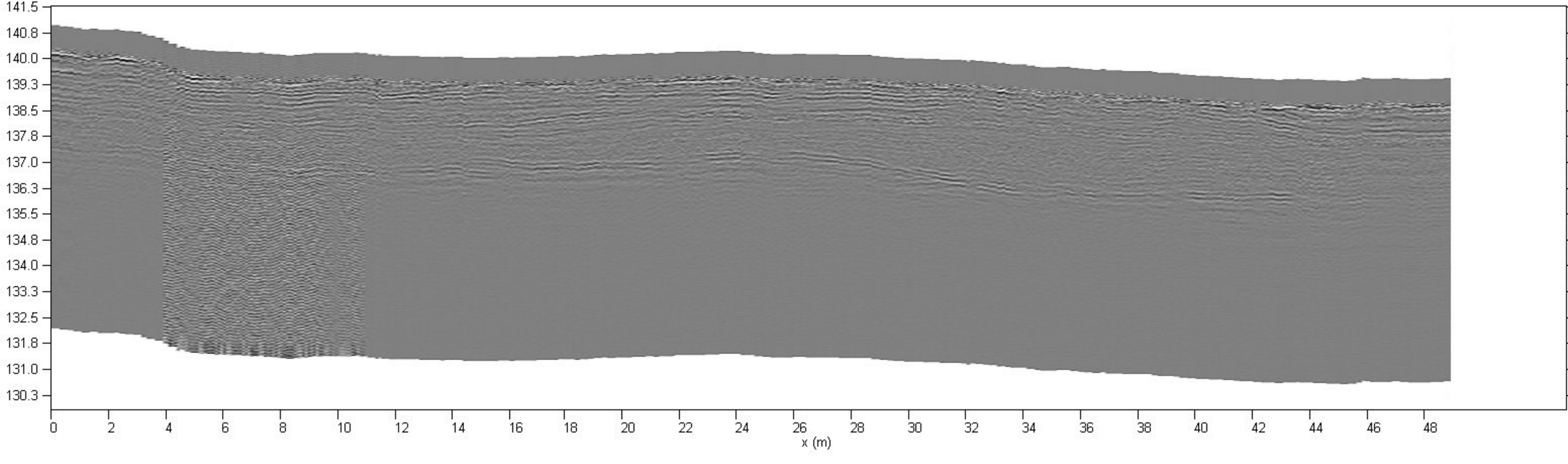
Liite 2. Maatutkaprofiili - 65



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

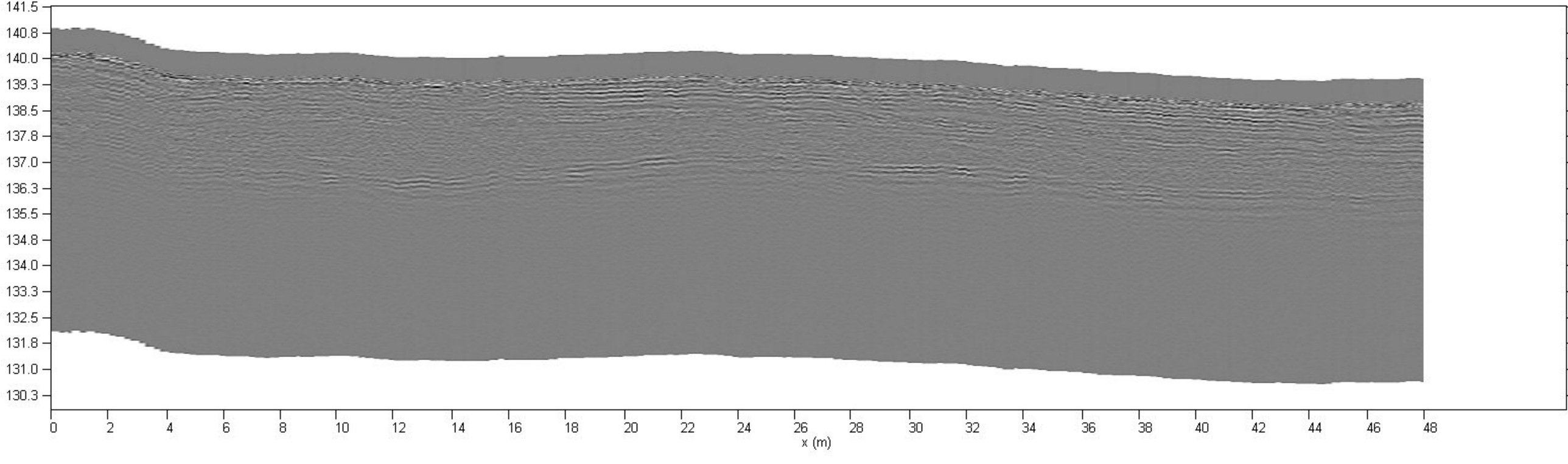
Liite 2. Maatutkaprofiili - 66



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

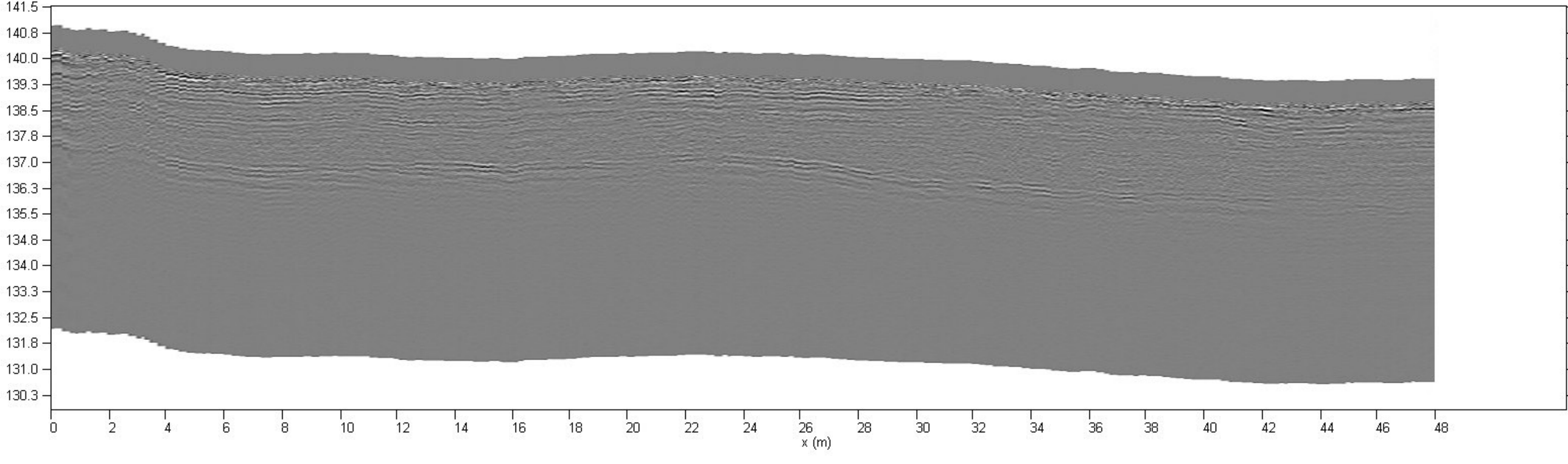
Liite 2. Maatutkaprofiili - 67



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

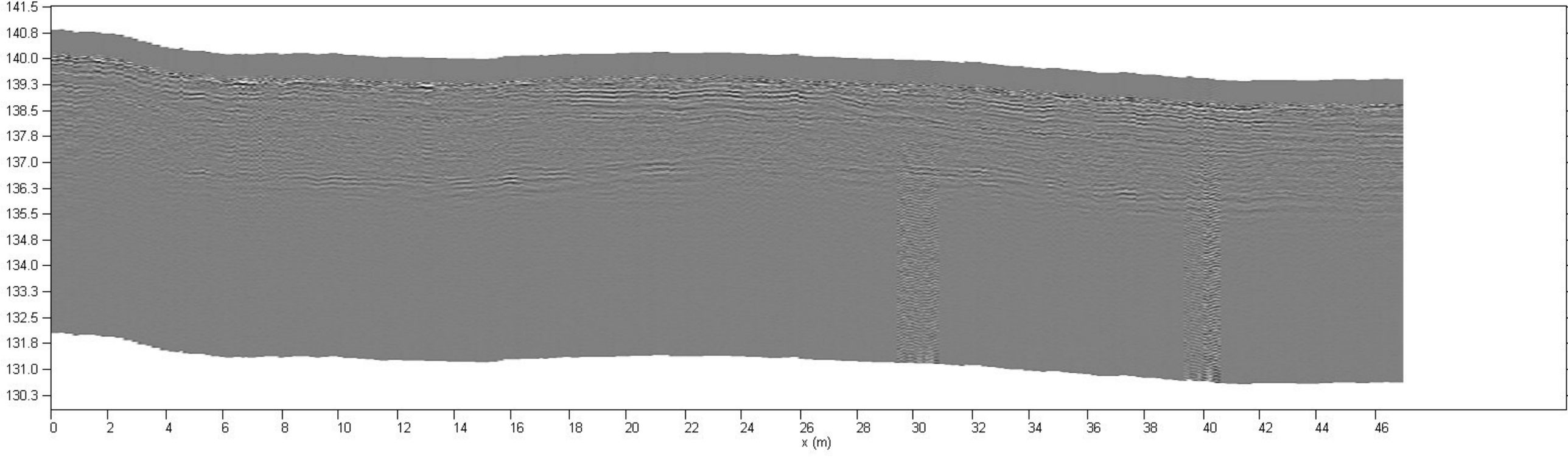
Liite 2. Maatutkaprofiili - 68



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

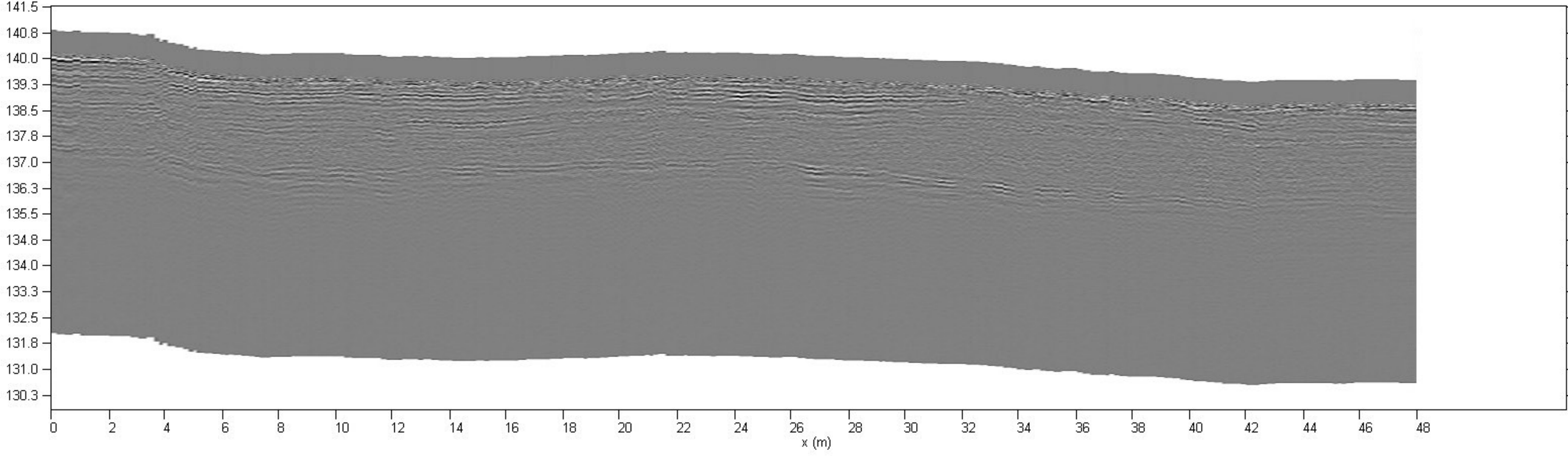
Liite 2. Maatutkaprofiili - 69



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

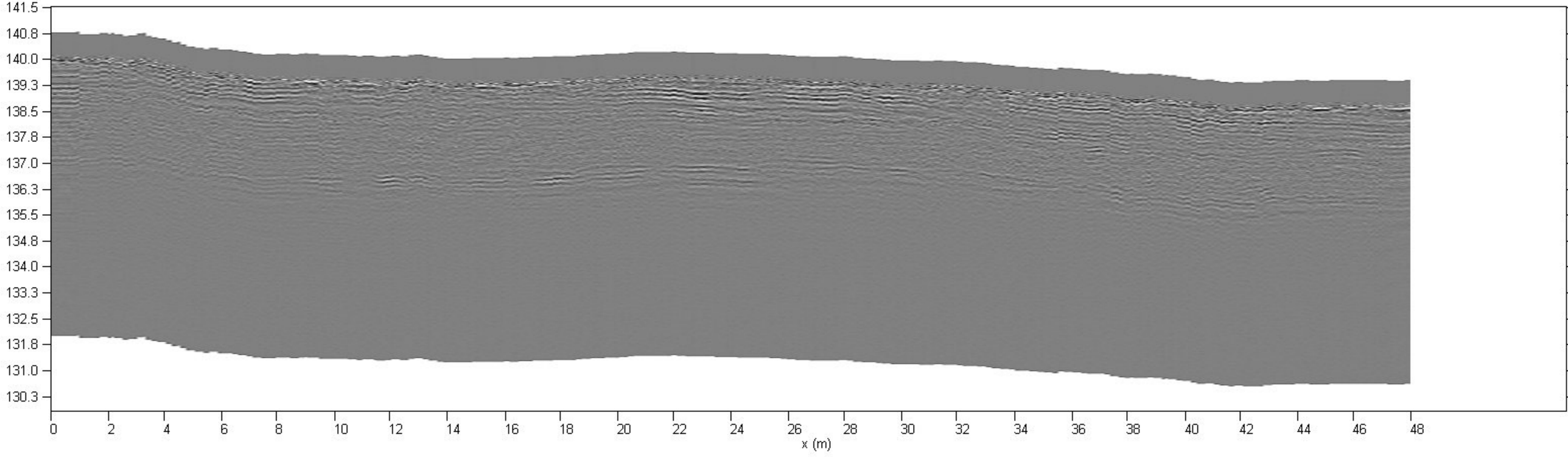
Liite 2. Maatutkaprofiili - 70



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

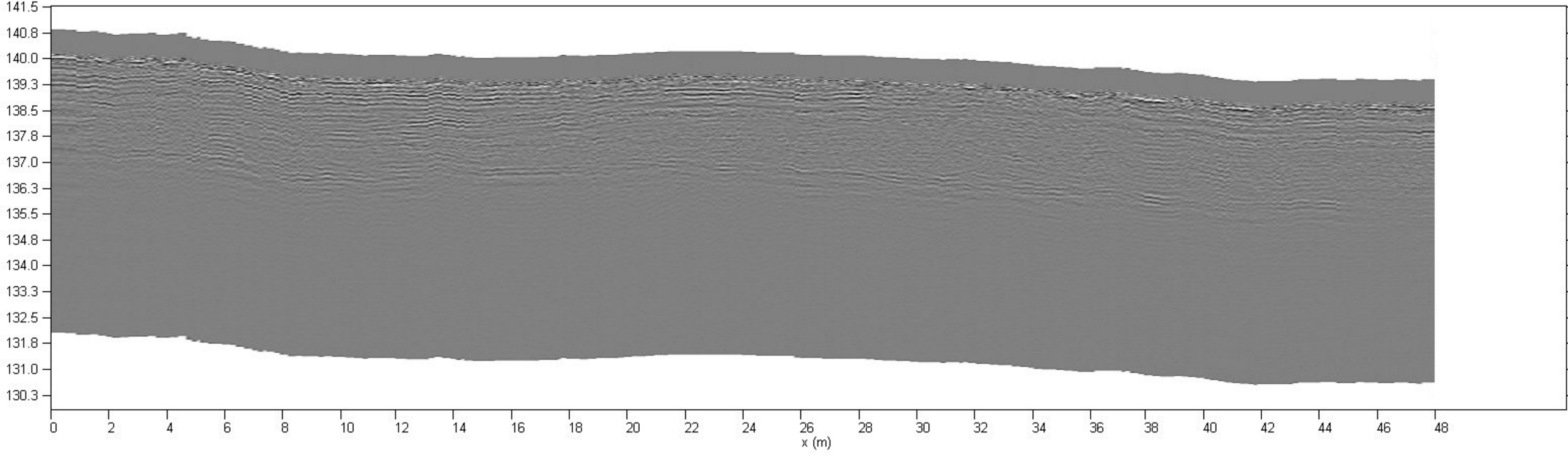
Liite 2. Maatutkaprofiili - 71



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

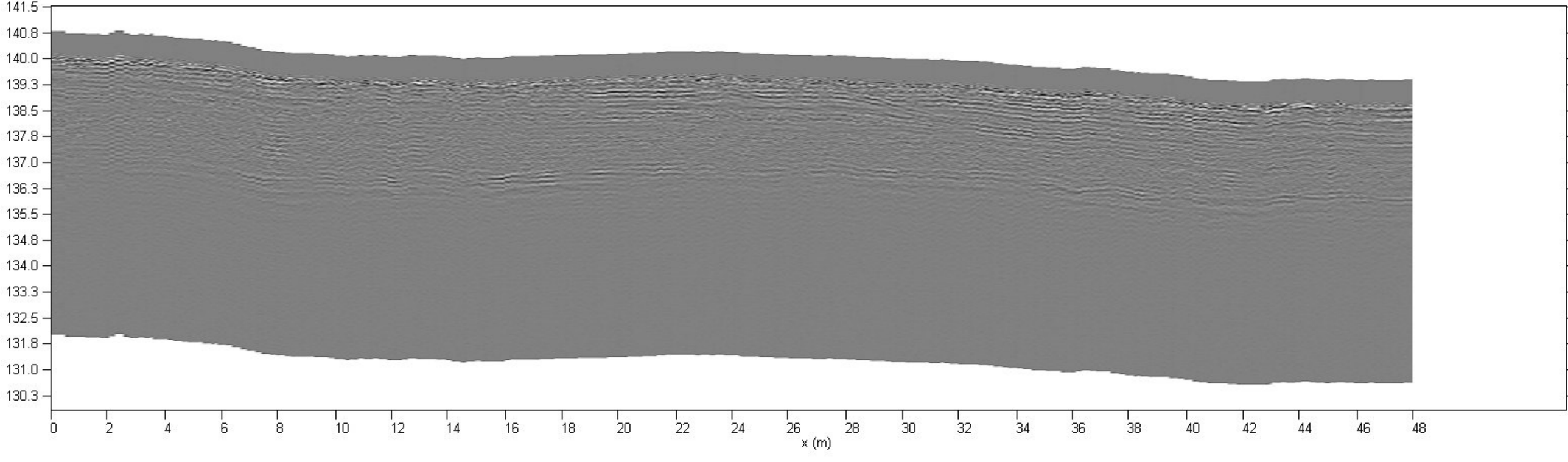
Liite 2. Maatutkaprofiili - 72



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

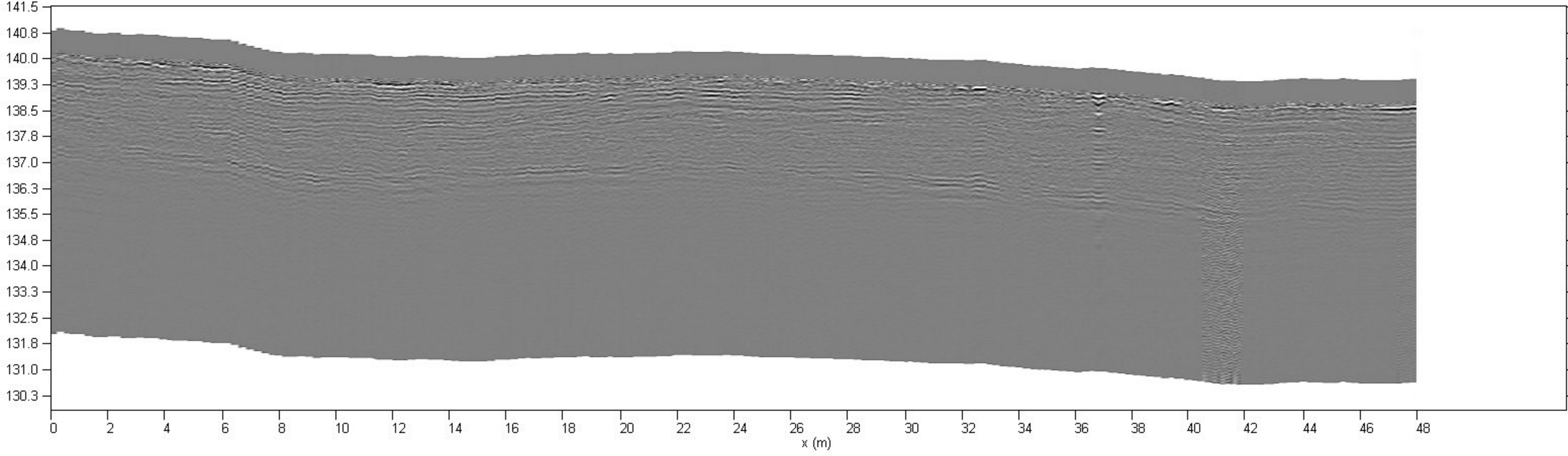
Liite 2. Maatutkaprofiili - 73



Korkeus (m N2000)

Kuoritun hauta-alueen keskiosa

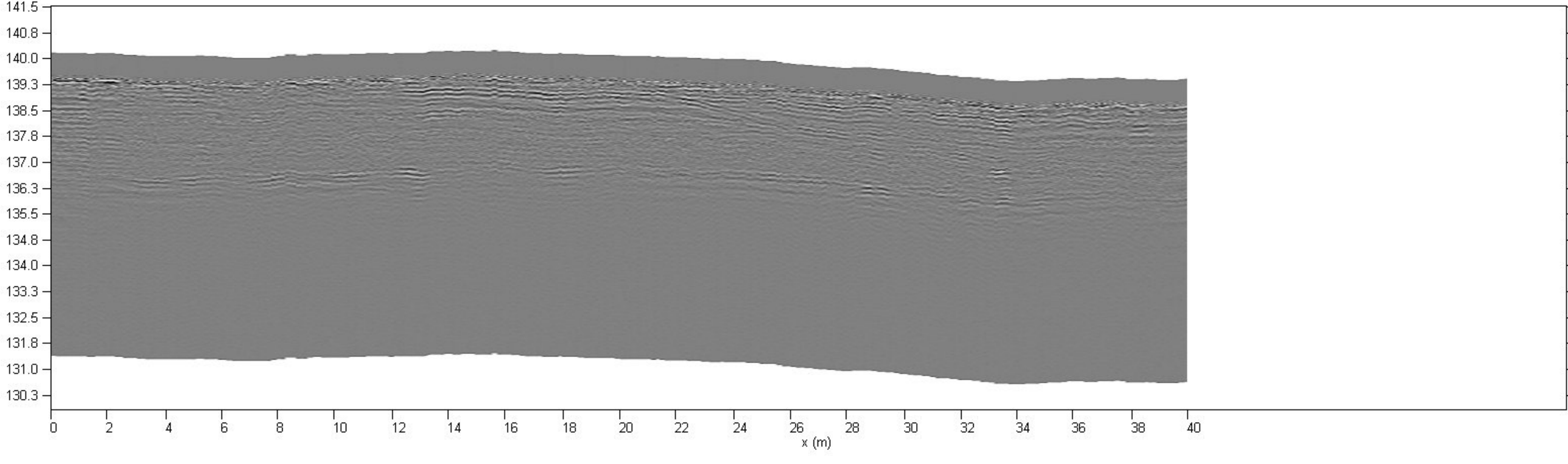
Liite 2. Maatutkaprofiili - 74



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

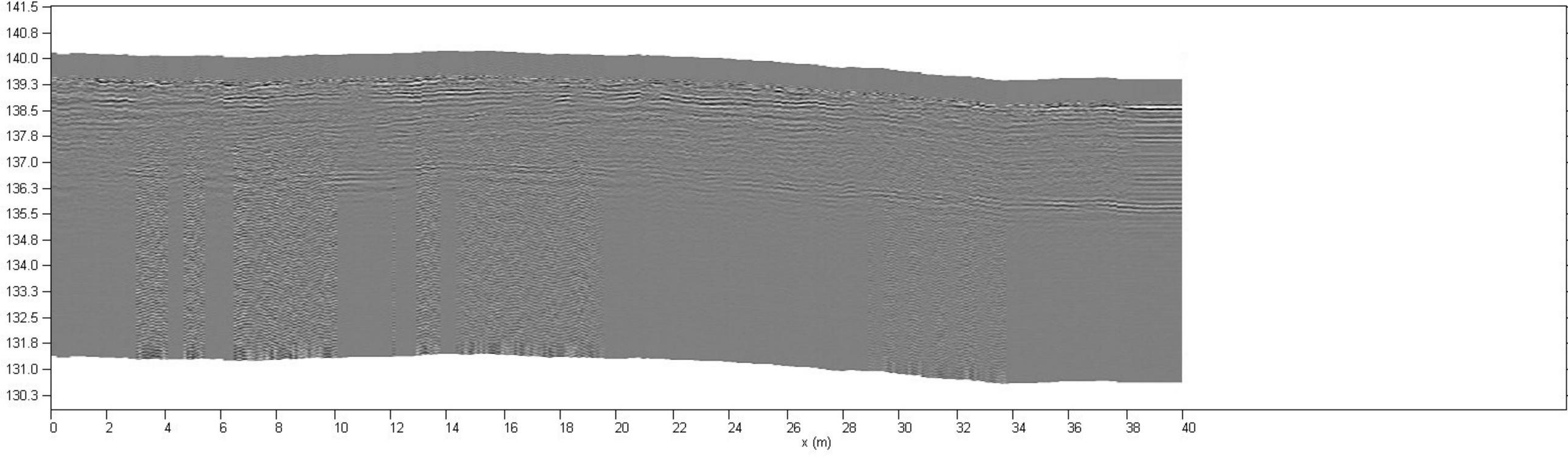
Liite 2. Maatutkaprofiili - 75



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

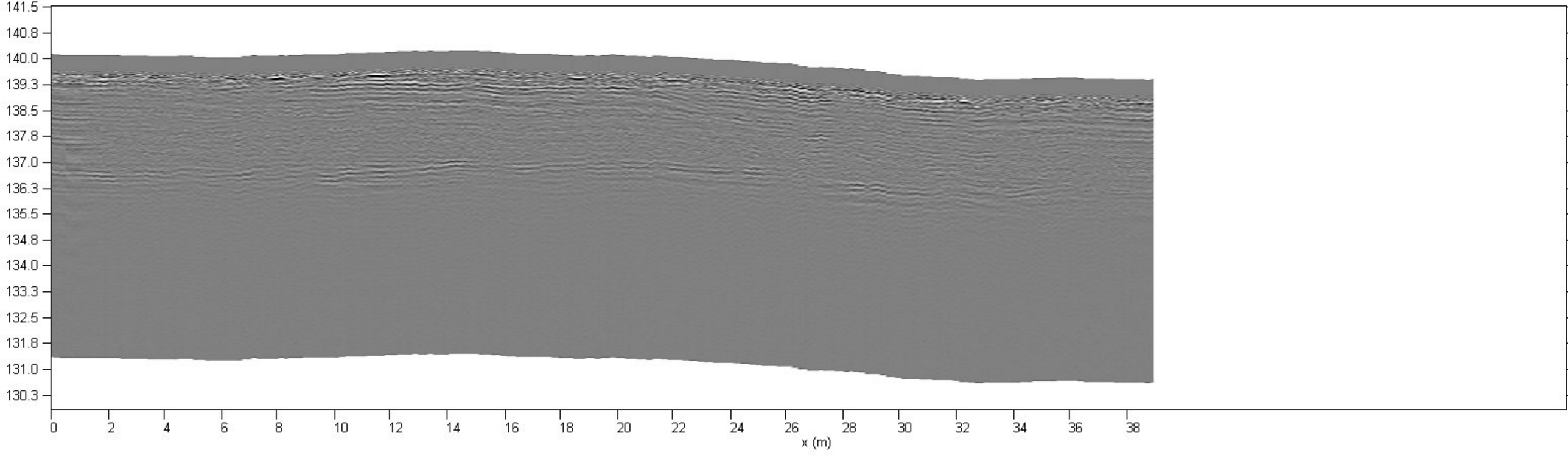
Liite 2. Maatutkaprofiili - 76



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

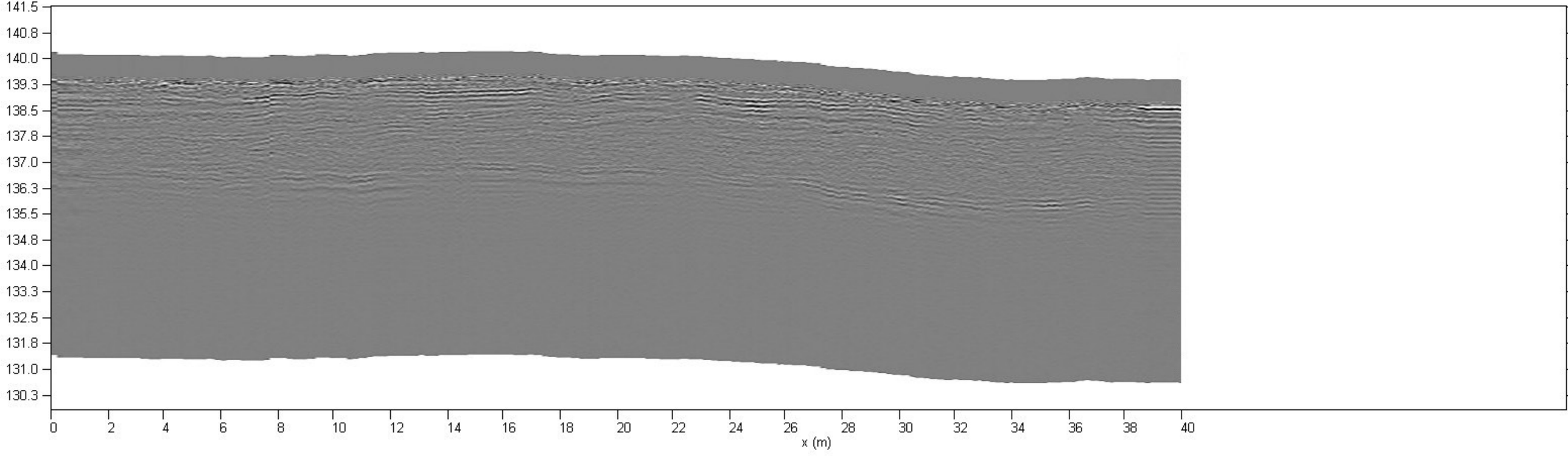
Liite 2. Maatutkaprofiili - 77



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

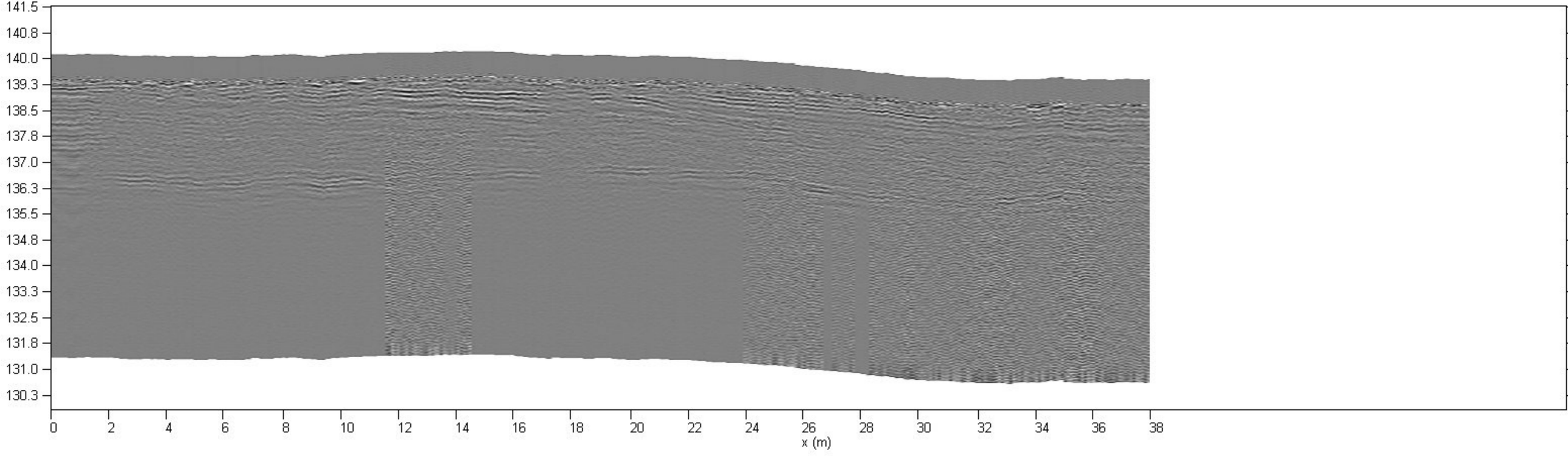
Liite 2. Maatutkaprofiili - 78



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

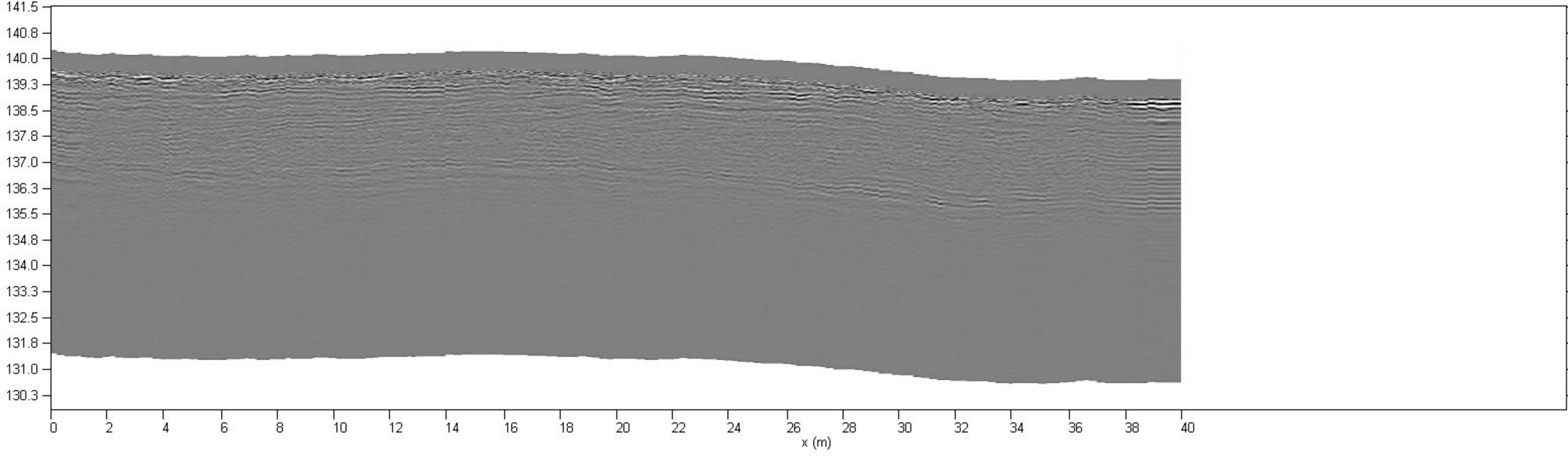
Liite 2. Maatutkaprofiili - 79



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

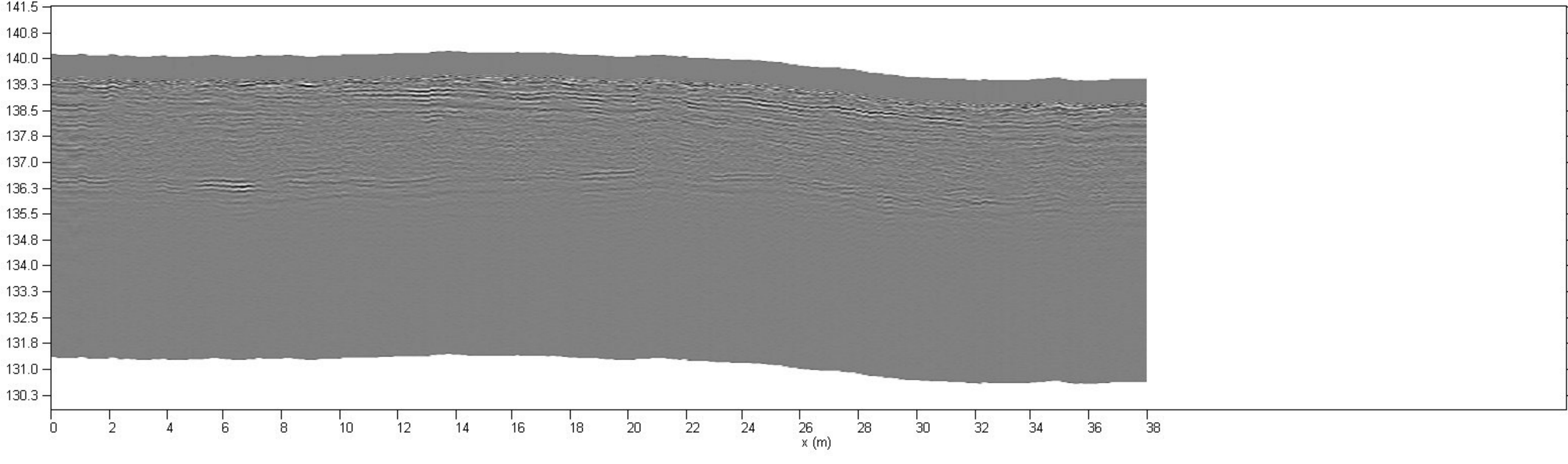
Liite 2. Maatutkaprofiili - 80



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

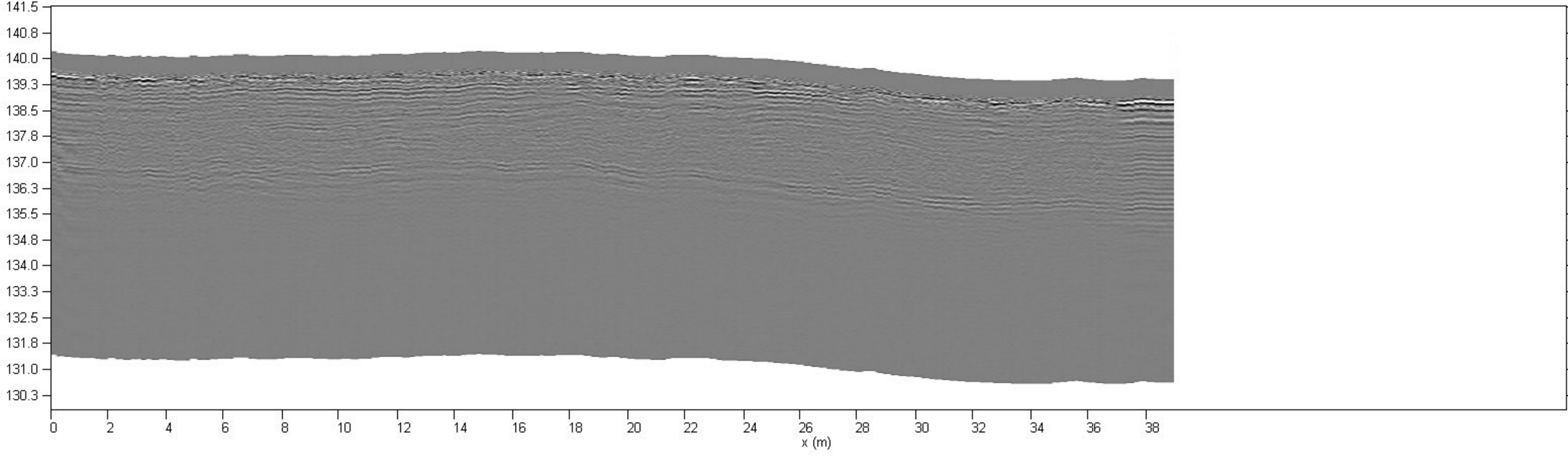
Liite 2. Maatutkaprofiili - 81



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

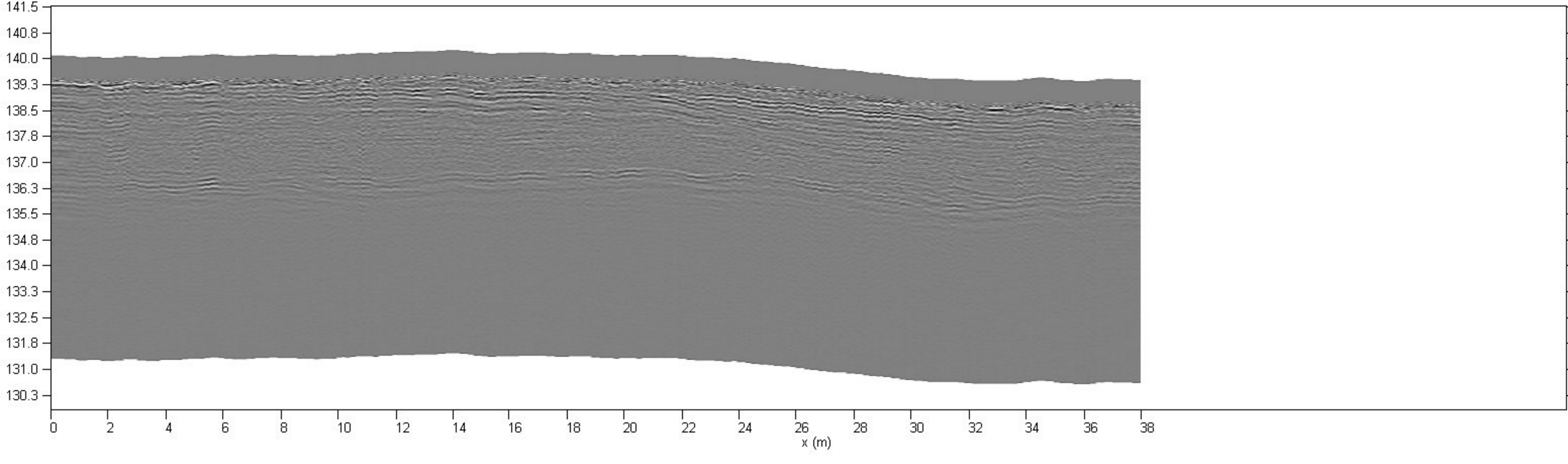
Liite 2. Maatutkaprofiili - 82



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

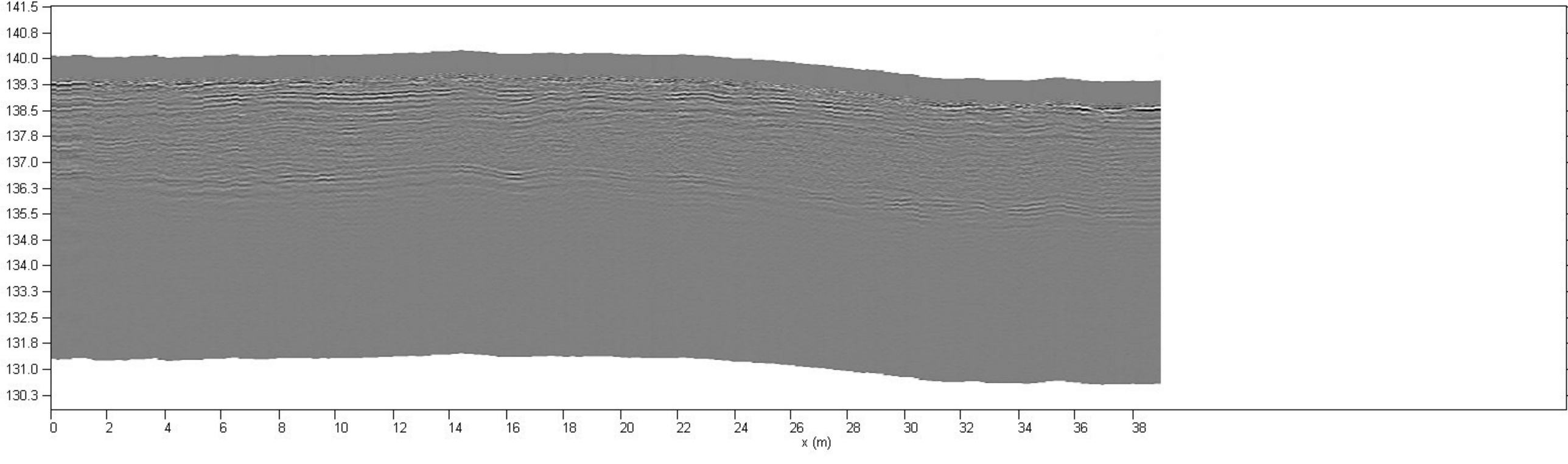
Liite 2. Maatutkaprofiili - 83



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

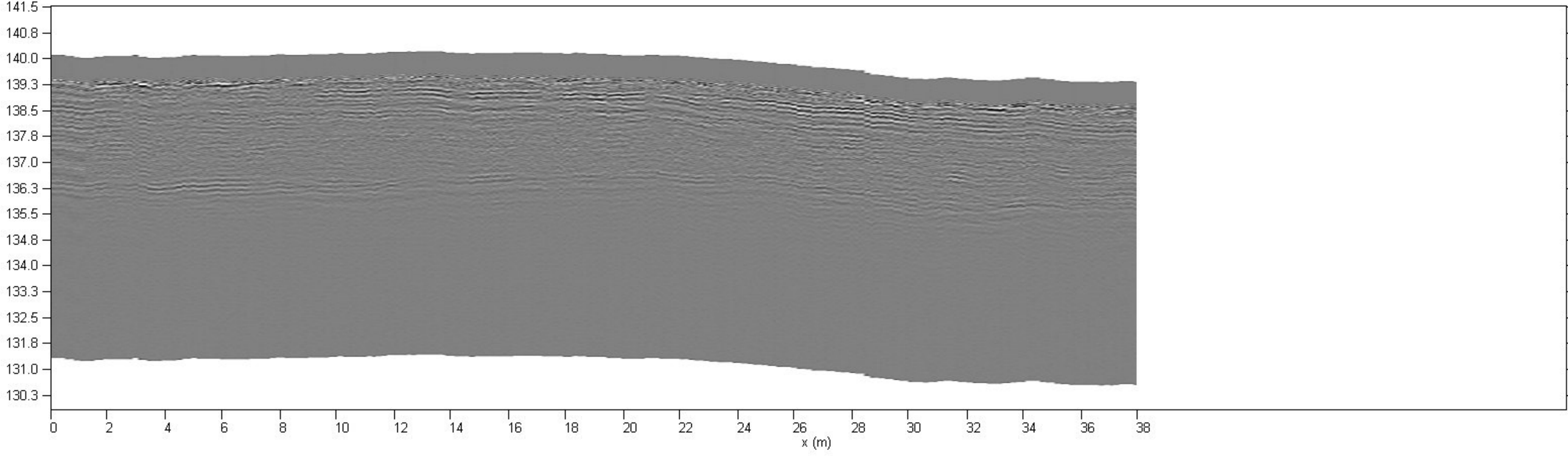
Liite 2. Maatutkaprofiili - 84



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

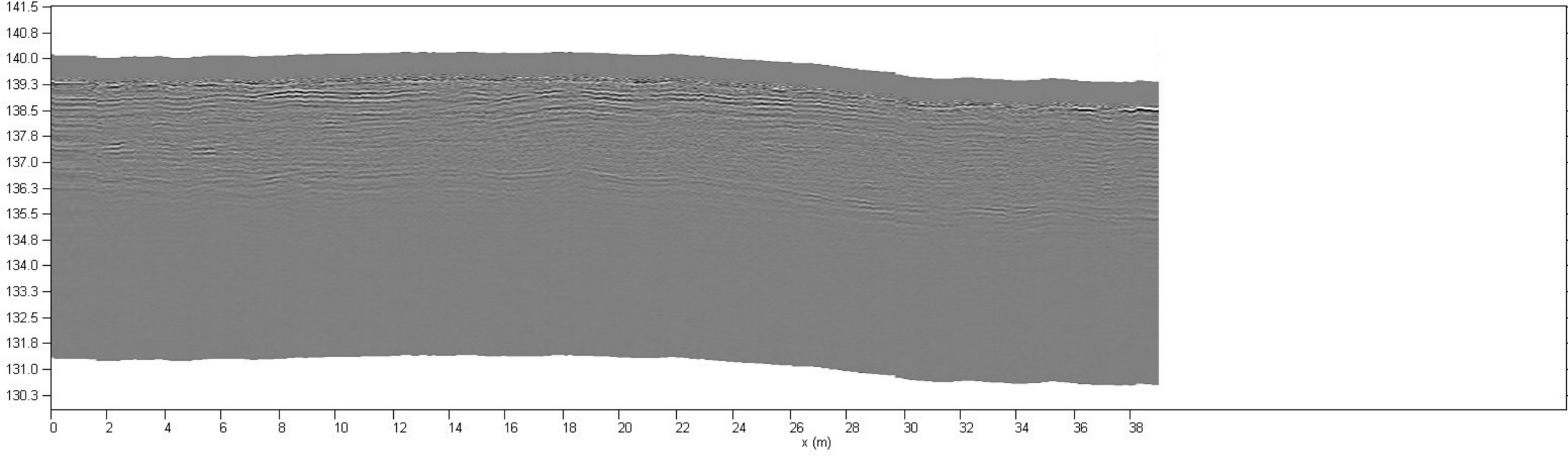
Liite 2. Maatutkaprofiili - 85



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

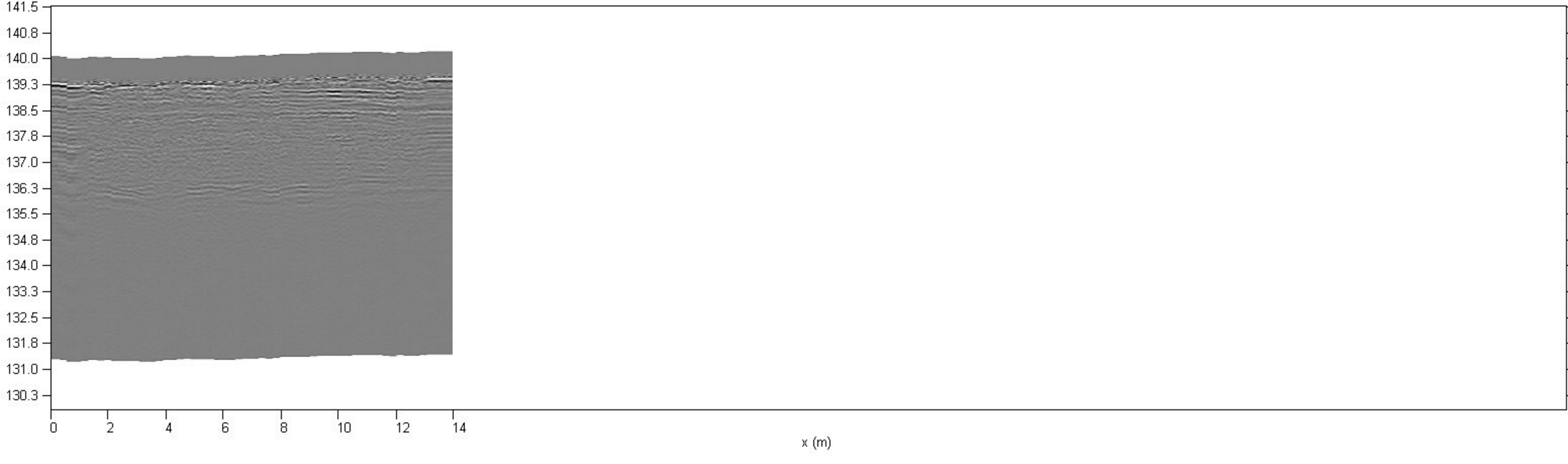
Liite 2. Maatutkaprofiili - 86



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

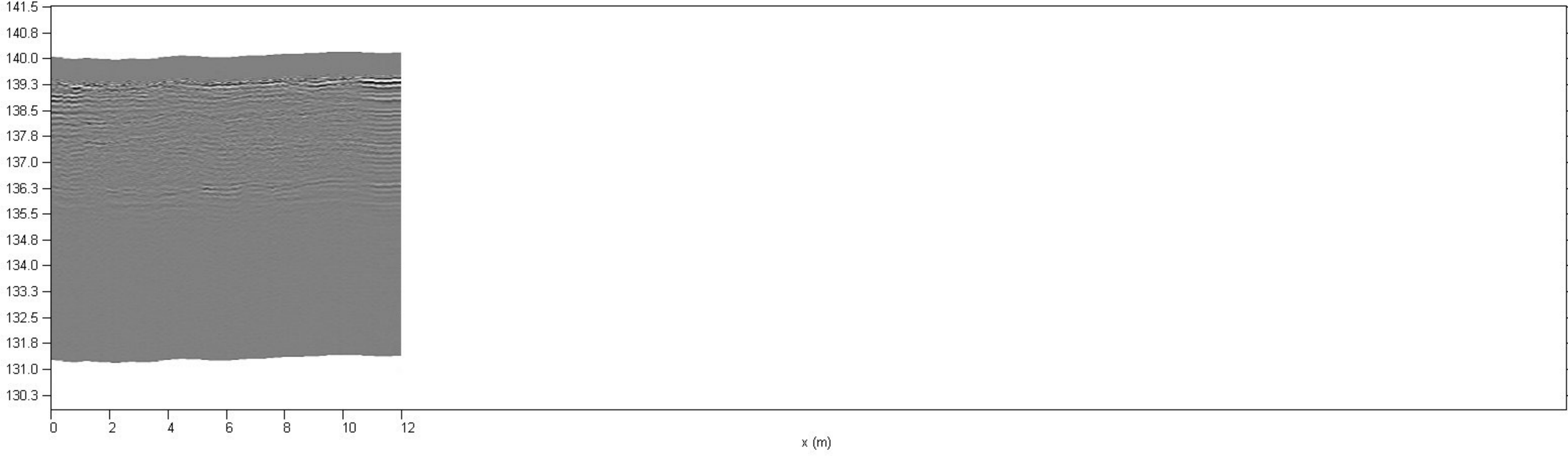
Liite 2. Maatutkaprofiili - 87



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

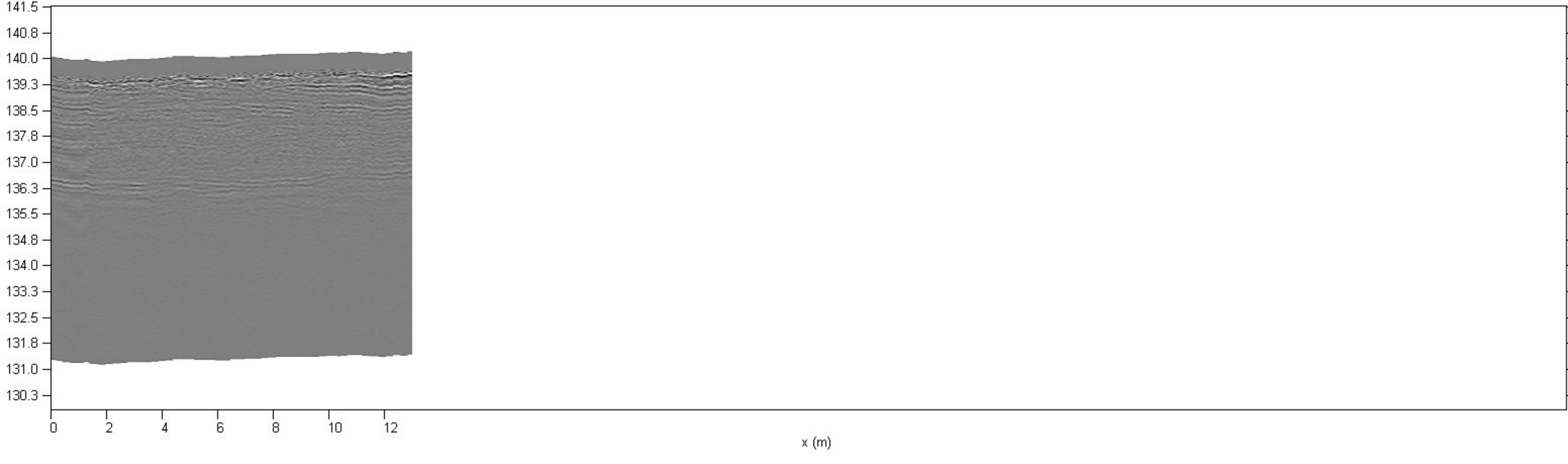
Liite 2. Maatutkaprofiili - 88



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

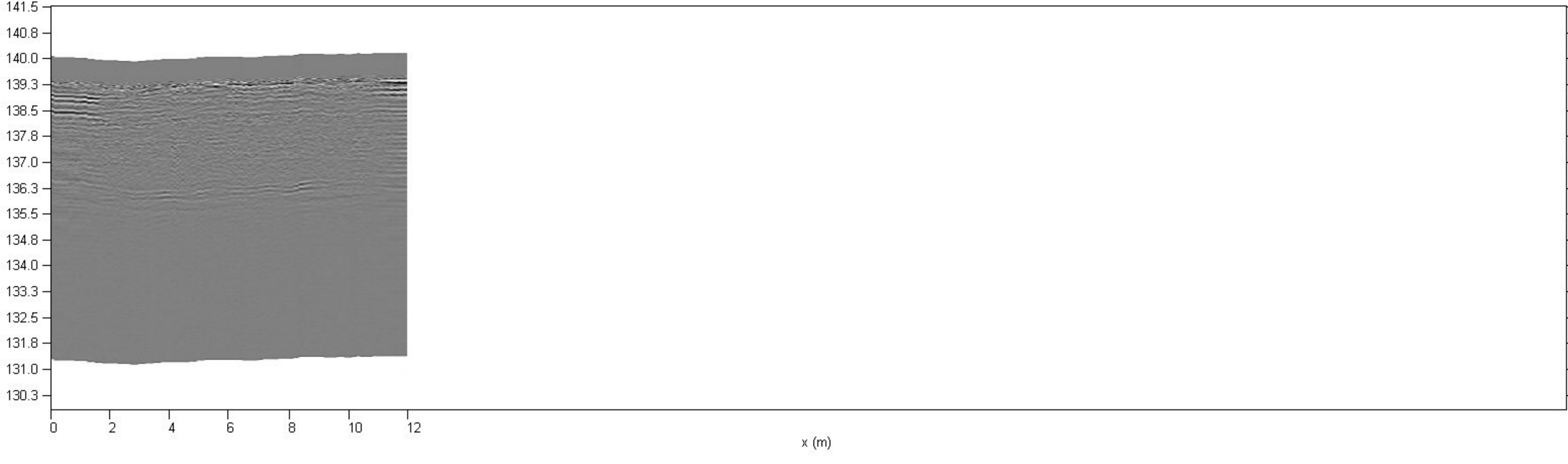
Liite 2. Maatutkaprofiili - 89



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

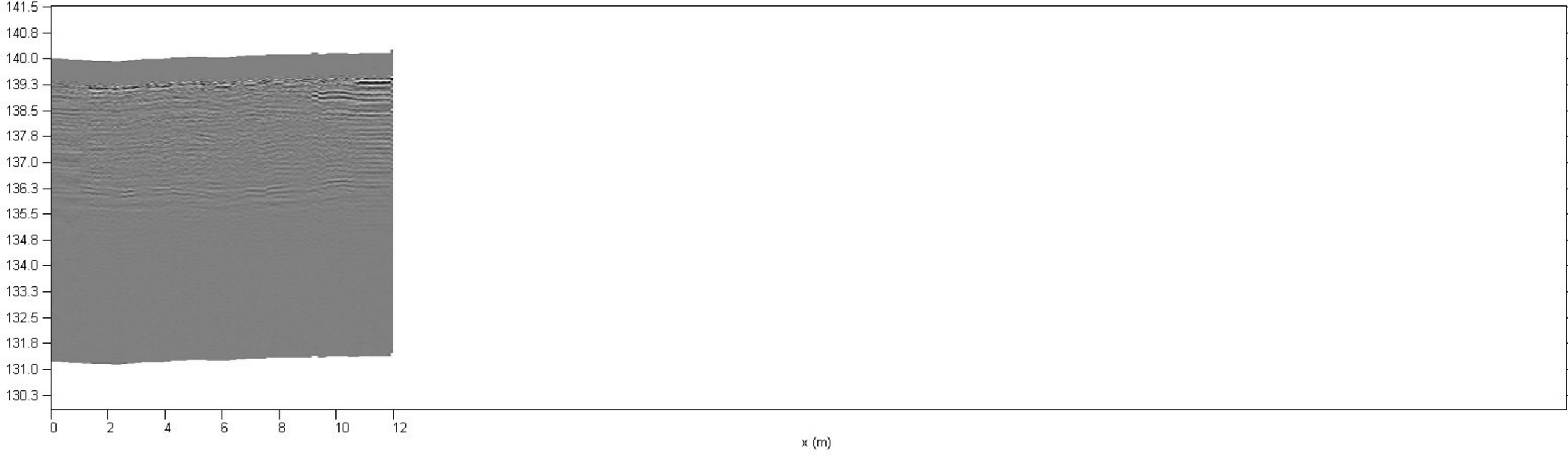
Liite 2. Maatutkaprofiili - 90



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

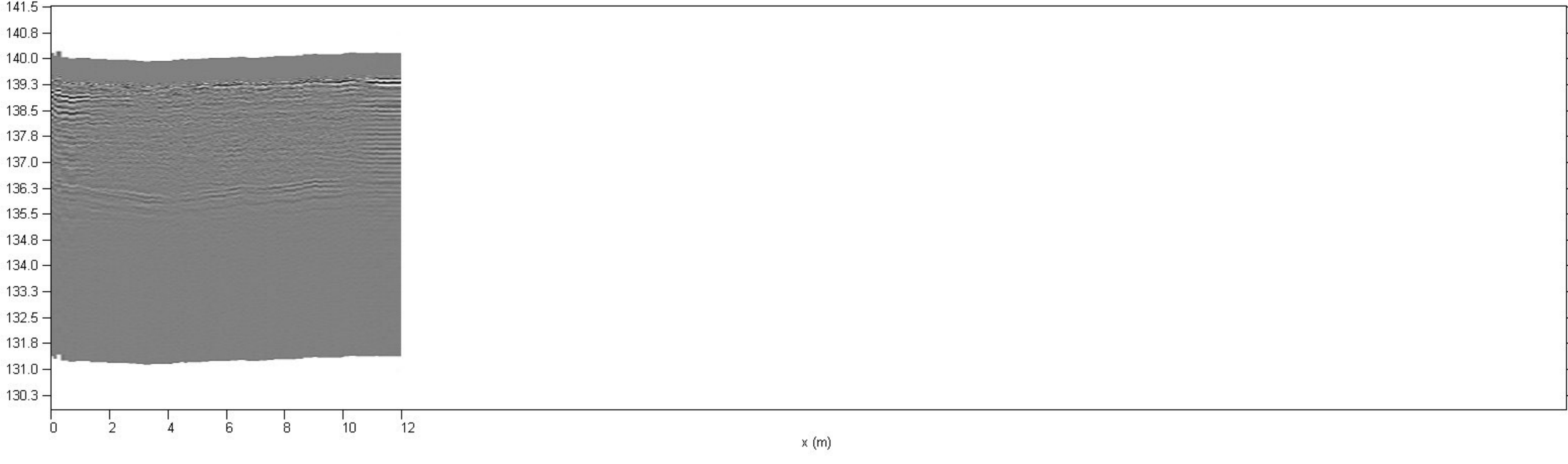
Liite 2. Maatutkaprofiili - 91



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

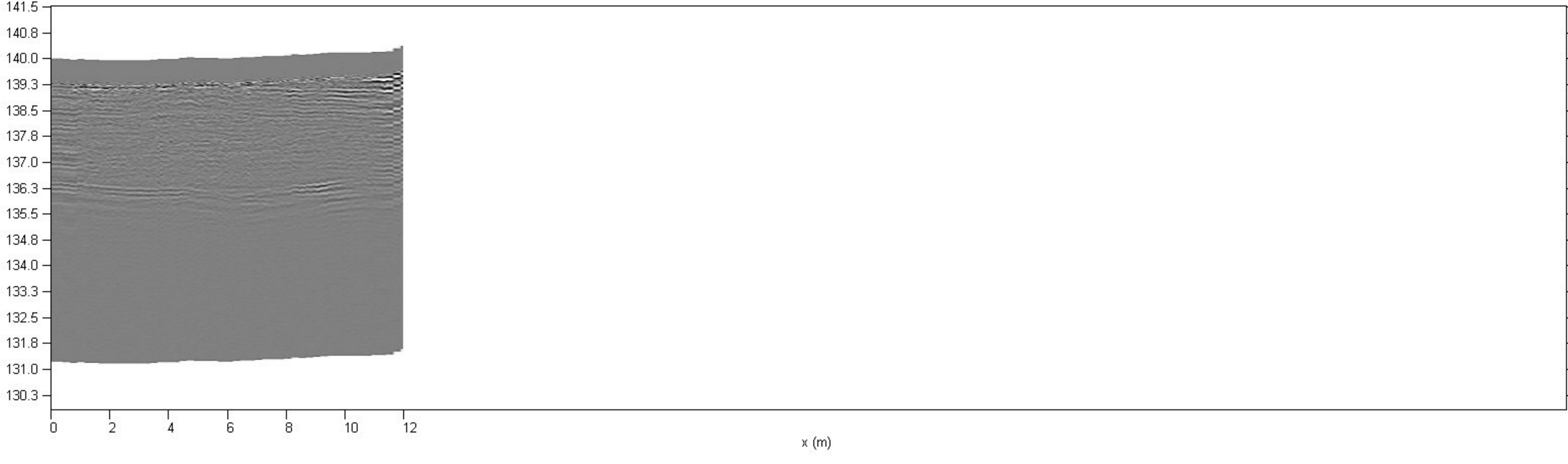
Liite 2. Maatutkaprofiili - 92



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

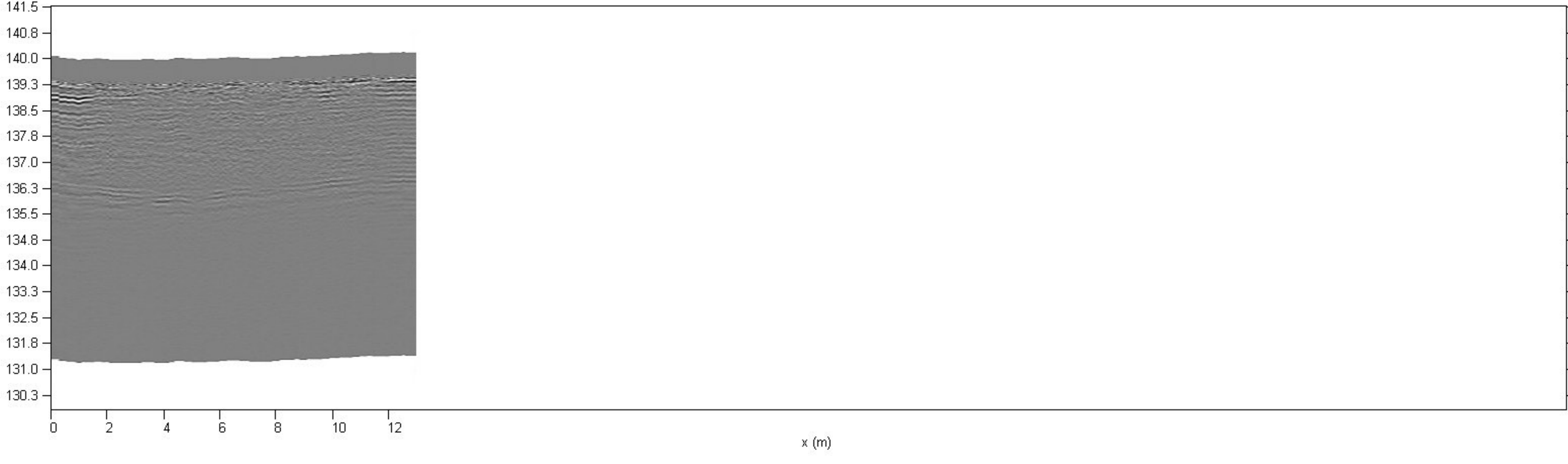
Liite 2. Maatutkaprofiili - 93



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

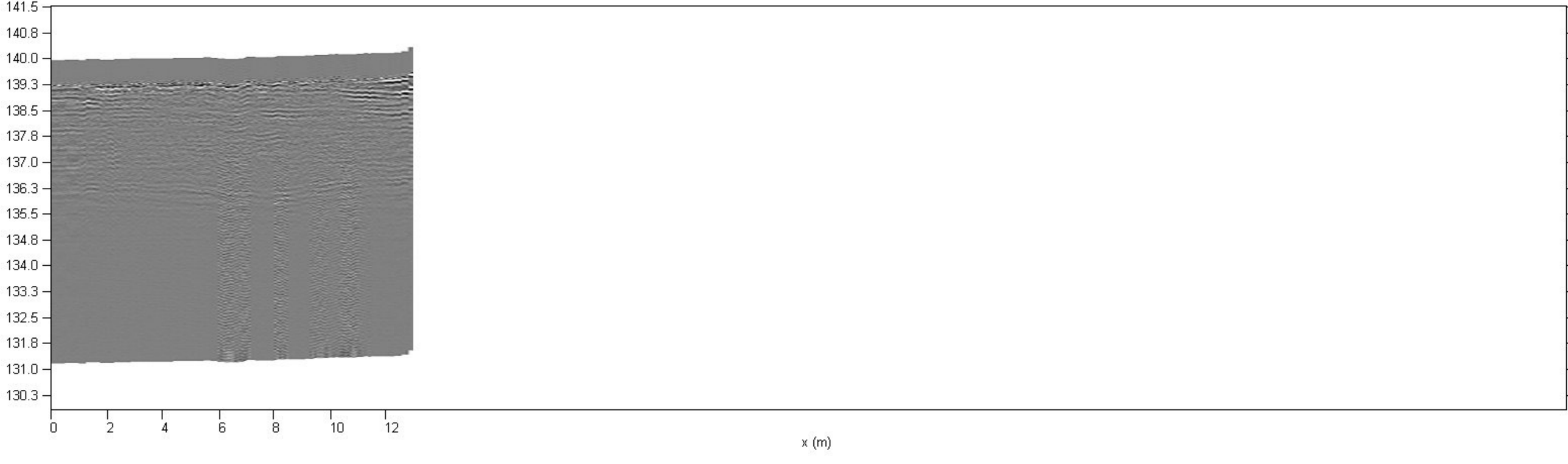
Liite 2. Maatutkaprofiili - 94



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

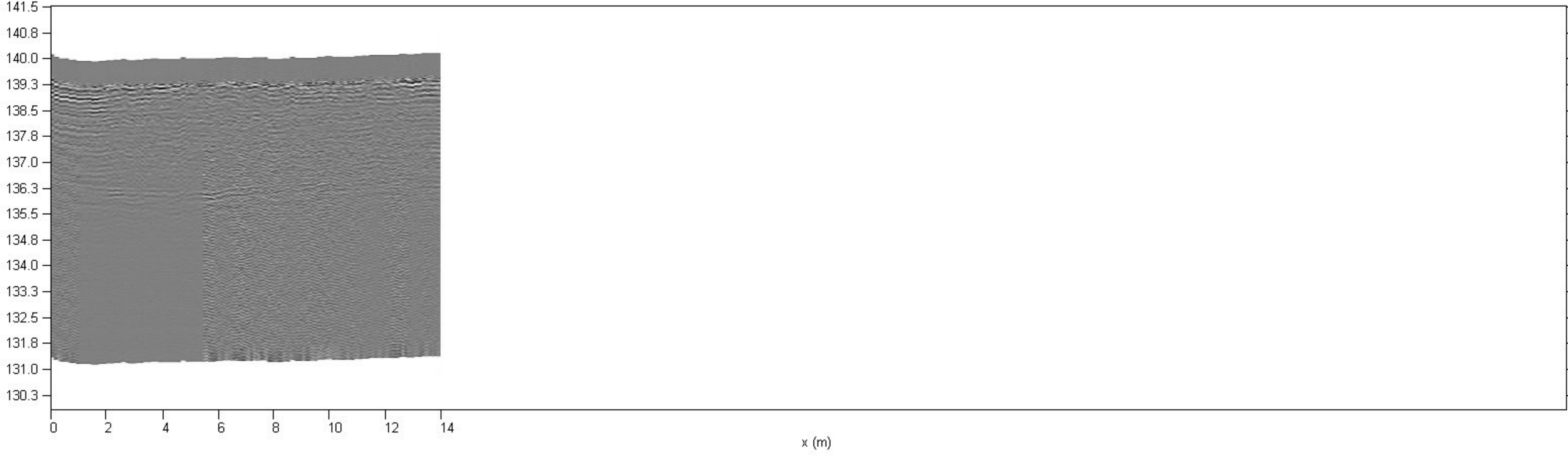
Liite 2. Maatutkaprofiili - 95



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

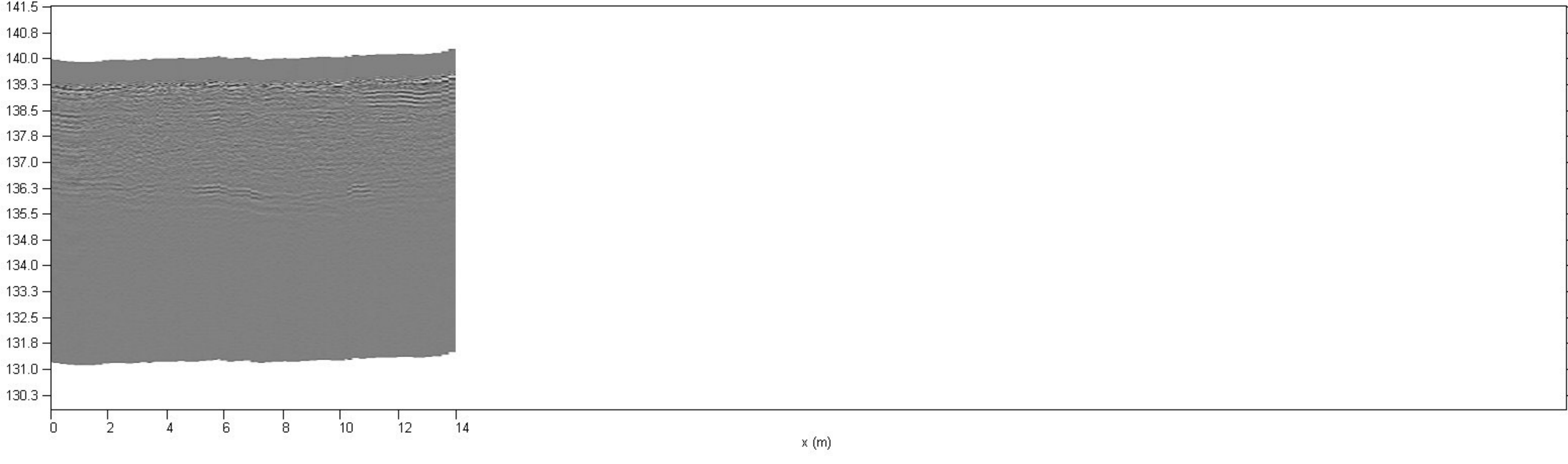
Liite 2. Maatutkaprofiili - 96



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

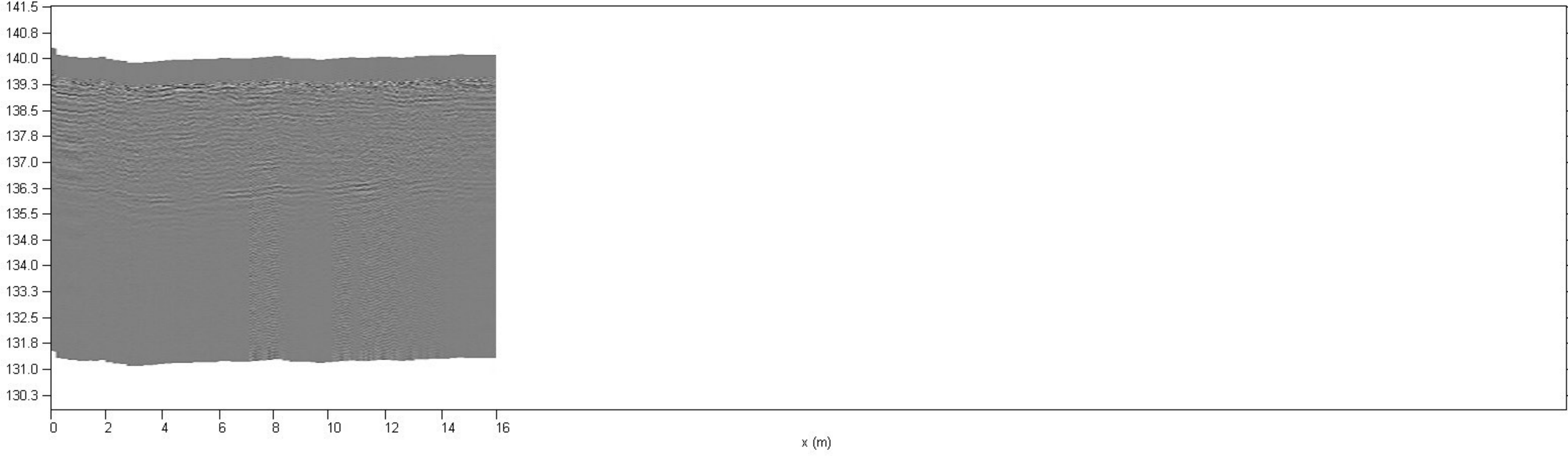
Liite 2. Maatutkaprofiili - 97



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen pohjoispuoli

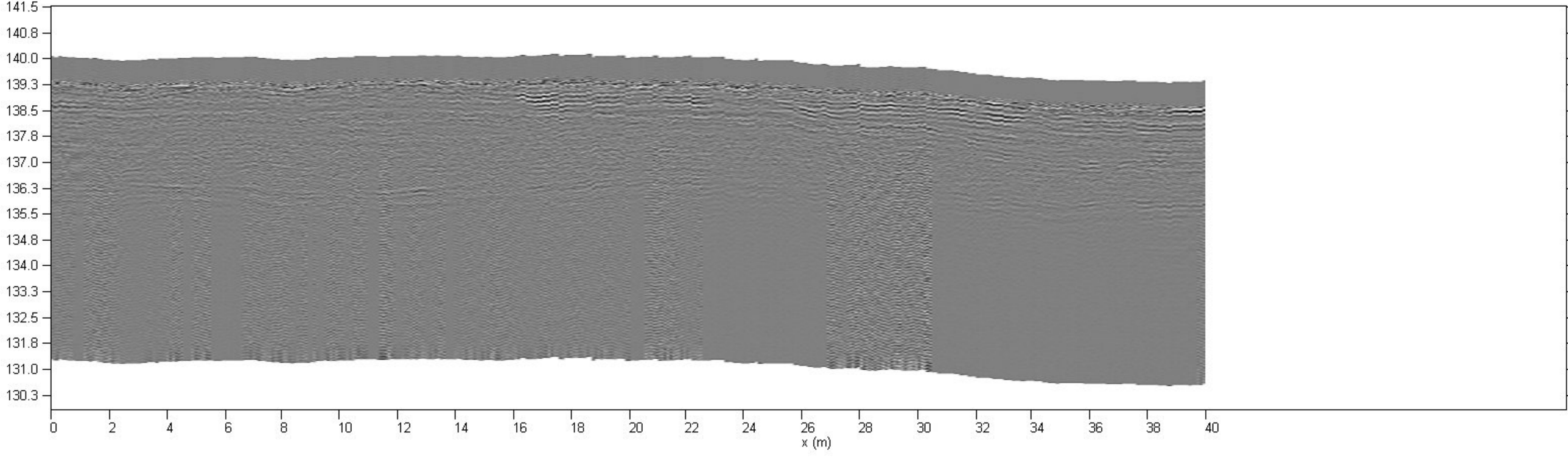
Liite 2. Maatutkaprofiili - 98



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

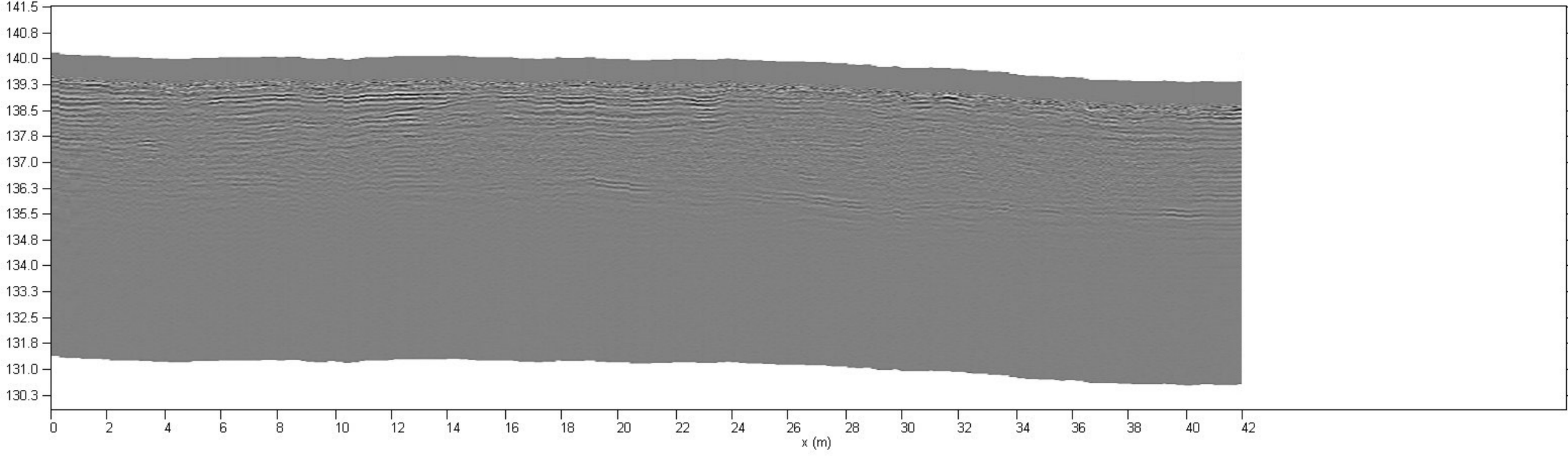
Liite 2. Maatutkaprofiili - 99



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

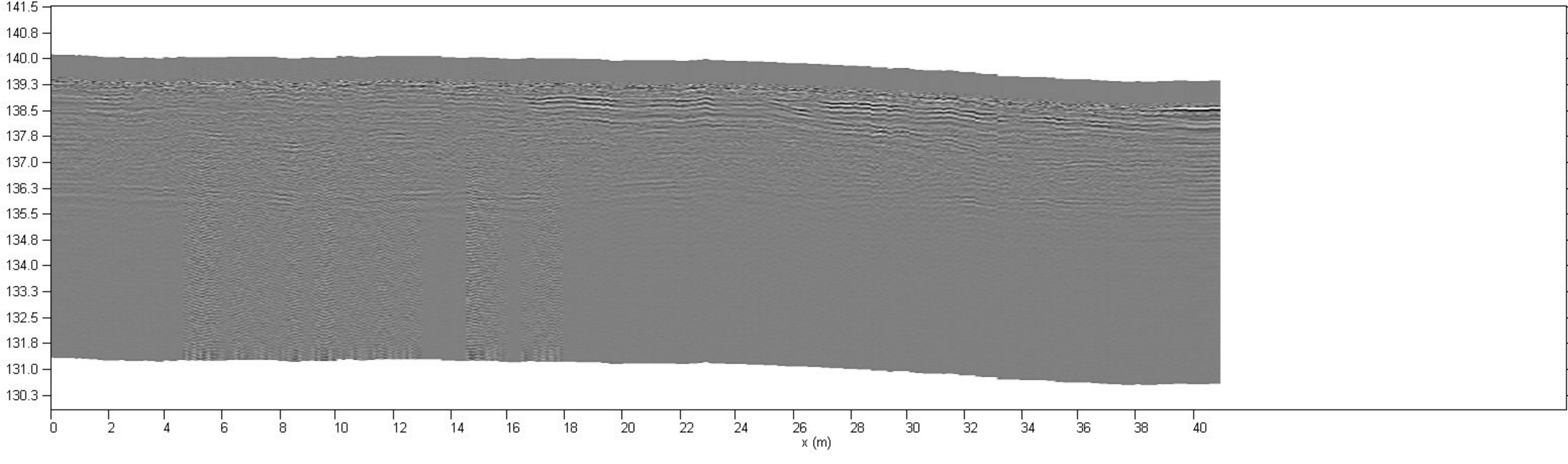
Liite 2. Maatutkaprofiili - 100



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

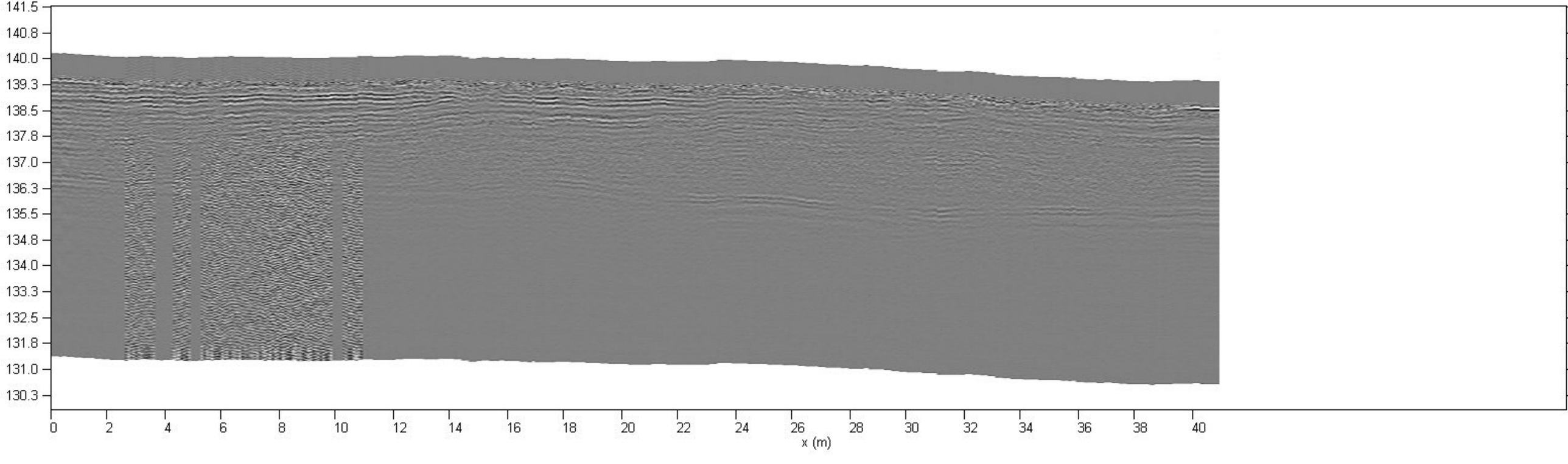
Liite 2. Maatutkaprofiili - 101



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

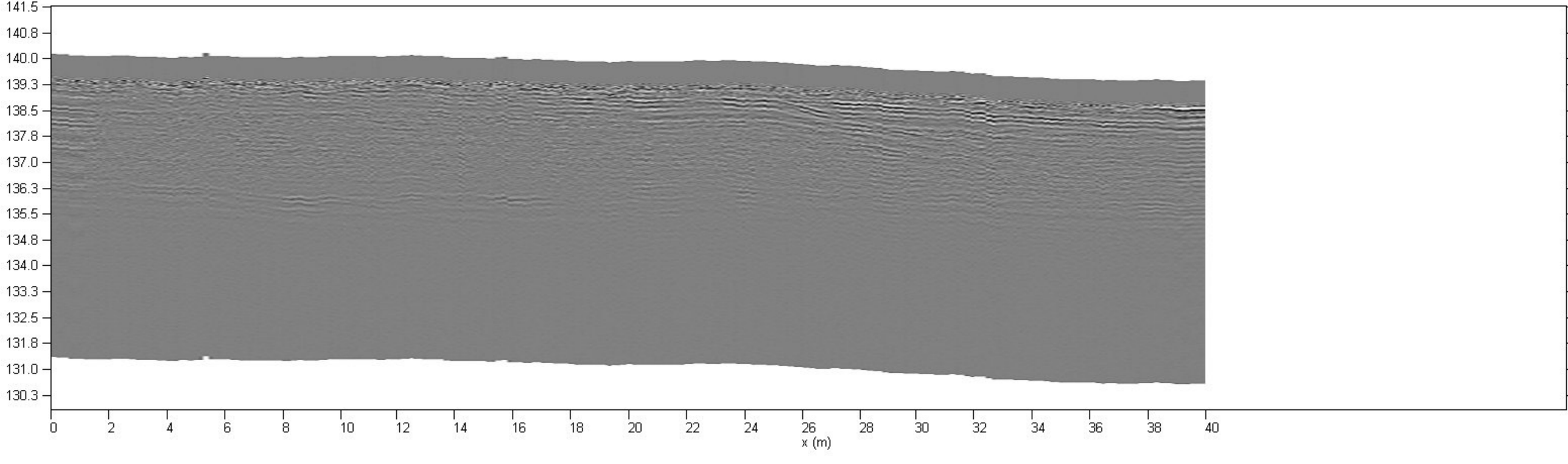
Liite 2. Maatutkaprofiili - 102



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

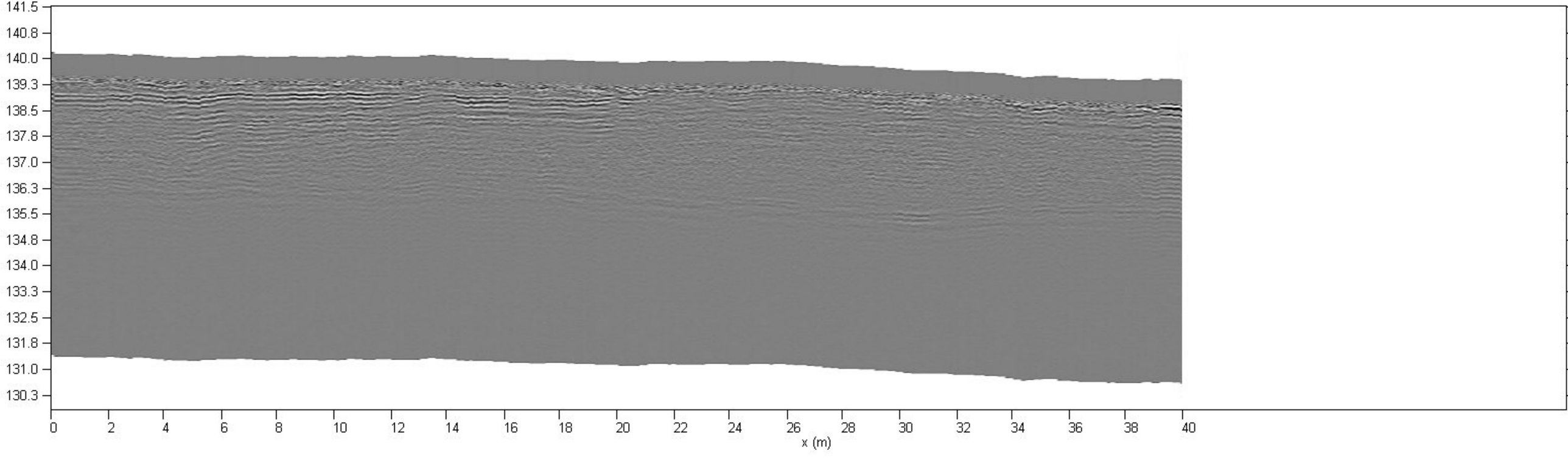
Liite 2. Maatutkaprofiili - 103



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

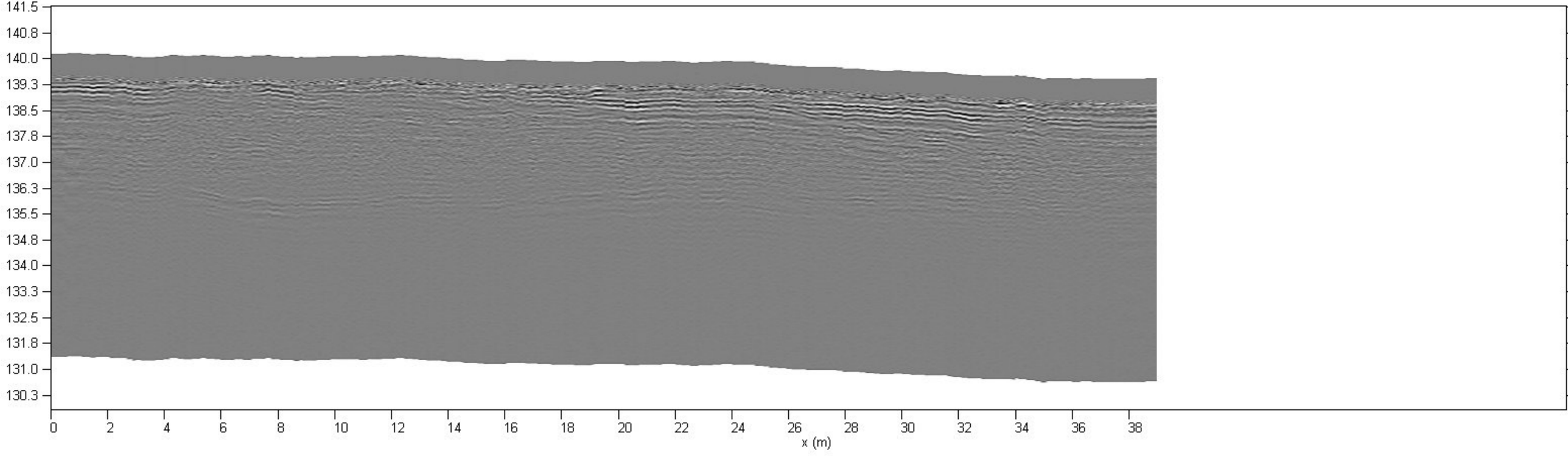
Liite 2. Maatutkaprofiili - 104



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

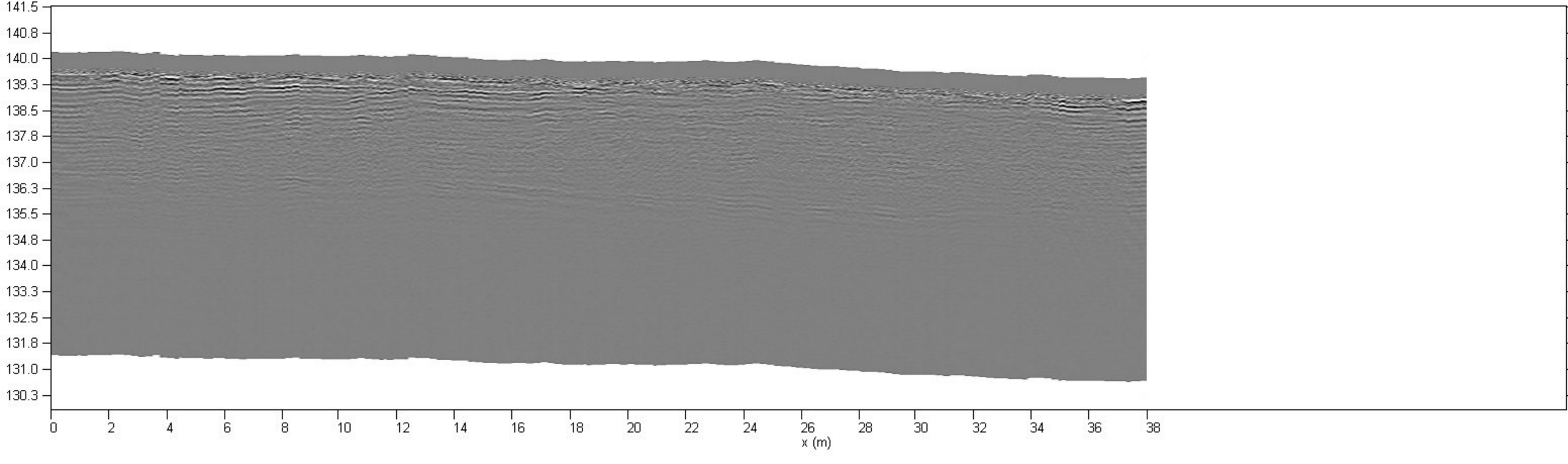
Liite 2. Maatutkaprofiili - 105



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

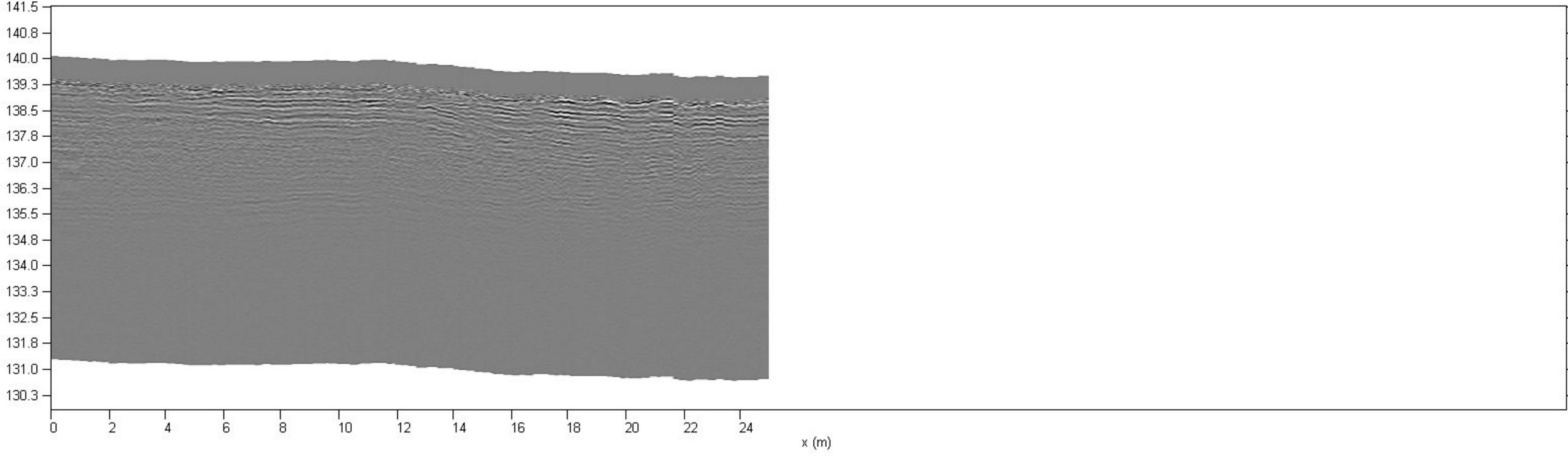
Liite 2. Maatutkaprofiili - 106



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

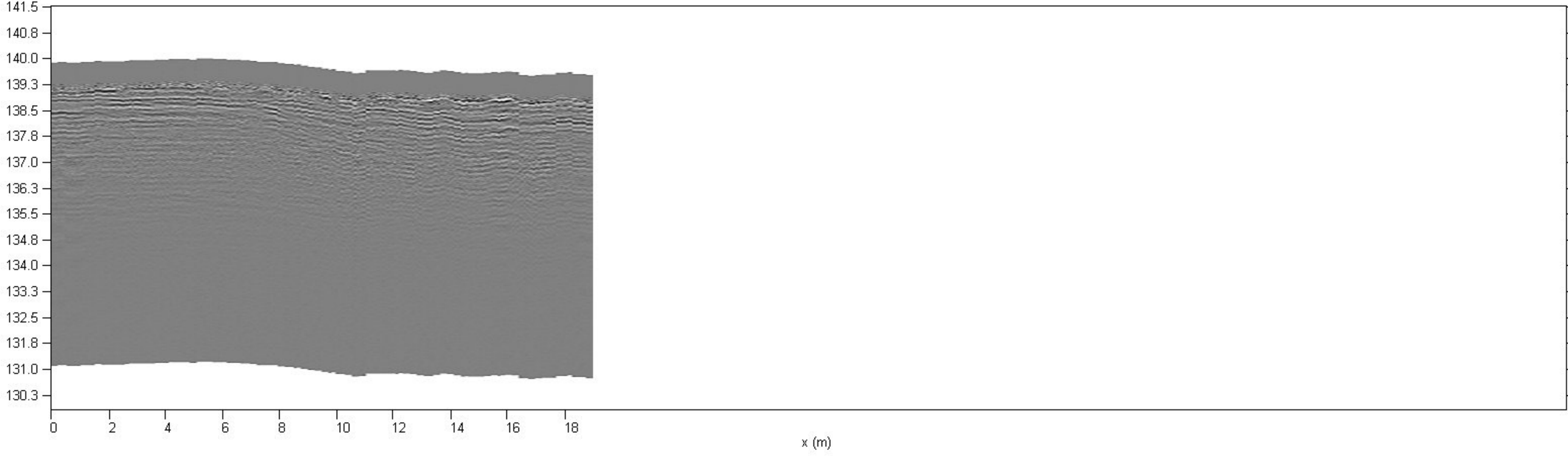
Liite 2. Maatutkaprofiili - 107



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen itäpuoli

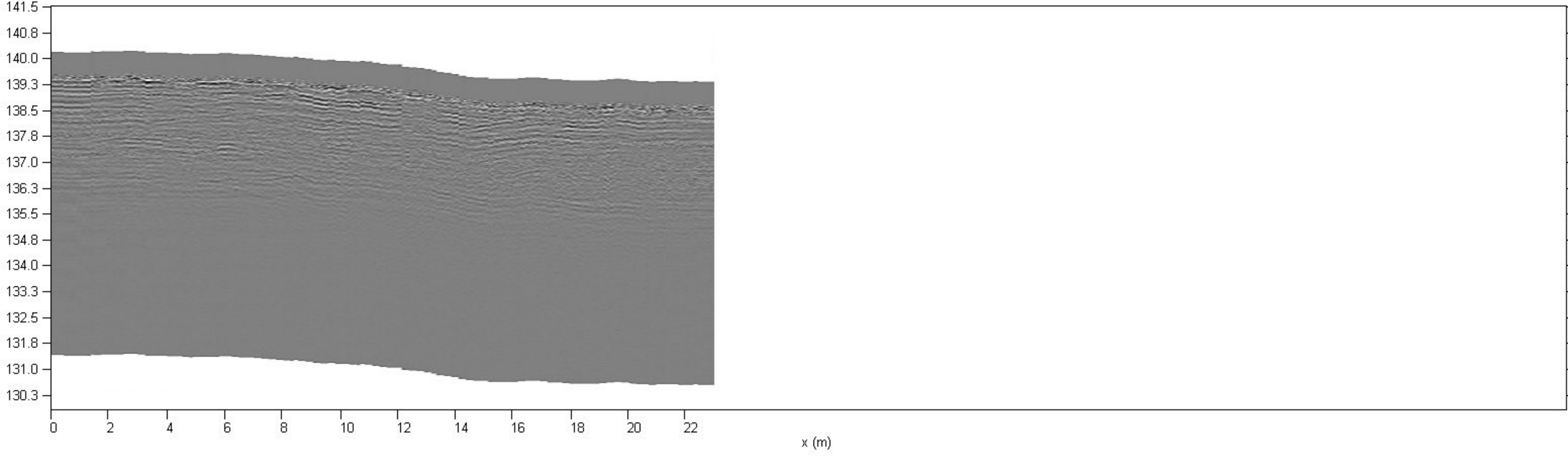
Liite 2. Maatutkaprofiili - 108



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen länsipuoli

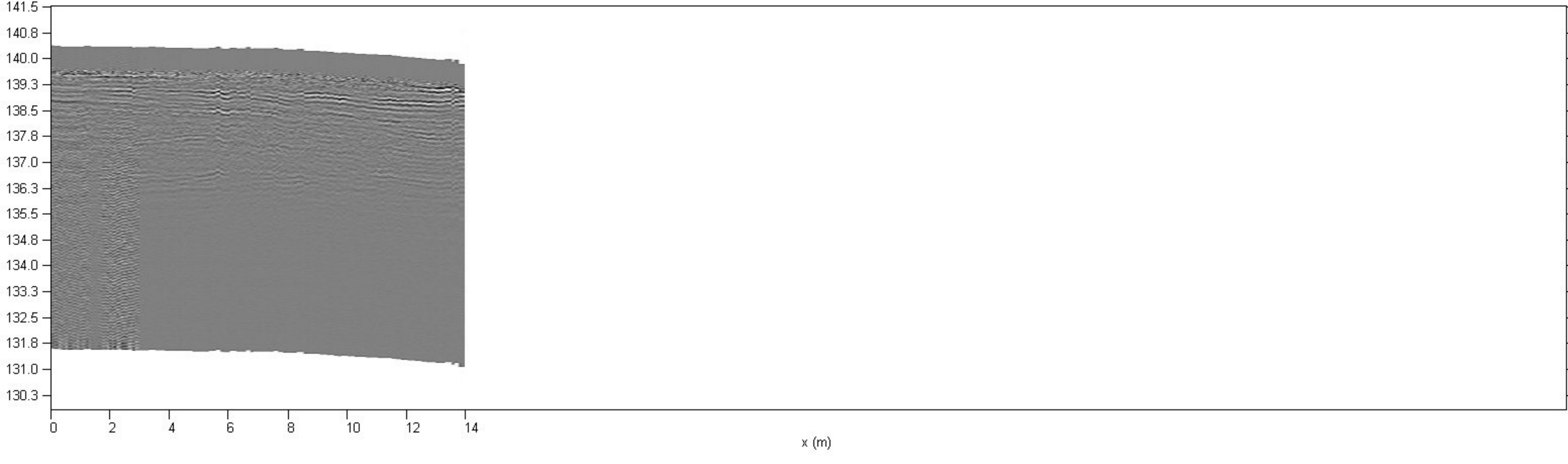
Liite 2. Maatutkaprofiili - 109



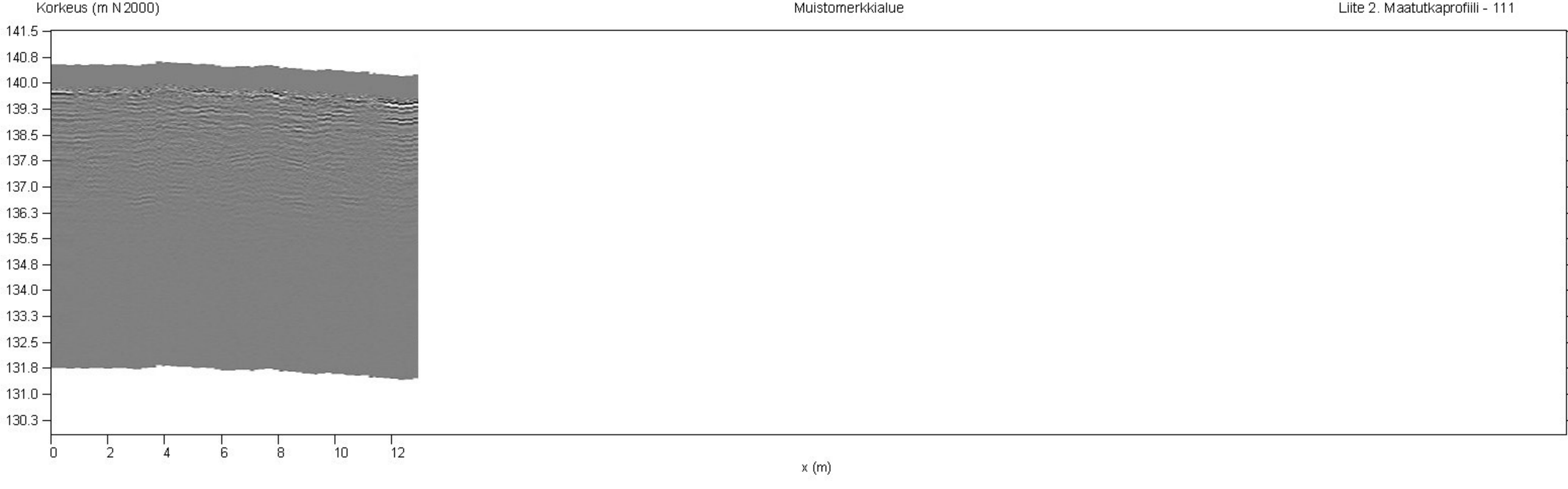
Korkeus (m N2000)

Muistomerkkialue

Liite 2. Maatutkaprofiili - 110



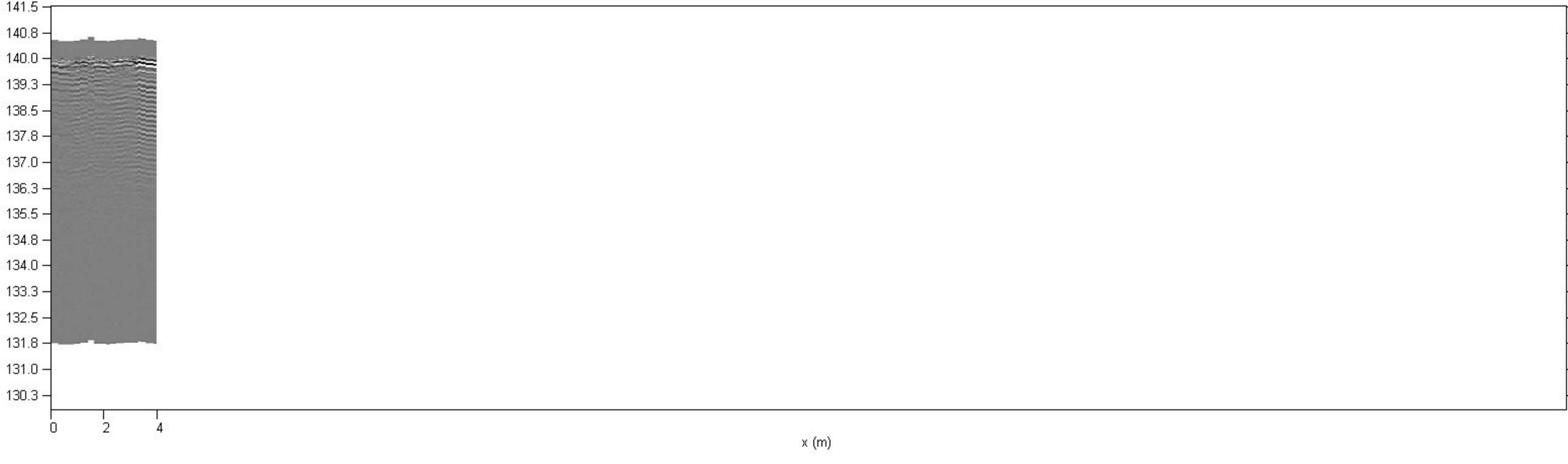
Muistomerkkialue

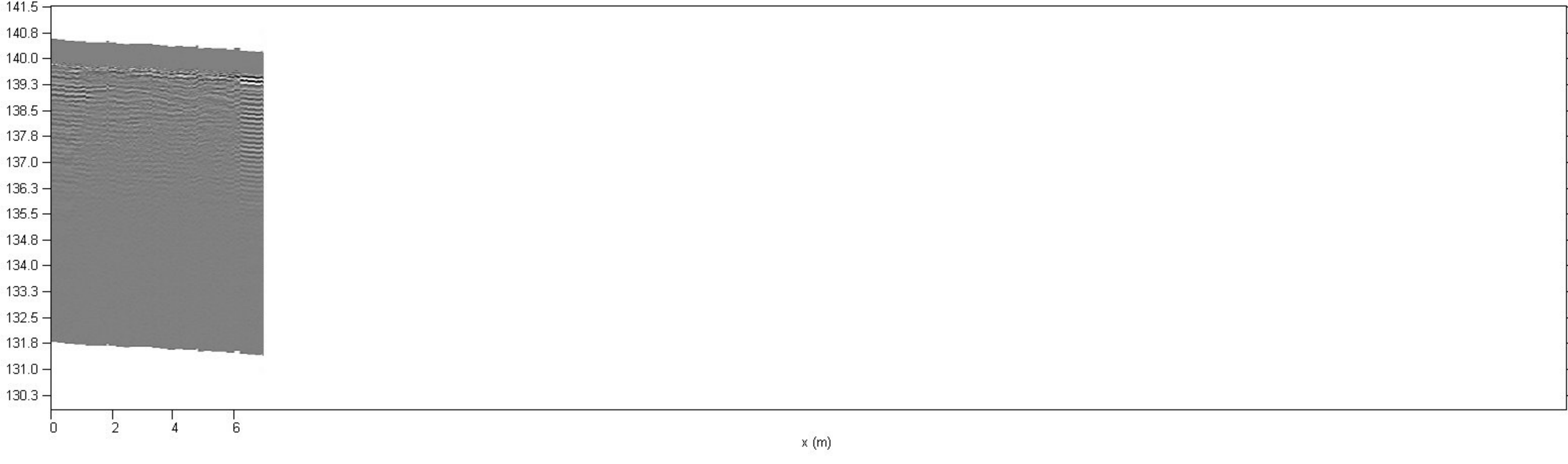


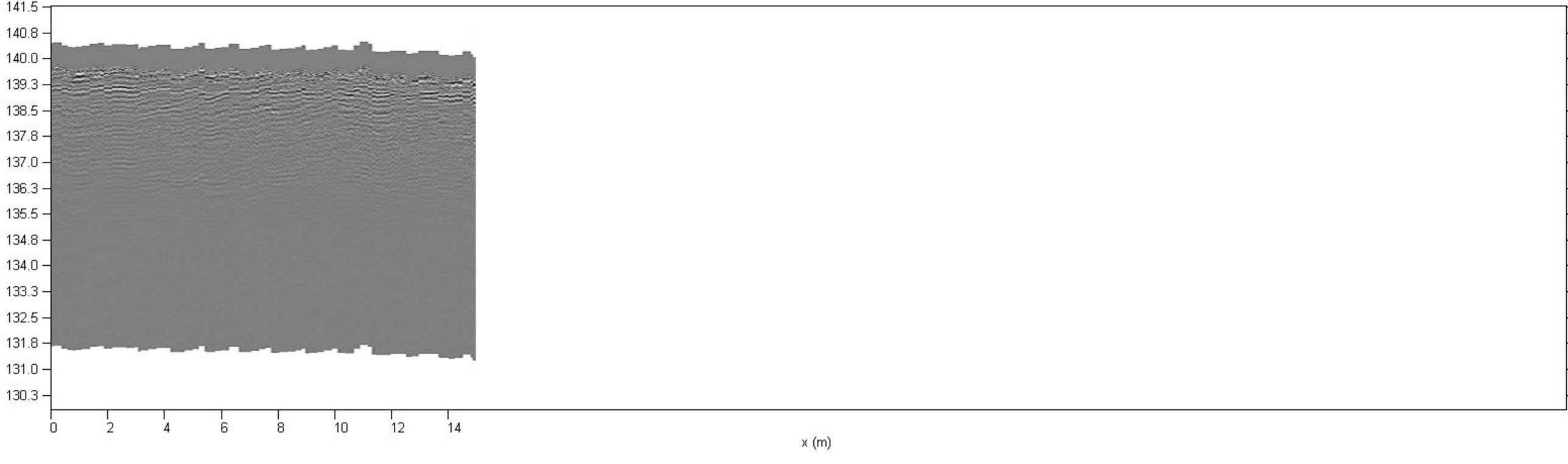
Korkeus (m N2000)

Muistomerkkialue

Liite 2. Maatutkaprofiili - 112



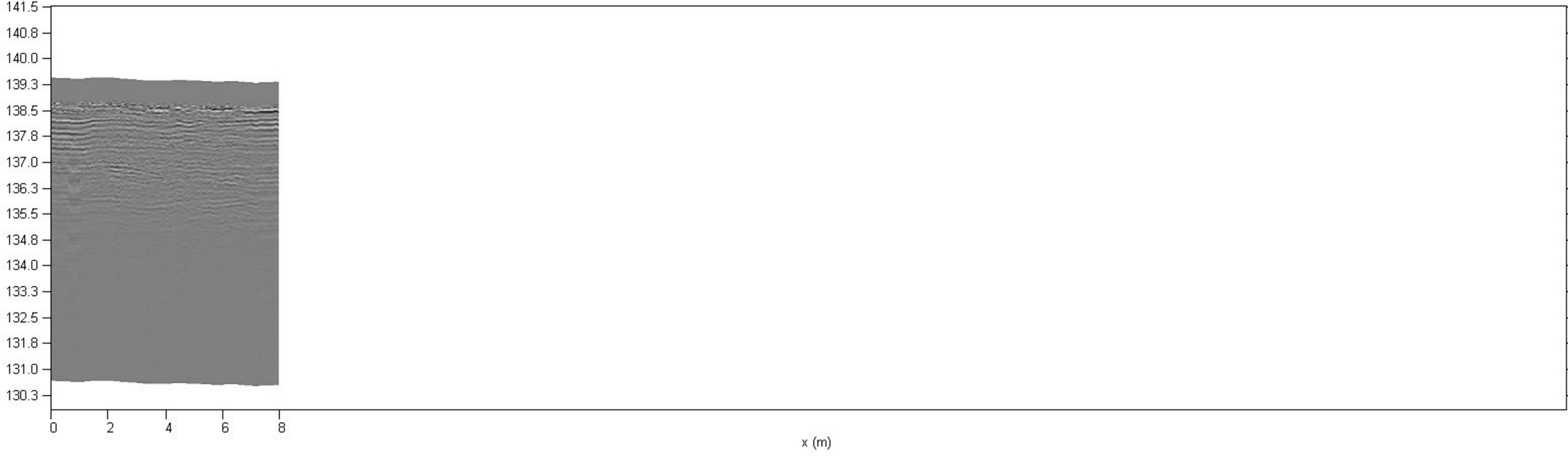

141.5
140.8
140.0
139.3
138.5
137.8
137.0
136.3
135.5
134.8
134.0
133.3
132.5
131.8
131.0
130.3
0
2
4
6
x (m)


141.5
140.8
140.0
139.3
138.5
137.8
137.0
136.3
135.5
134.8
134.0
133.3
132.5
131.8
131.0
130.3
0
2
4
6
8
10
12
14
x (m)

Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

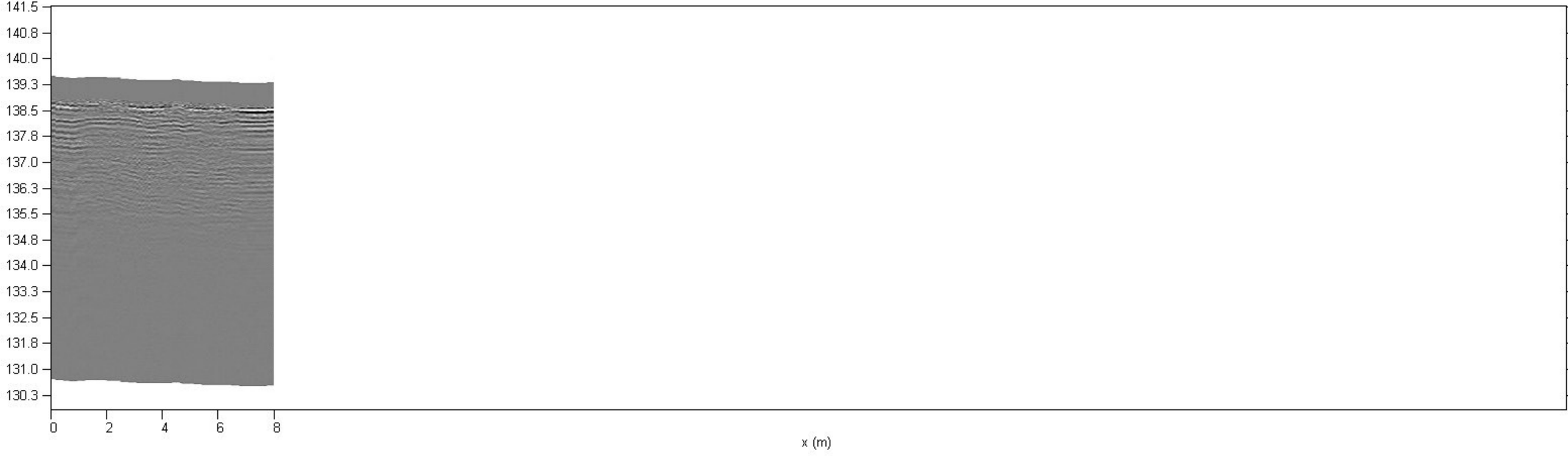
Liite 2. Maatutkaprofiili - 115



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

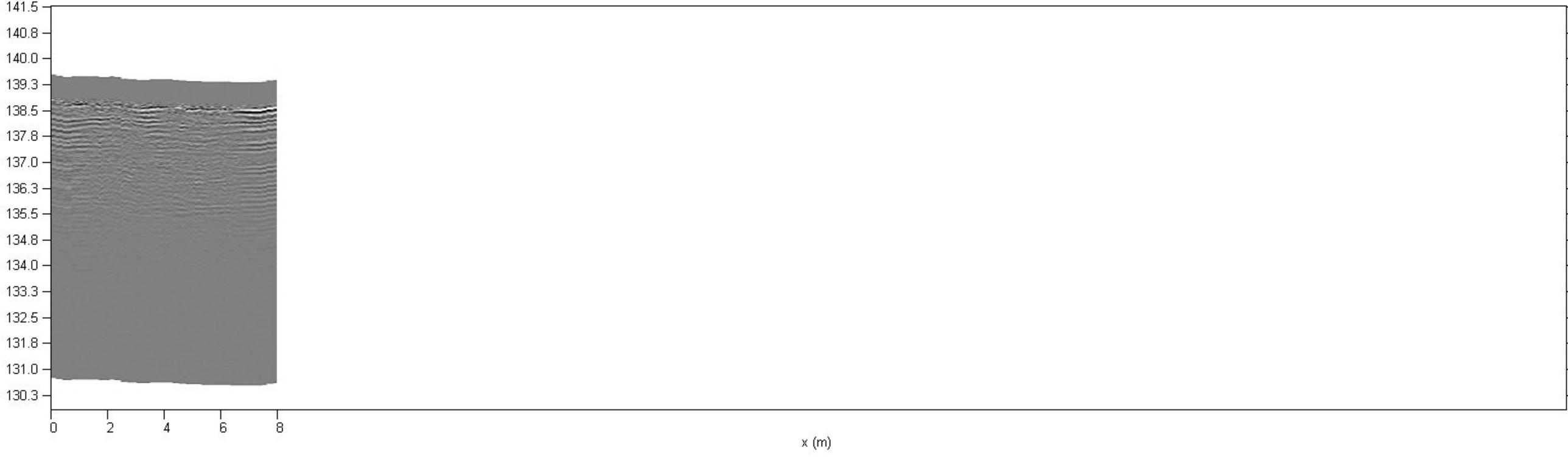
Liite 2. Maatutkaprofiili - 116



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

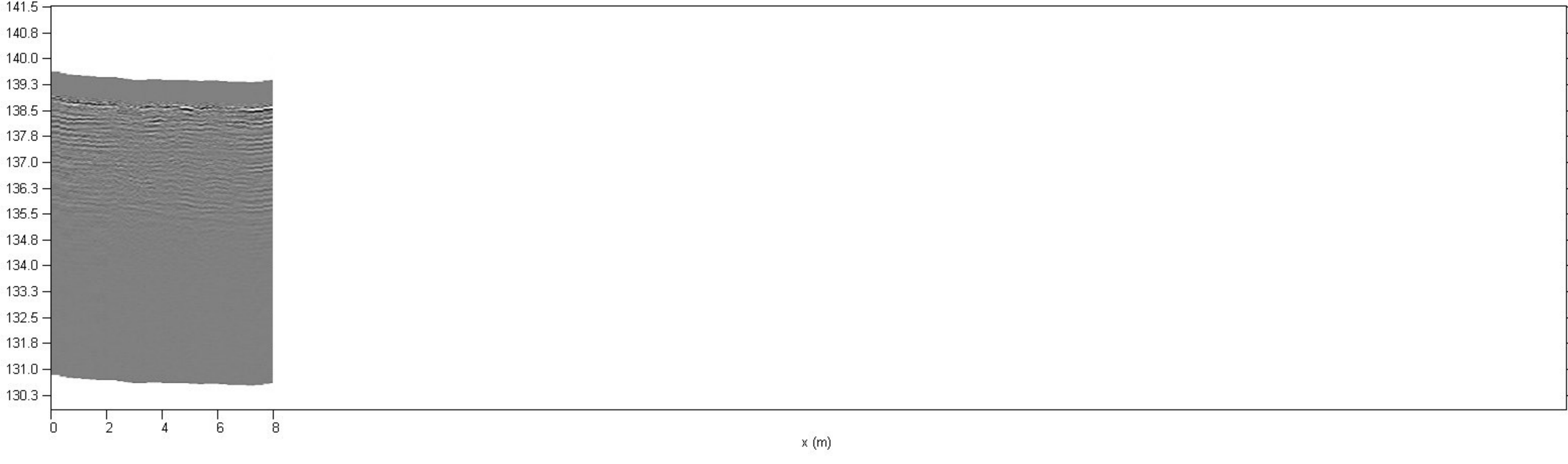
Liite 2. Maatutkaprofiili - 117



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

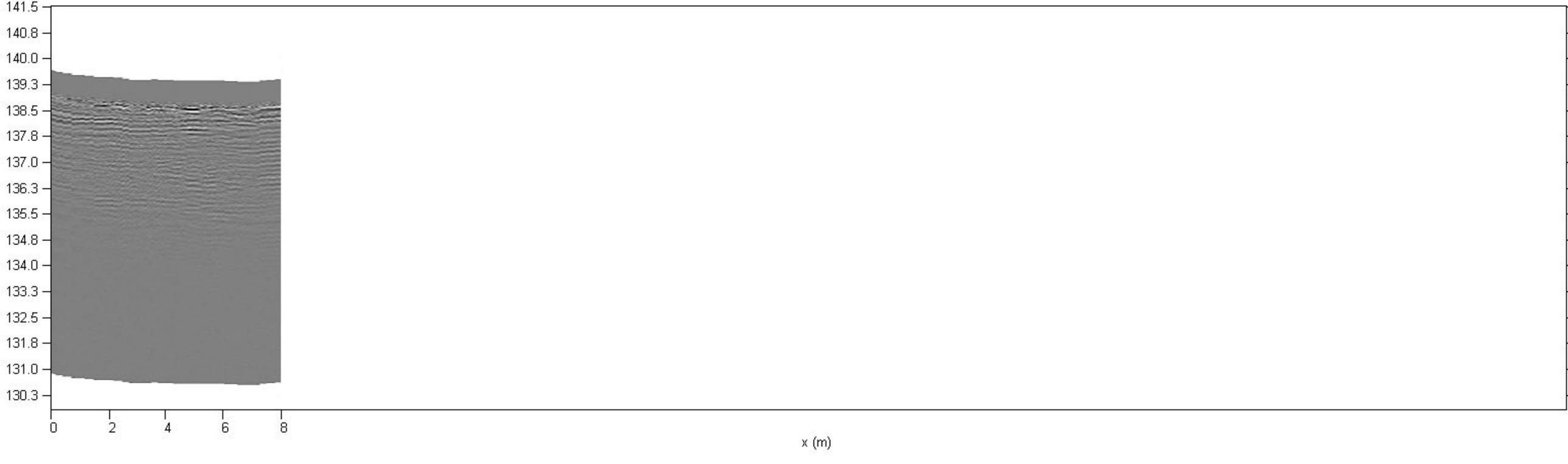
Liite 2. Maatutkaprofiili - 118



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

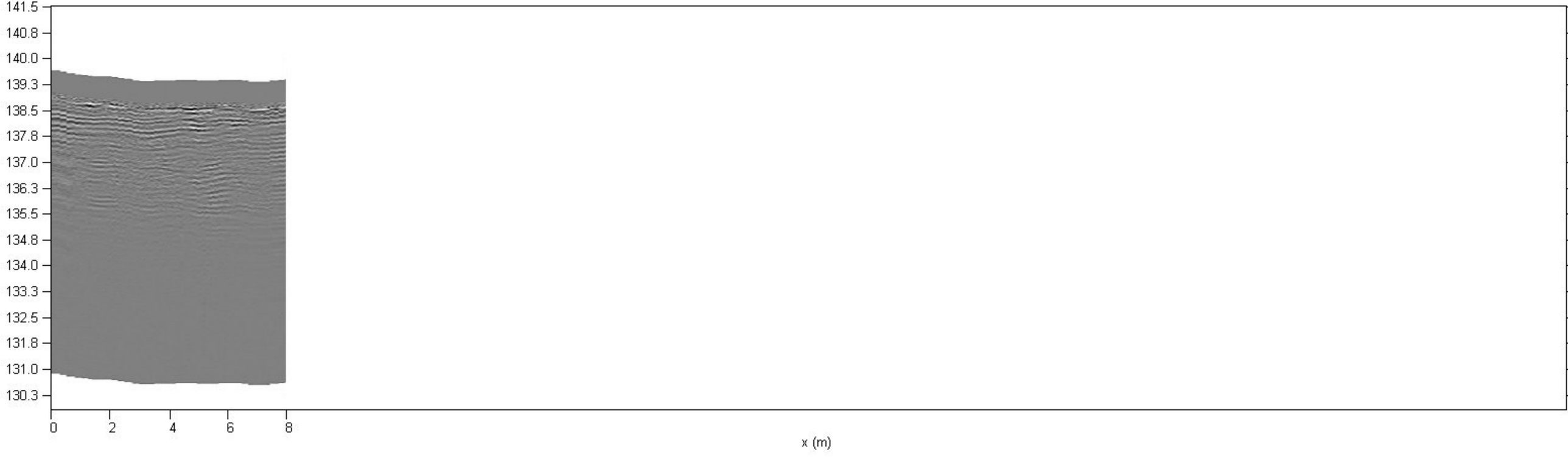
Liite 2. Maatutkaprofiili - 119



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

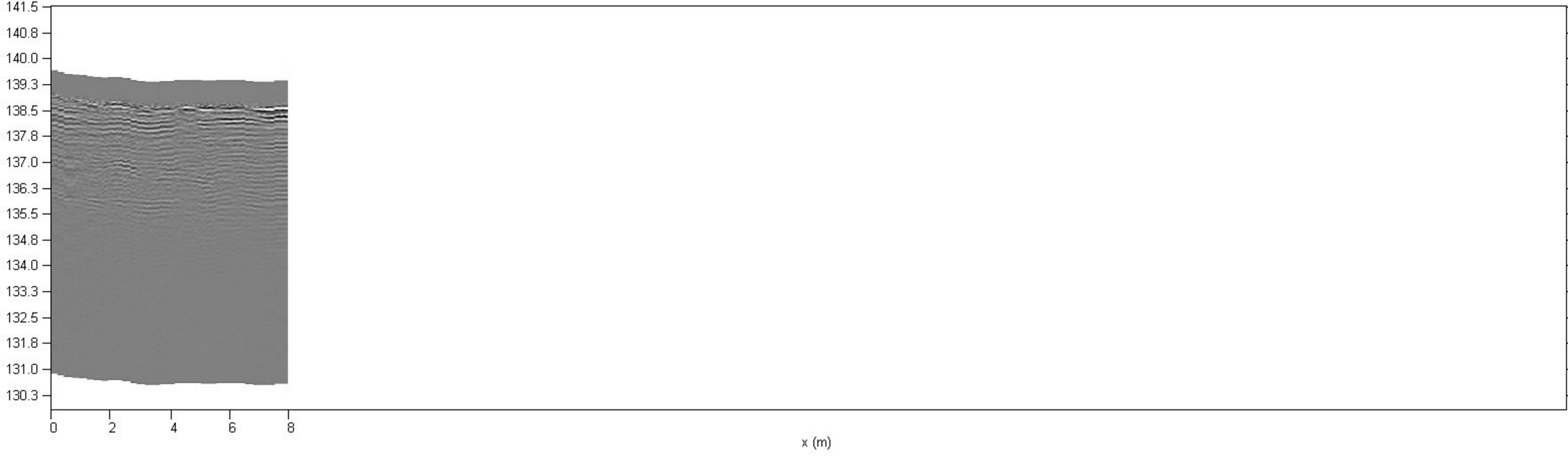
Liite 2. Maatutkaprofiili - 120



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

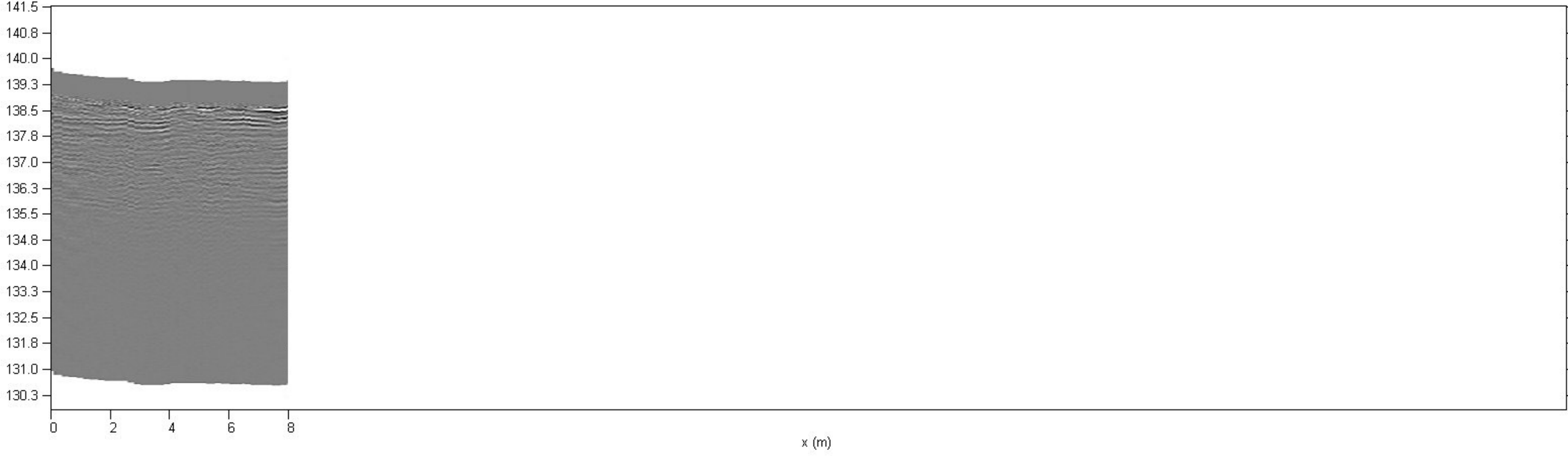
Liite 2. Maatutkaprofiili - 121



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

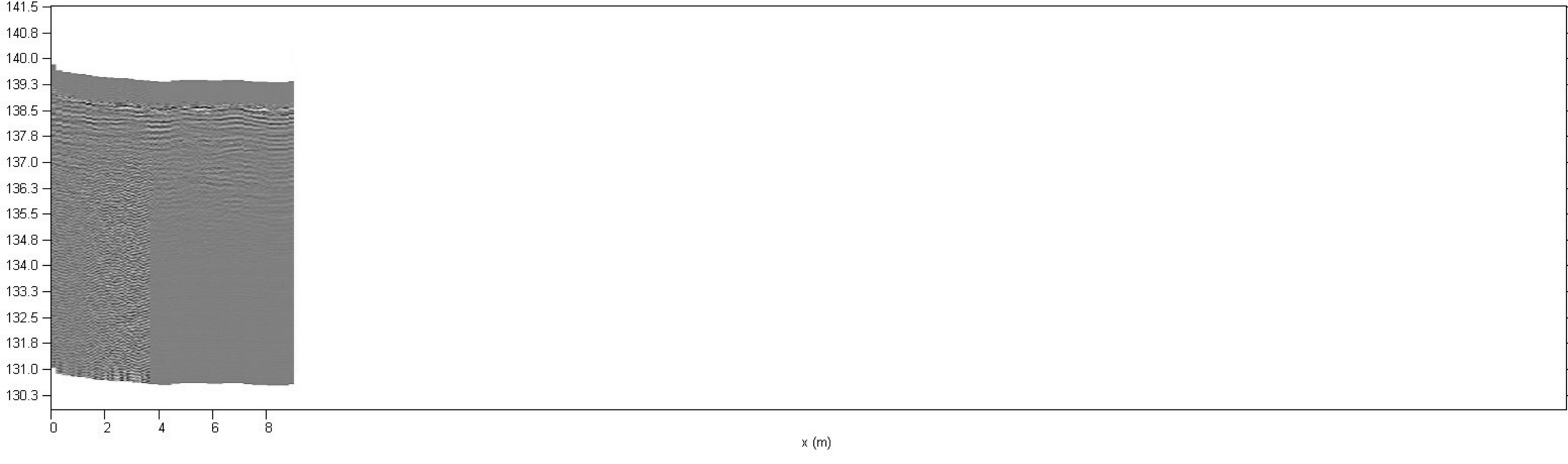
Liite 2. Maatutkaprofiili - 122



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

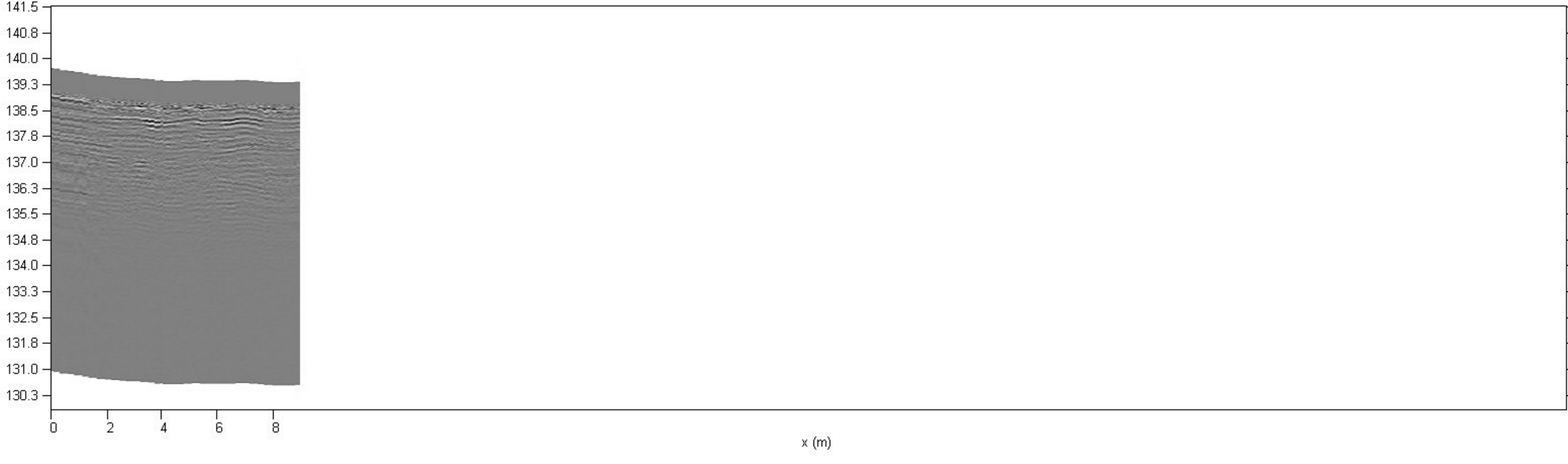
Liite 2. Maatutkaprofiili - 123



Korkeus (m N2000)

Kuorittu hauta-alue, muistomerkkialueen eteläpuoli

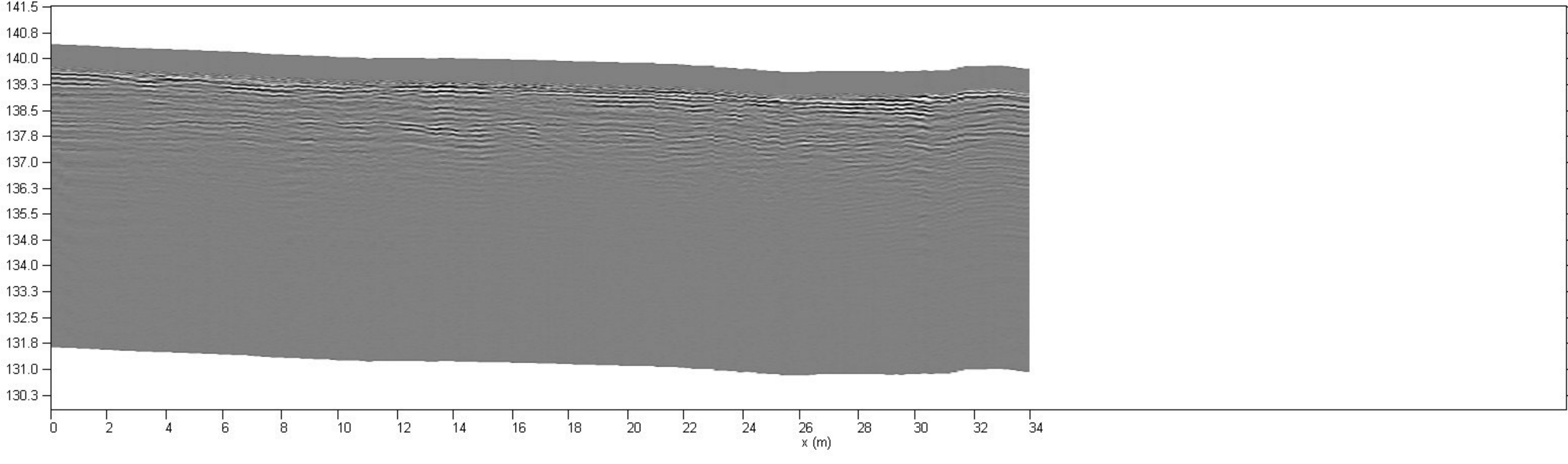
Liite 2. Maatutkaprofiili - 124



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

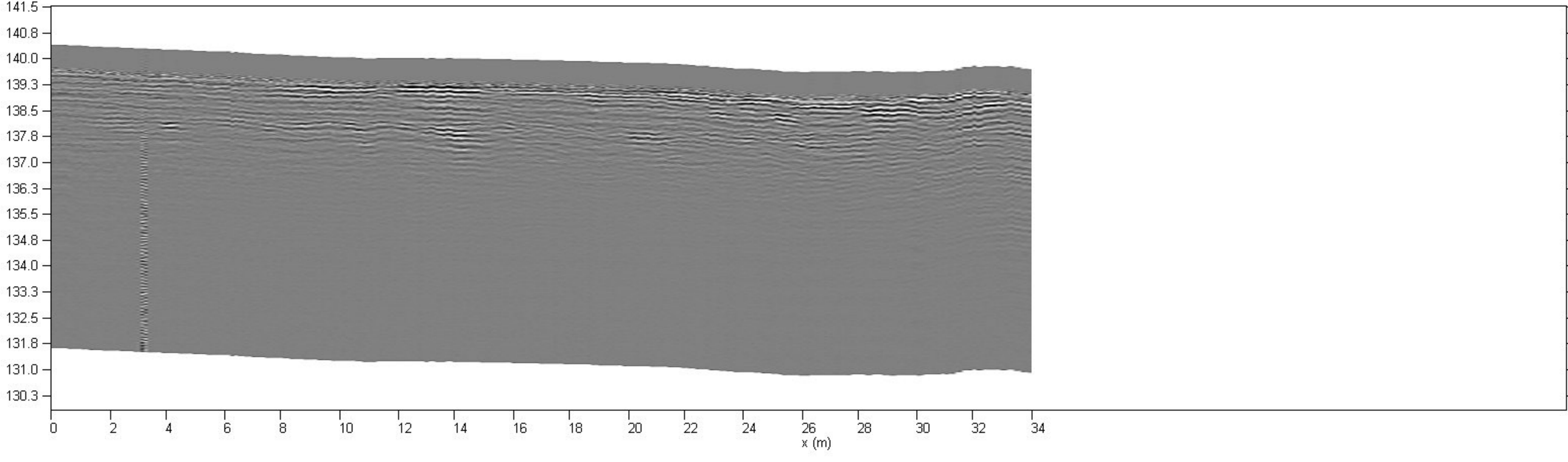
Liite 2. Maatutkaprofiili - 125



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

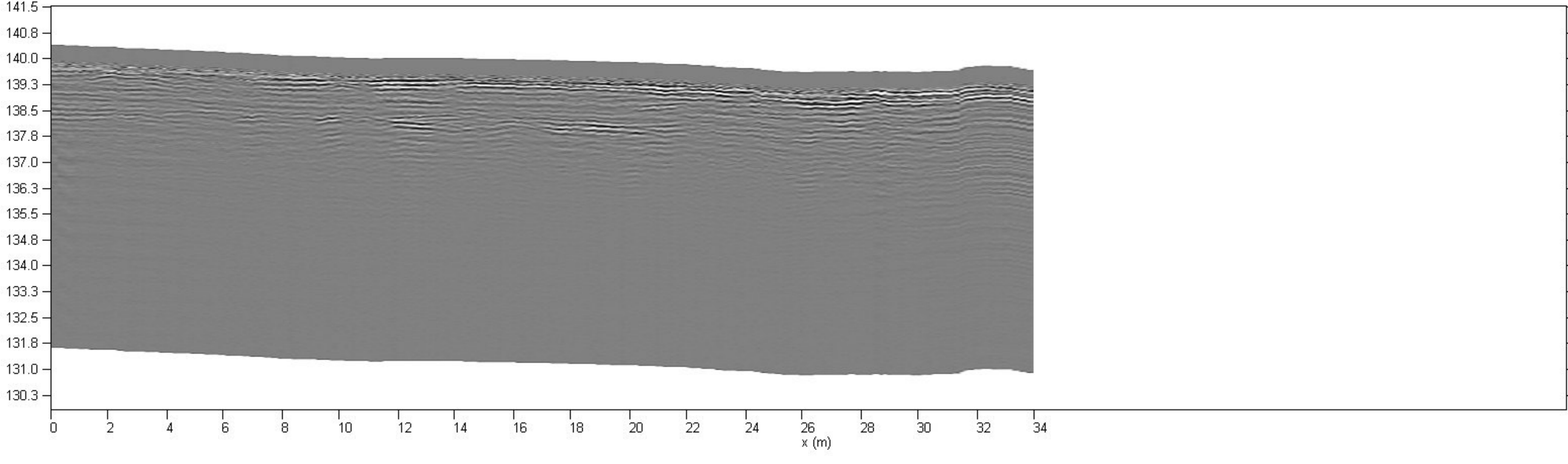
Liite 2. Maatutkaprofiili - 126



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

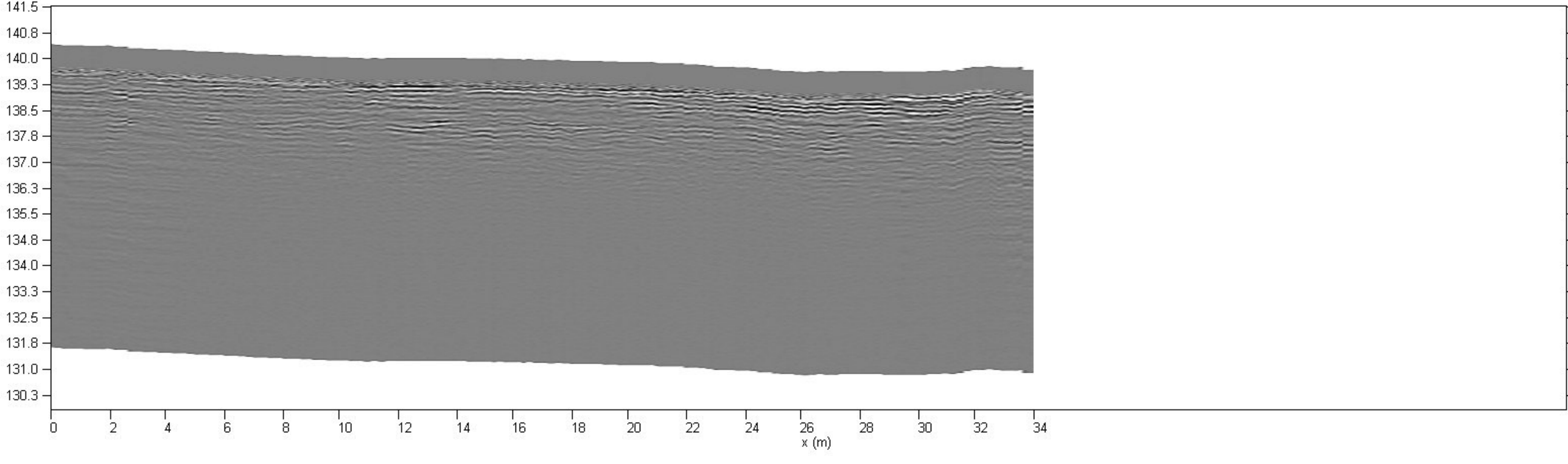
Liite 2. Maatutkaprofiili - 127



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

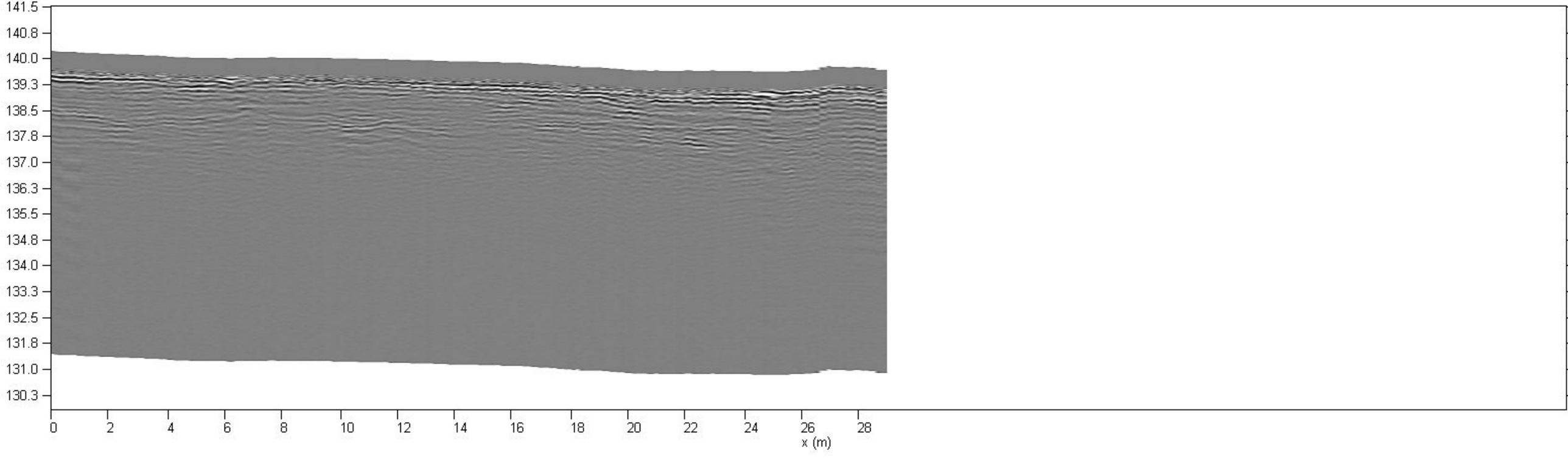
Liite 2. Maatutkaprofiili - 128



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

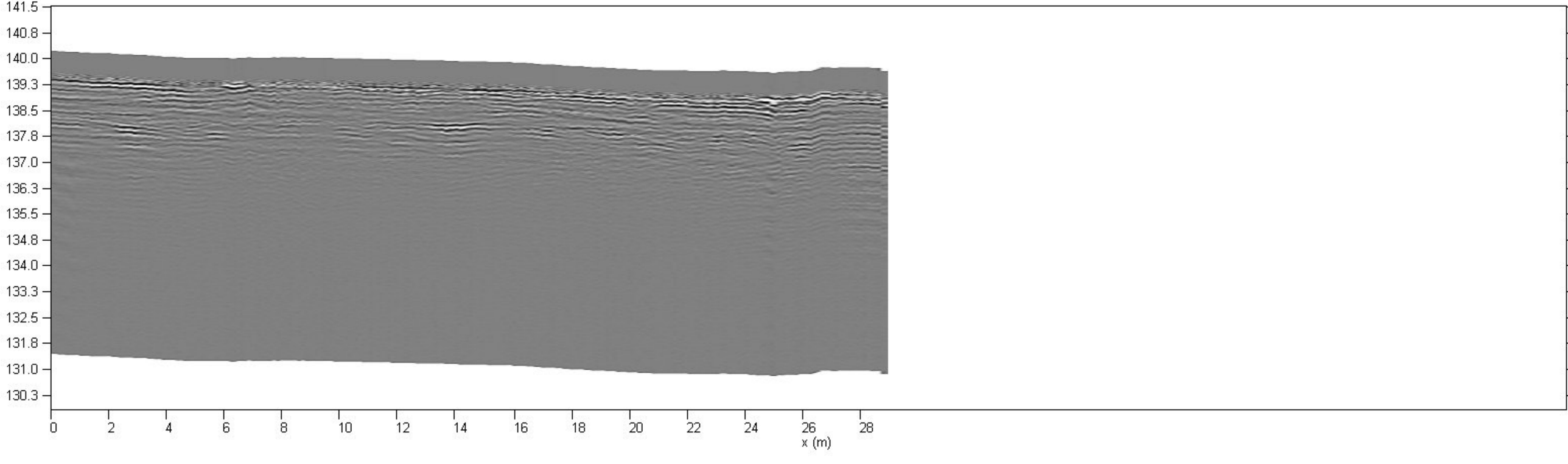
Liite 2. Maatutkaprofiili - 129



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

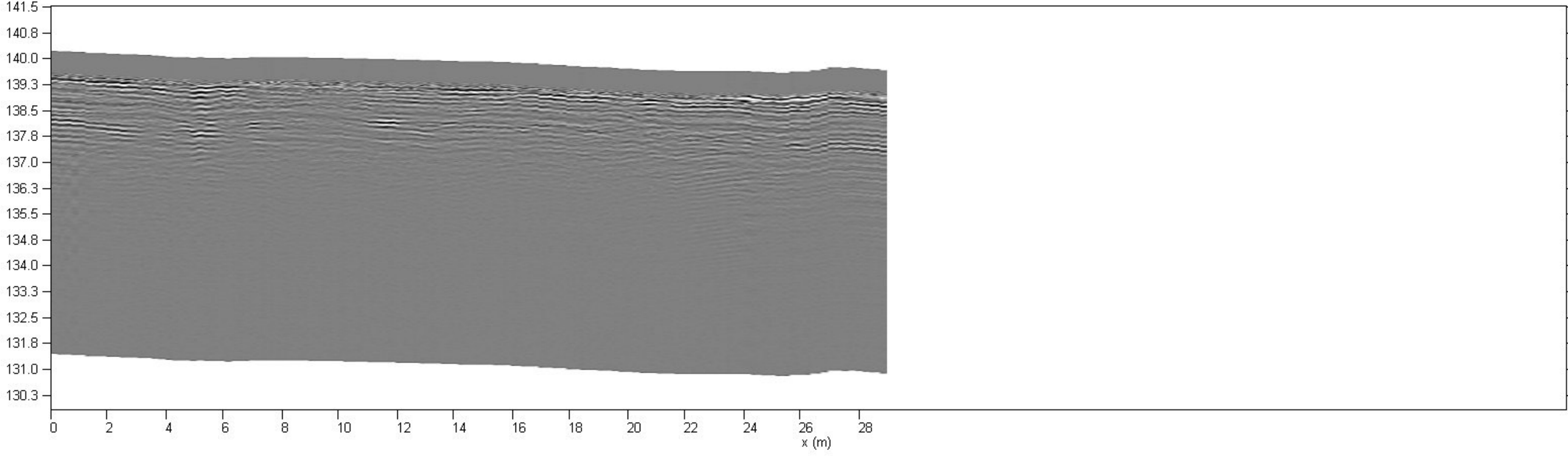
Liite 2. Maatutkaprofiili - 130



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

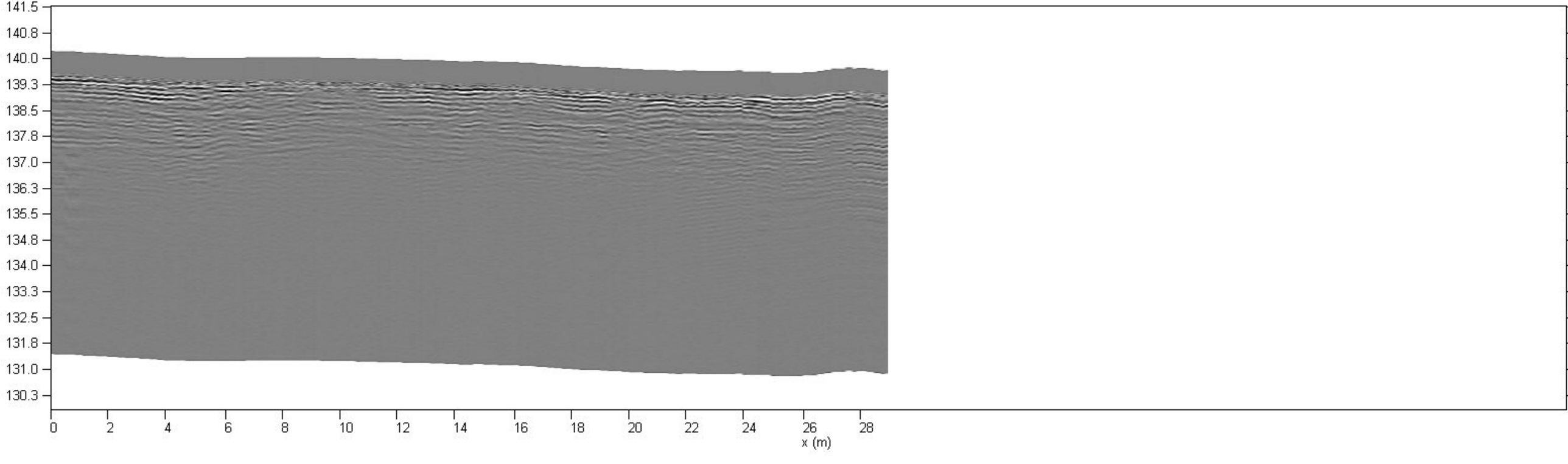
Liite 2. Maatutkaprofiili - 131



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

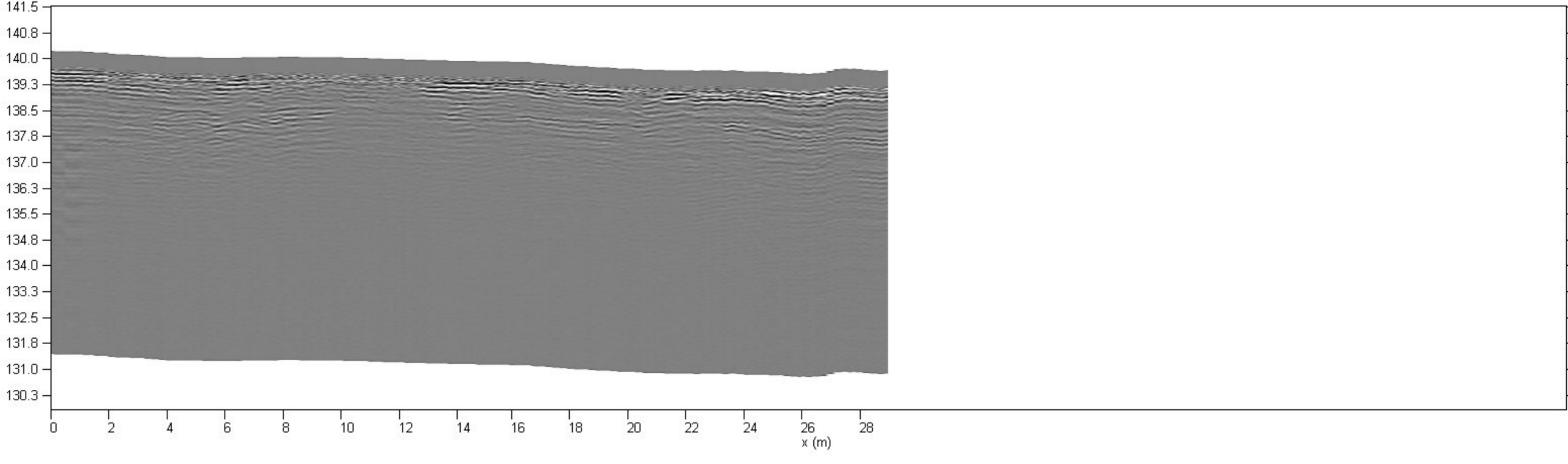
Liite 2. Maatutkaprofiili - 132



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

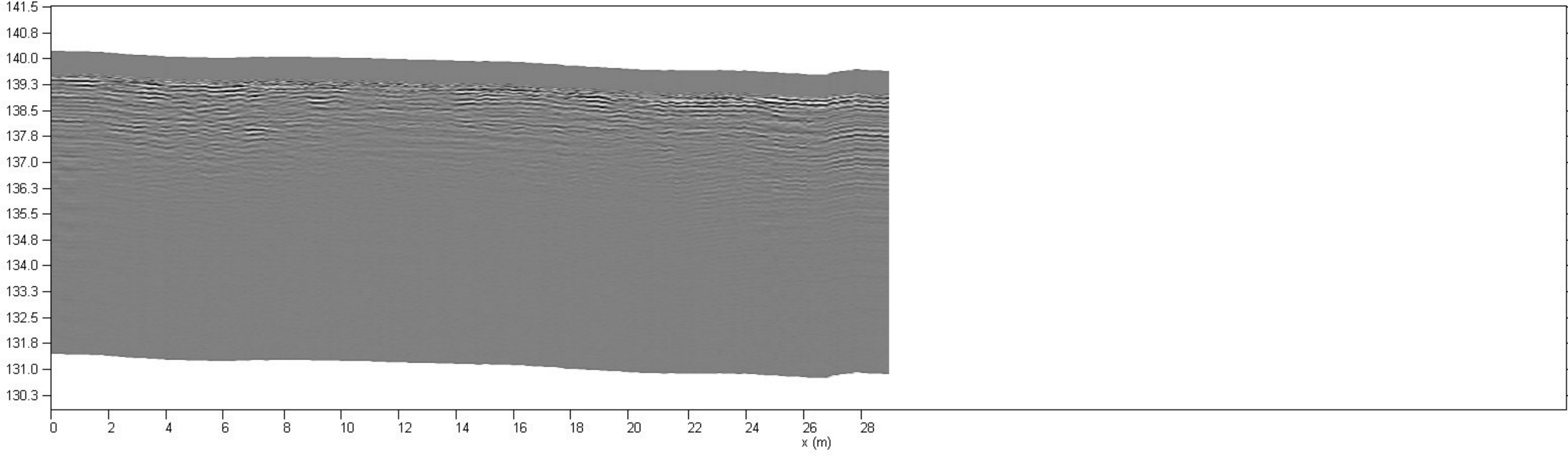
Liite 2. Maatutkaprofiili - 133



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

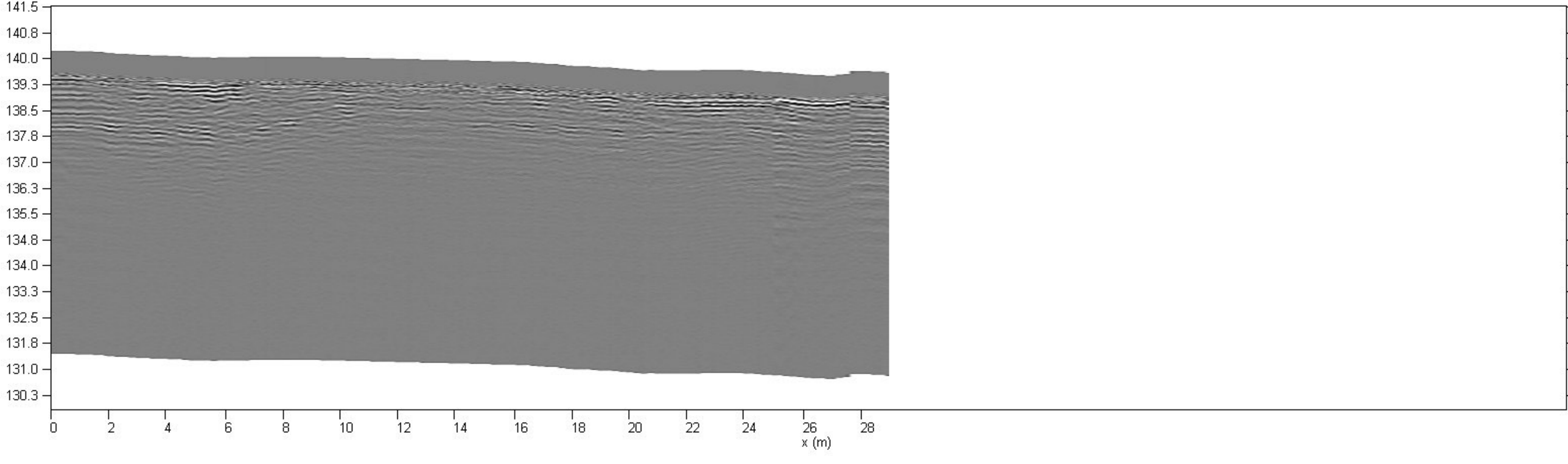
Liite 2. Maatutkaprofiili - 134



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

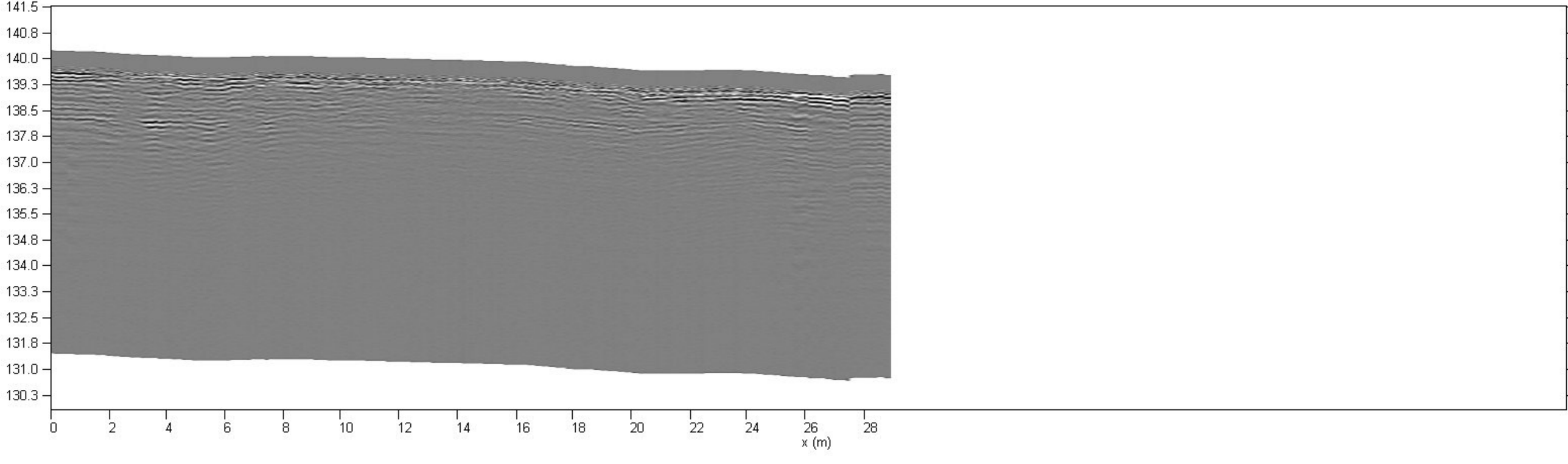
Liite 2. Maatutkaprofiili - 135



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

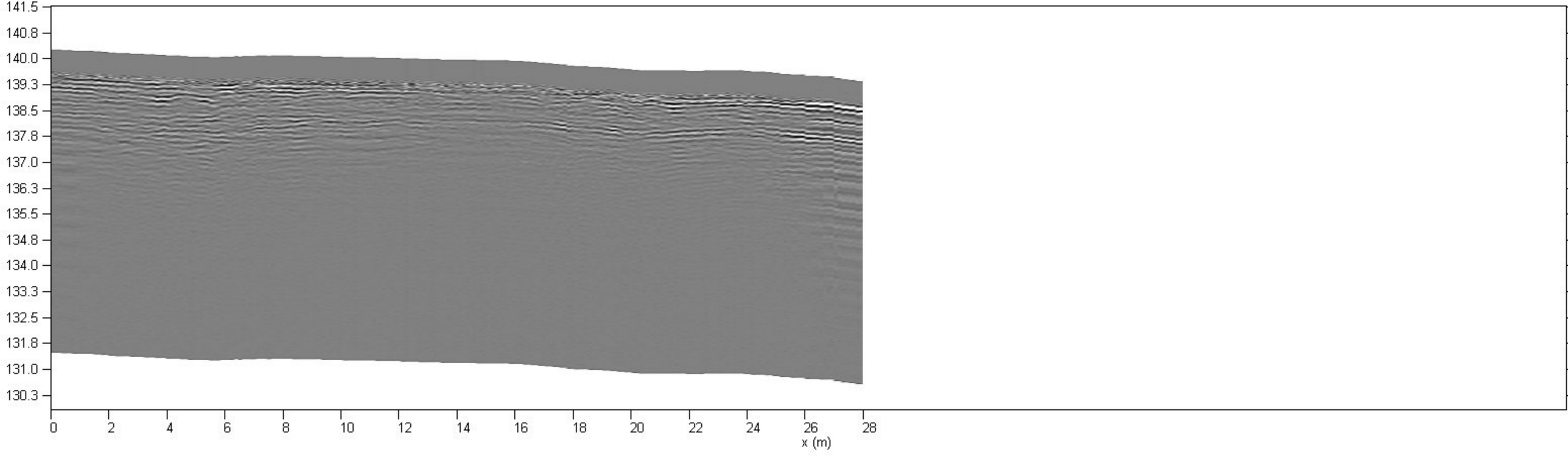
Liite 2. Maatutkaprofiili - 136



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

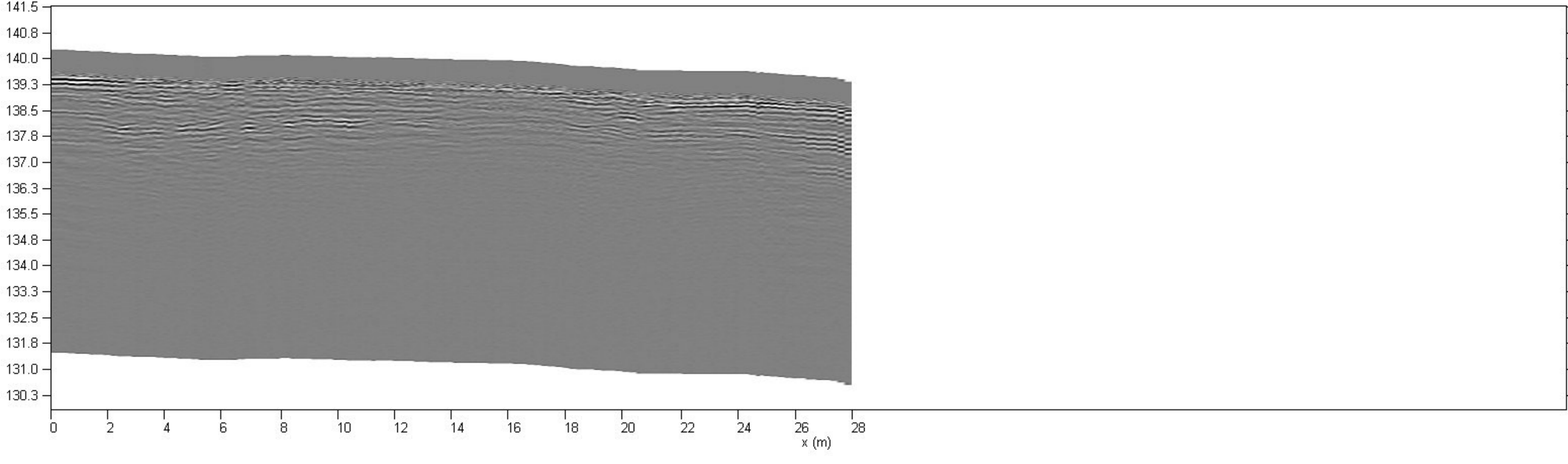
Liite 2. Maatutkaprofiili - 137



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

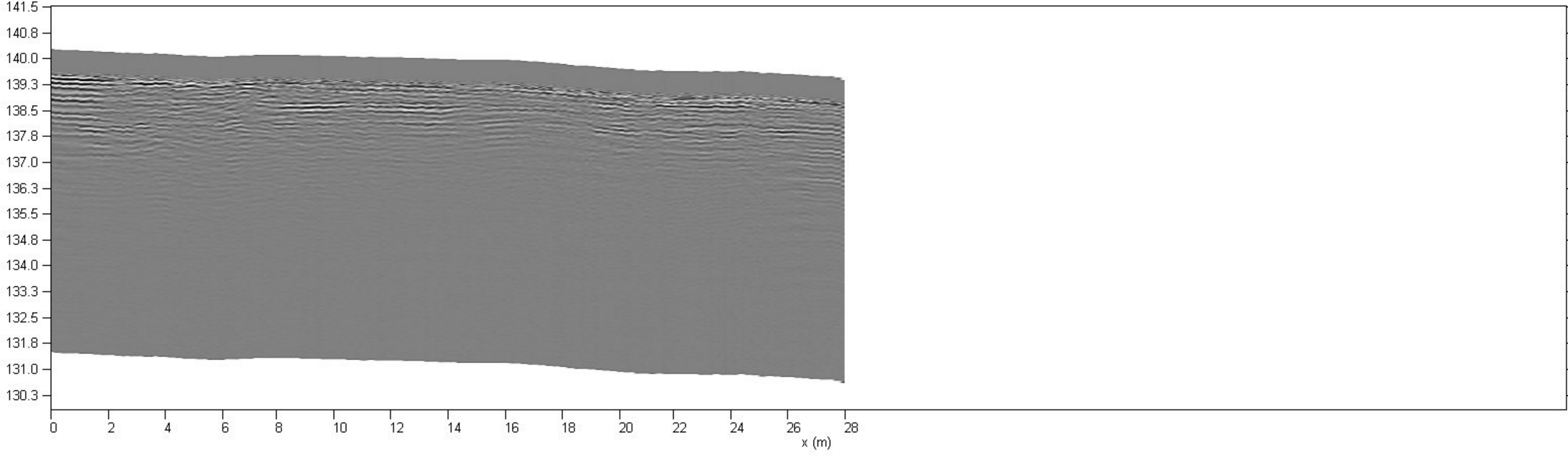
Liite 2. Maatutkaprofiili - 138



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

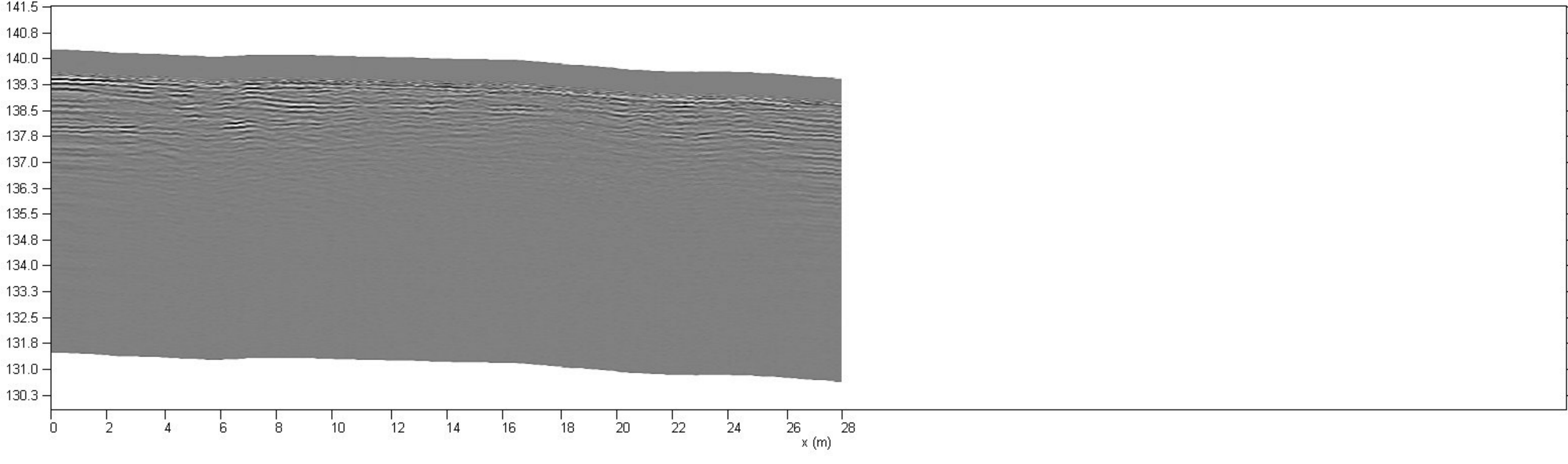
Liite 2. Maatutkaprofiili - 139



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

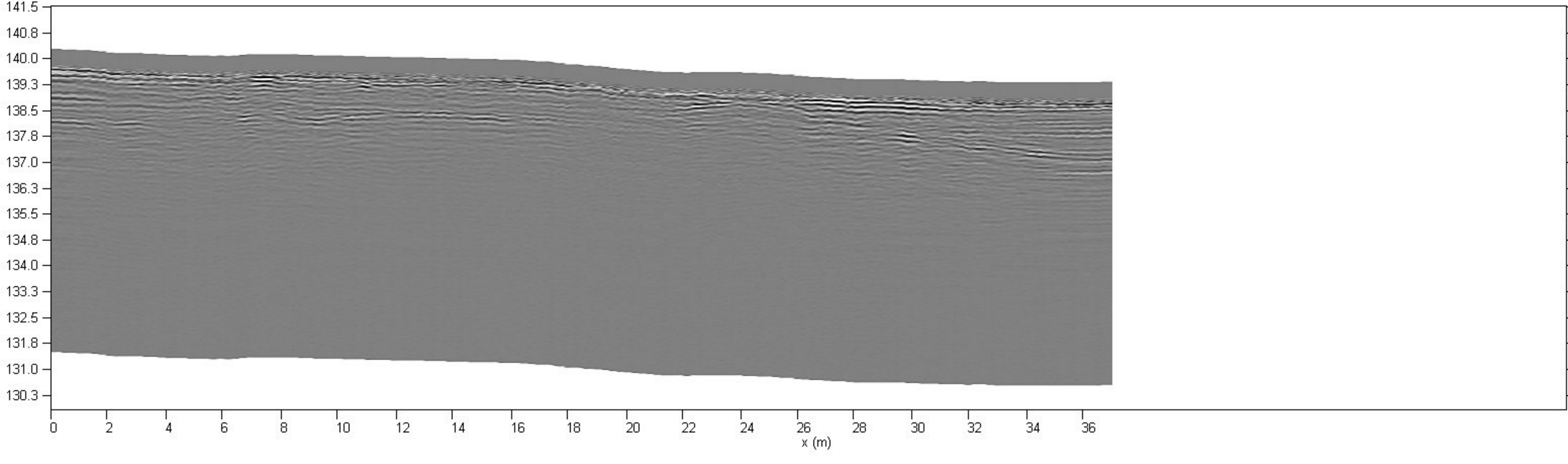
Liite 2. Maatutkaprofiili - 140



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

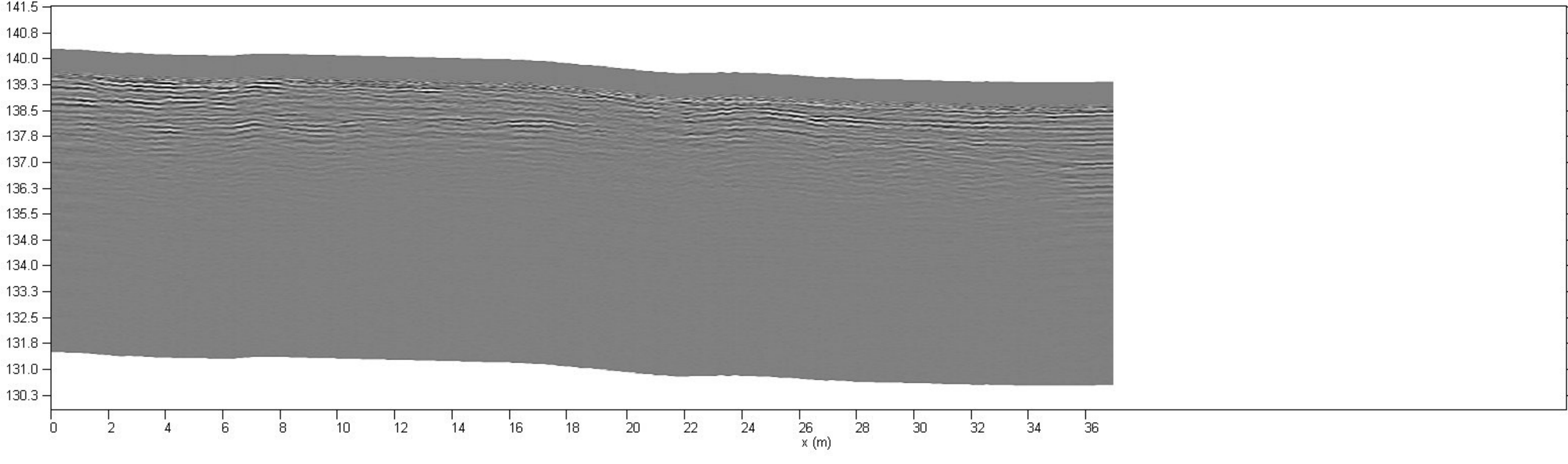
Liite 2. Maatutkaprofiili - 141



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

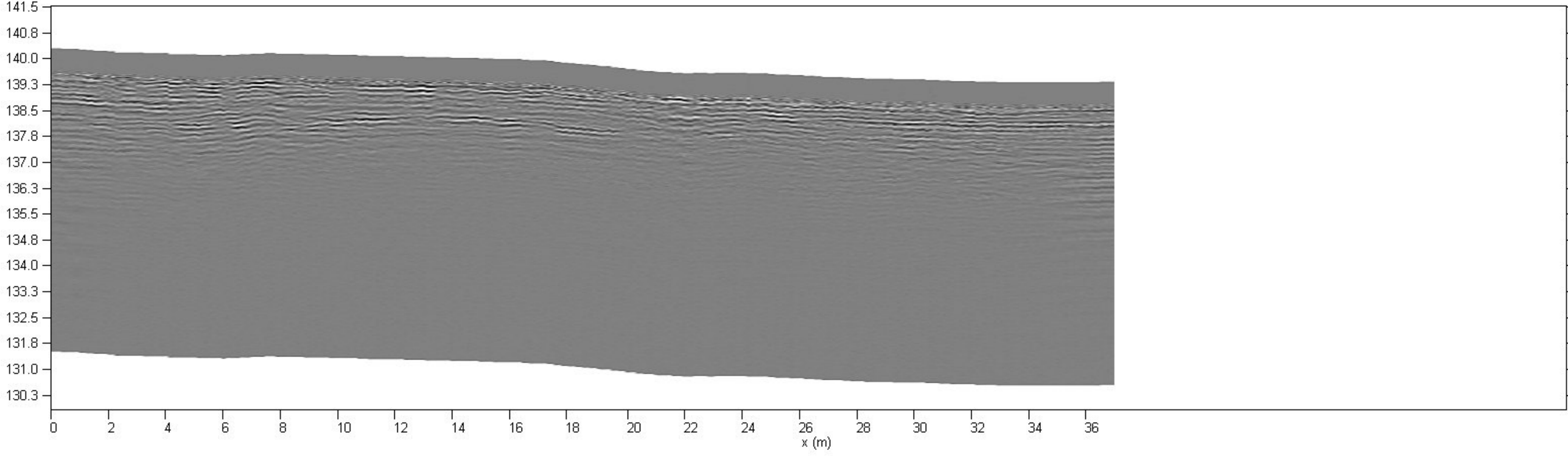
Liite 2. Maatutkaprofiili - 142



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

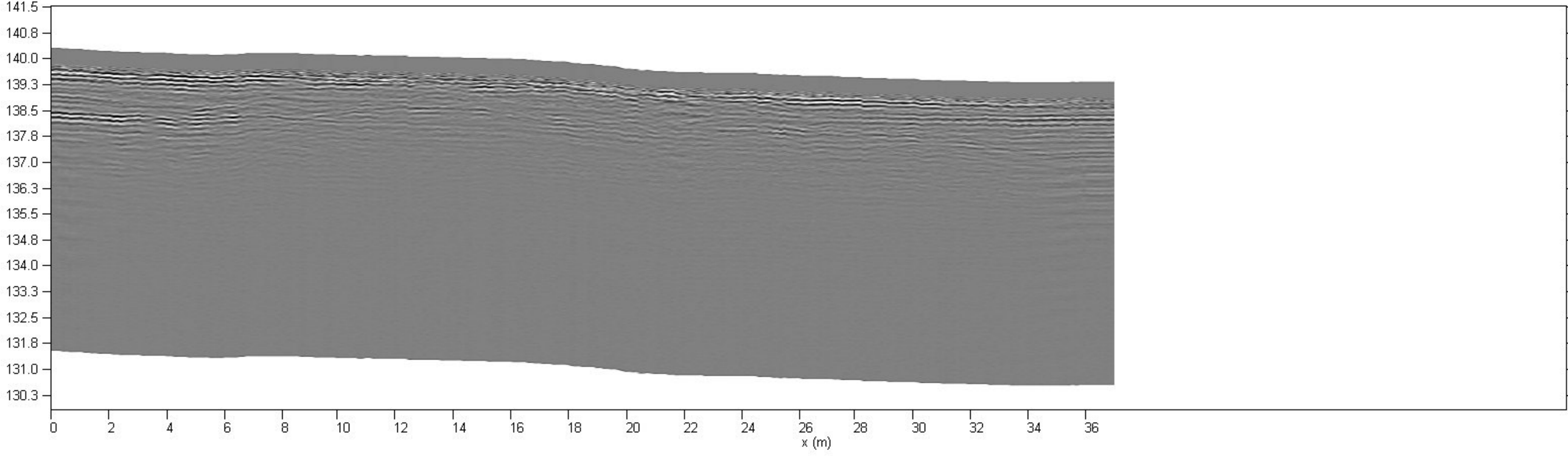
Liite 2. Maatutkaprofiili - 143



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

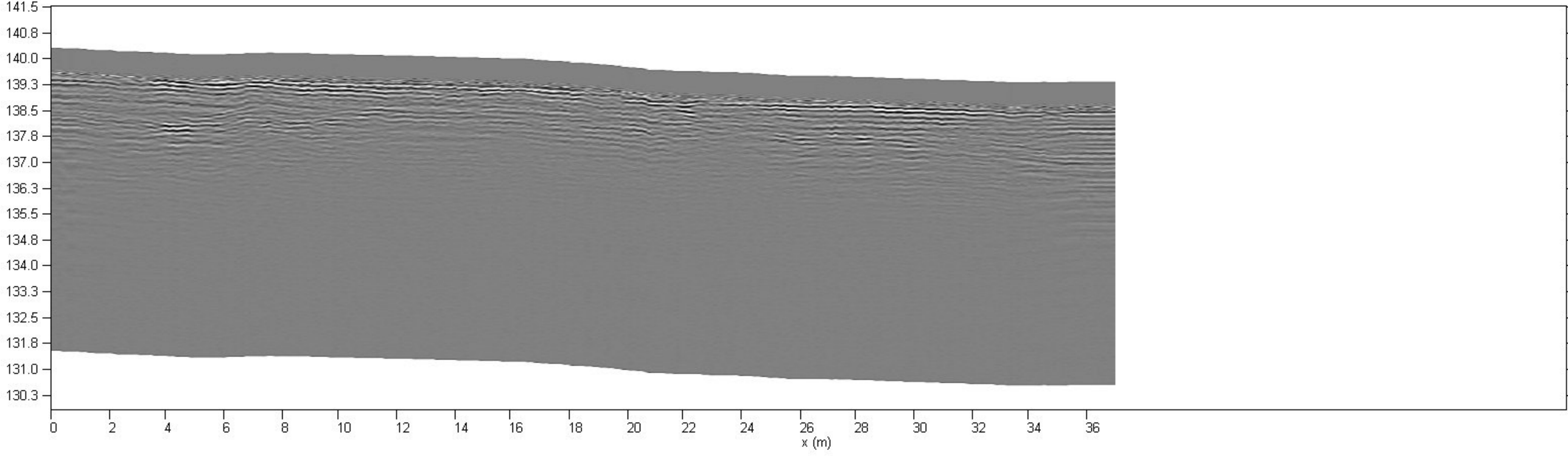
Liite 2. Maatutkaprofiili - 144



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

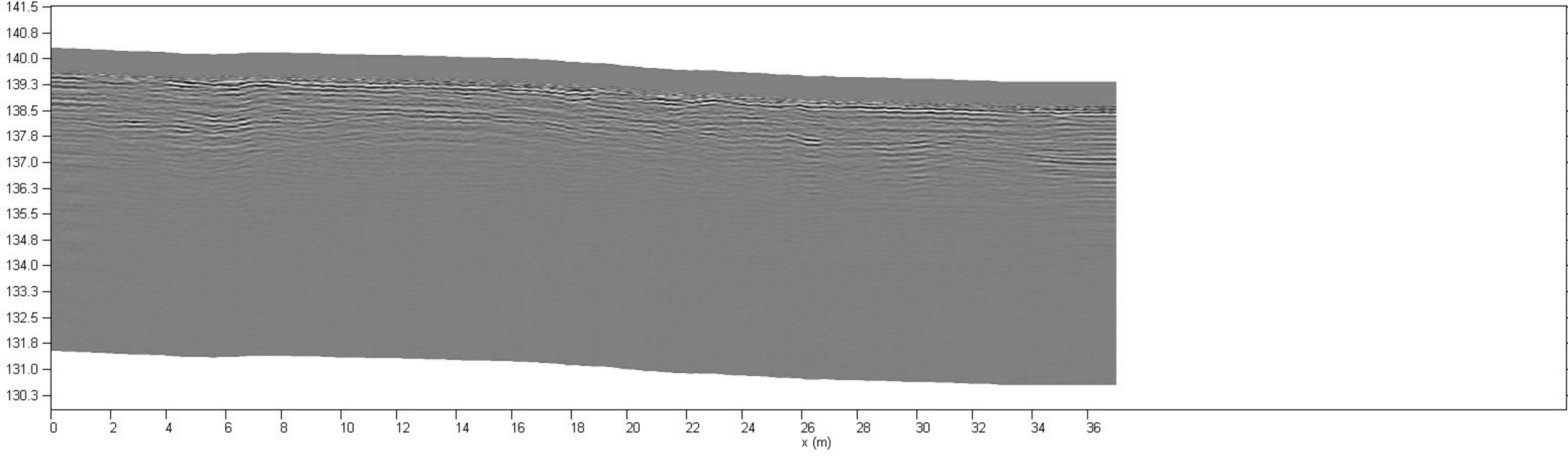
Liite 2. Maatutkaprofiili - 145



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

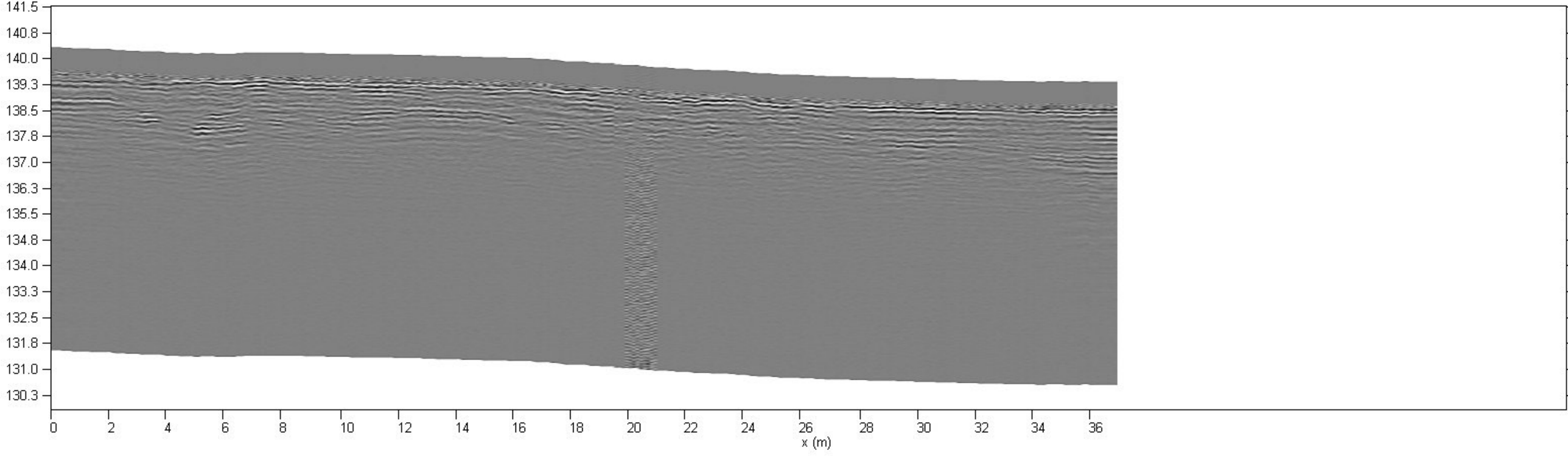
Liite 2. Maatutkaprofiili - 146



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

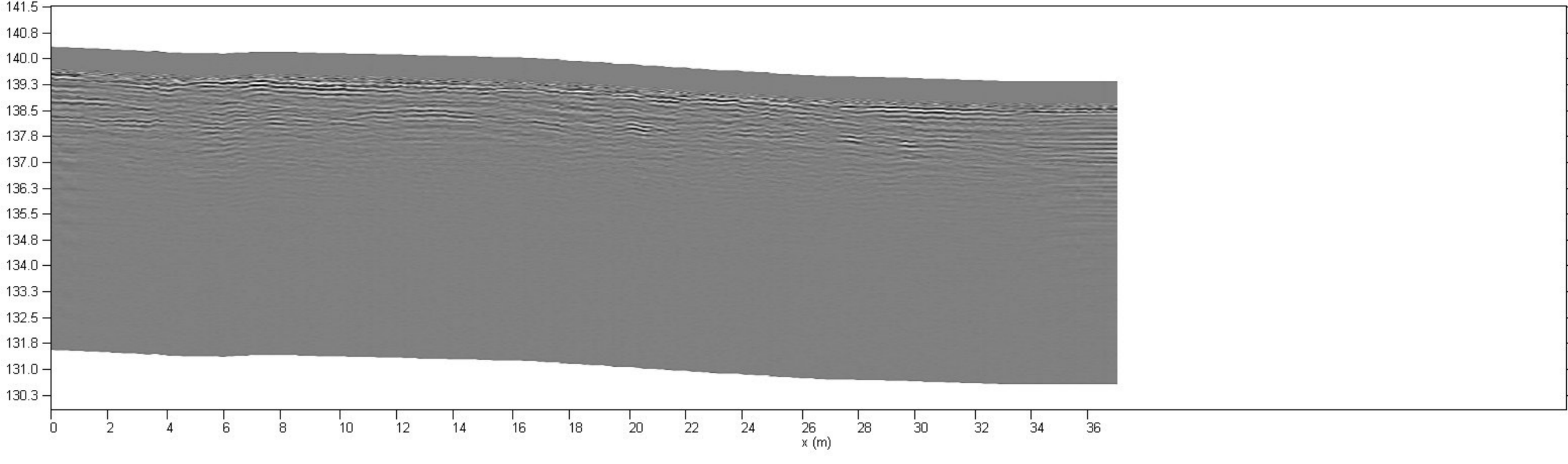
Liite 2. Maatutkaprofiili - 147



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

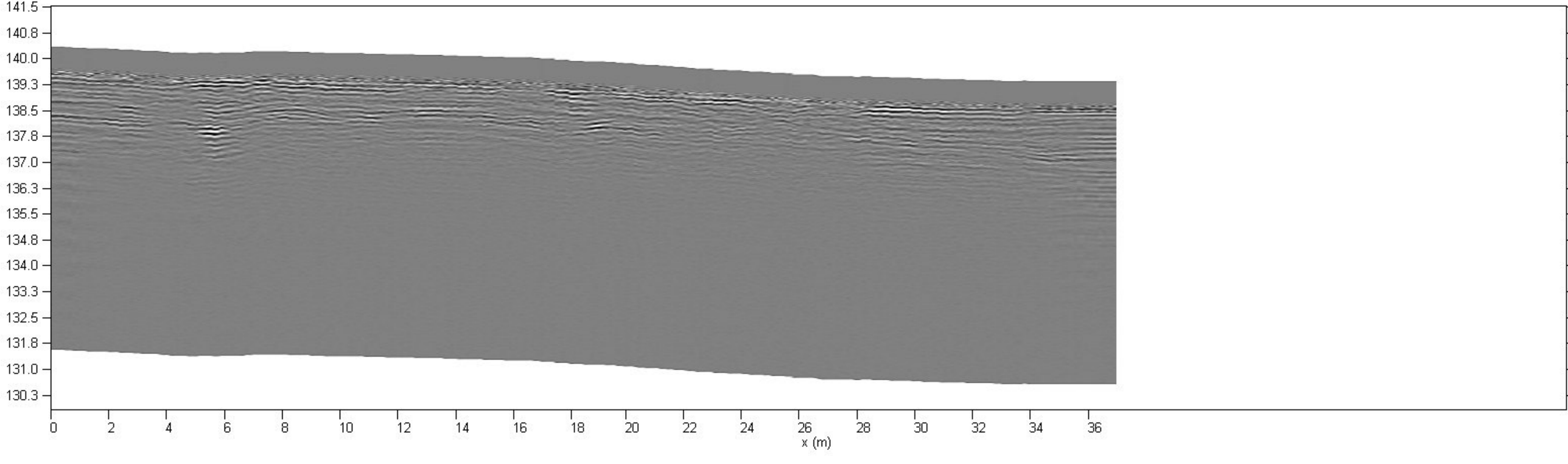
Liite 2. Maatutkaprofiili - 148



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

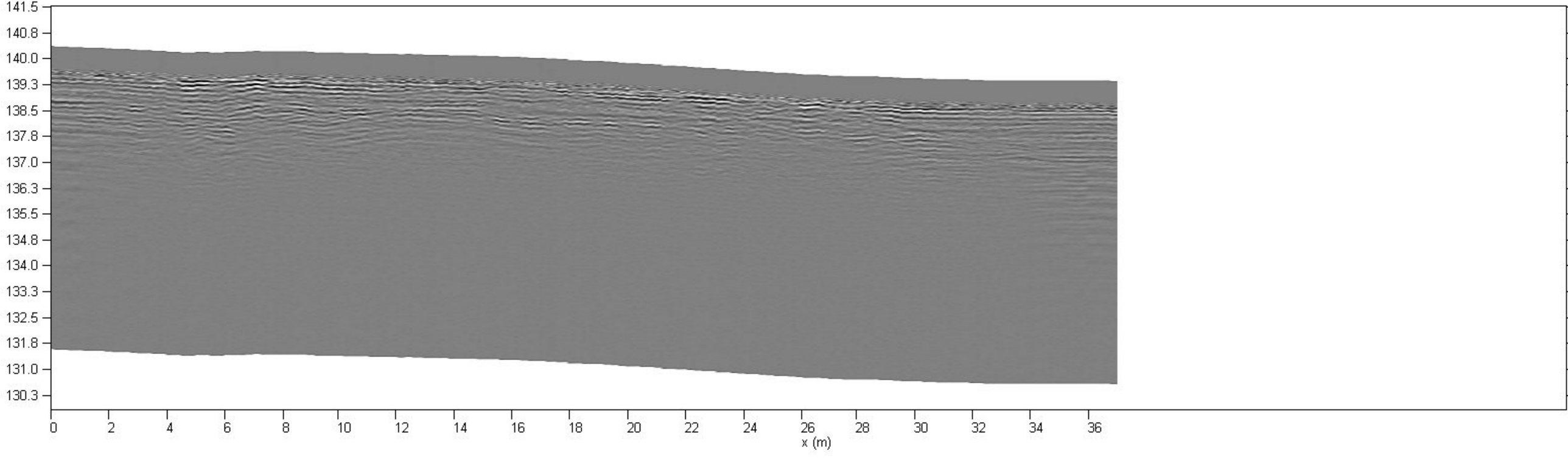
Liite 2. Maatutkaprofiili - 149



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

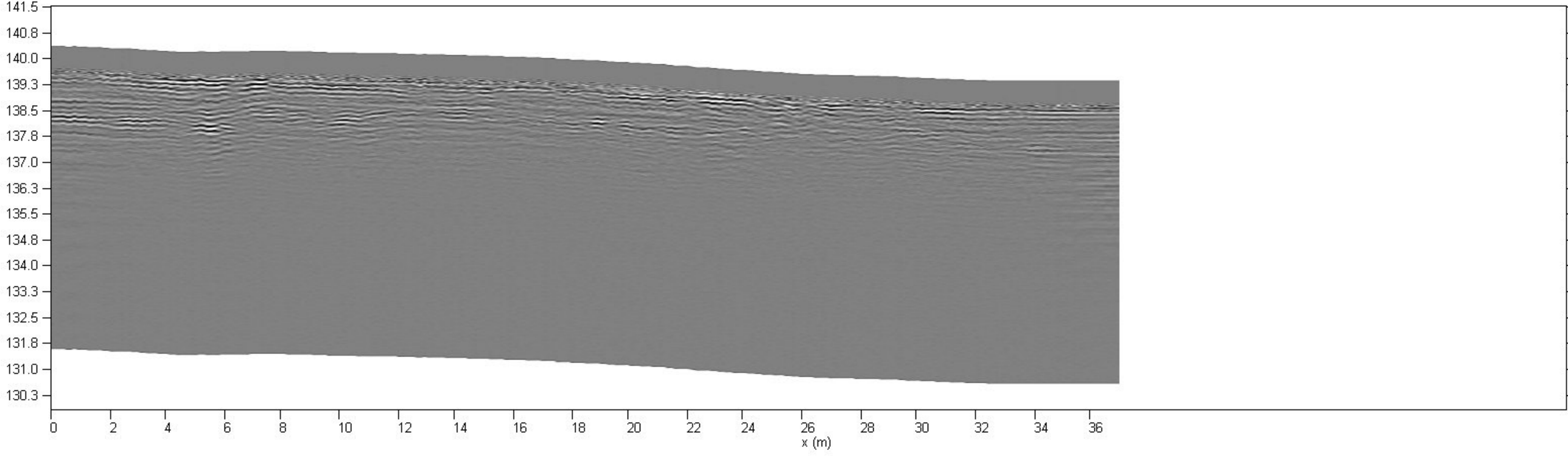
Liite 2. Maatutkaprofiili - 150



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

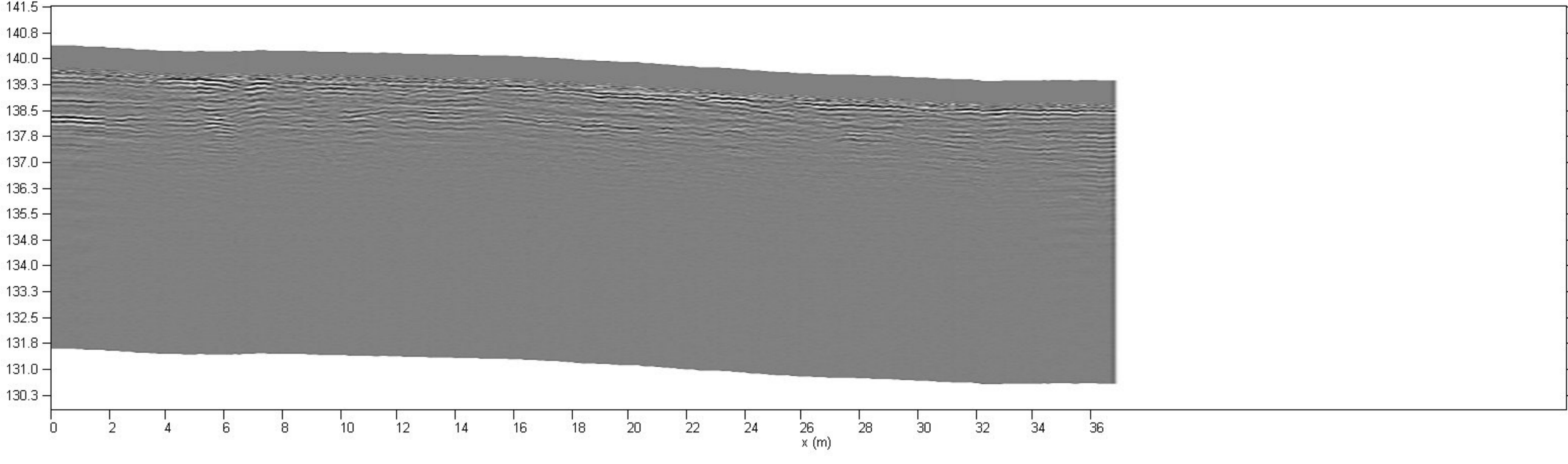
Liite 2. Maatutkaprofiili - 151



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

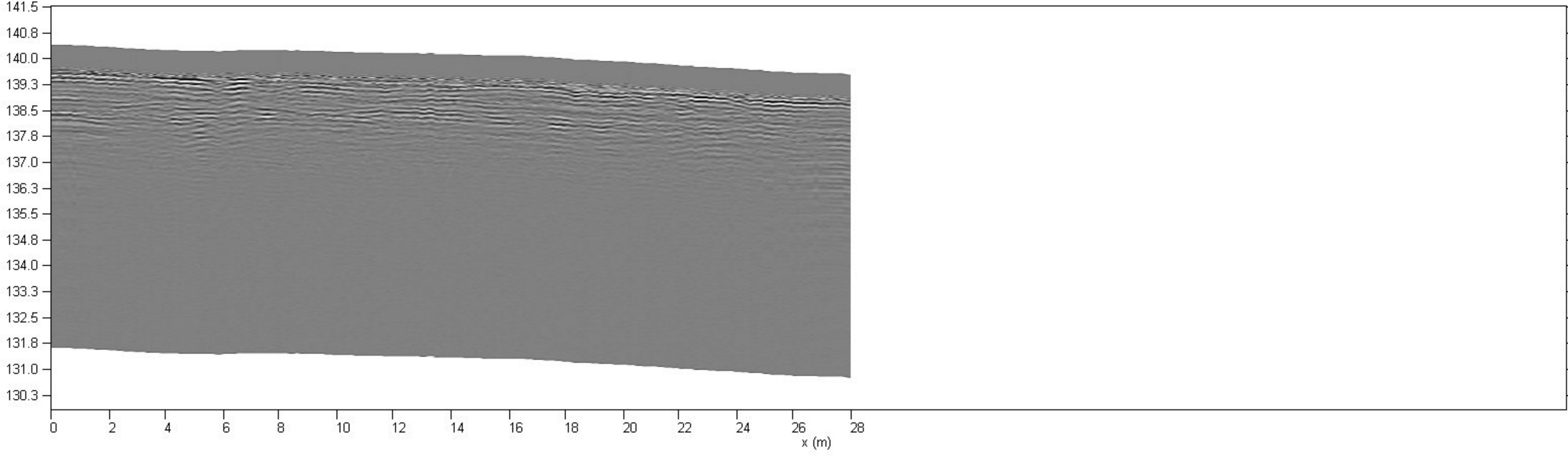
Liite 2. Maatutkaprofiili - 152



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

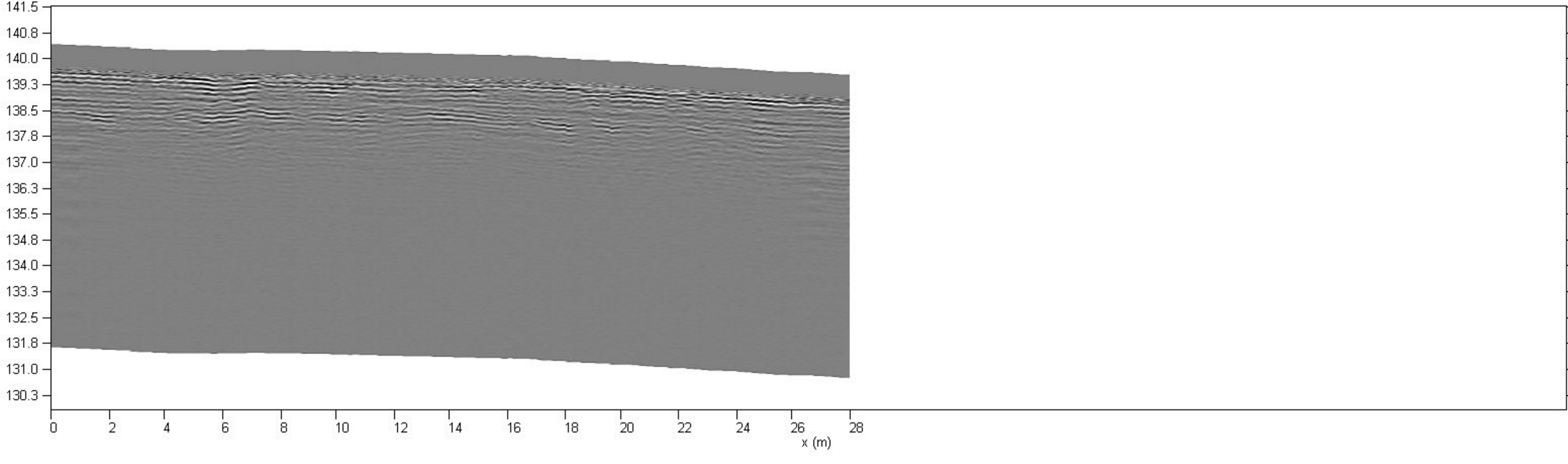
Liite 2. Maatutkaprofiili - 153



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

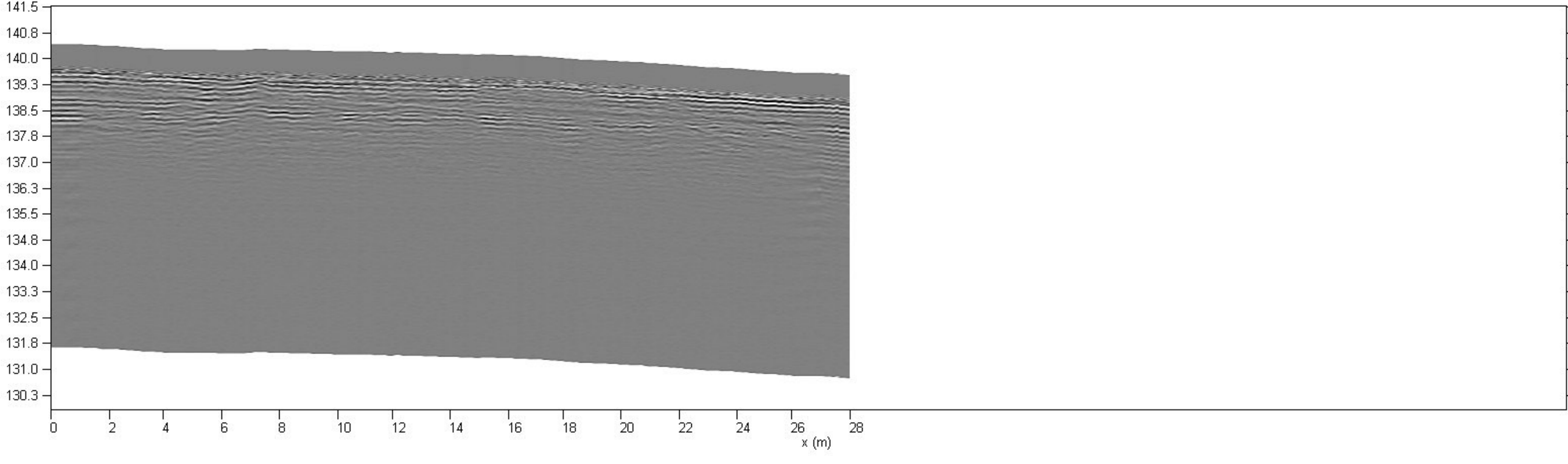
Liite 2. Maatutkaprofiili - 154



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

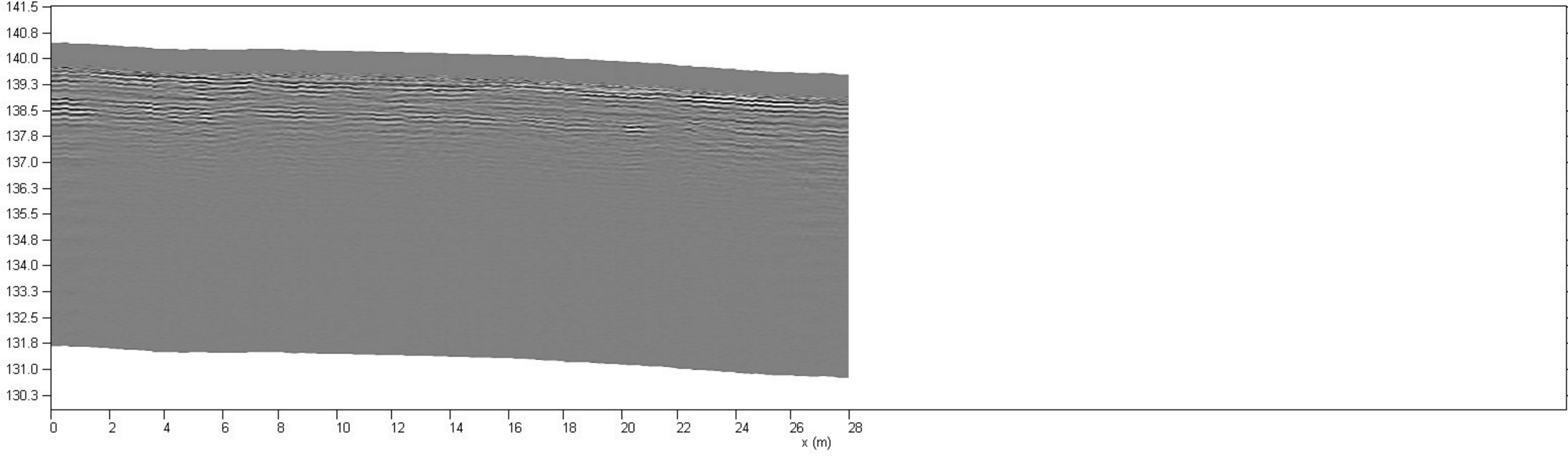
Liite 2. Maatutkaprofiili - 155



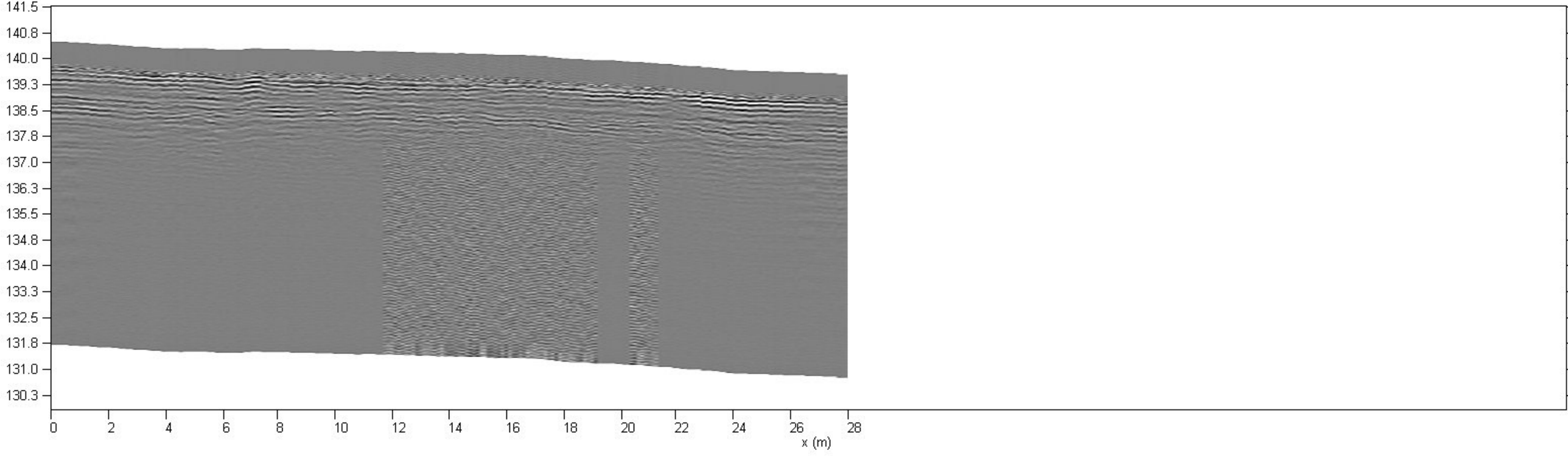
Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

Liite 2. Maatutkaprofiili - 156



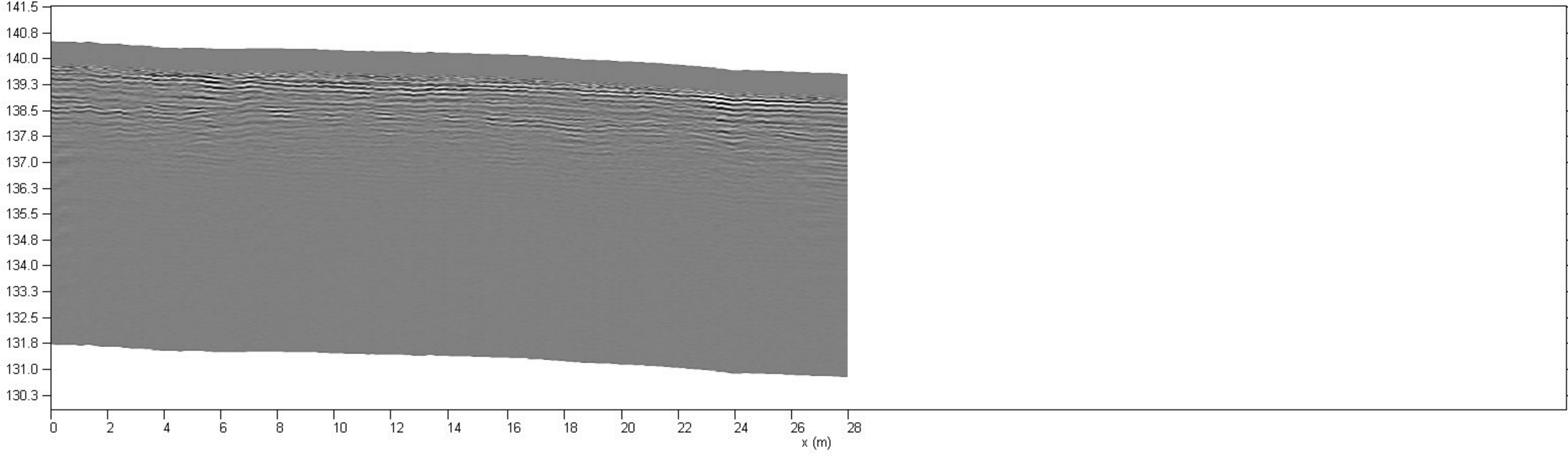
Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

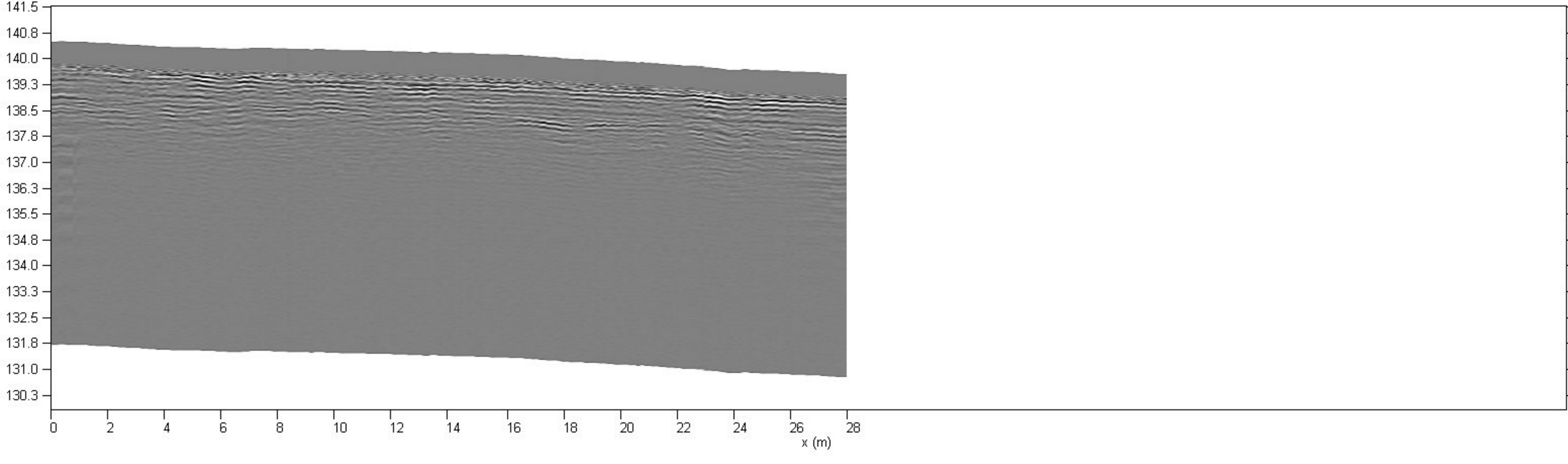
Liite 2. Maatutkaprofiili - 158



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

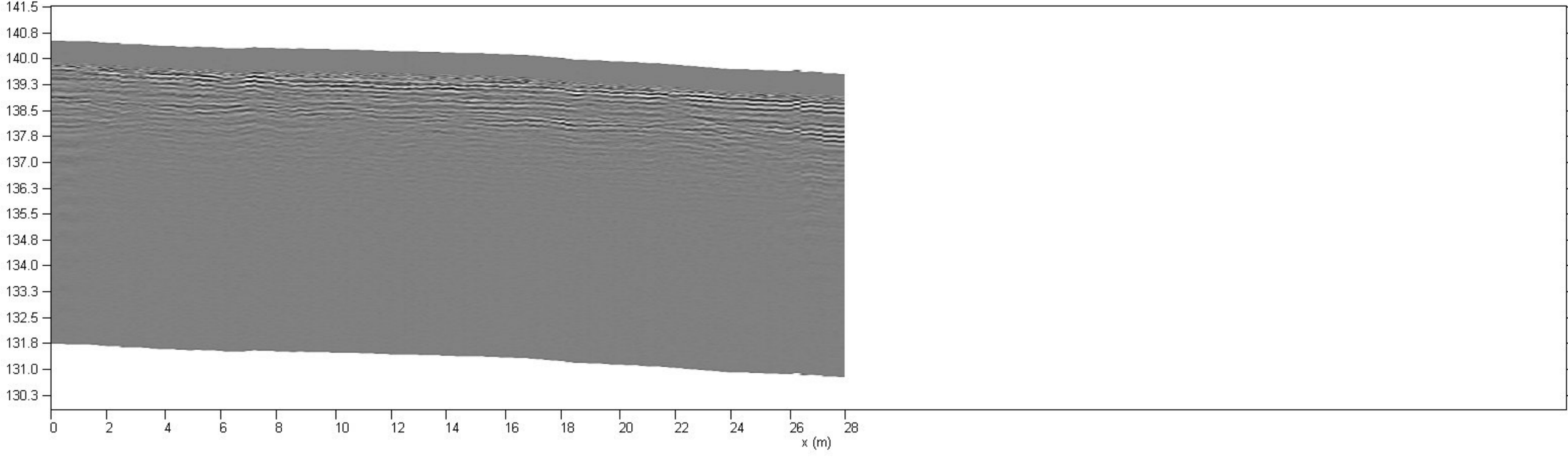
Liite 2. Maatutkaprofiili - 159



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

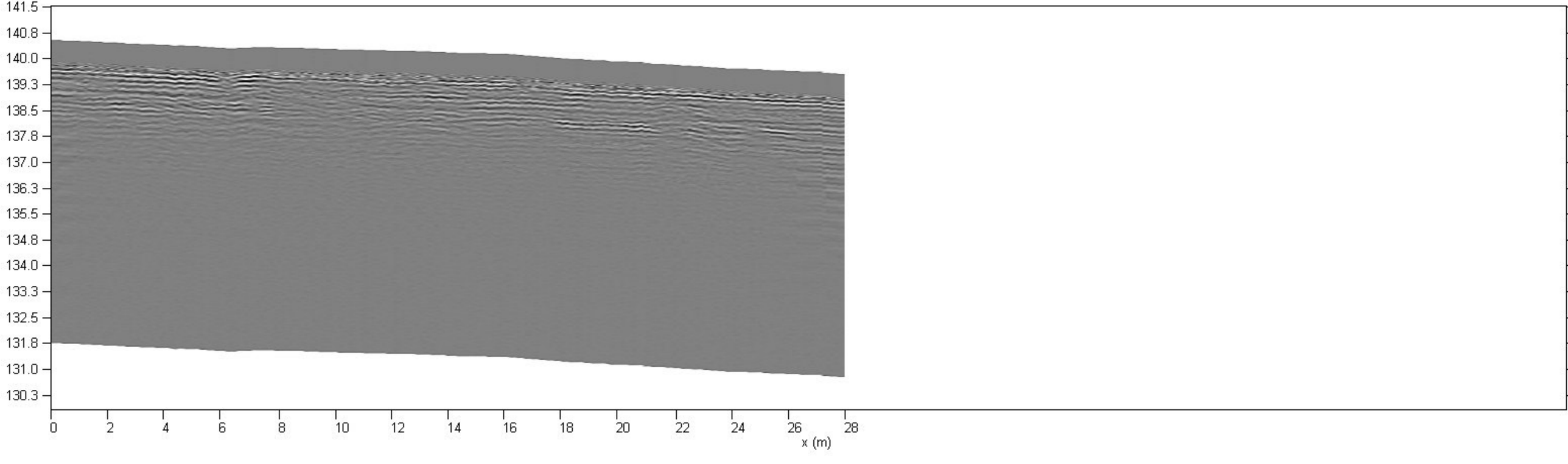
Liite 2. Maatutkaprofiili - 160



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

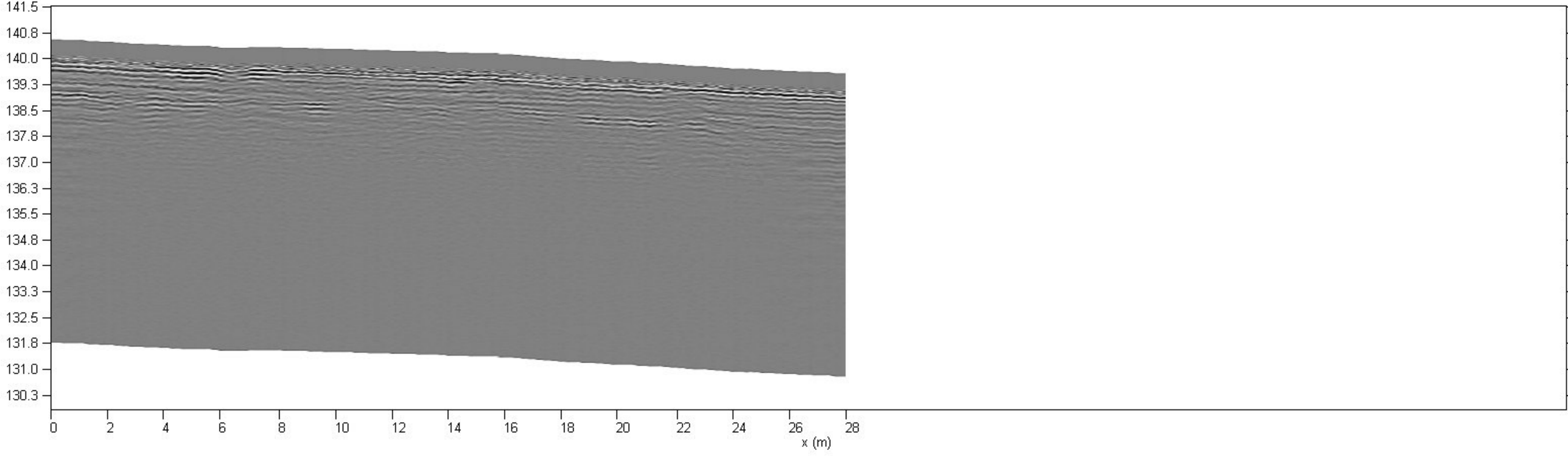
Liite 2. Maatutkaprofiili - 161



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

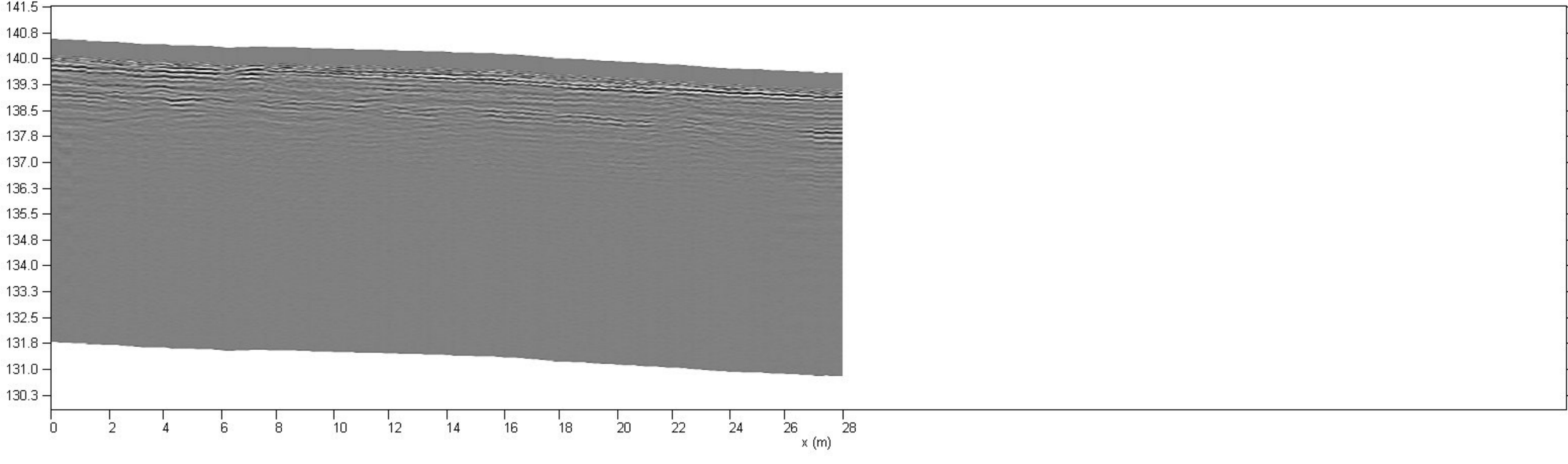
Liite 2. Maatutkaprofiili - 162



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, suojatie ja autoportin edusta

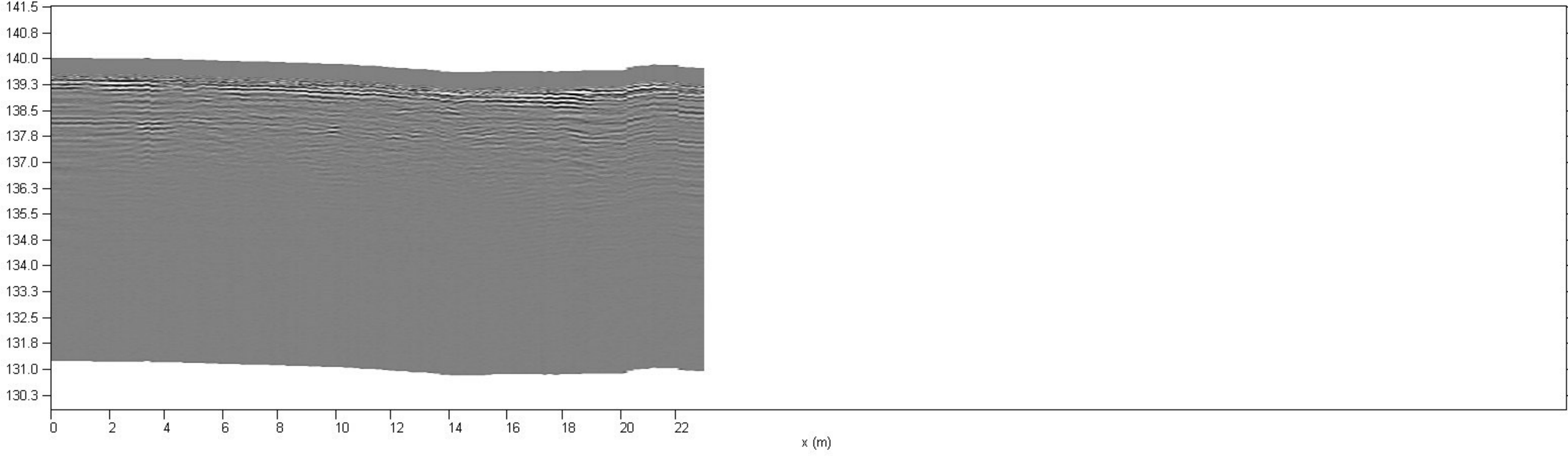
Liite 2. Maatutkaprofiili - 163



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

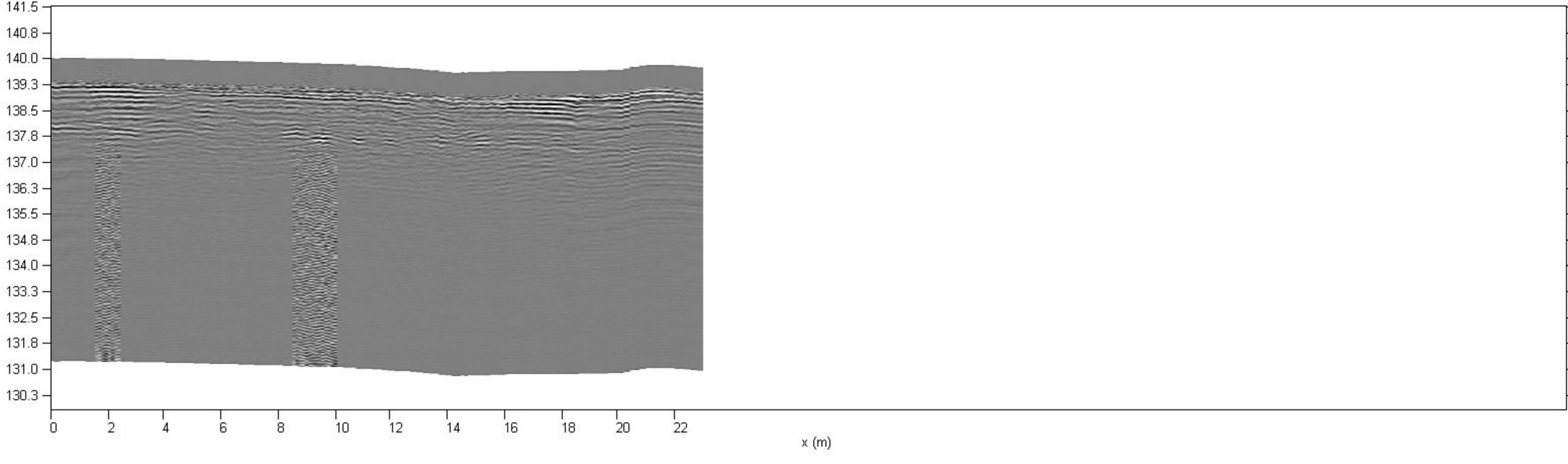
Liite 2. Maatutkaprofiili - 164



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

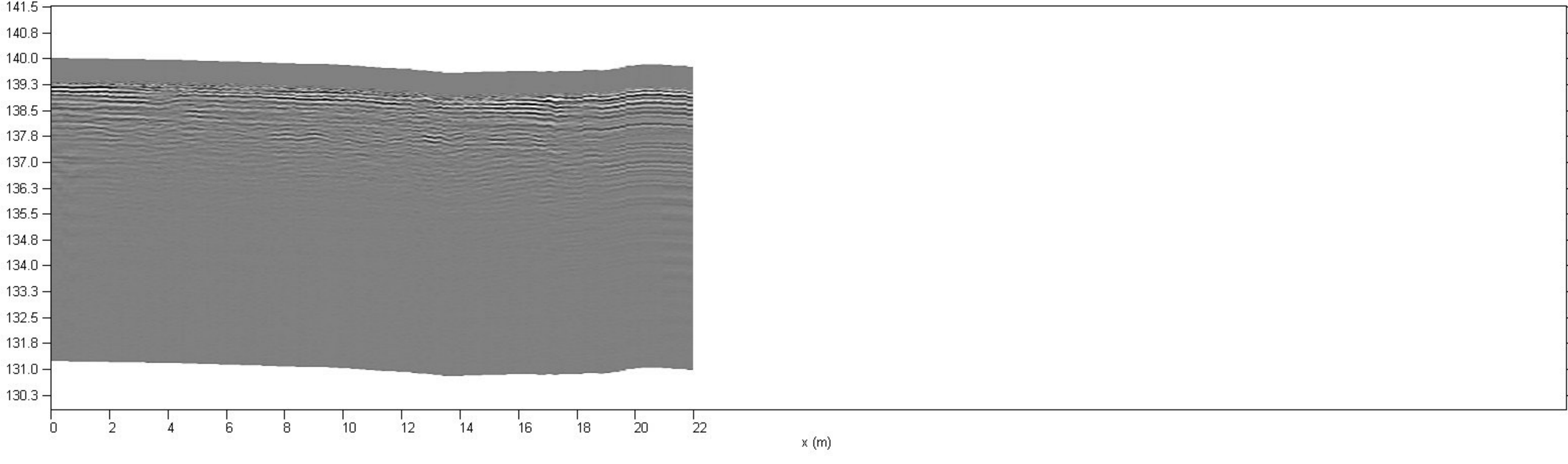
Liite 2. Maatutkaprofiili - 165



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

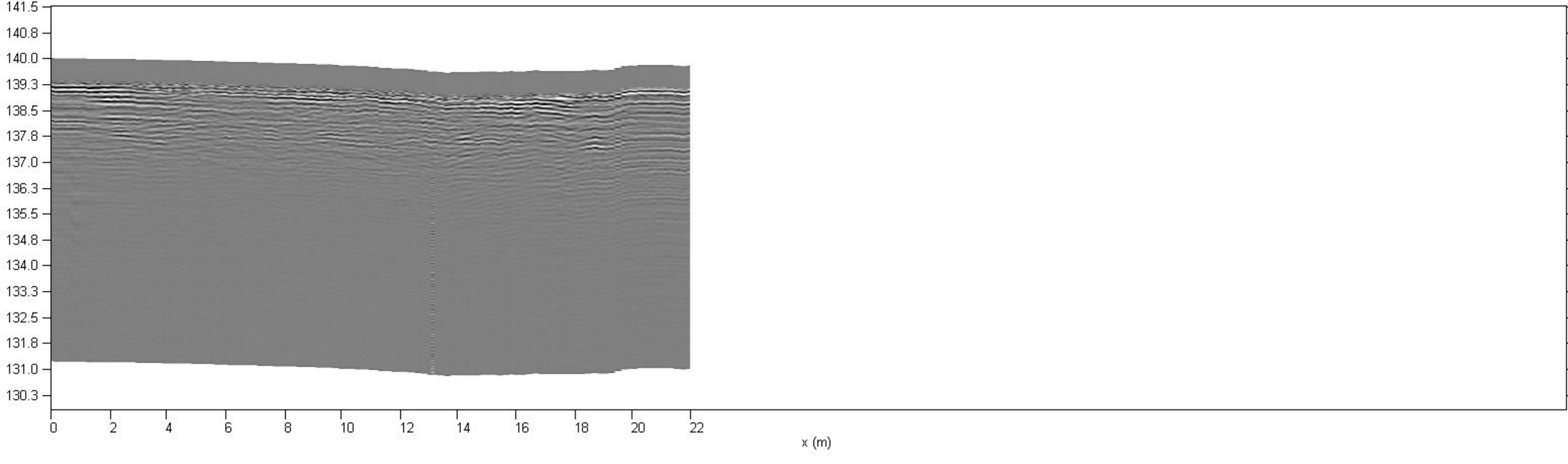
Liite 2. Maatutkaprofiili - 166



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

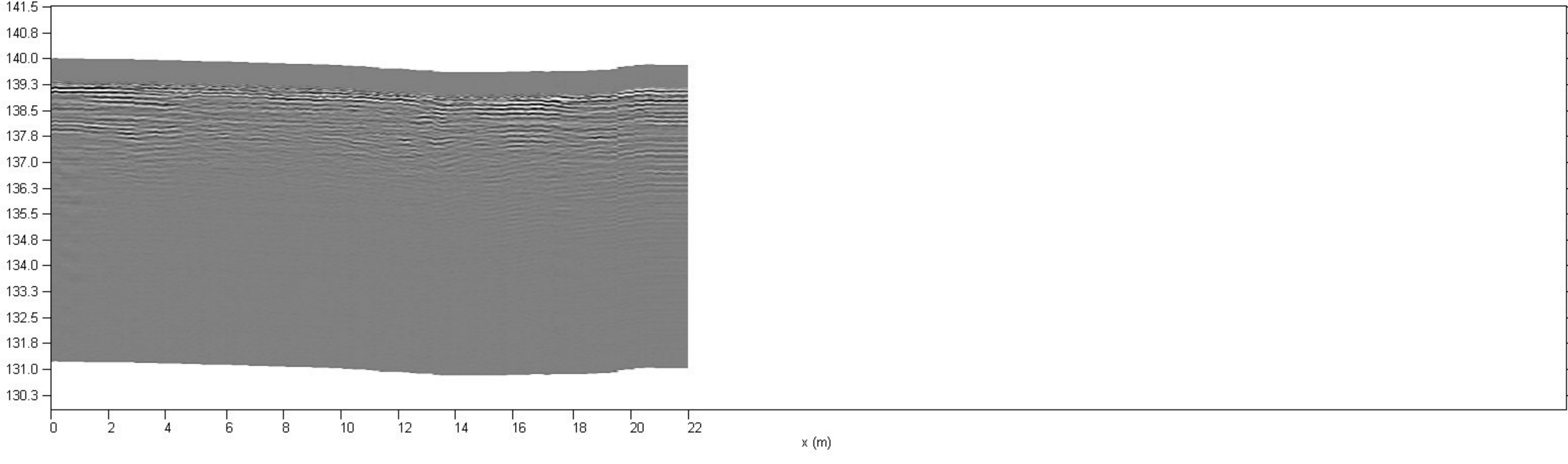
Liite 2. Maatutkaprofiili - 167



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

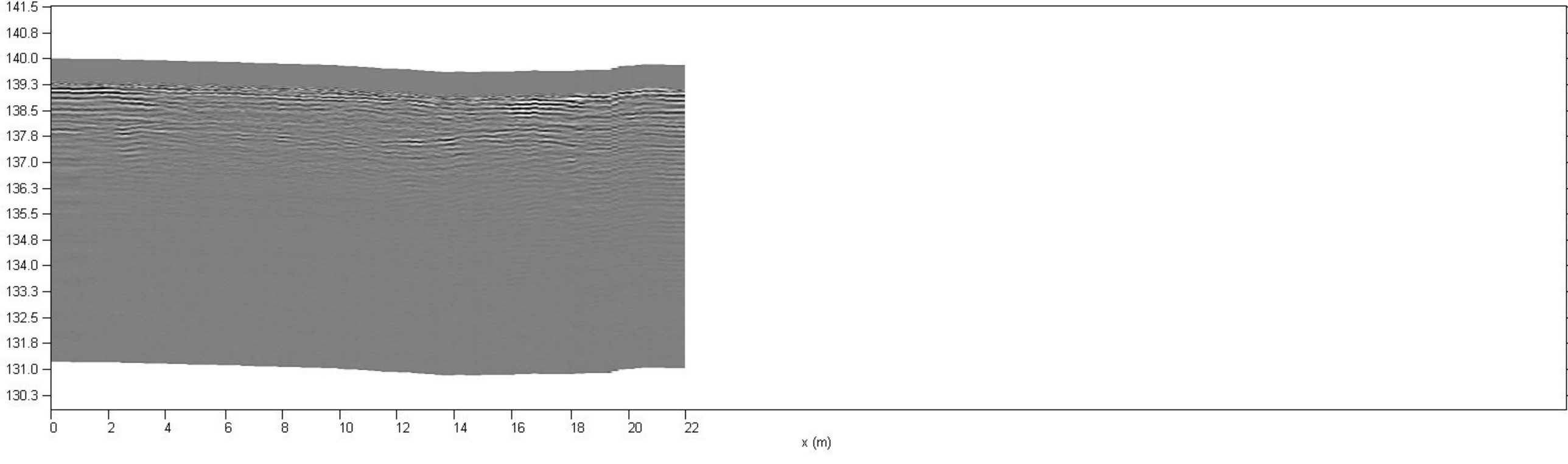
Liite 2. Maatutkaprofiili - 168



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

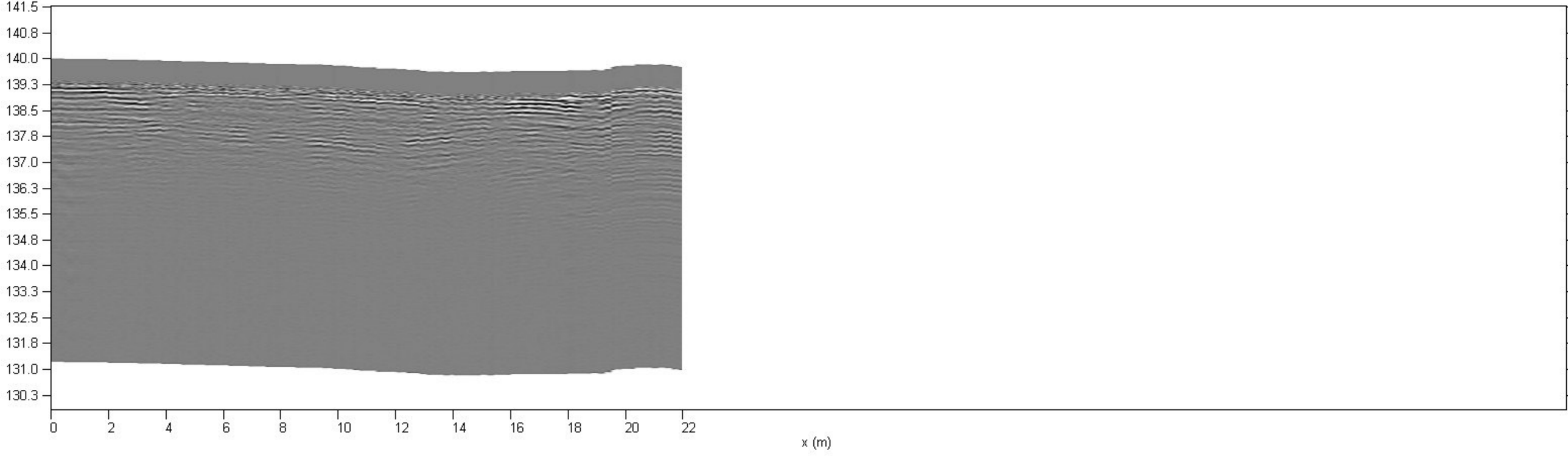
Liite 2. Maatutkaprofiili - 169



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

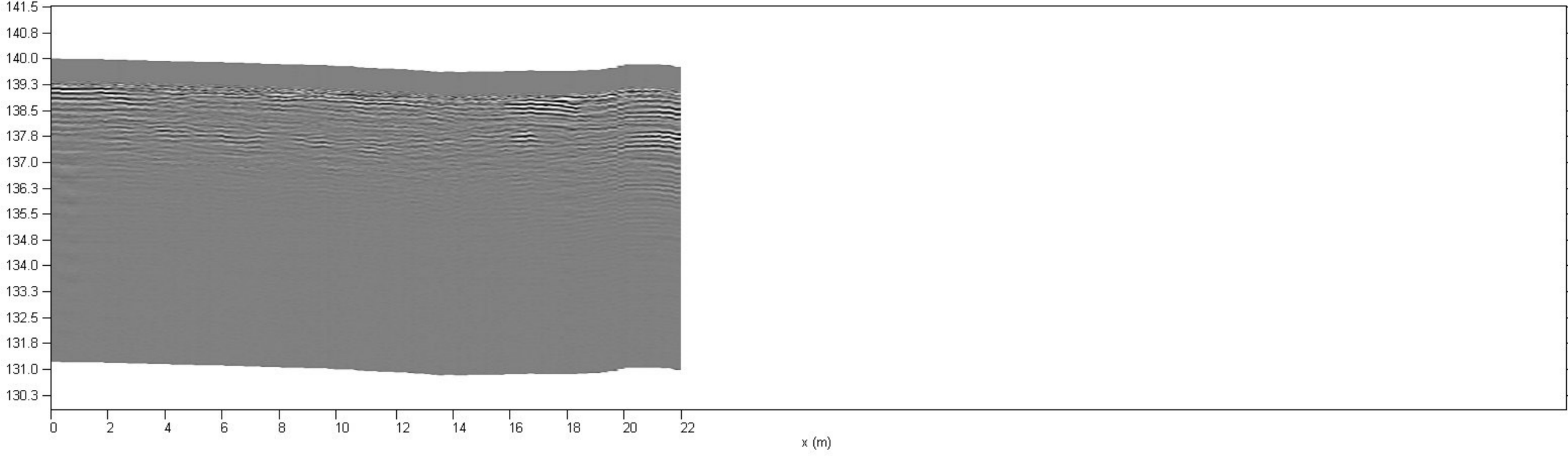
Liite 2. Maatutkaprofiili - 170



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

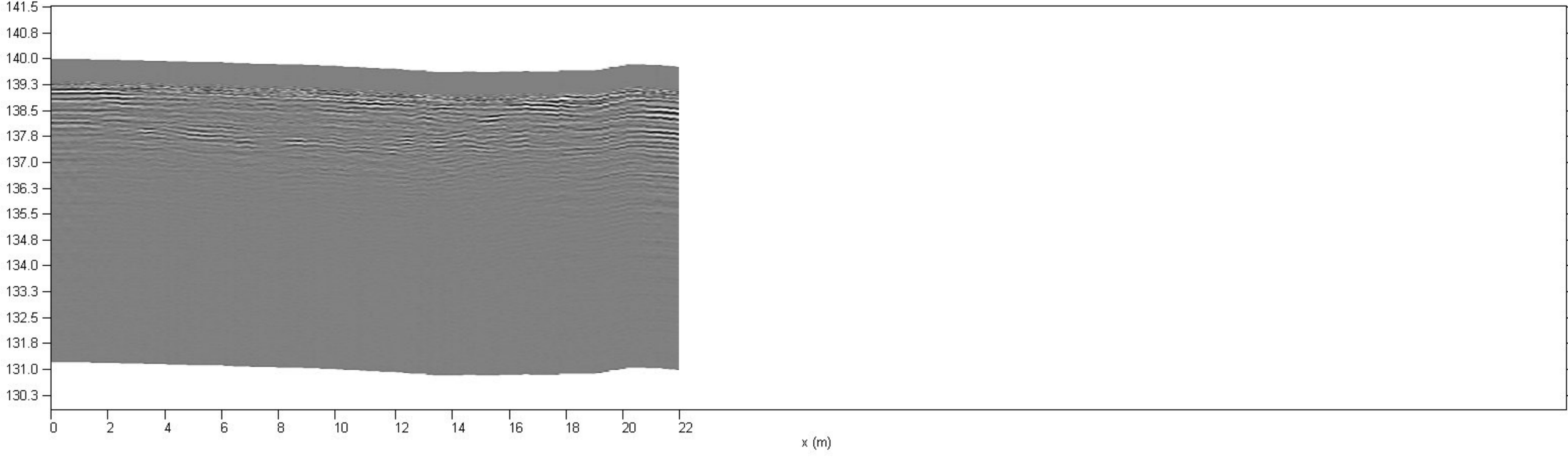
Liite 2. Maatutkaprofiili - 171



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

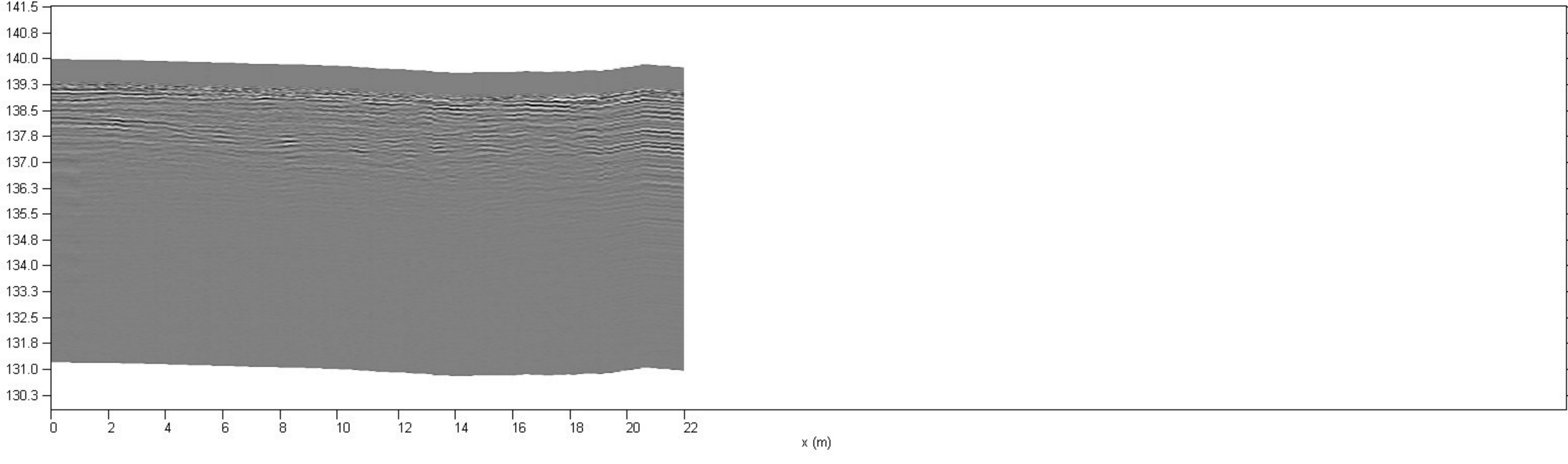
Liite 2. Maatutkaprofiili - 172



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

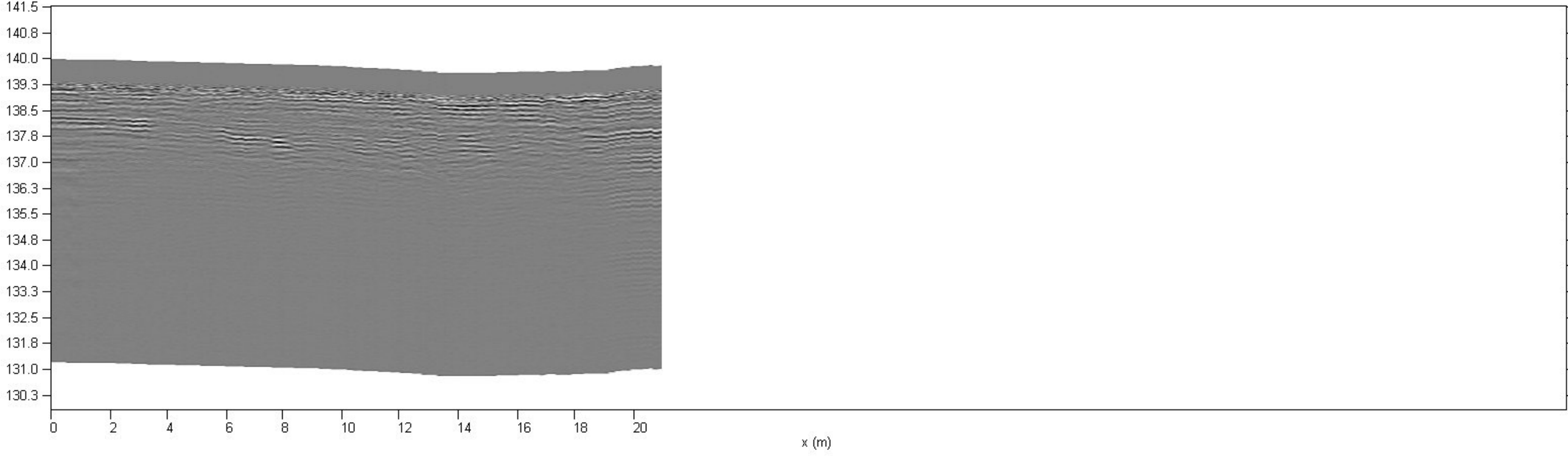
Liite 2. Maatutkaprofiili - 173



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

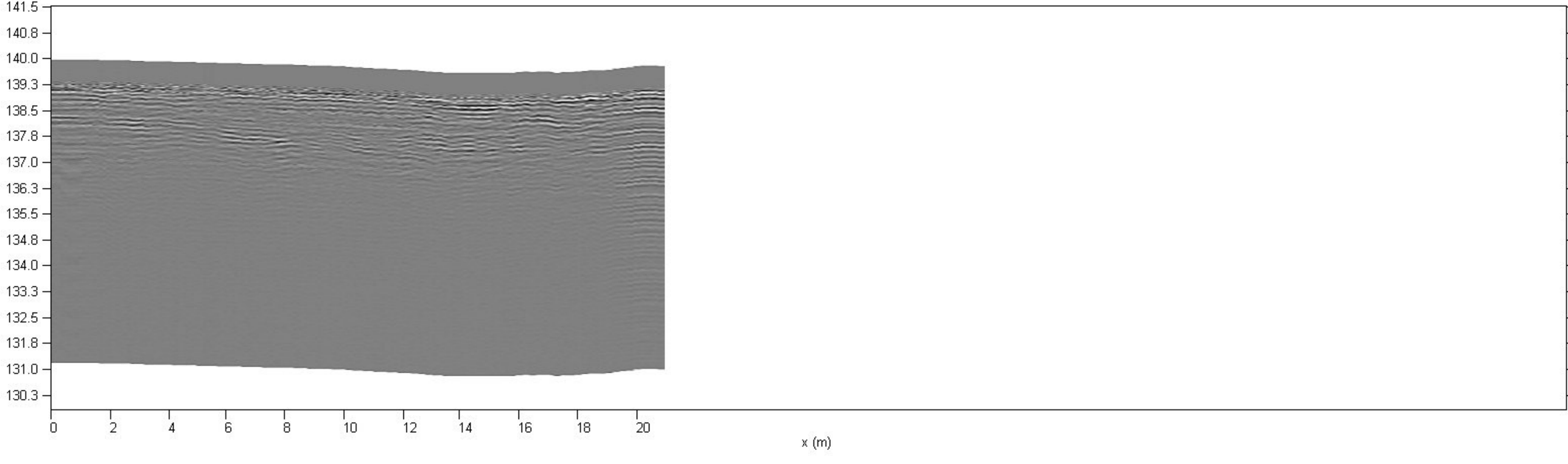
Liite 2. Maatutkaprofiili - 174



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

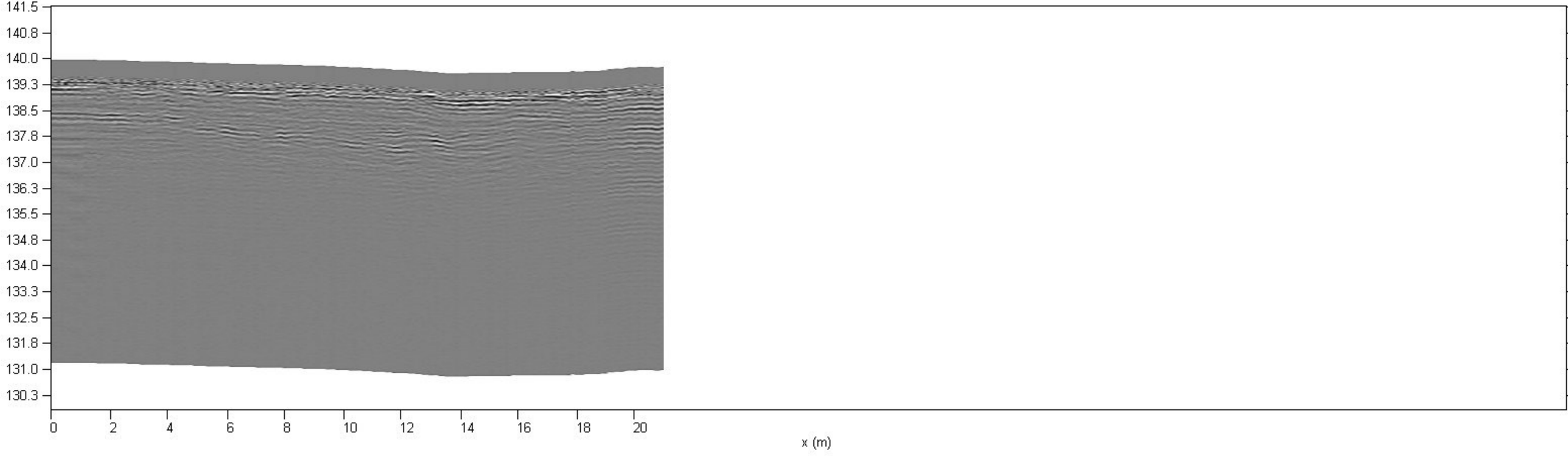
Liite 2. Maatutkaprofiili - 175



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

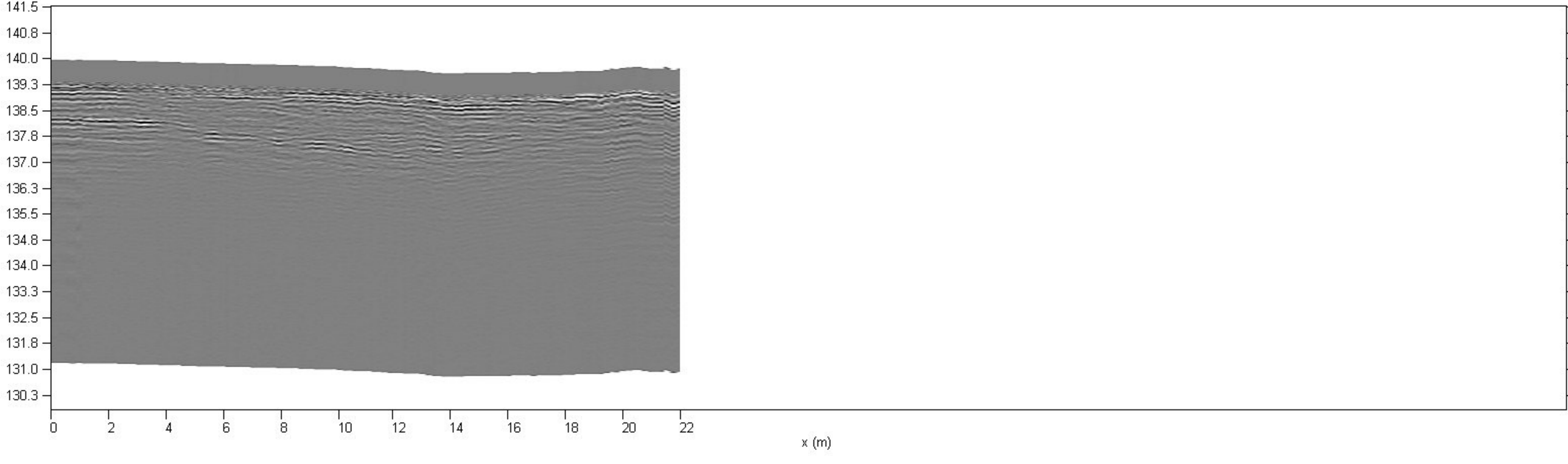
Liite 2. Maatutkaprofiili - 176



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

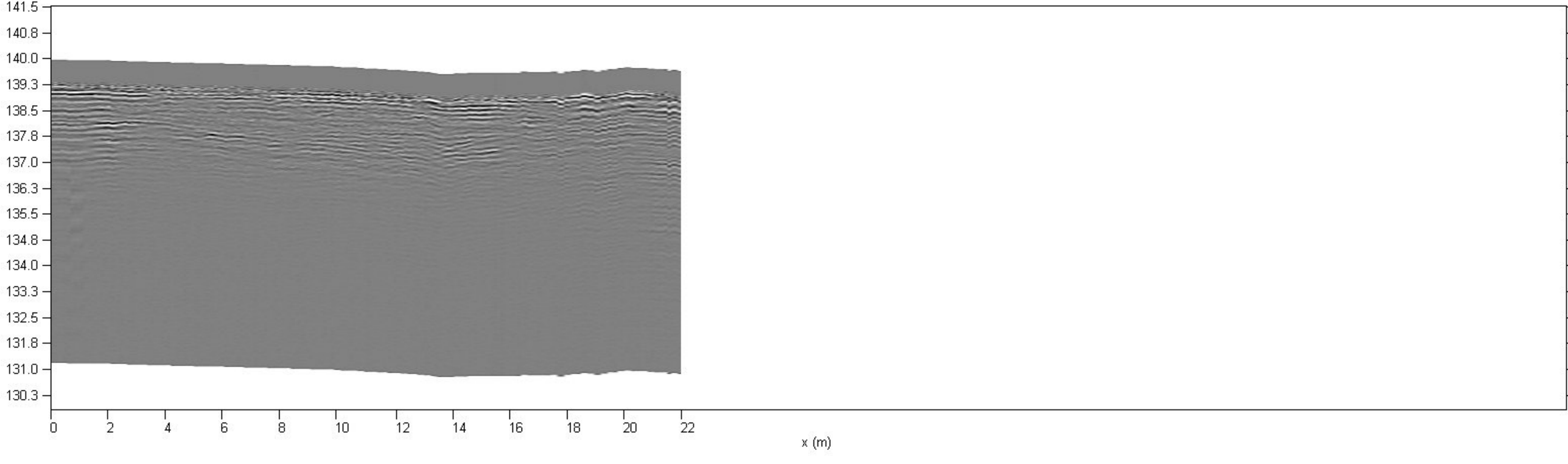
Liite 2. Maatutkaprofiili - 177



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

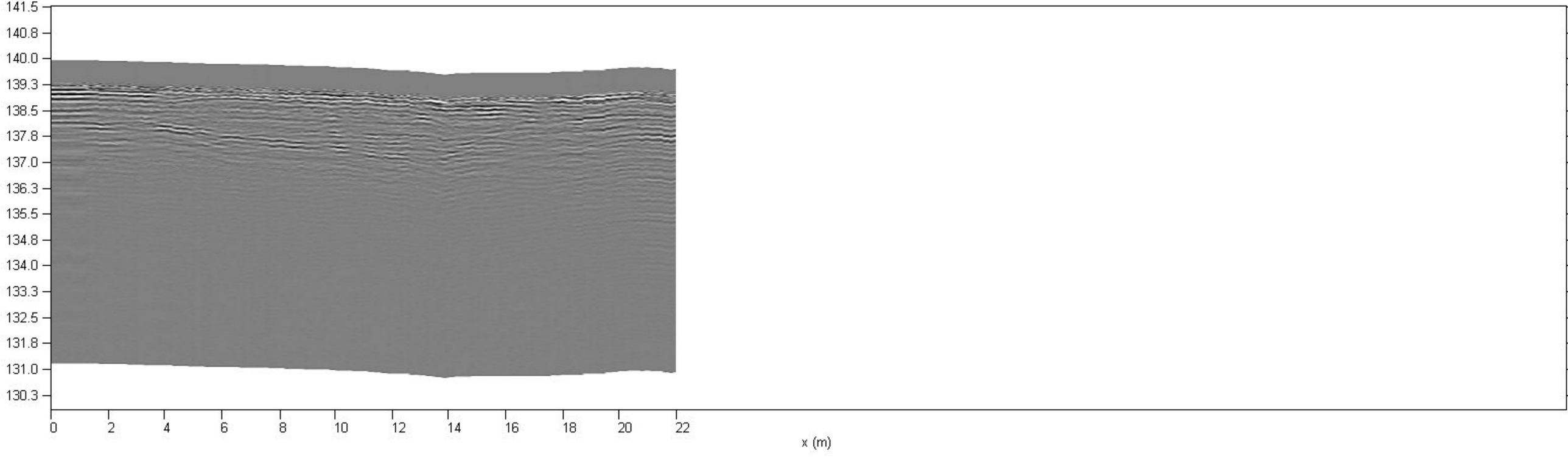
Liite 2. Maatutkaprofiili - 178



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

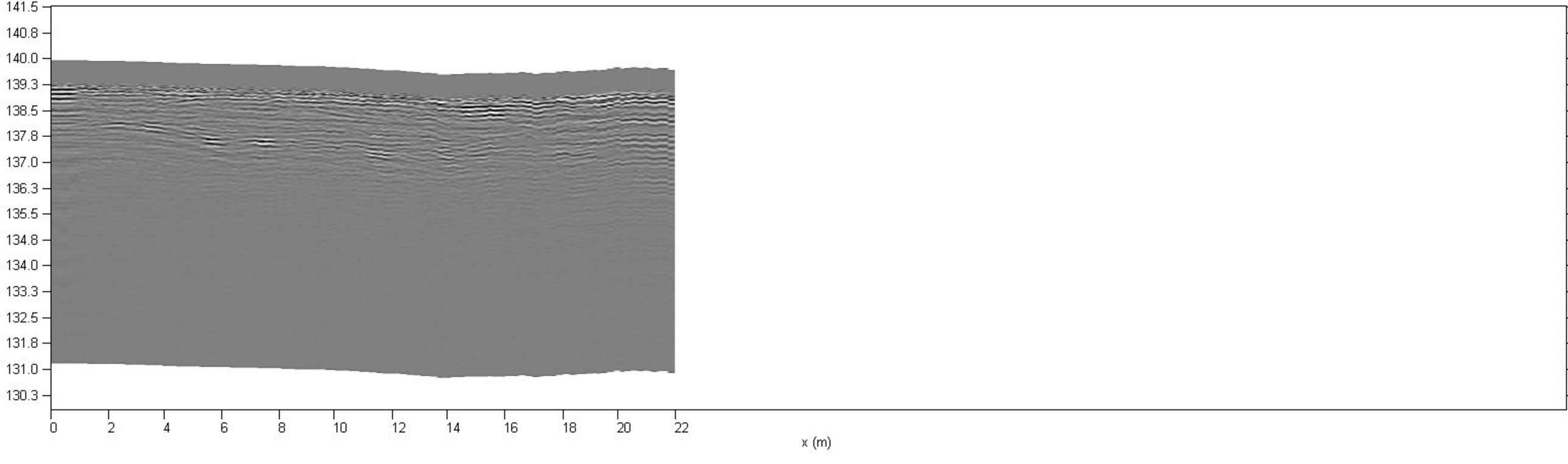
Liite 2. Maatutkaprofiili - 179



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

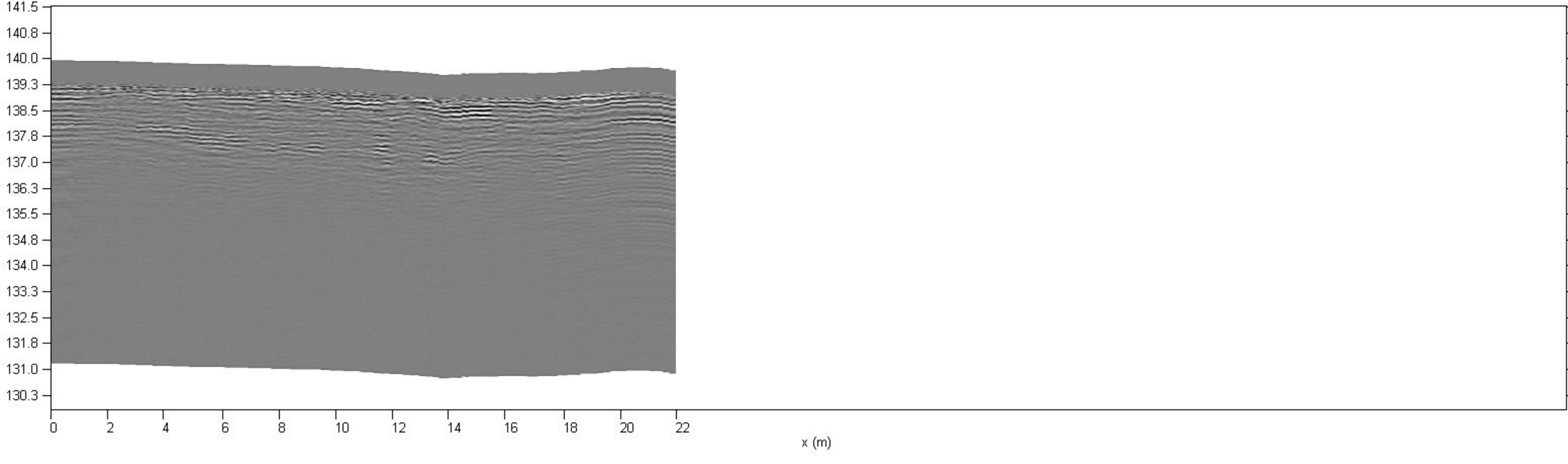
Liite 2. Maatutkaprofiili - 180



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

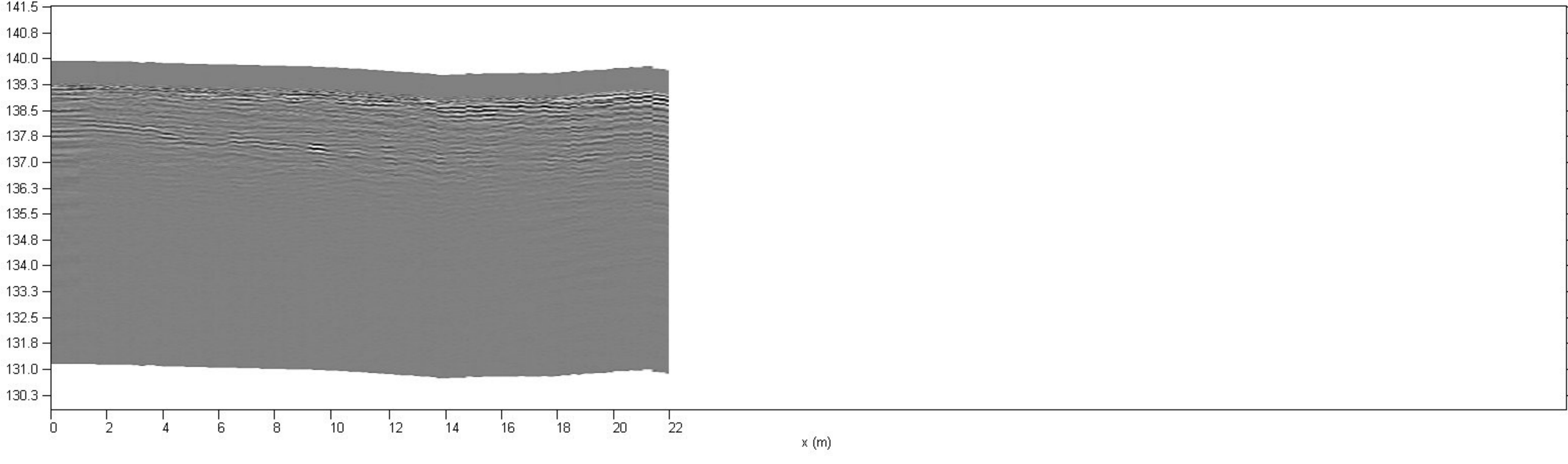
Liite 2. Maatutkaprofiili - 181



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

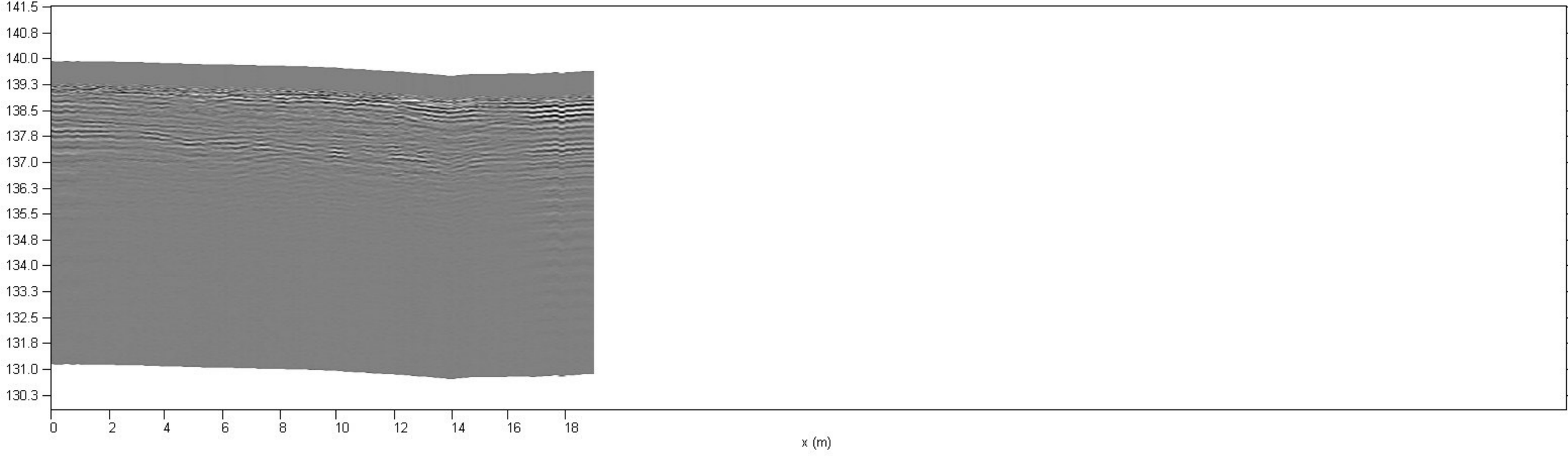
Liite 2. Maatutkaprofiili - 182



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

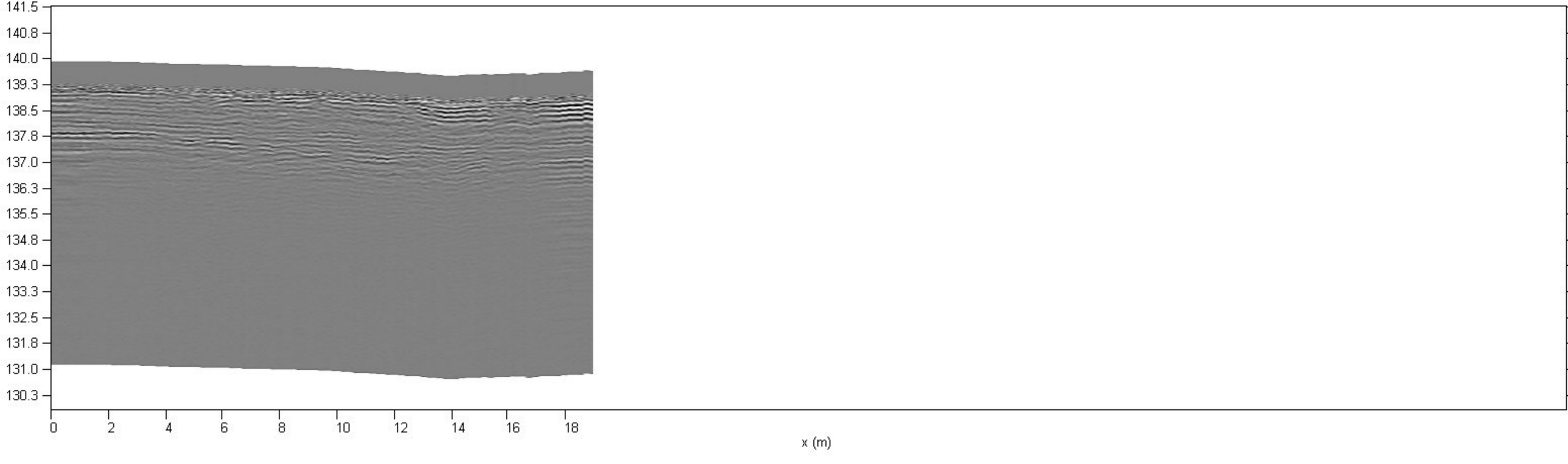
Liite 2. Maatutkaprofiili - 183



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

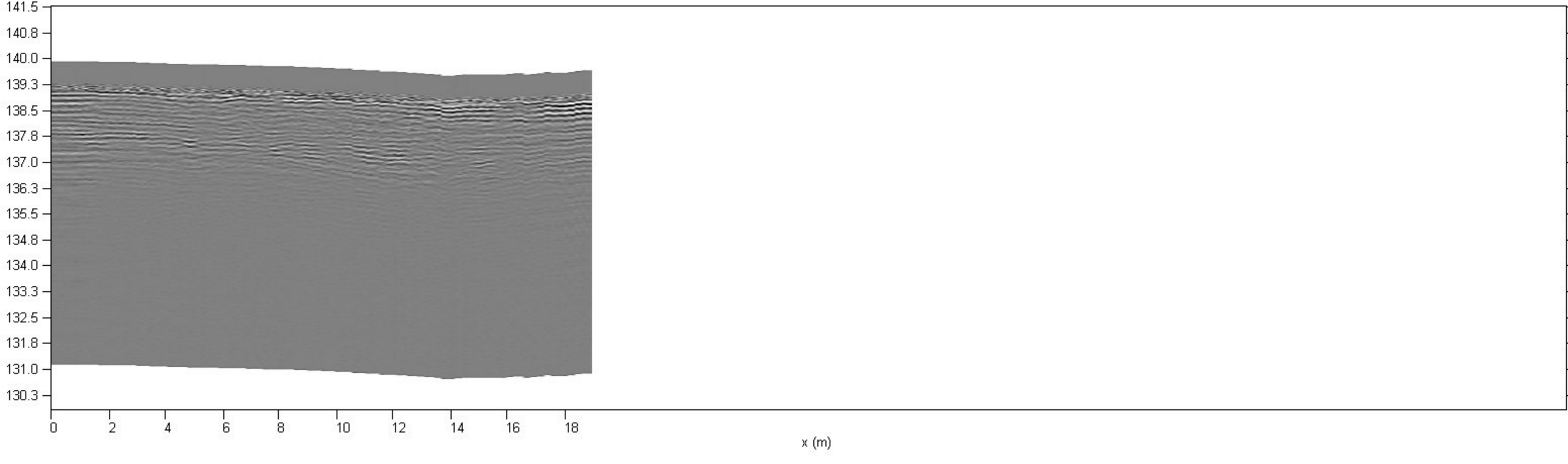
Liite 2. Maatutkaprofiili - 184



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

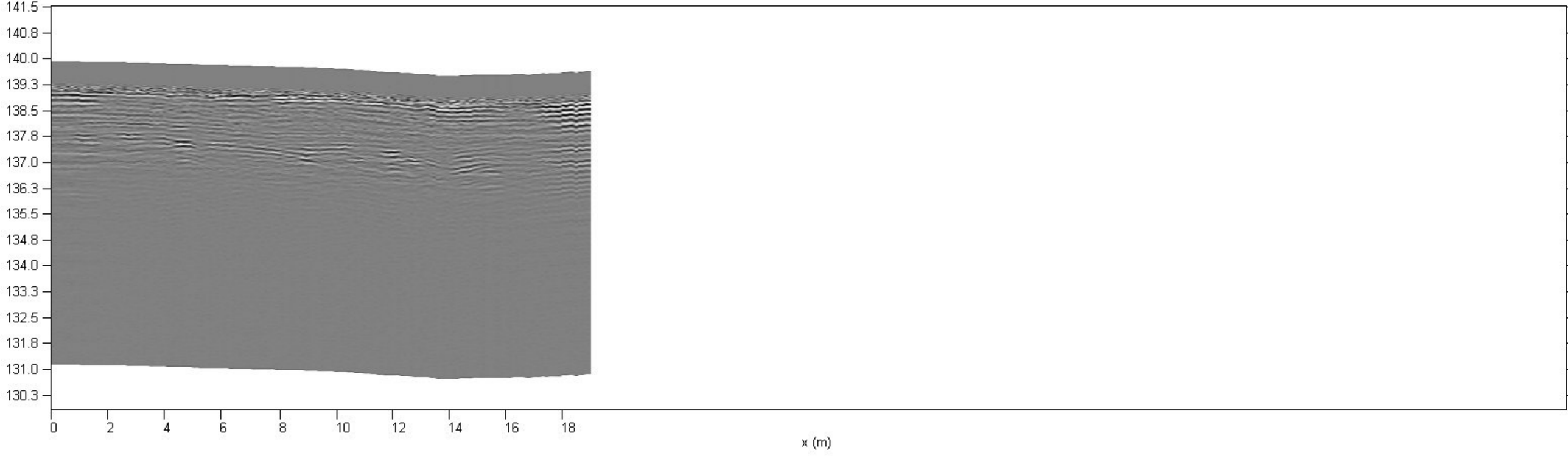
Liite 2. Maatutkaprofiili - 185



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

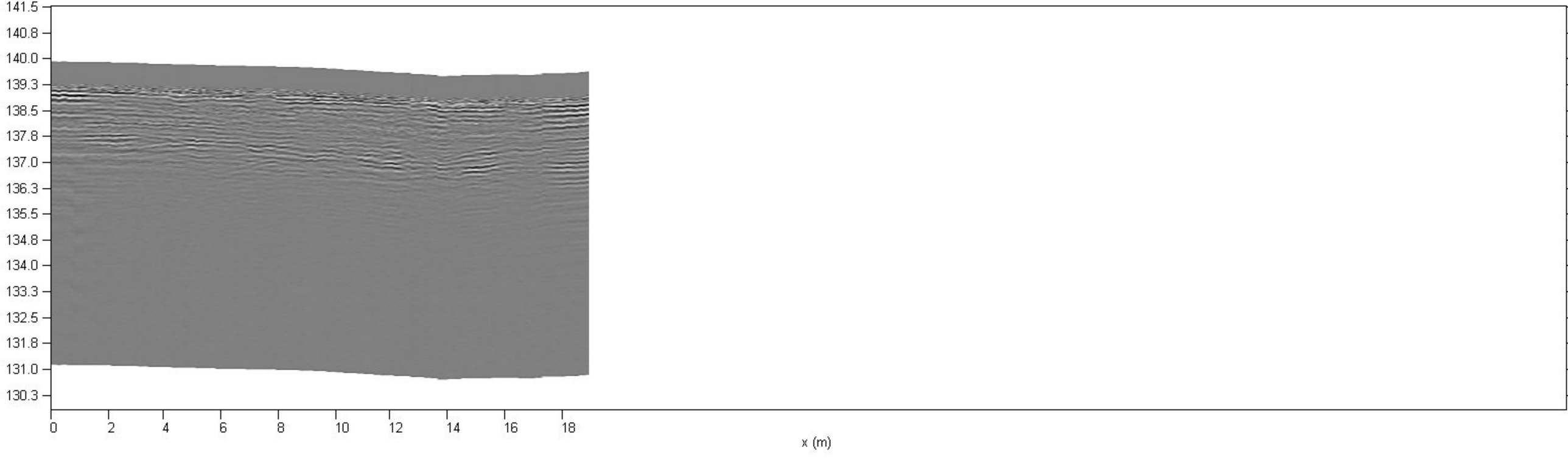
Liite 2. Maatutkaprofiili - 186



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

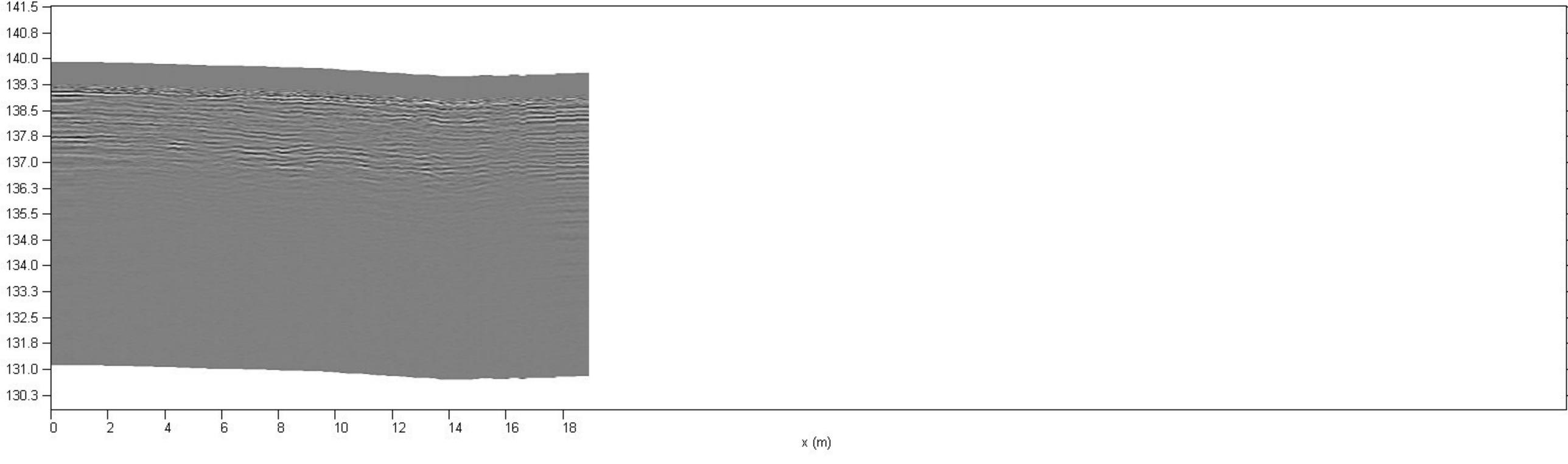
Liite 2. Maatutkaprofiili - 187



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

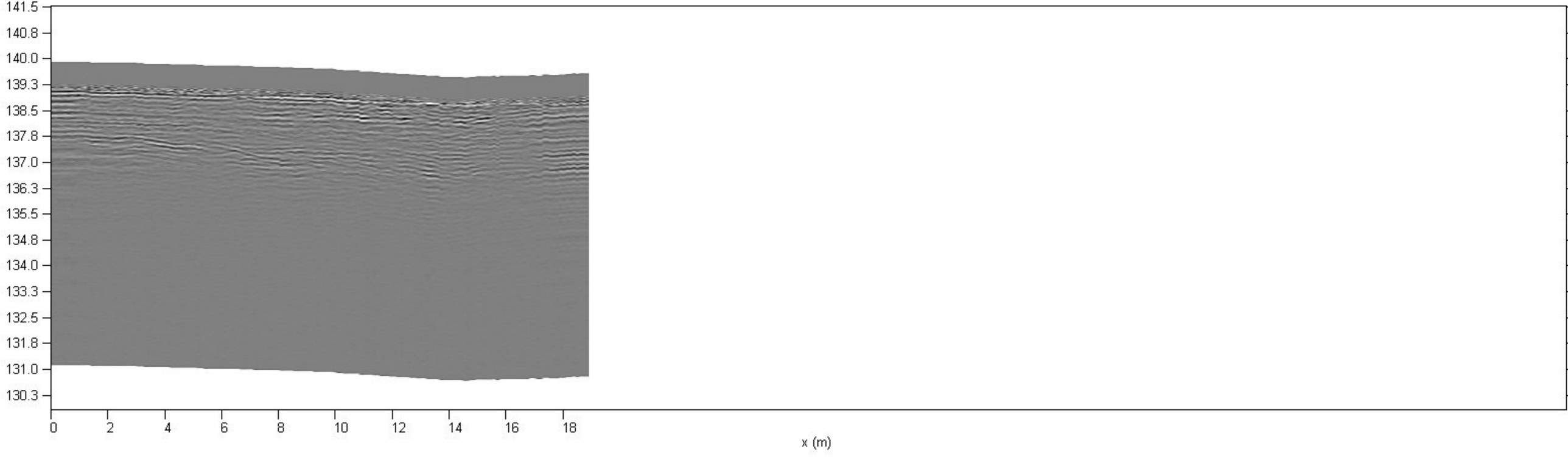
Liite 2. Maatutkaprofiili - 188



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

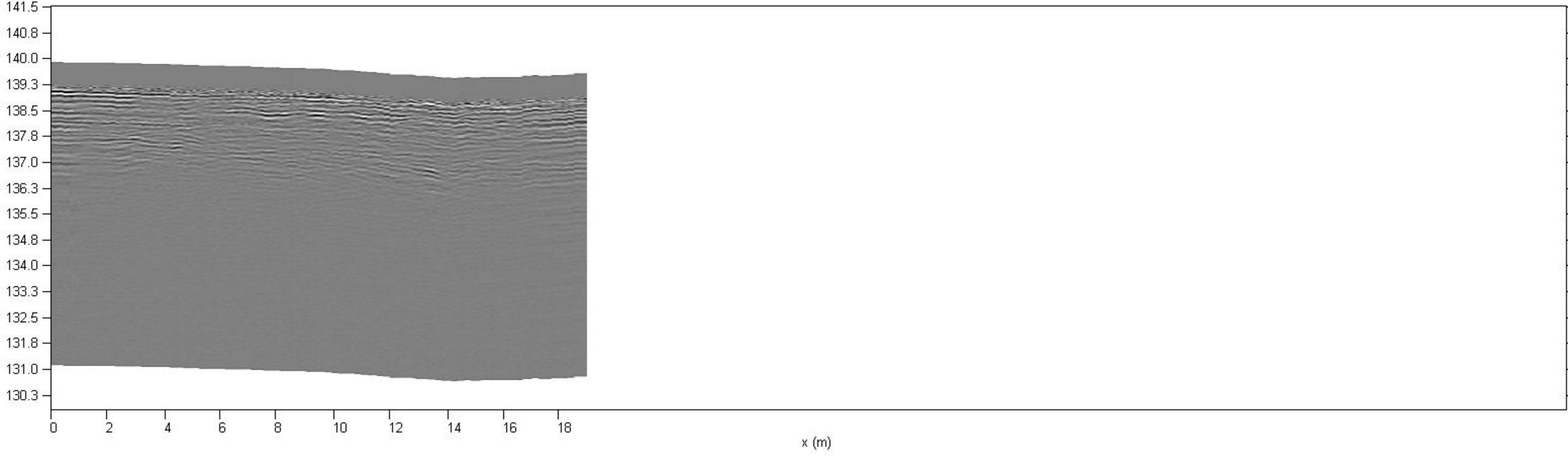
Liite 2. Maatutkaprofiili - 189



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

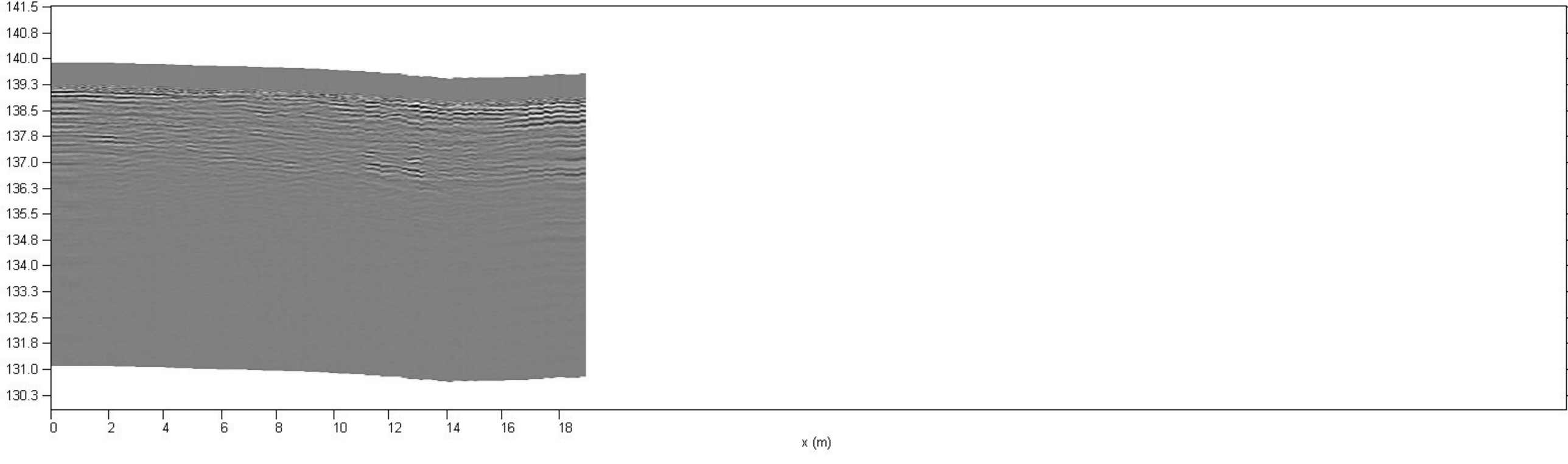
Liite 2. Maatutkaprofiili - 190



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

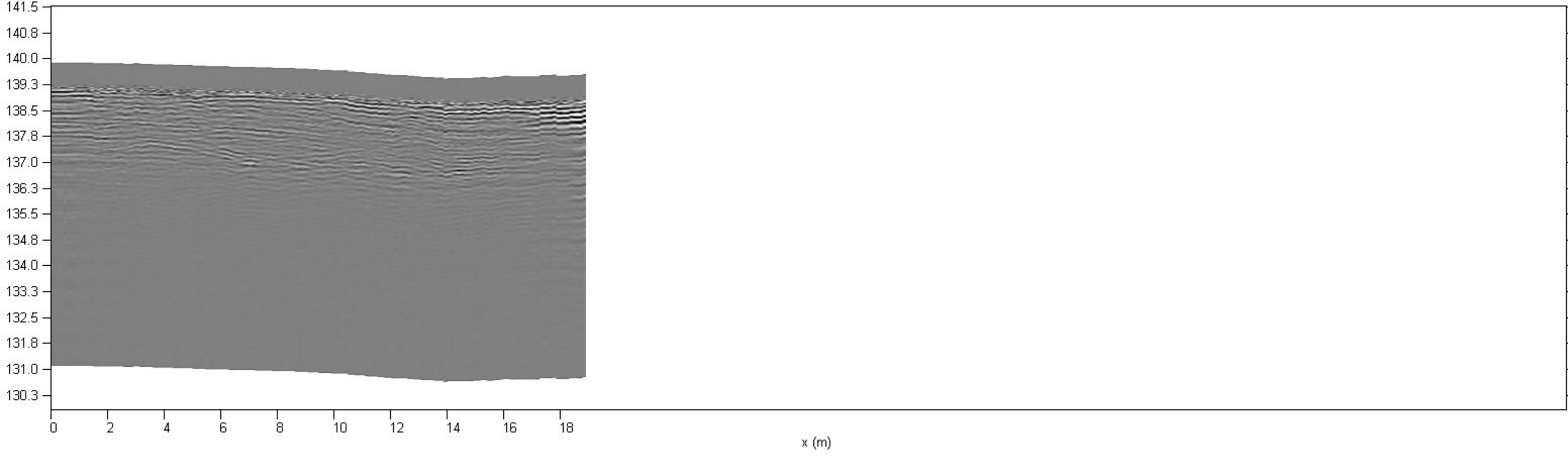
Liite 2. Maatutkaprofiili - 191



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

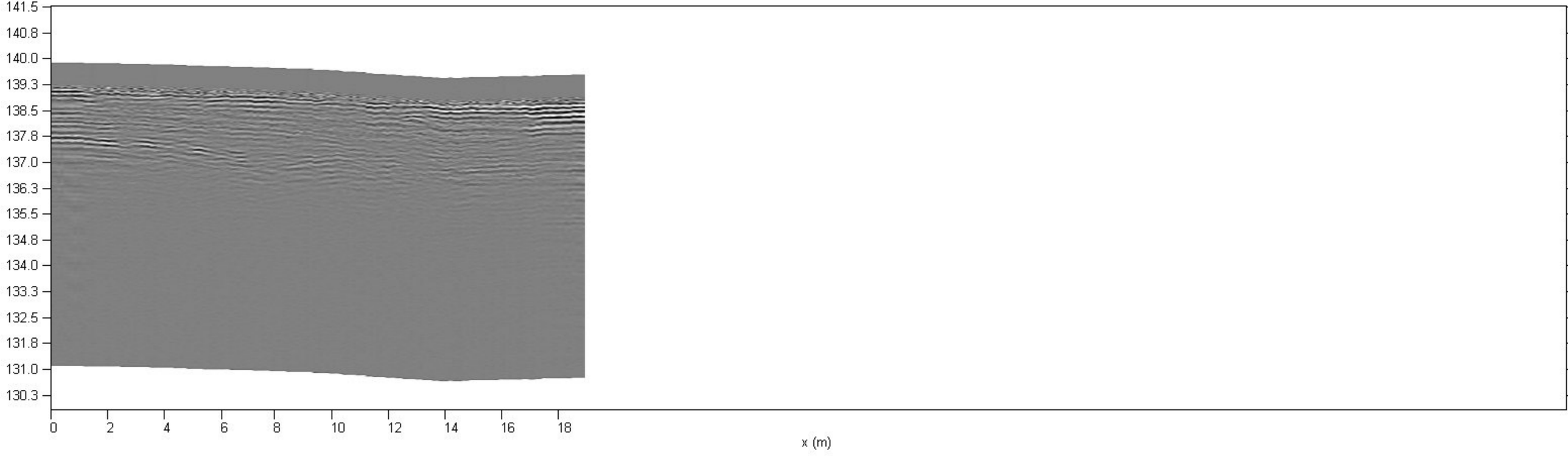
Liite 2. Maatutkaprofiili - 192



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

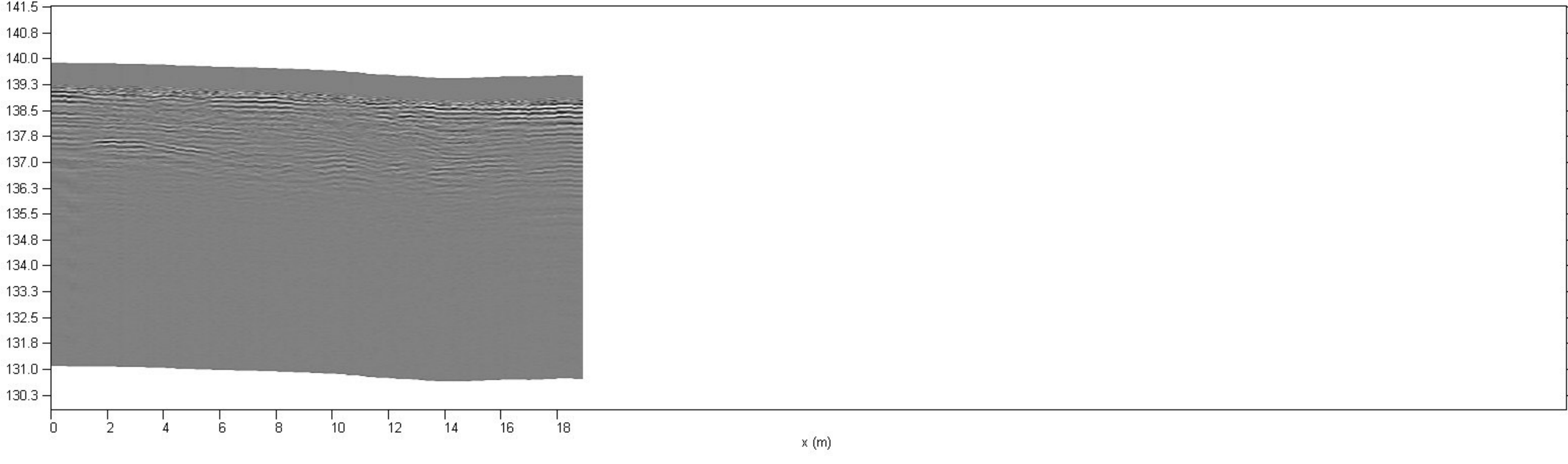
Liite 2. Maatutkaprofiili - 193



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

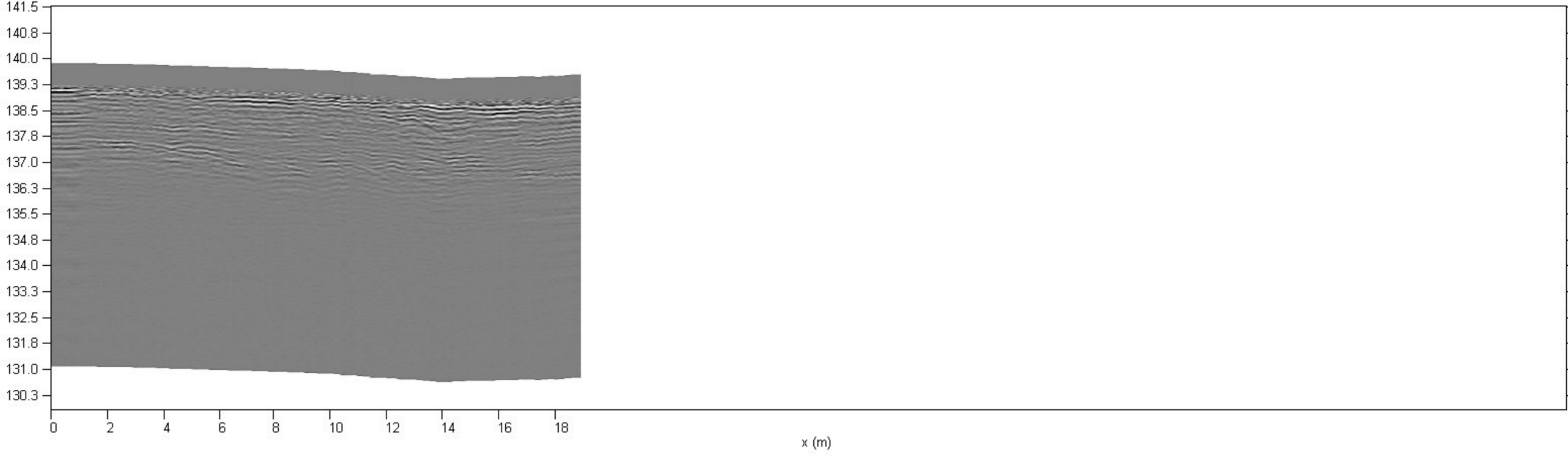
Liite 2. Maatutkaprofiili - 194



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

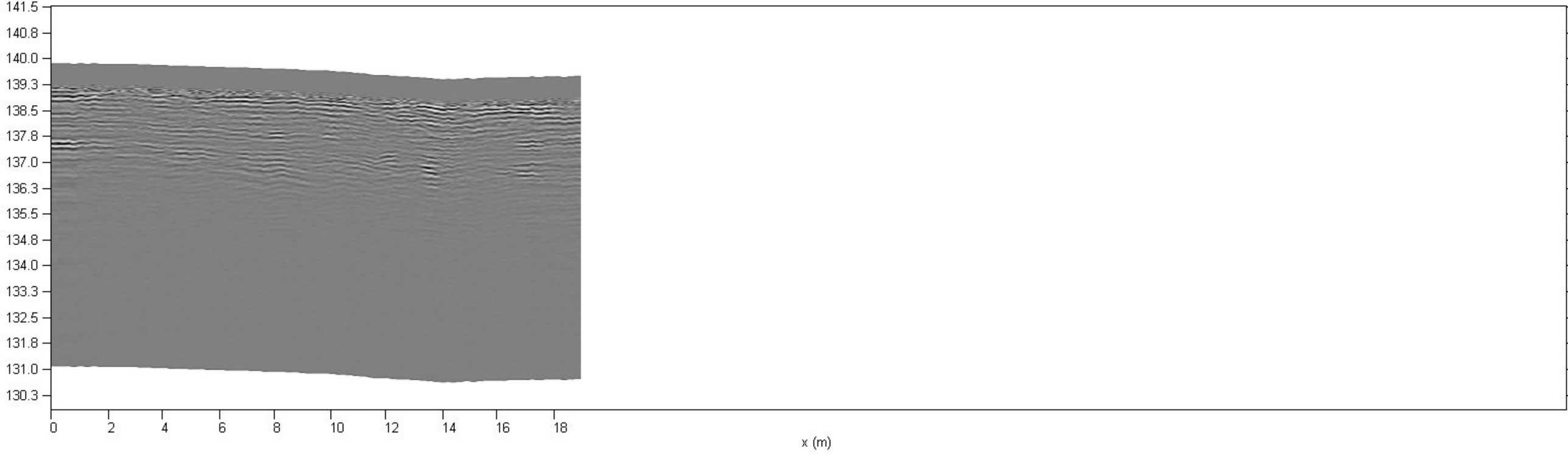
Liite 2. Maatutkaprofiili - 195



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

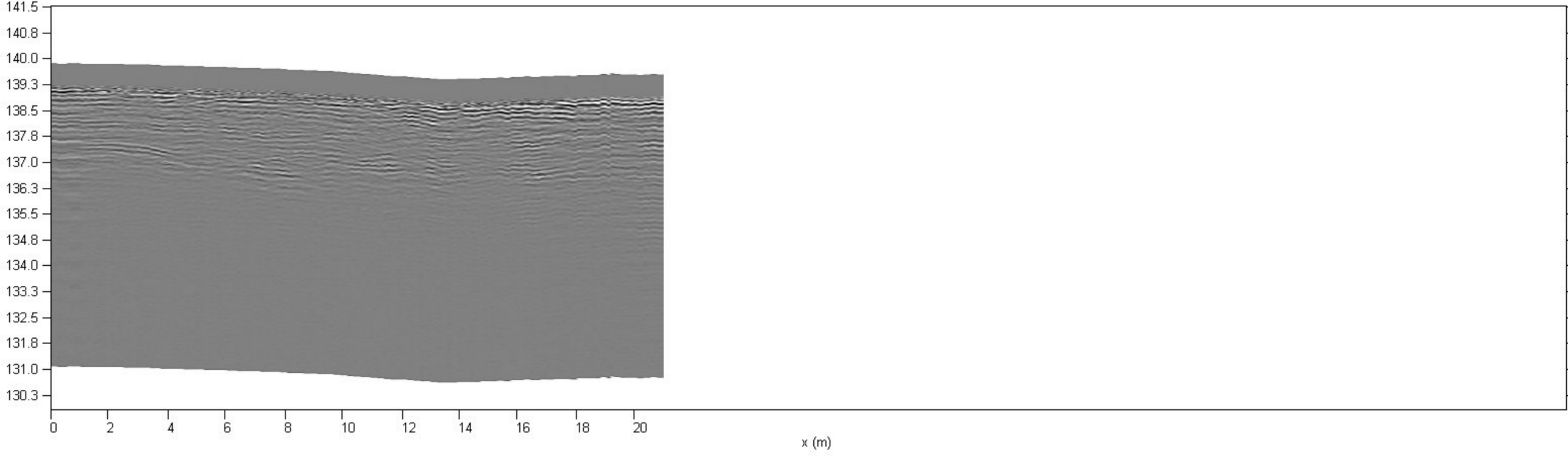
Liite 2. Maatutkaprofiili - 196



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

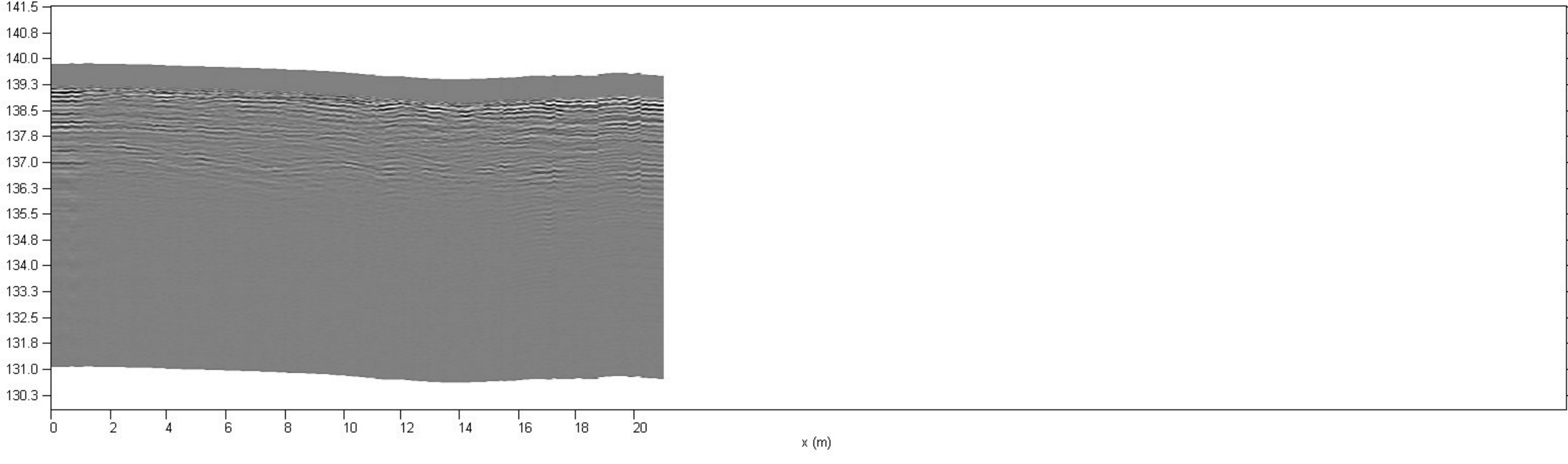
Liite 2. Maatutkaprofiili - 197



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

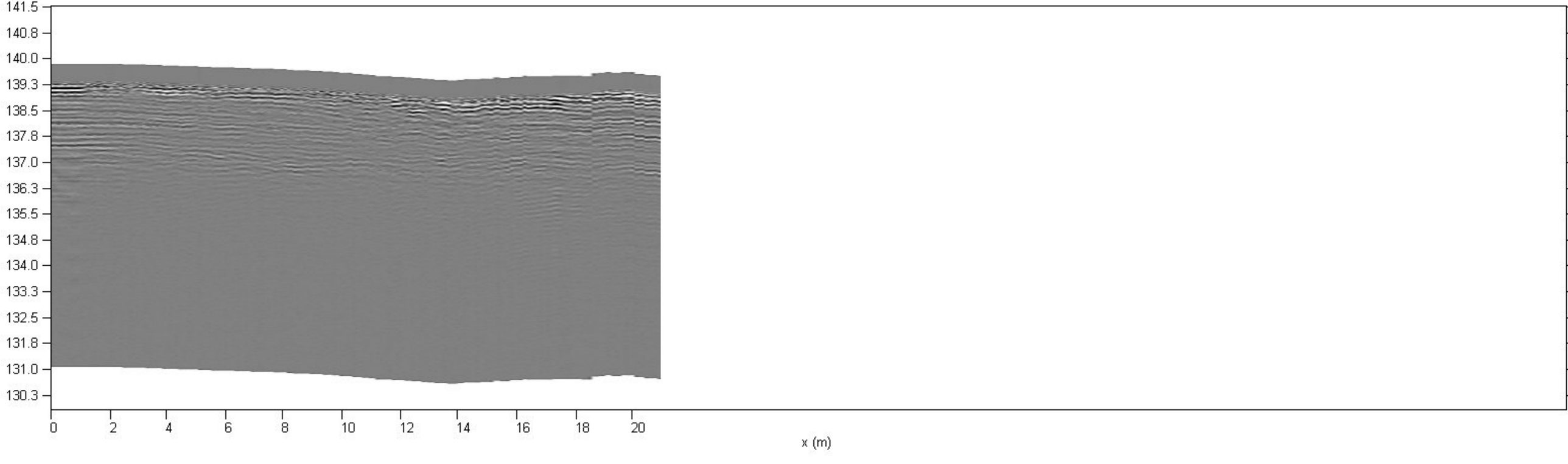
Liite 2. Maatutkaprofiili - 198



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

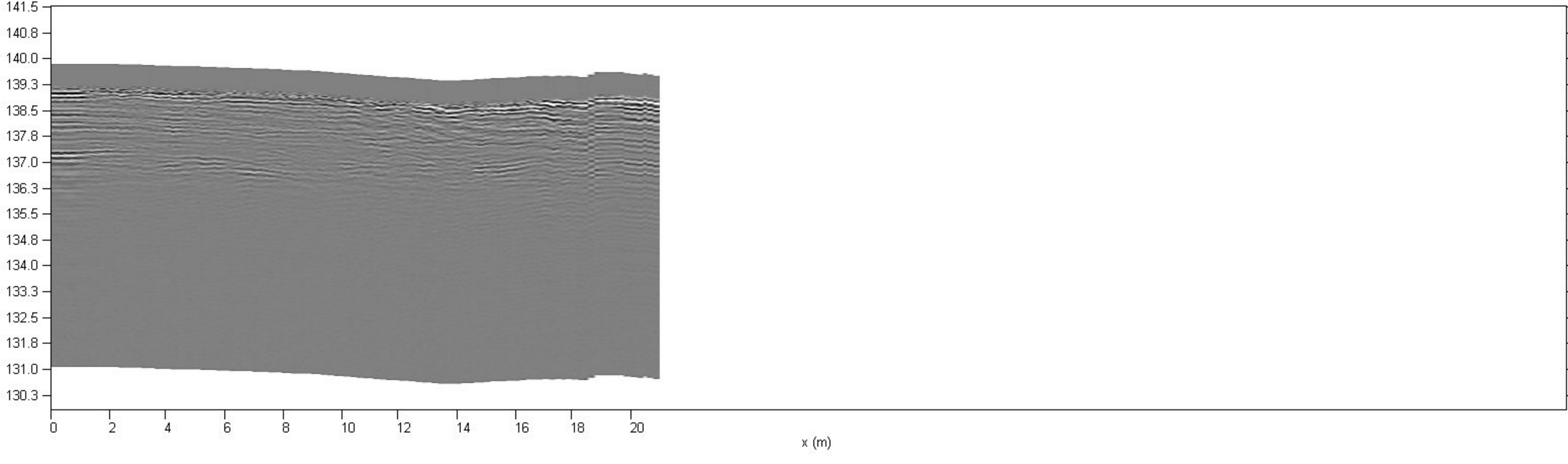
Liite 2. Maatutkaprofiili - 199



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

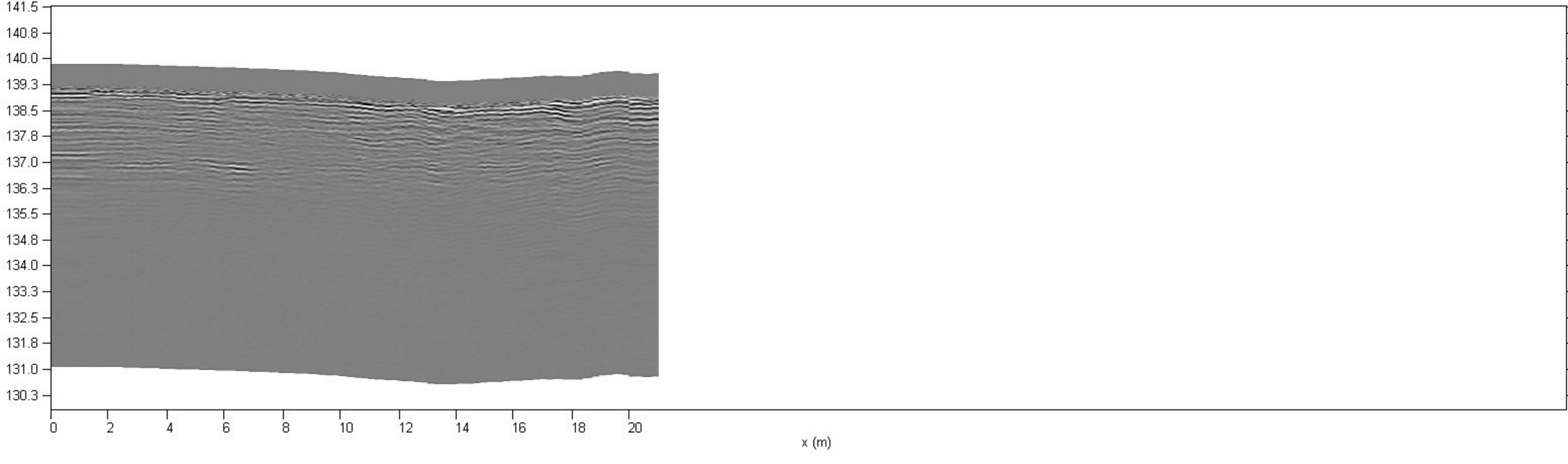
Liite 2. Maatutkaprofiili - 200



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

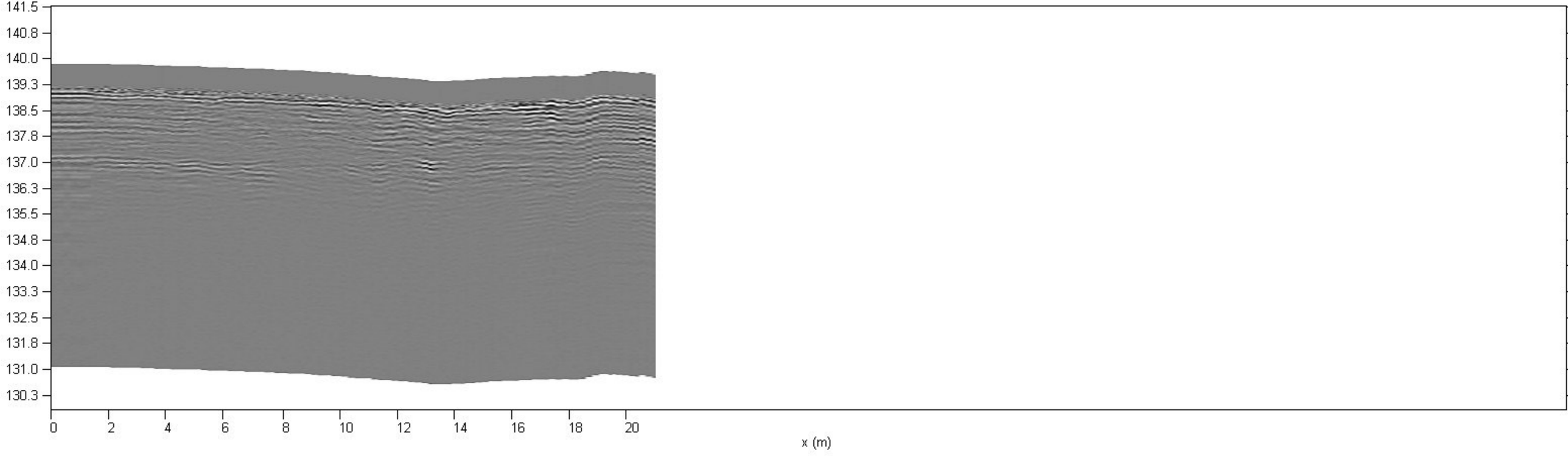
Liite 2. Maatutkaprofiili - 201



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

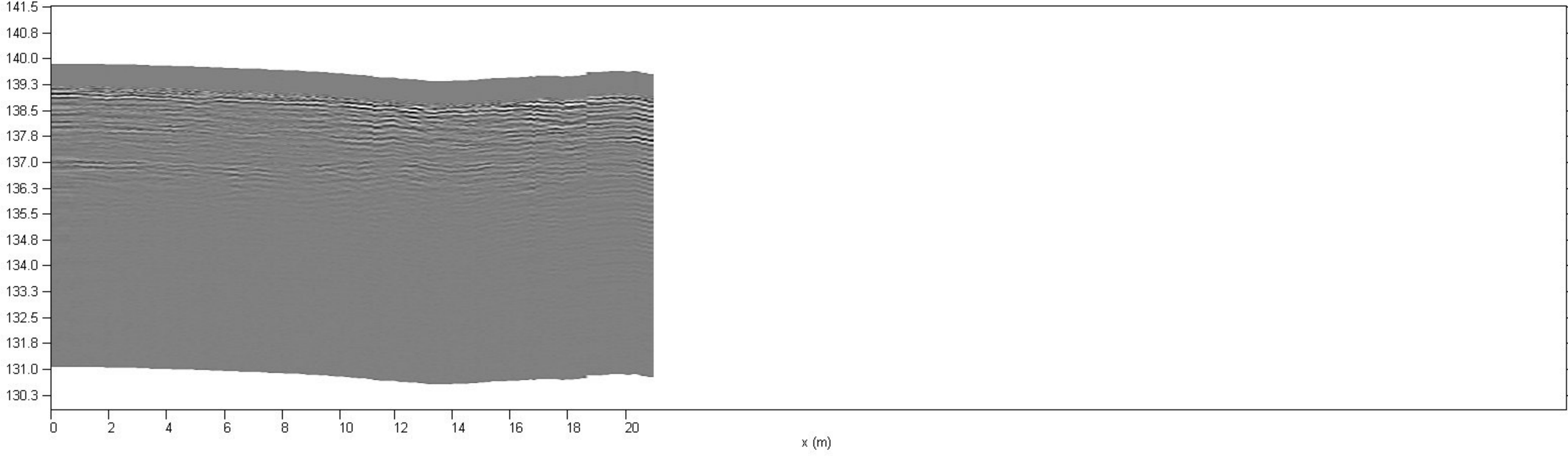
Liite 2. Maatutkaprofiili - 202



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

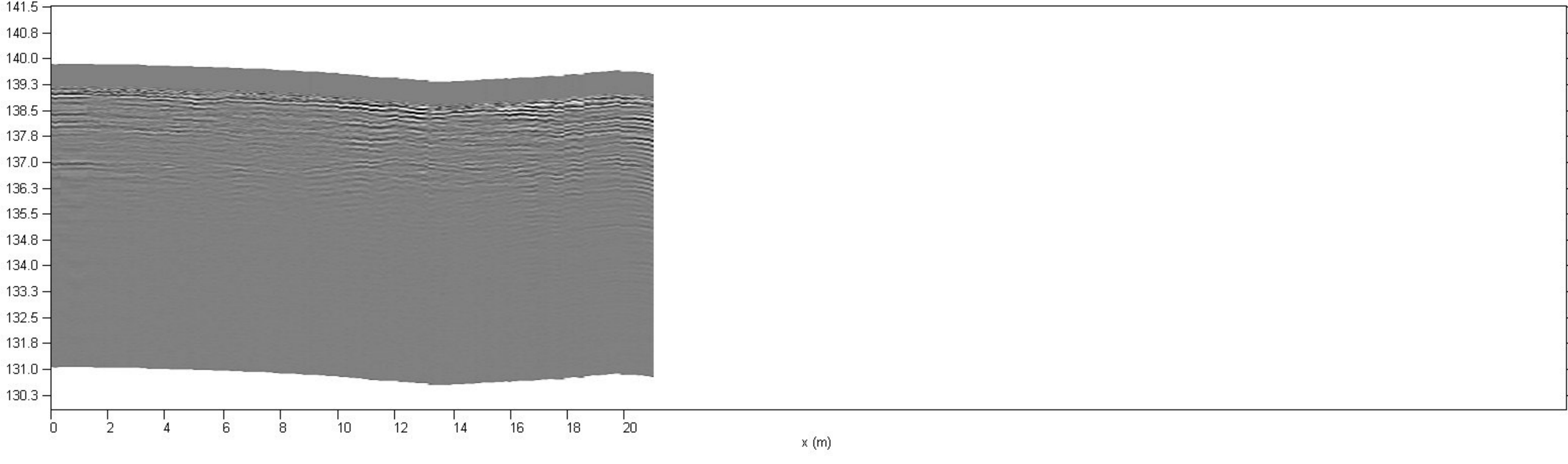
Liite 2. Maatutkaprofiili - 203



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

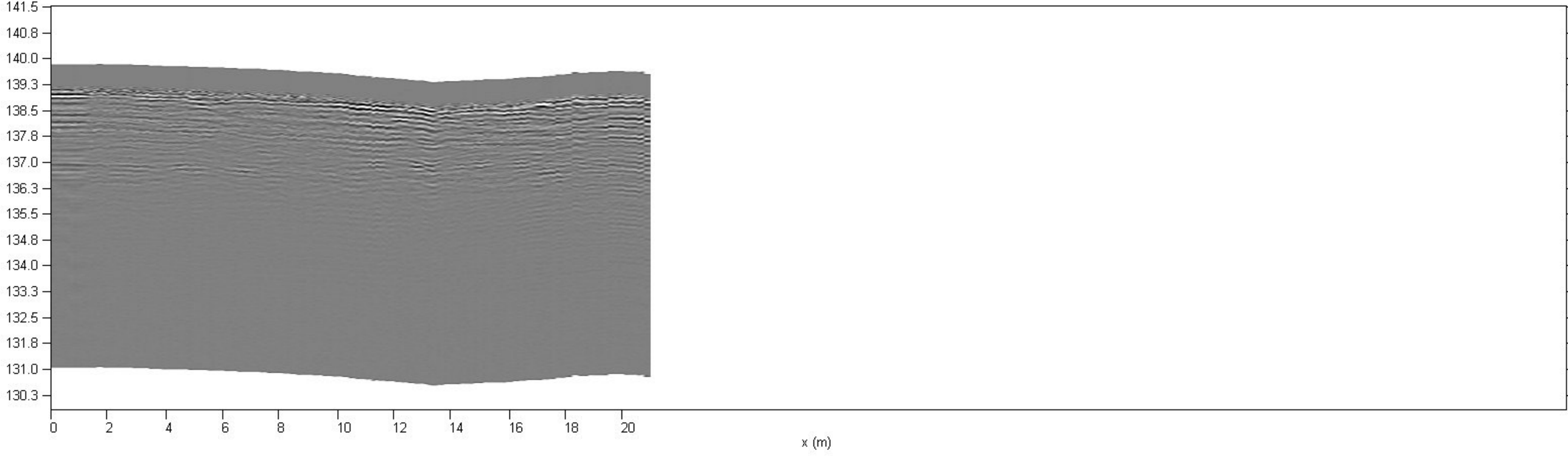
Liite 2. Maatutkaprofiili - 204



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

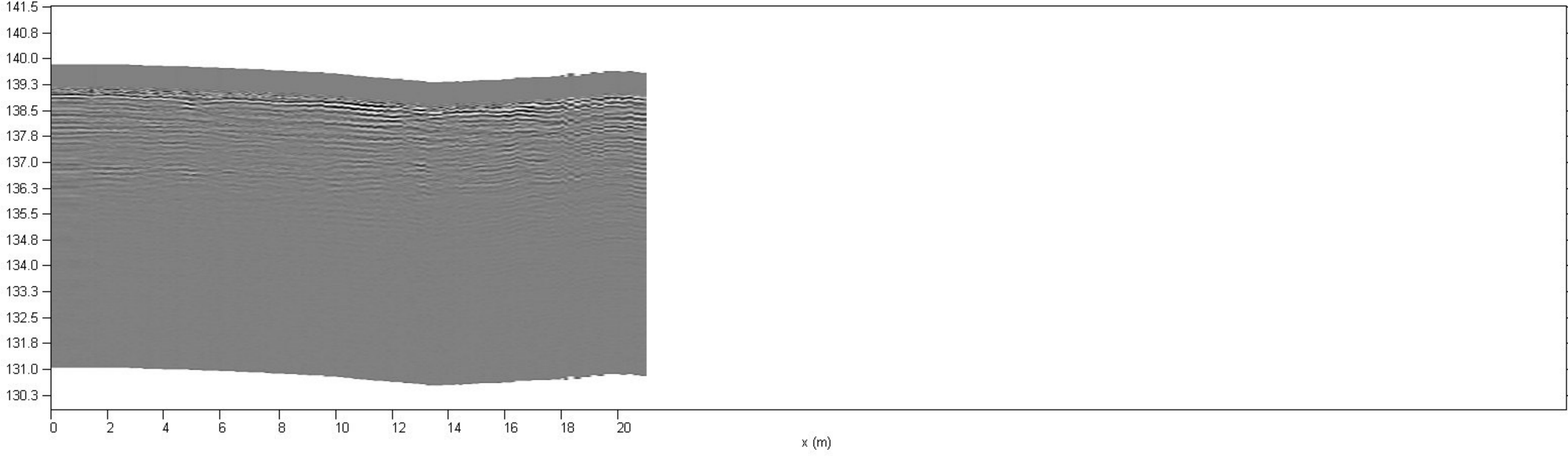
Liite 2. Maatutkaprofiili - 205



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

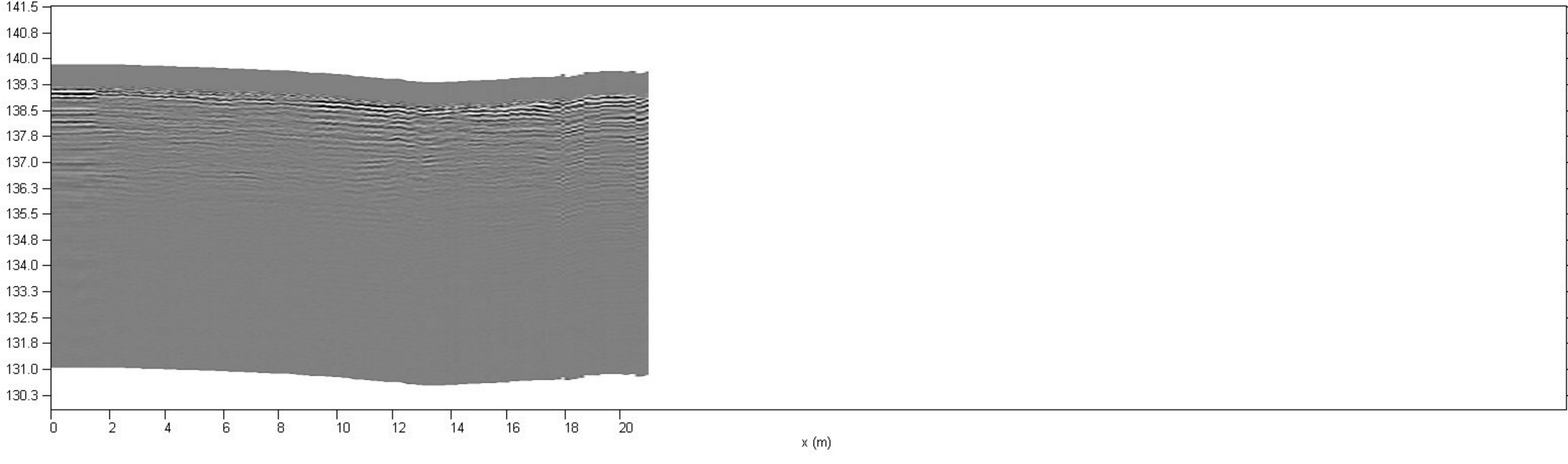
Liite 2. Maatutkaprofiili - 206



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

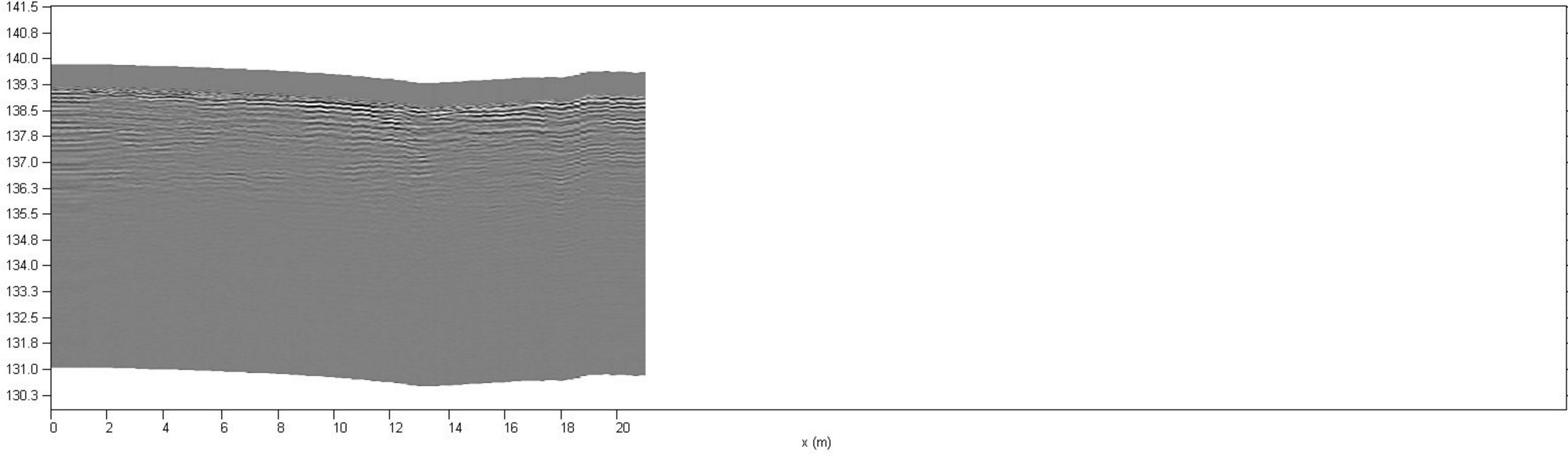
Liite 2. Maatutkaprofiili - 207



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

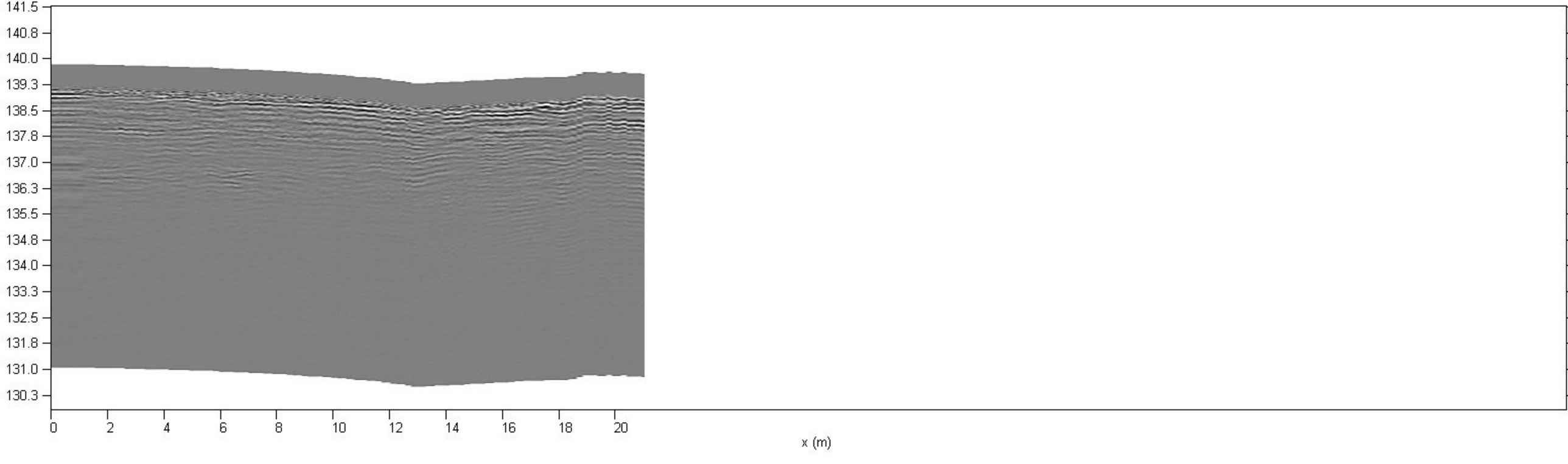
Liite 2. Maatutkaprofiili - 208



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

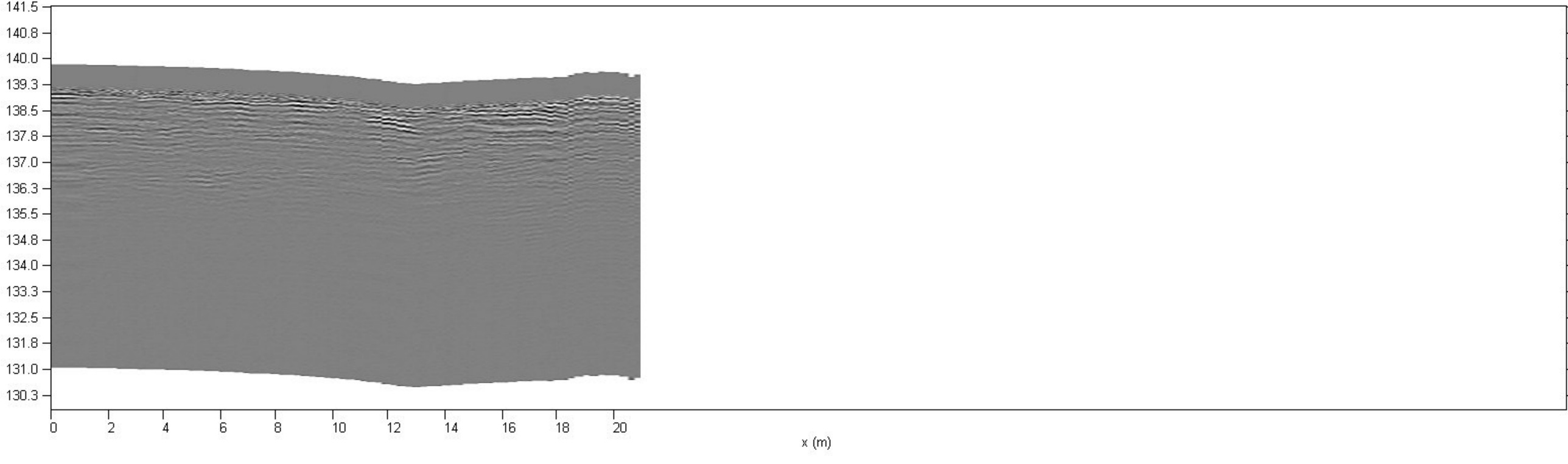
Liite 2. Maatutkaprofiili - 209



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

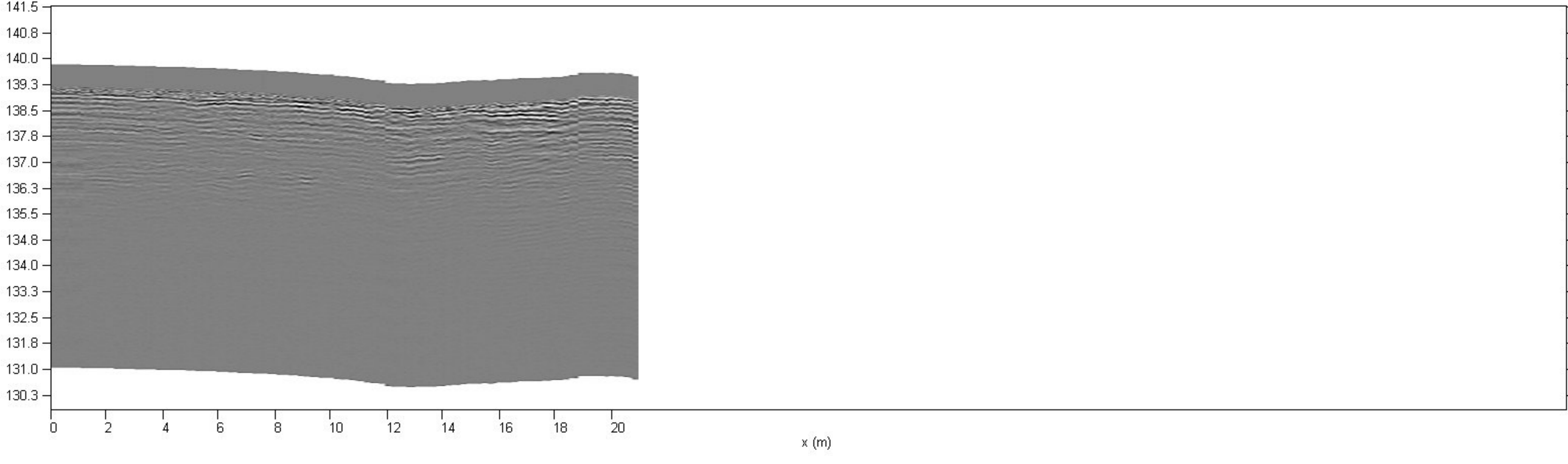
Liite 2. Maatutkaprofiili - 210



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

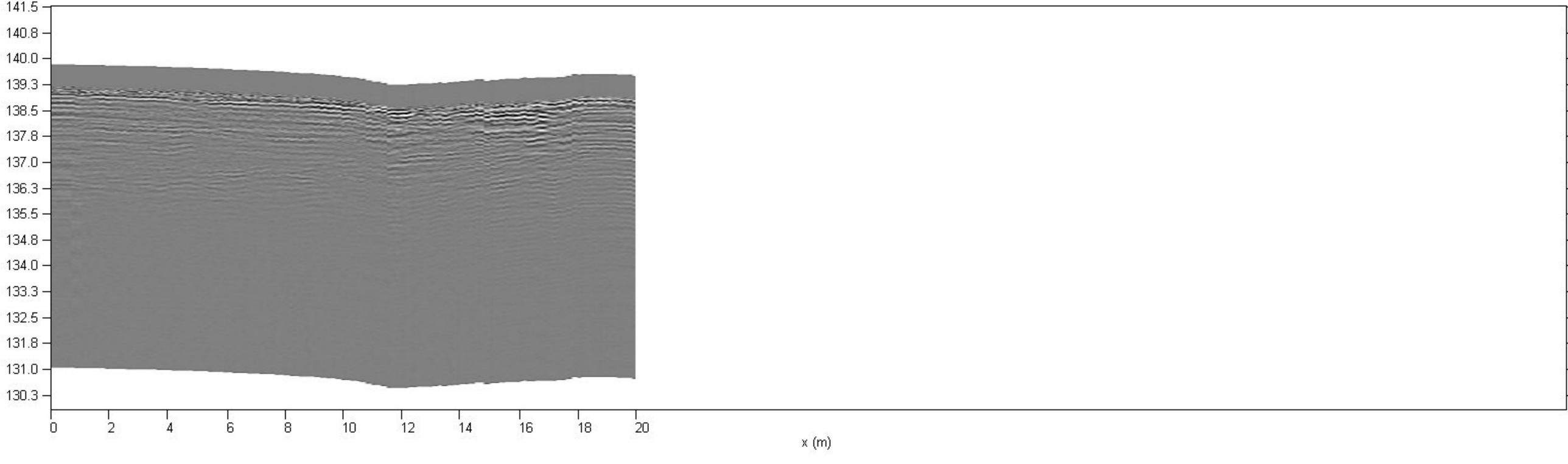
Liite 2. Maatutkaprofiili - 211



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

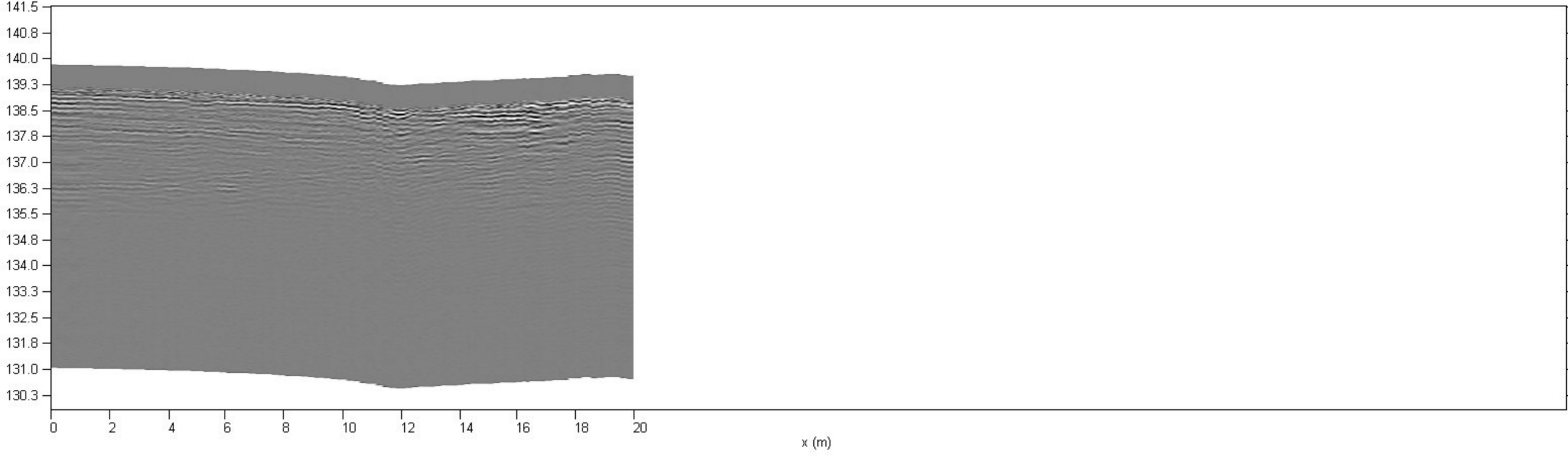
Liite 2. Maatutkaprofiili - 212



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

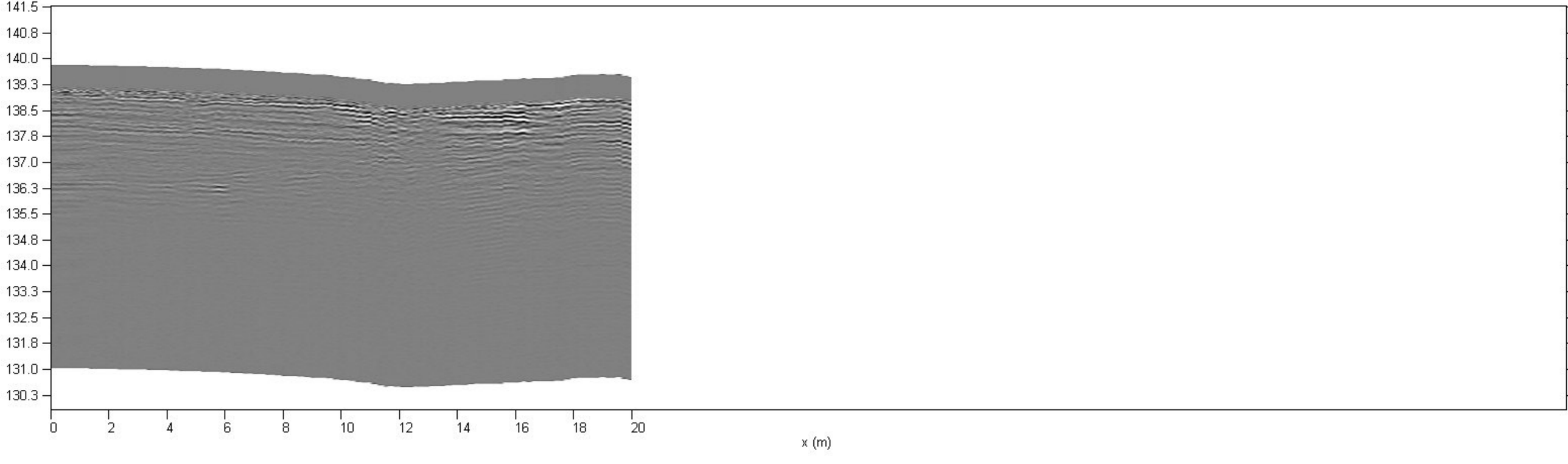
Liite 2. Maatutkaprofiili - 213



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

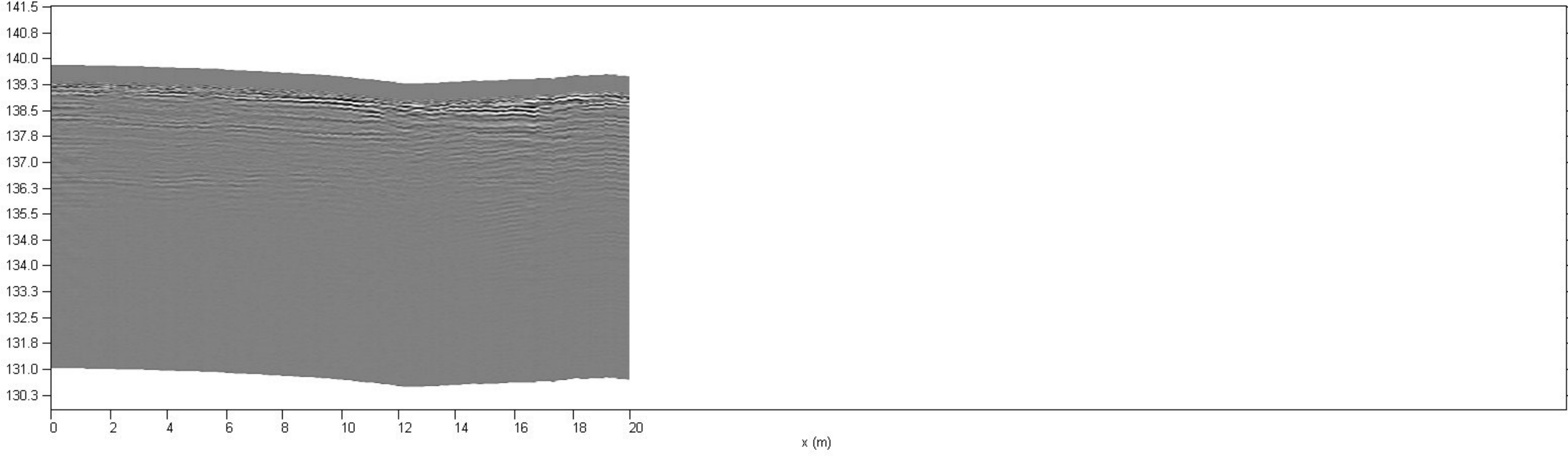
Liite 2. Maatutkaprofiili - 214



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

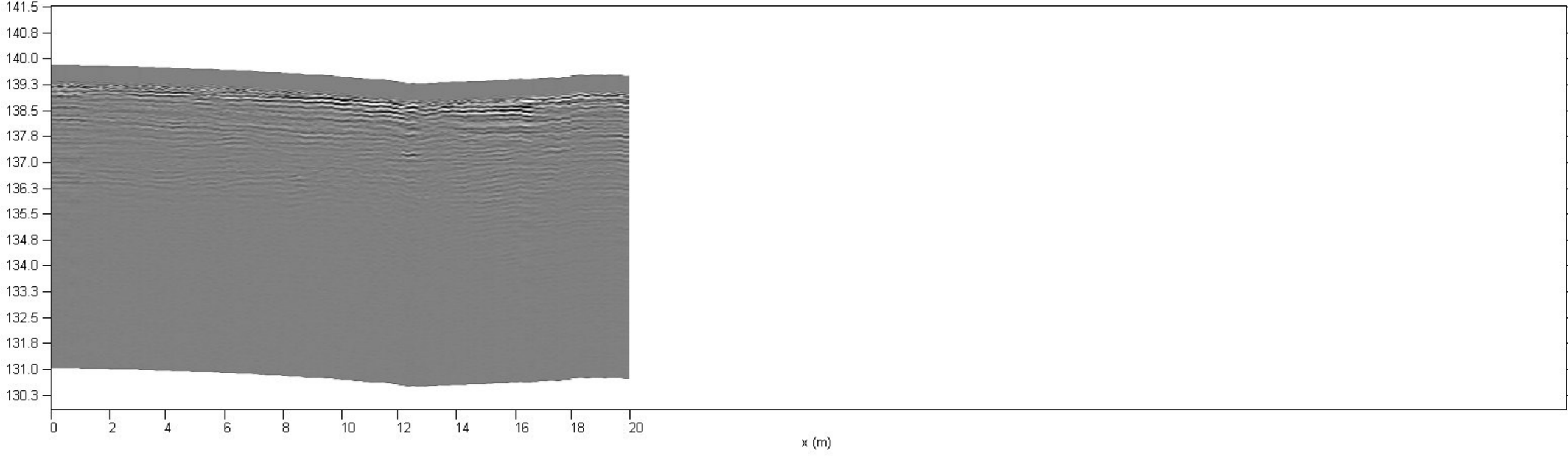
Liite 2. Maatutkaprofiili - 215



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

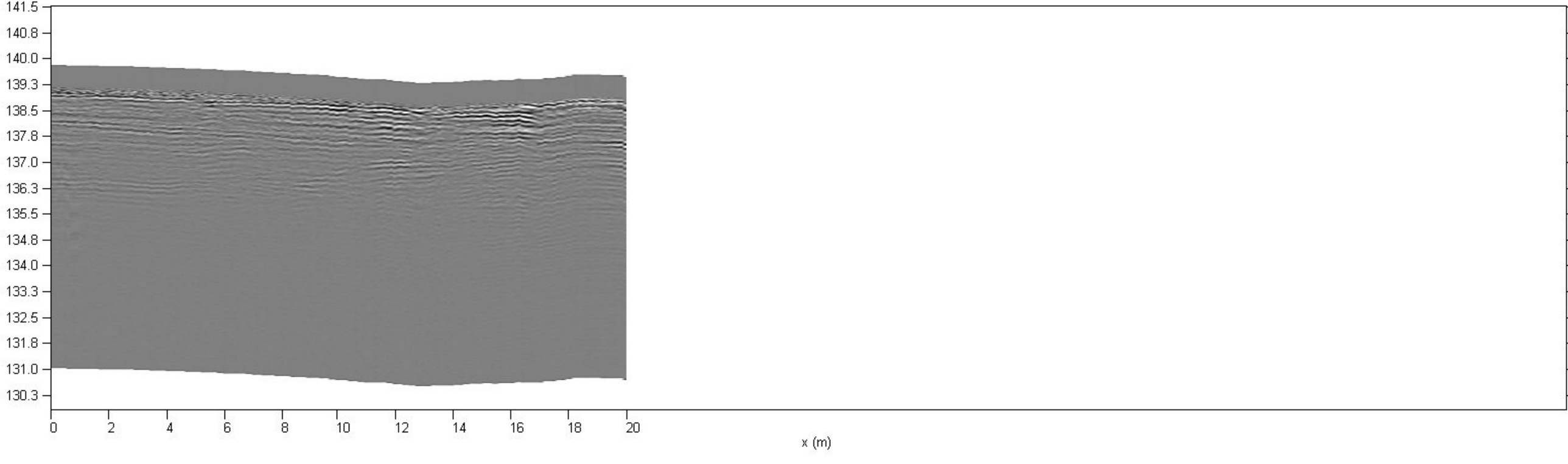
Liite 2. Maatutkaprofiili - 216



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

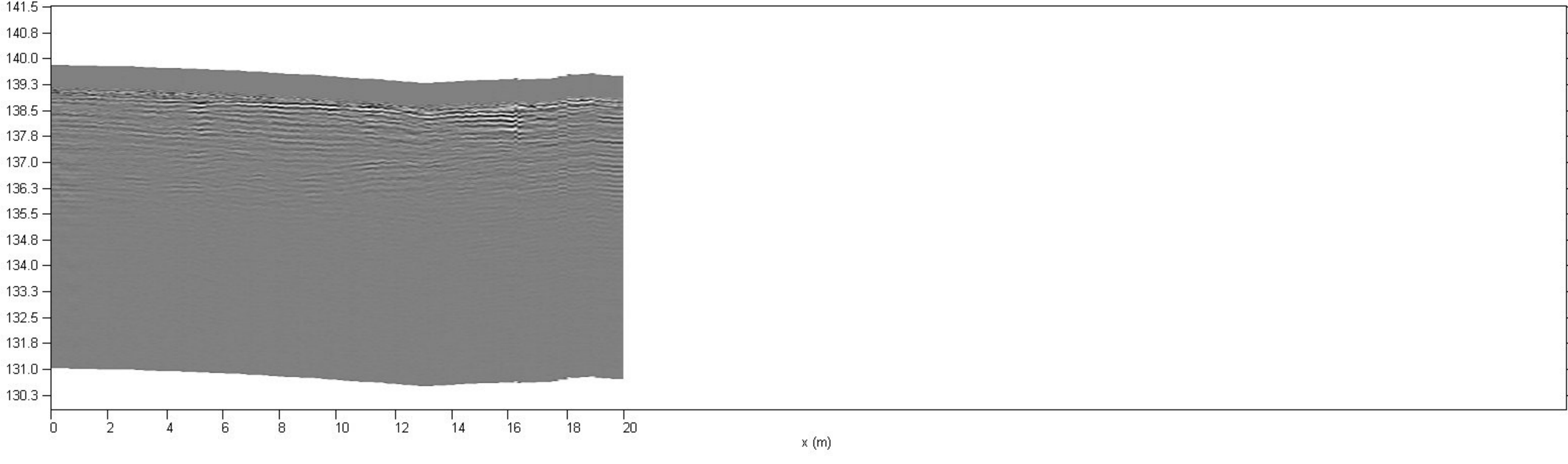
Liite 2. Maatutkaprofiili - 217



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

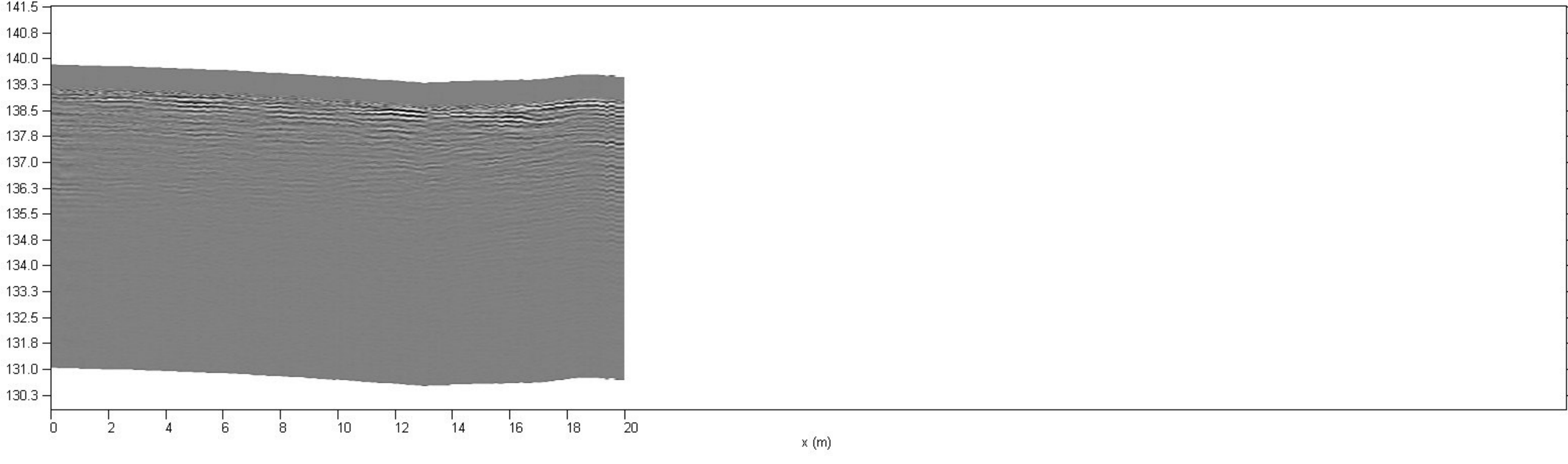
Liite 2. Maatutkaprofiili - 218



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

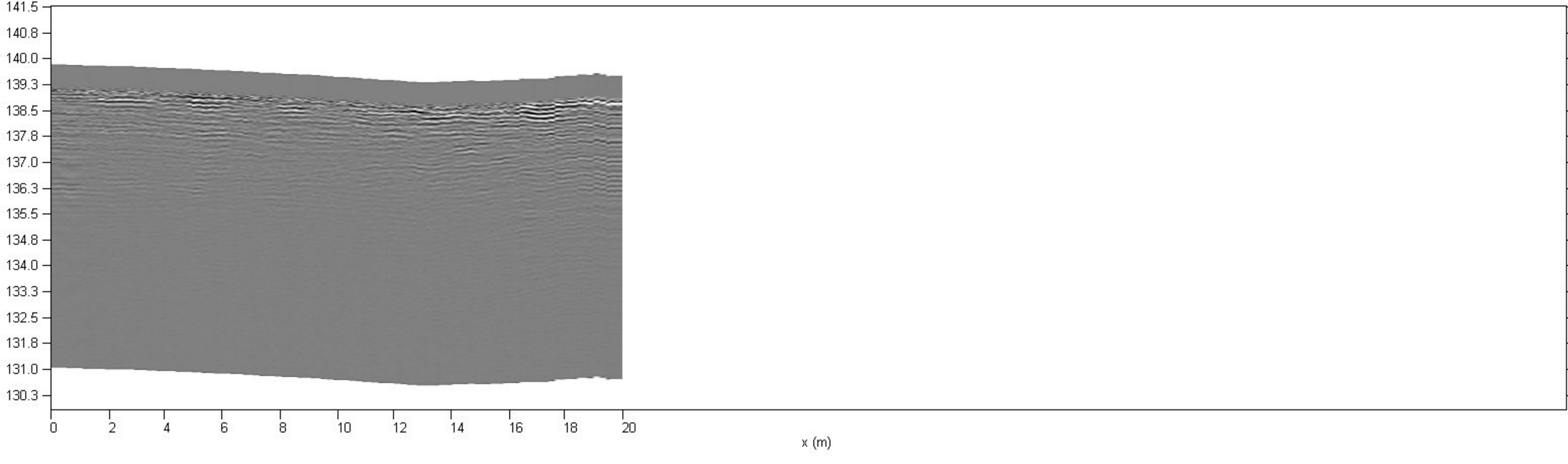
Liite 2. Maatutkaprofiili - 219



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

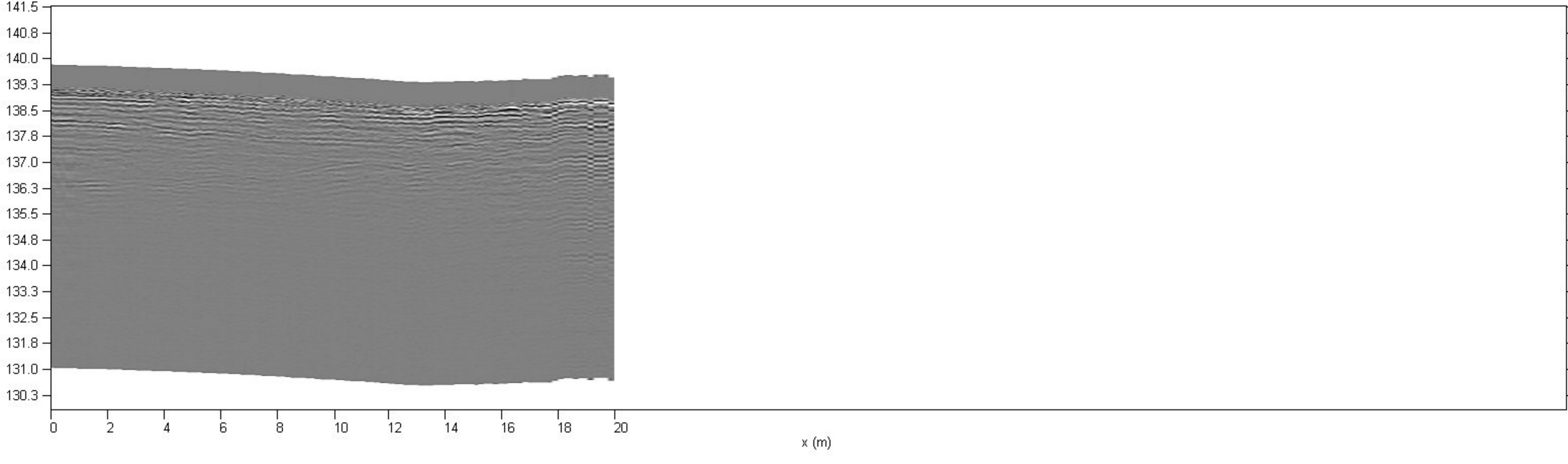
Liite 2. Maatutkaprofiili - 220



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

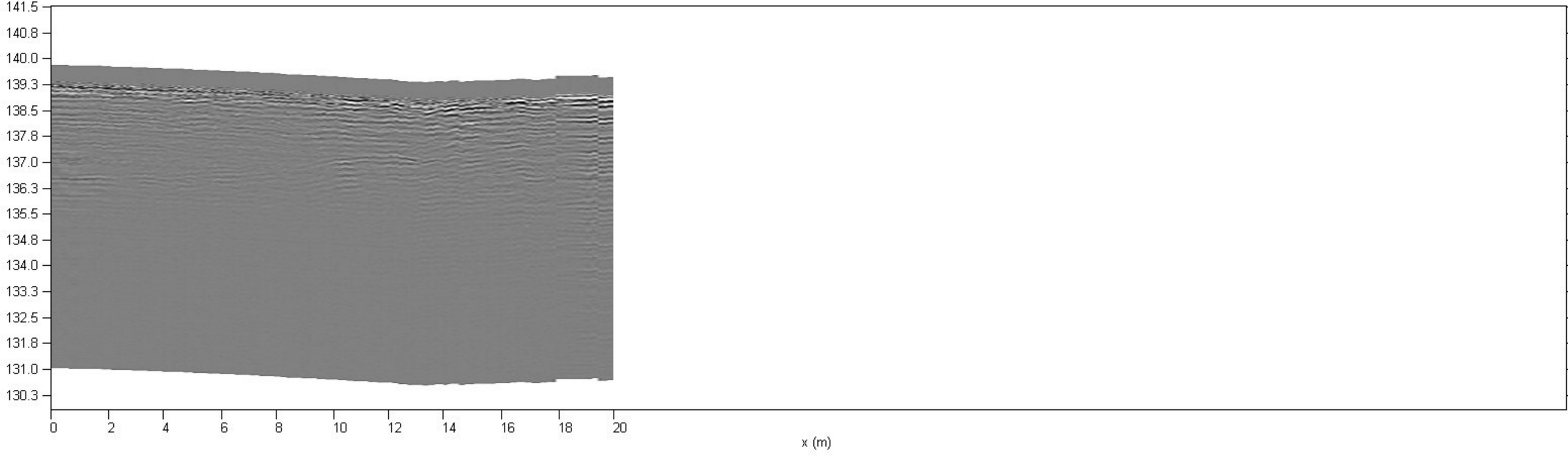
Liite 2. Maatutkaprofiili - 221



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

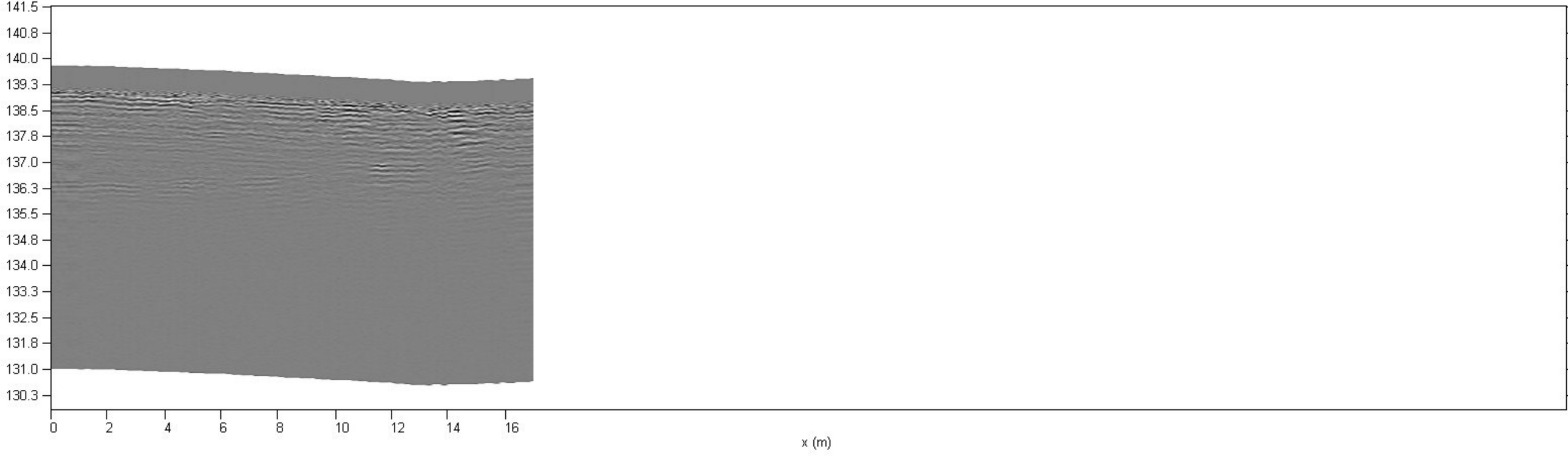
Liite 2. Maatutkaprofiili - 222



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

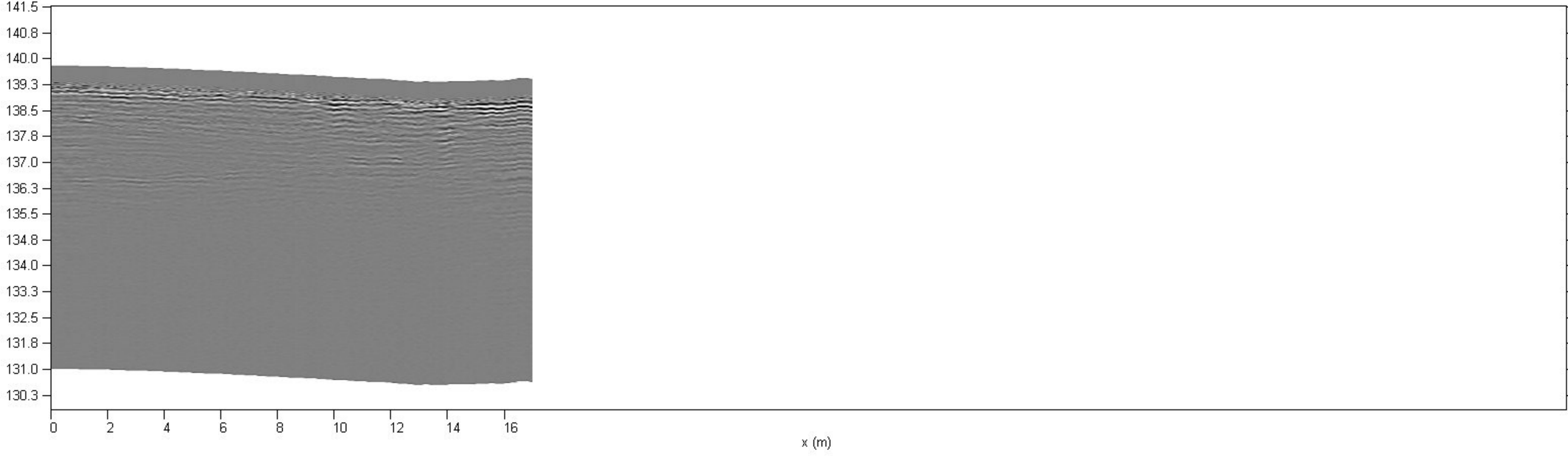
Liite 2. Maatutkaprofiili - 223



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

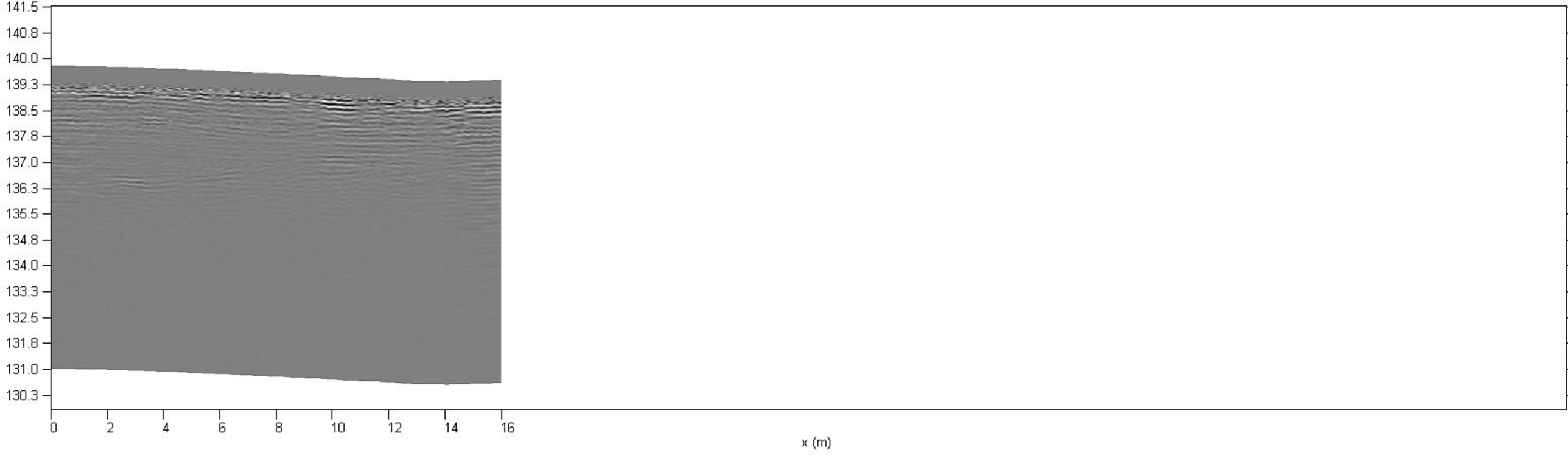
Liite 2. Maatutkaprofiili - 224



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

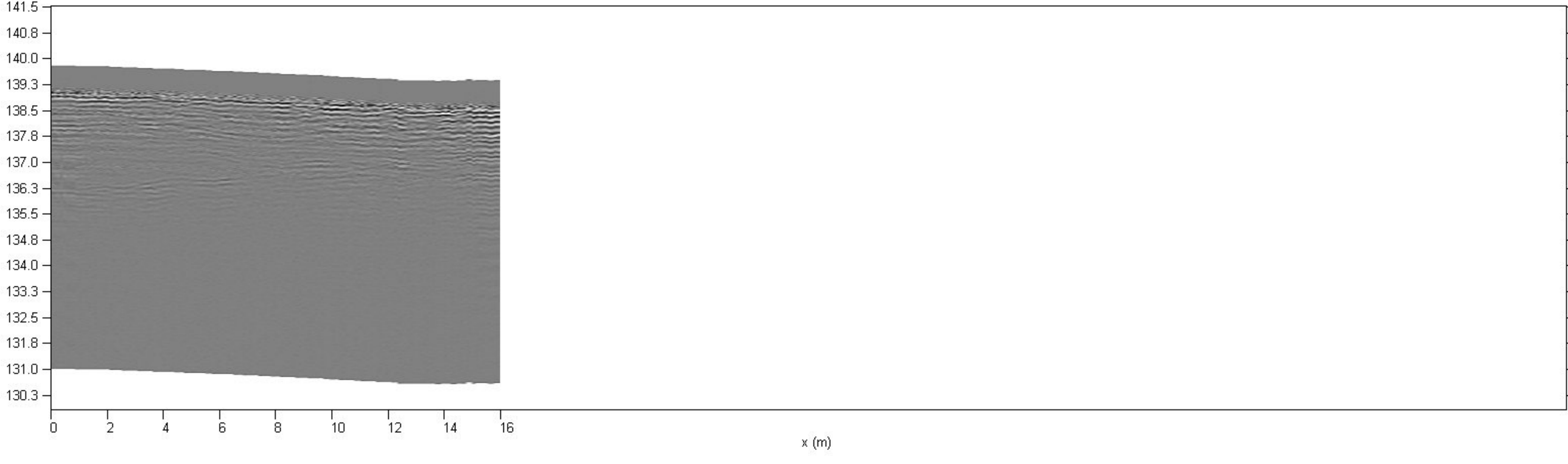
Liite 2. Maatutkaprofiili - 225



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

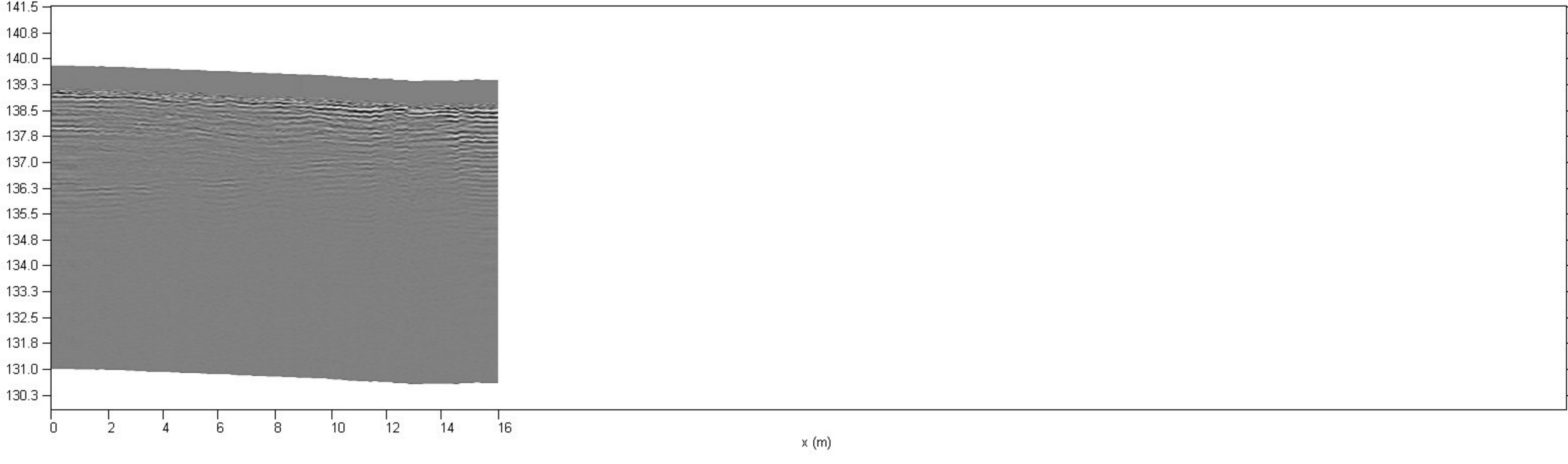
Liite 2. Maatutkaprofiili - 226



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

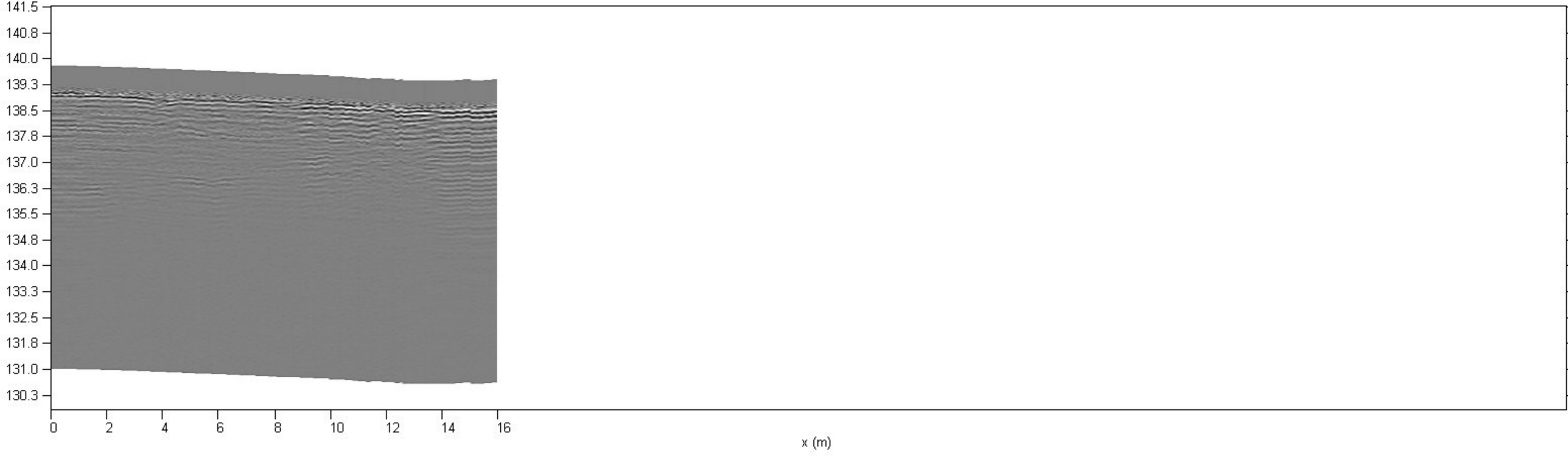
Liite 2. Maatutkaprofiili - 227



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

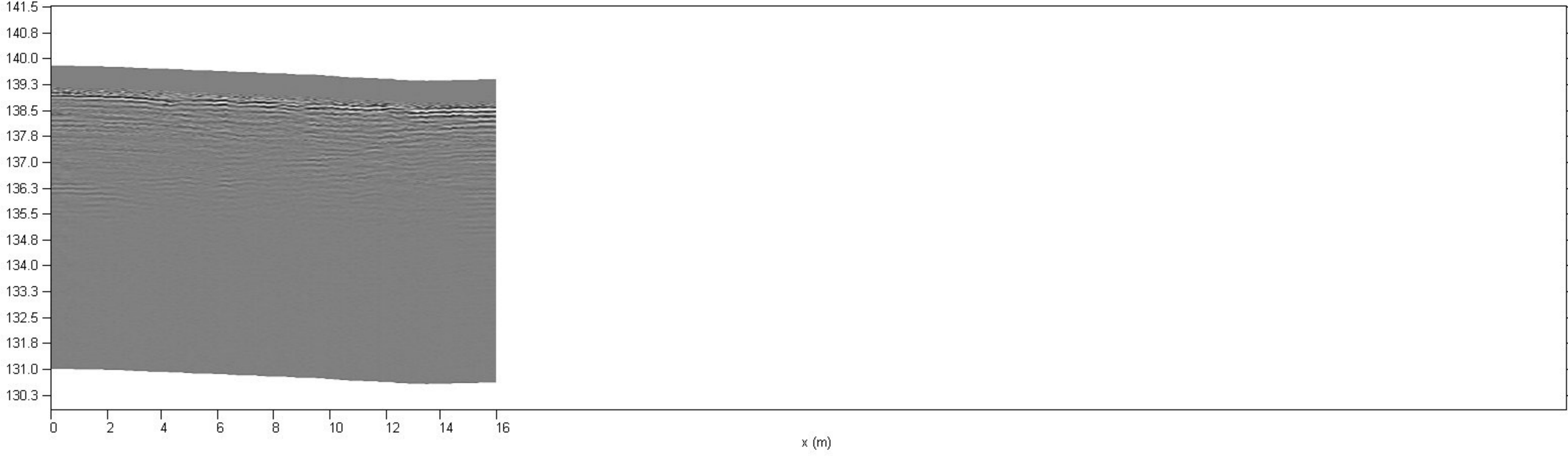
Liite 2. Maatutkaprofiili - 228



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

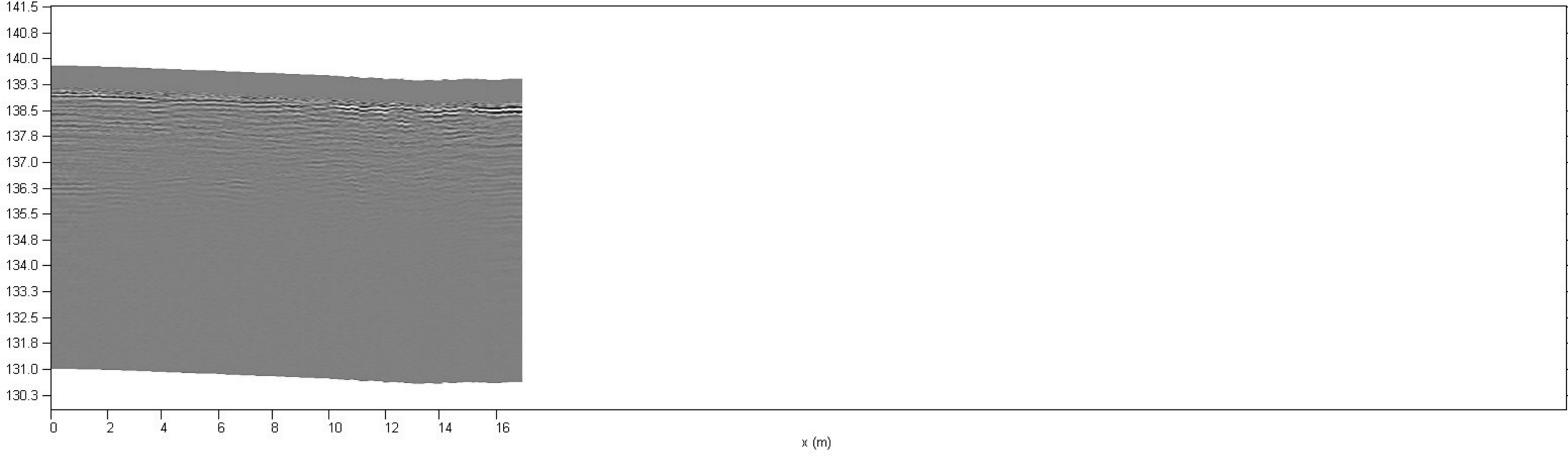
Liite 2. Maatutkaprofiili - 229



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

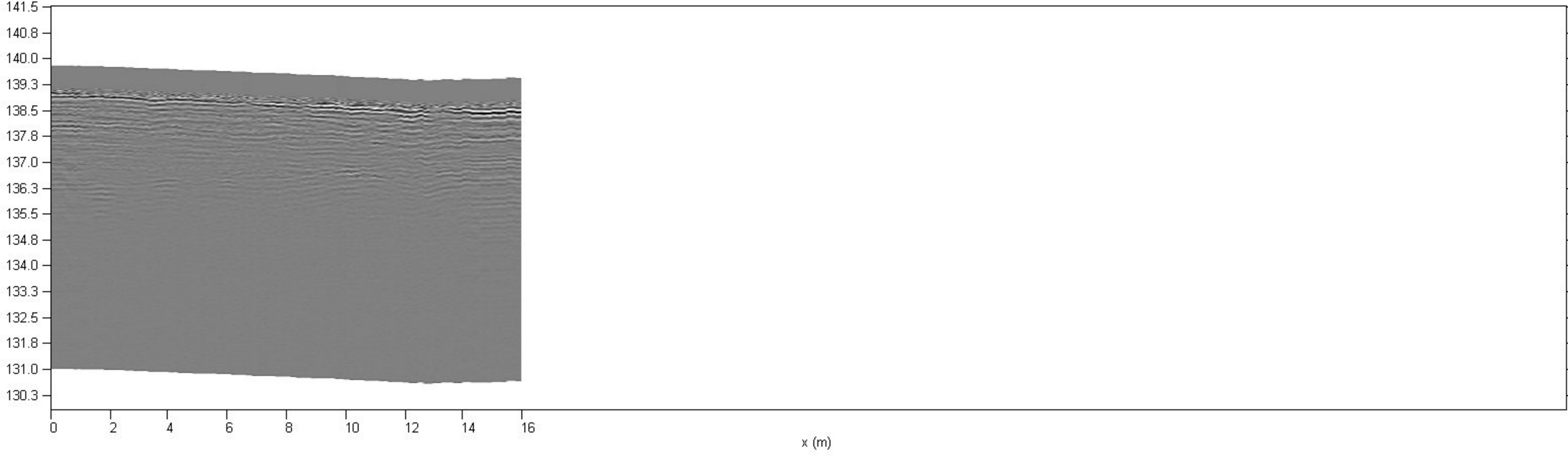
Liite 2. Maatutkaprofiili - 230



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

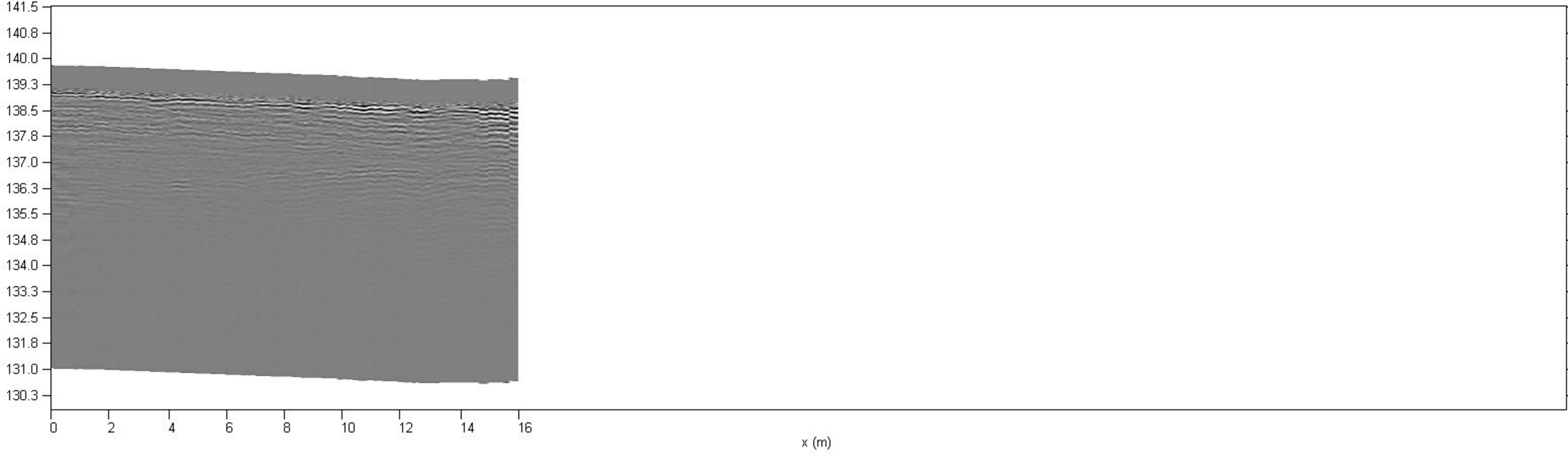
Liite 2. Maatutkaprofiili - 231



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

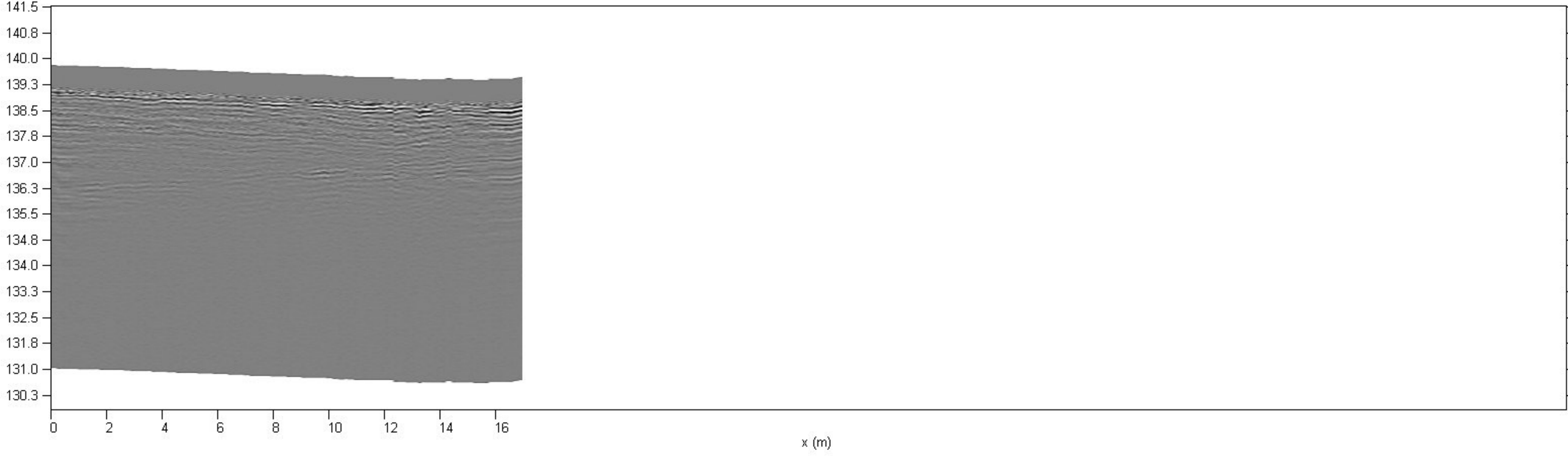
Liite 2. Maatutkaprofiili - 232



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

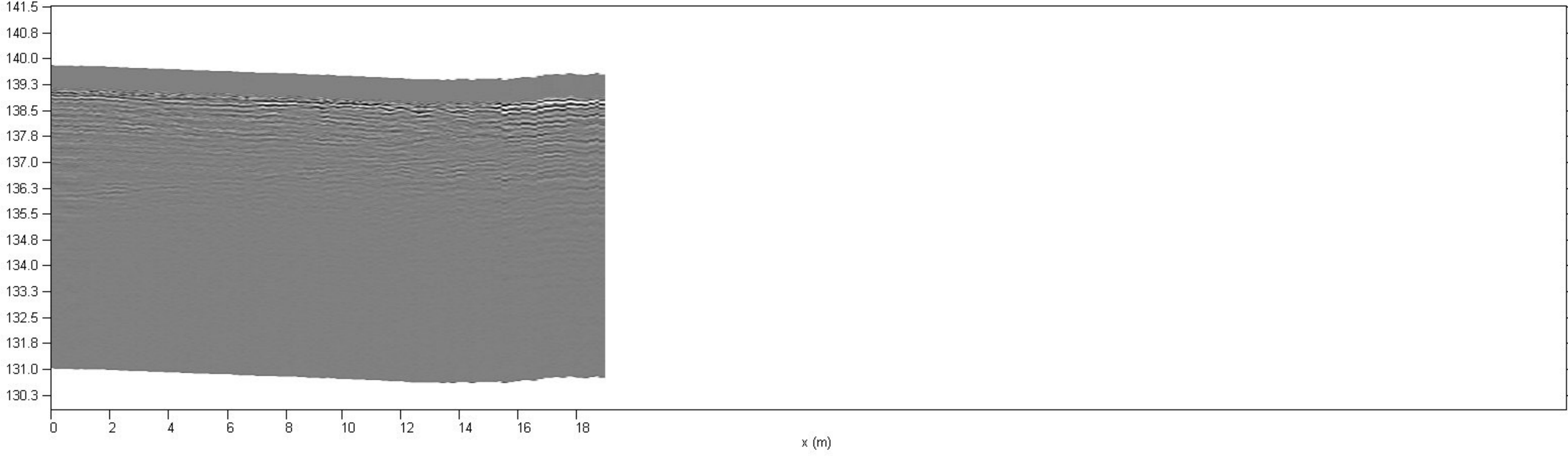
Liite 2. Maatutkaprofiili - 233



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

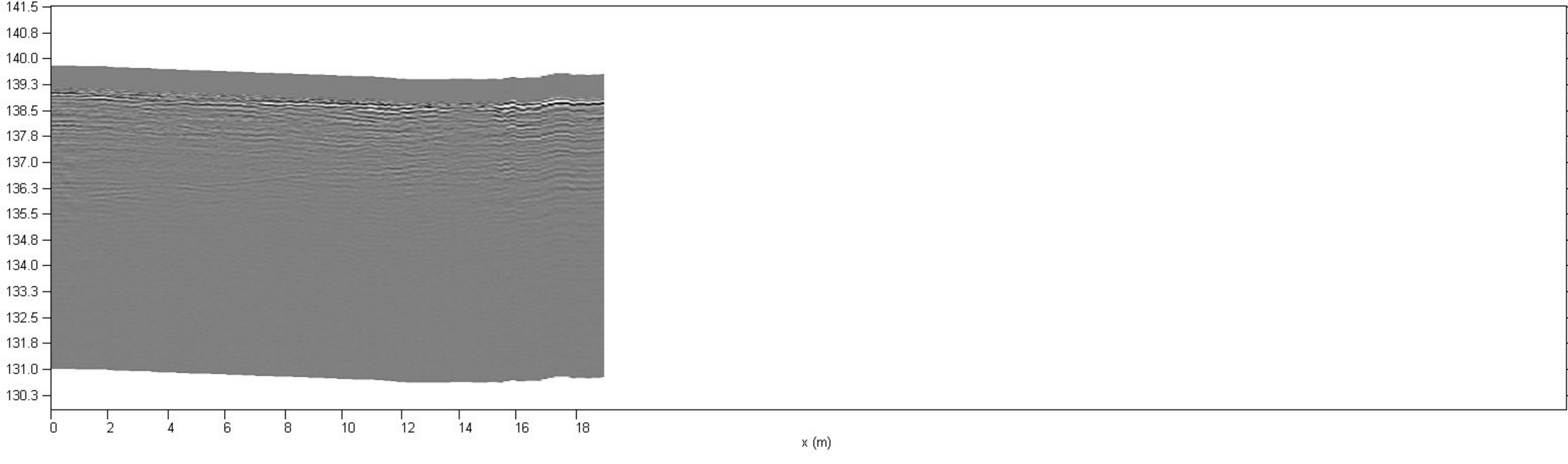
Liite 2. Maatutkaprofiili - 234



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

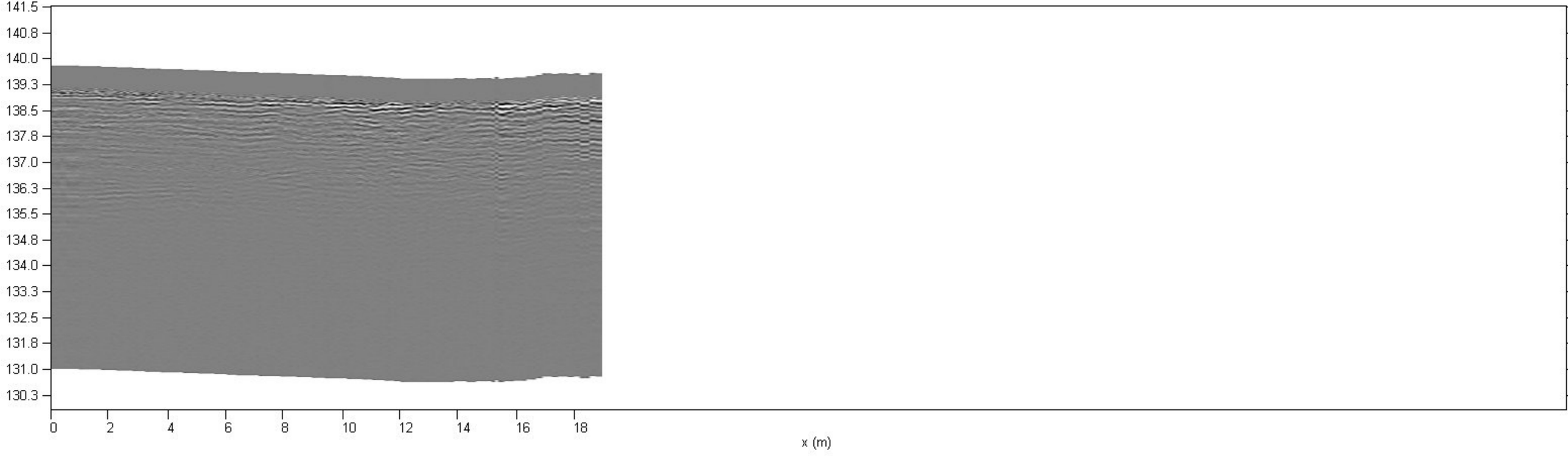
Liite 2. Maatutkaprofiili - 235



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

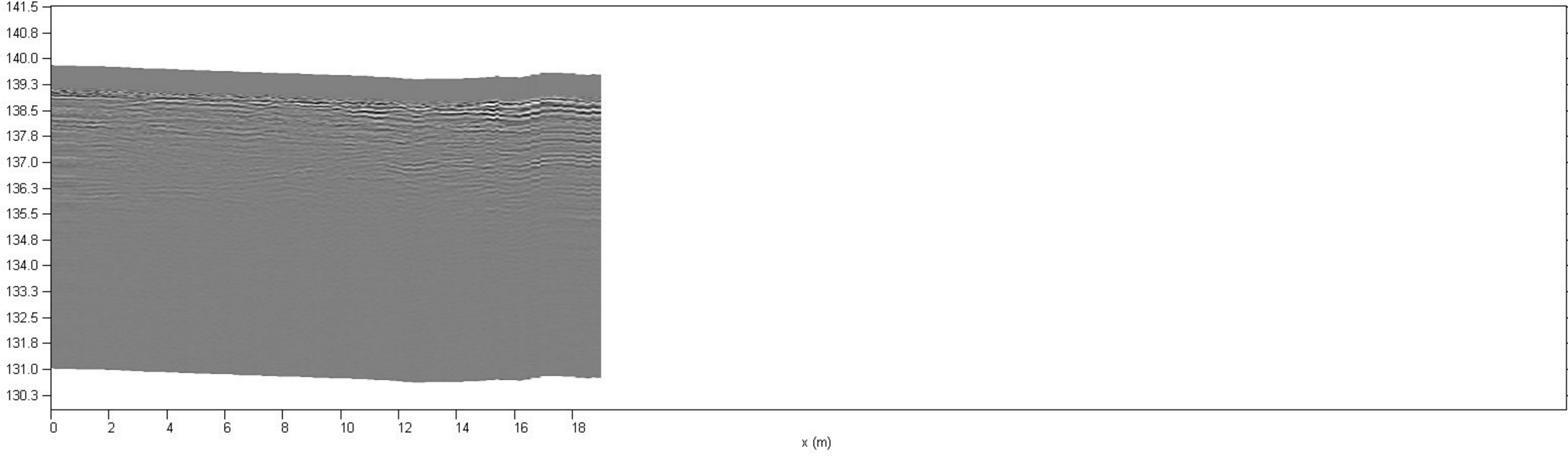
Liite 2. Maatutkaprofiili - 236



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

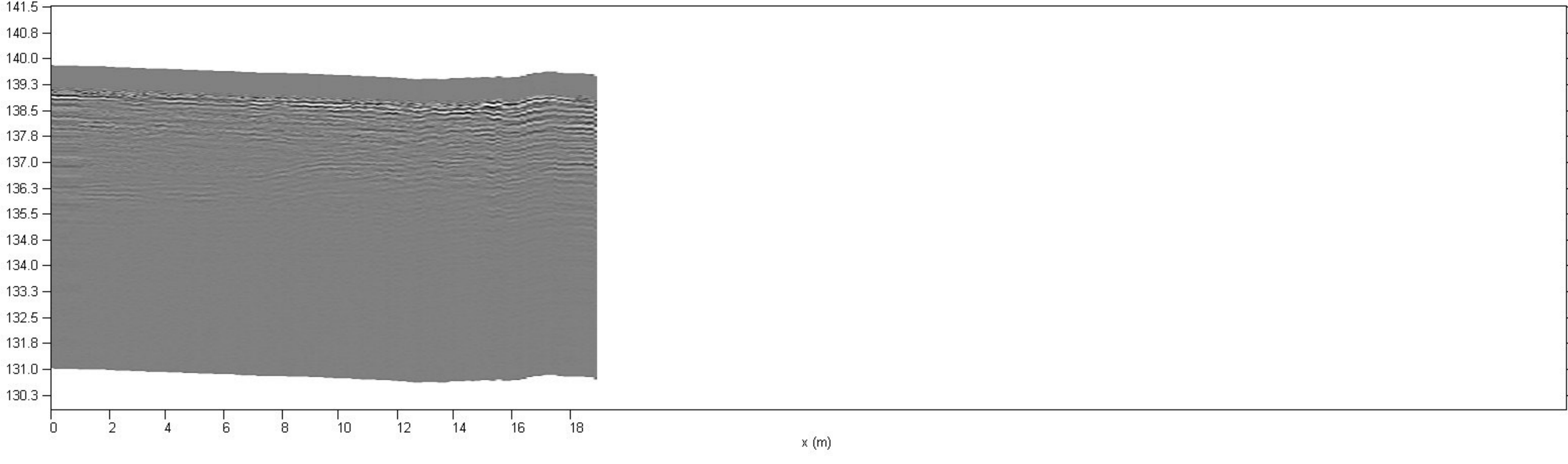
Liite 2. Maatutkaprofiili - 237



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

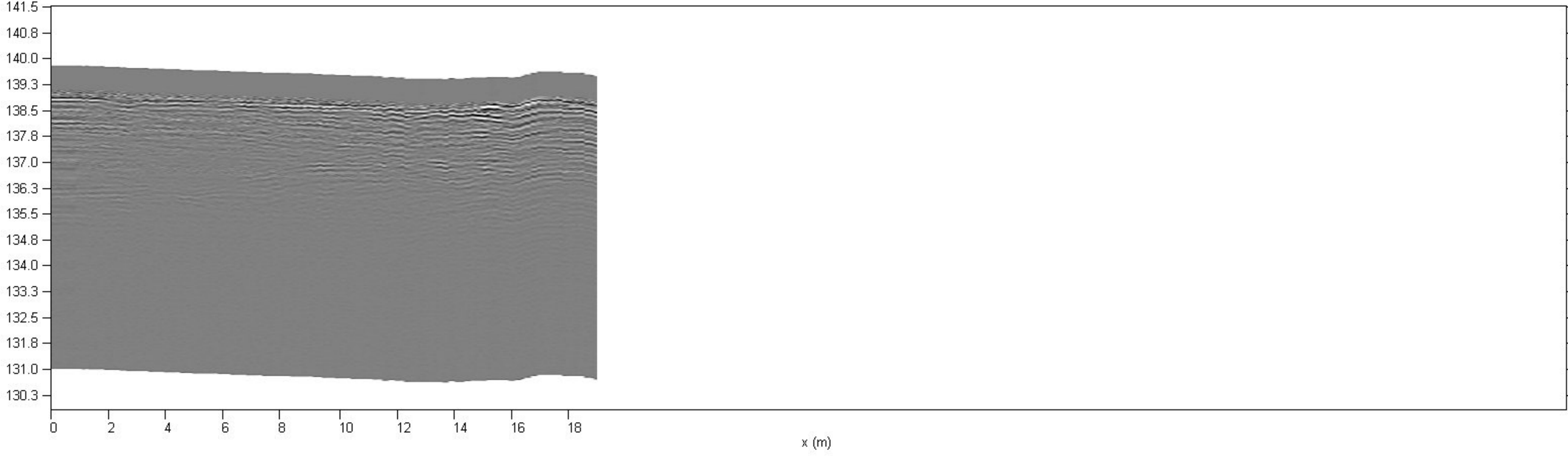
Liite 2. Maatutkaprofiili - 238



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

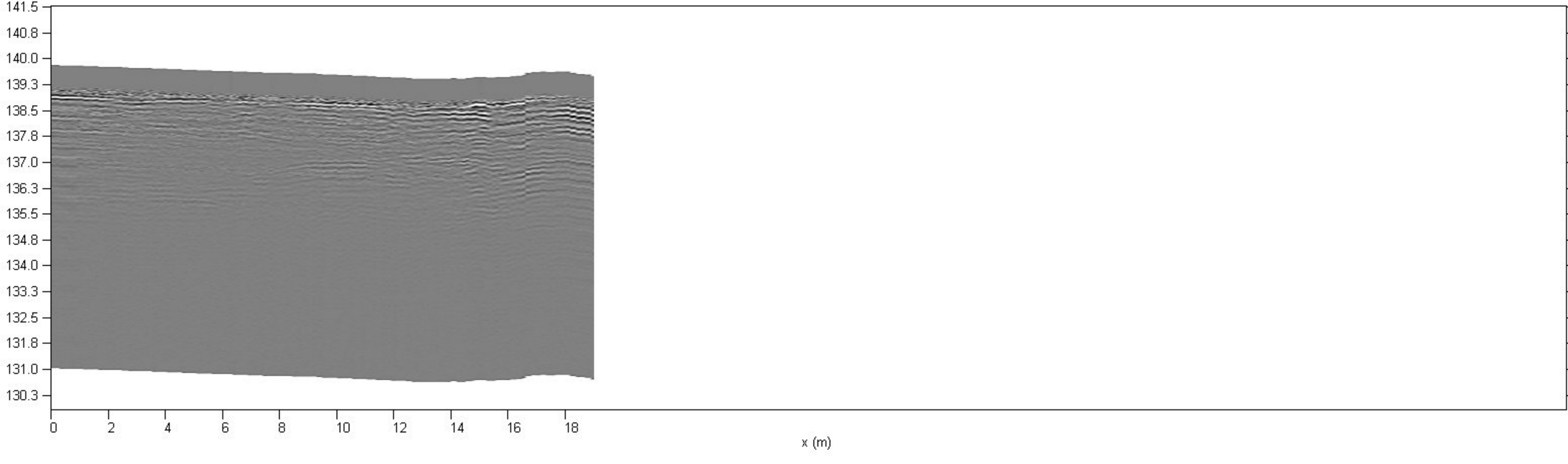
Liite 2. Maatutkaprofiili - 239



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

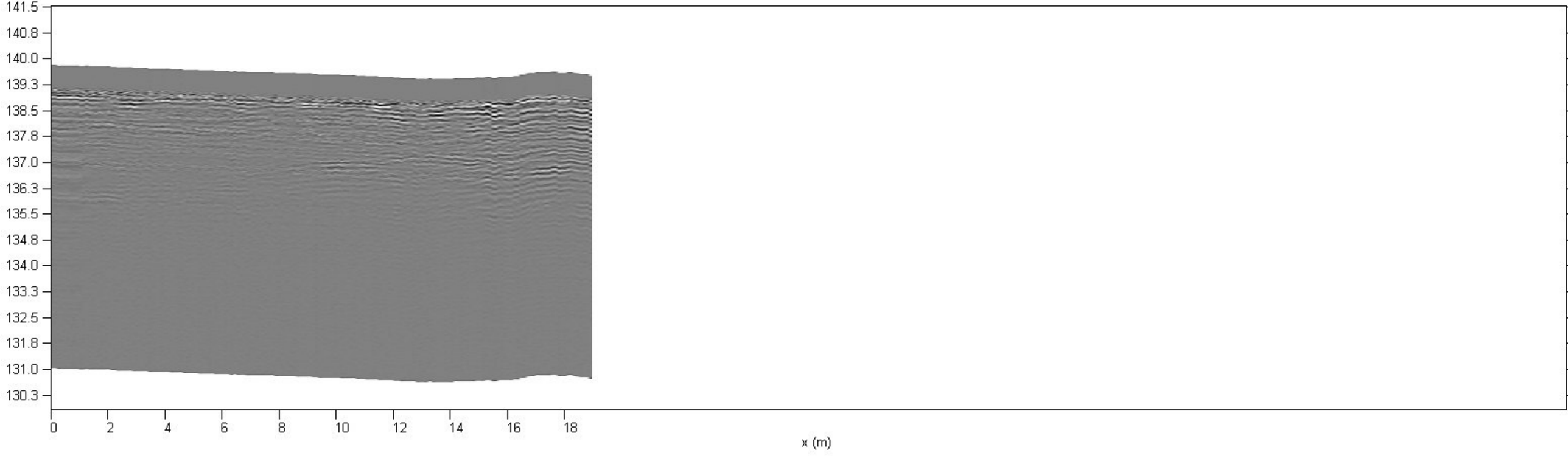
Liite 2. Maatutkaprofiili - 240



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

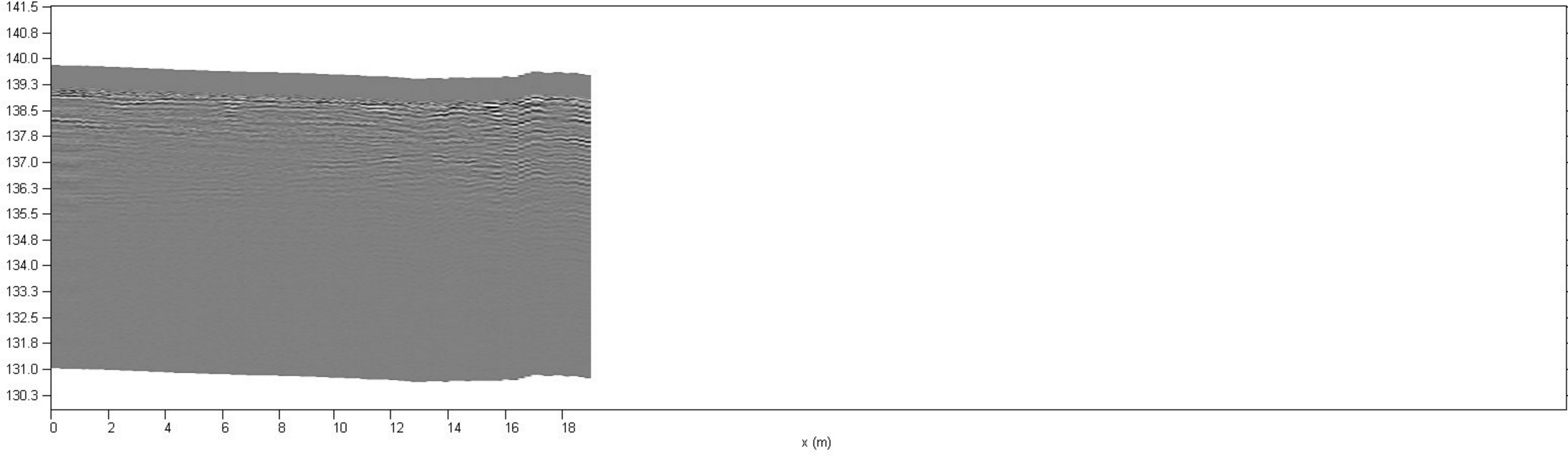
Liite 2. Maatutkaprofiili - 241



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

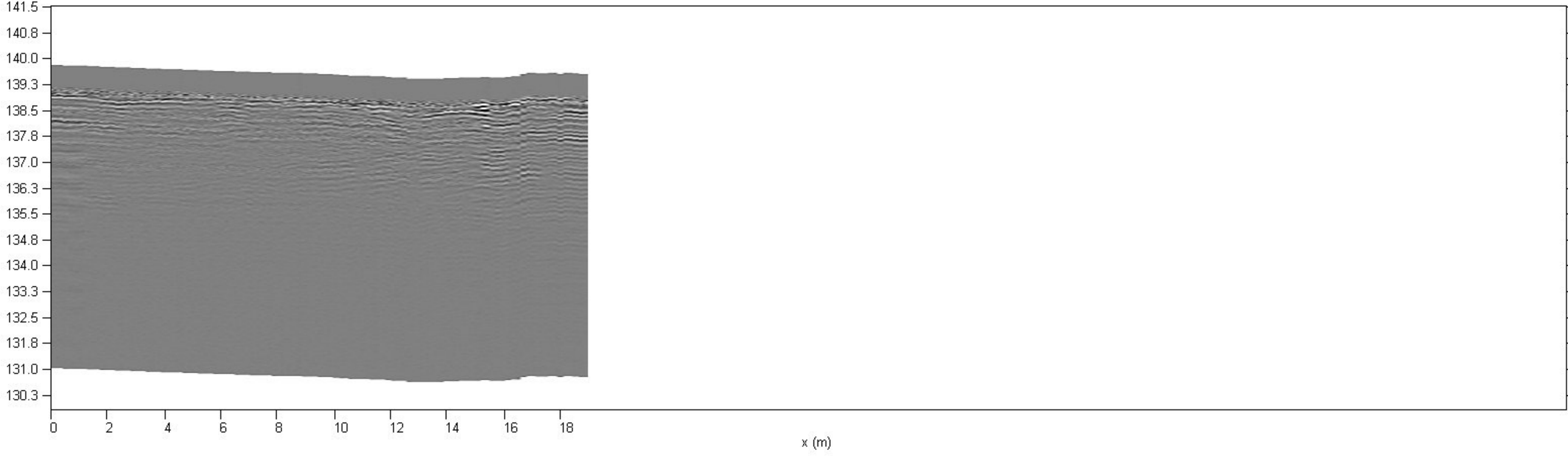
Liite 2. Maatutkaprofiili - 242



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

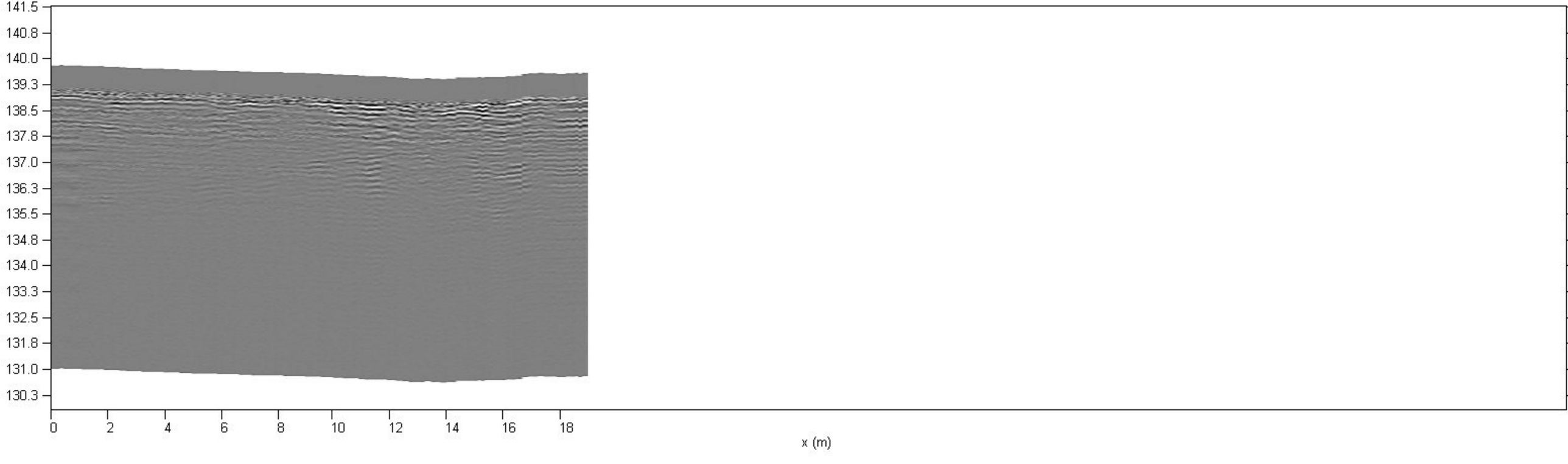
Liite 2. Maatutkaprofiili - 243



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

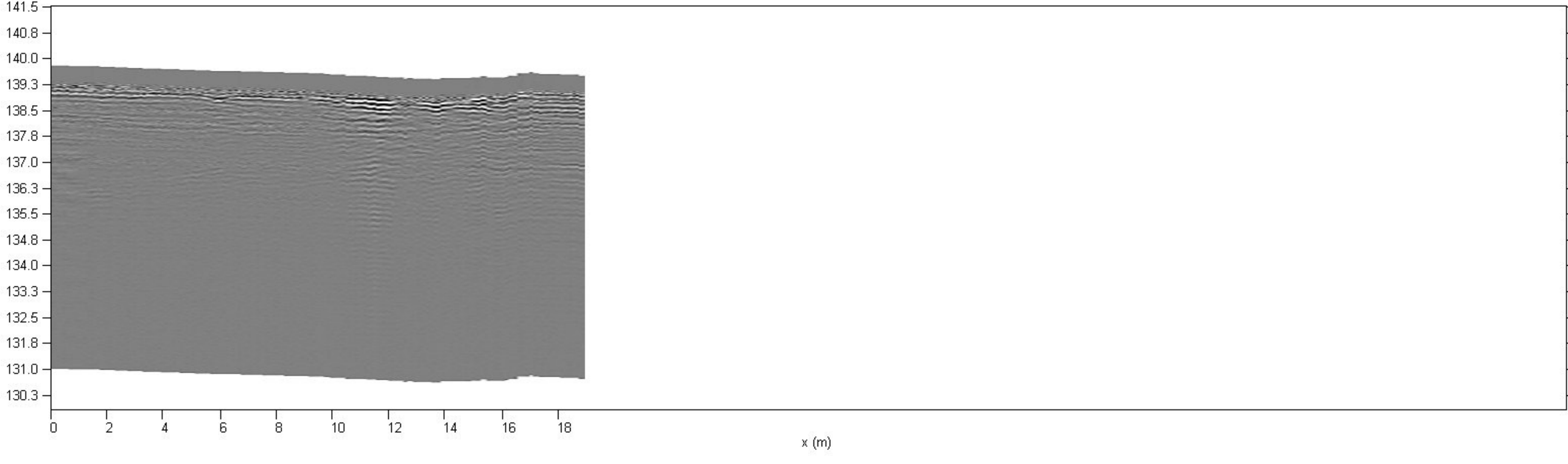
Liite 2. Maatutkaprofiili - 244



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

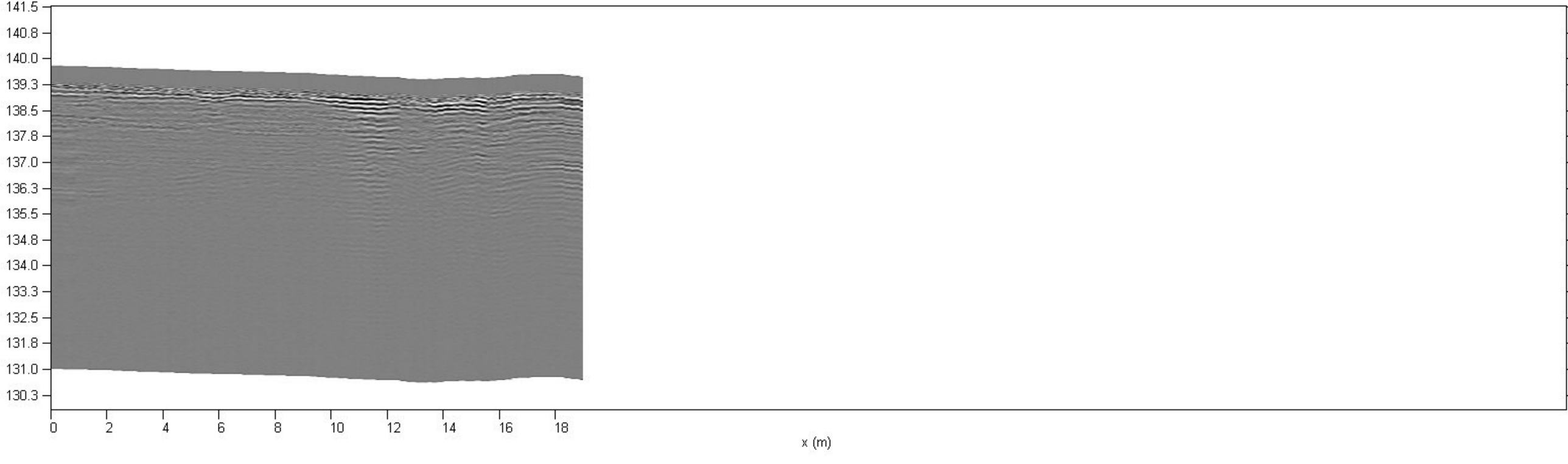
Liite 2. Maatutkaprofiili - 245



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

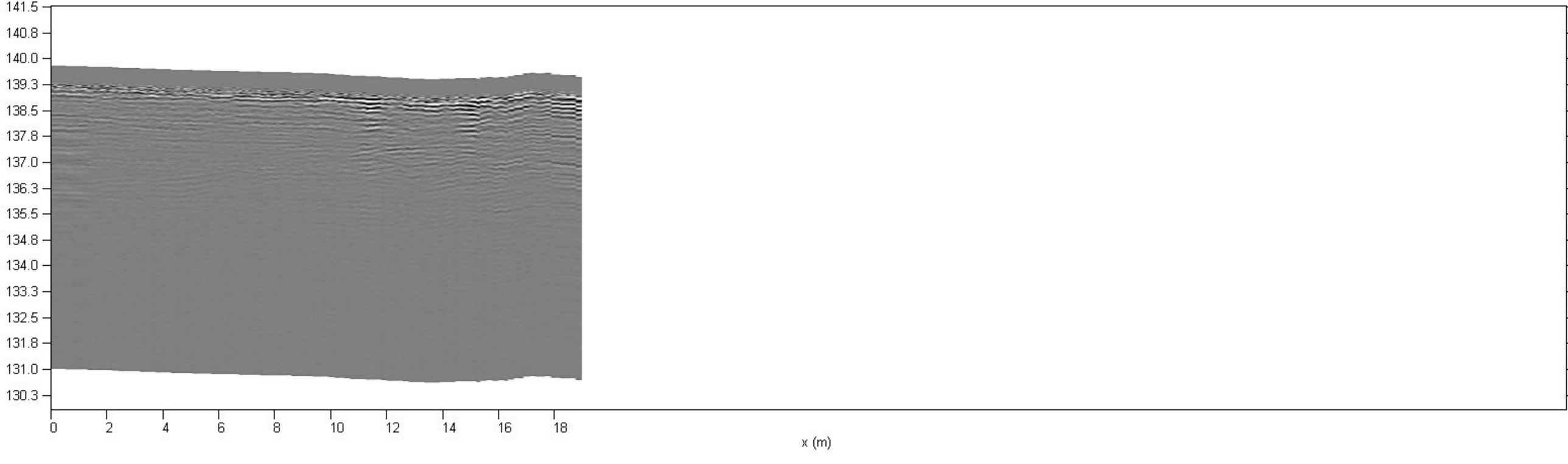
Liite 2. Maatutkaprofiili - 246



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

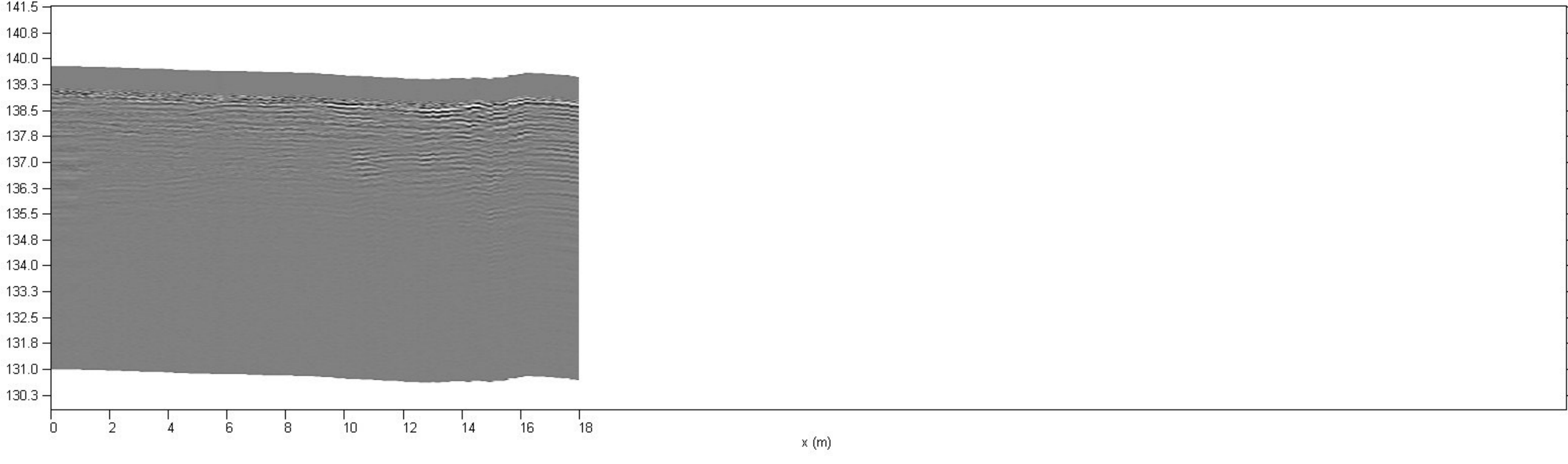
Liite 2. Maatutkaprofiili - 247



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

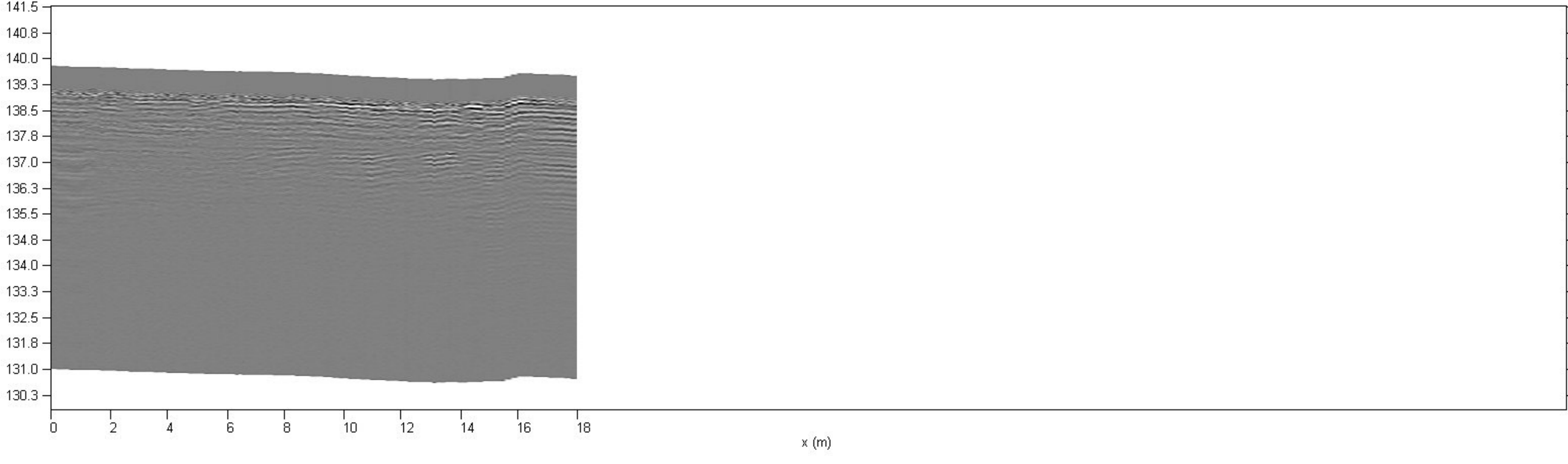
Liite 2. Maatutkaprofiili - 248



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

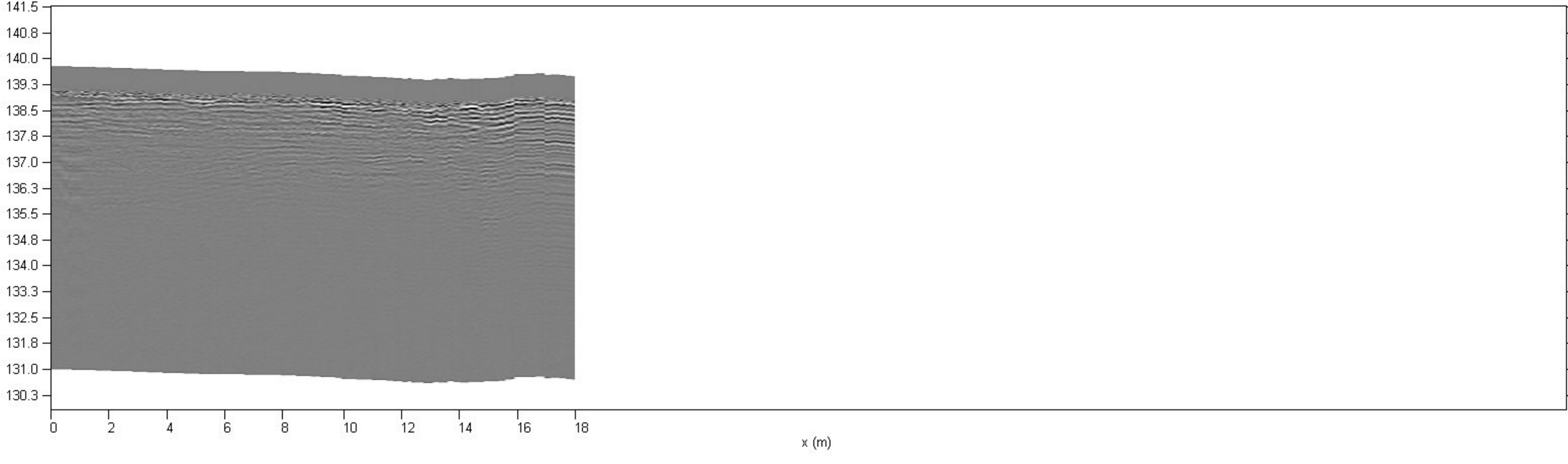
Liite 2. Maatutkaprofiili - 249



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

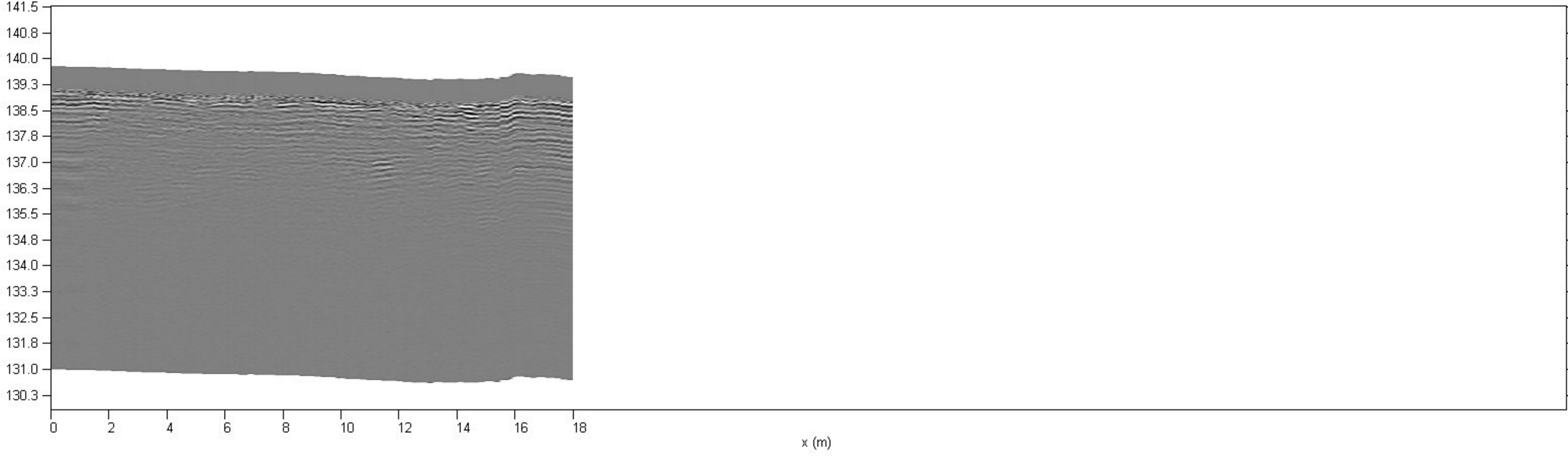
Liite 2. Maatutkaprofiili - 250



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

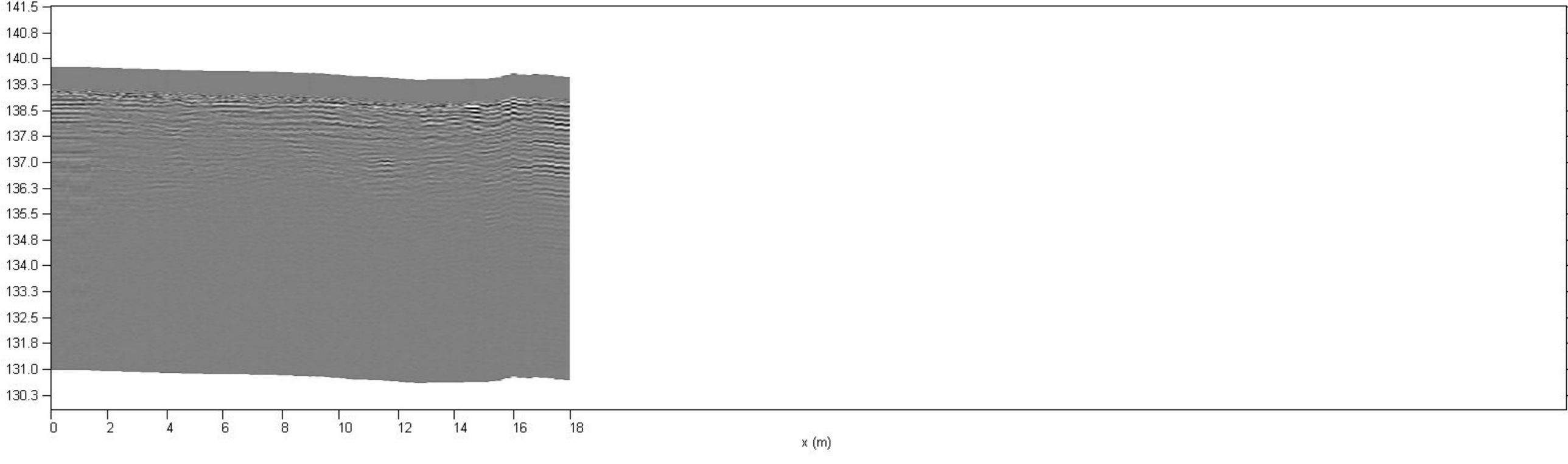
Liite 2. Maatutkaprofiili - 251



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

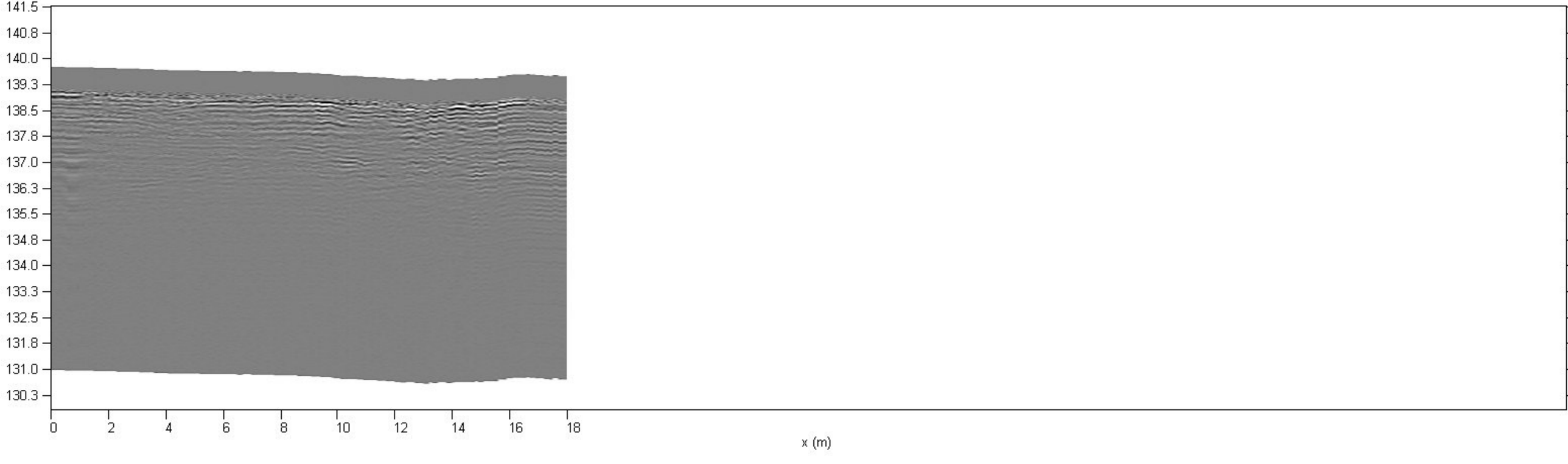
Liite 2. Maatutkaprofiili - 252



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

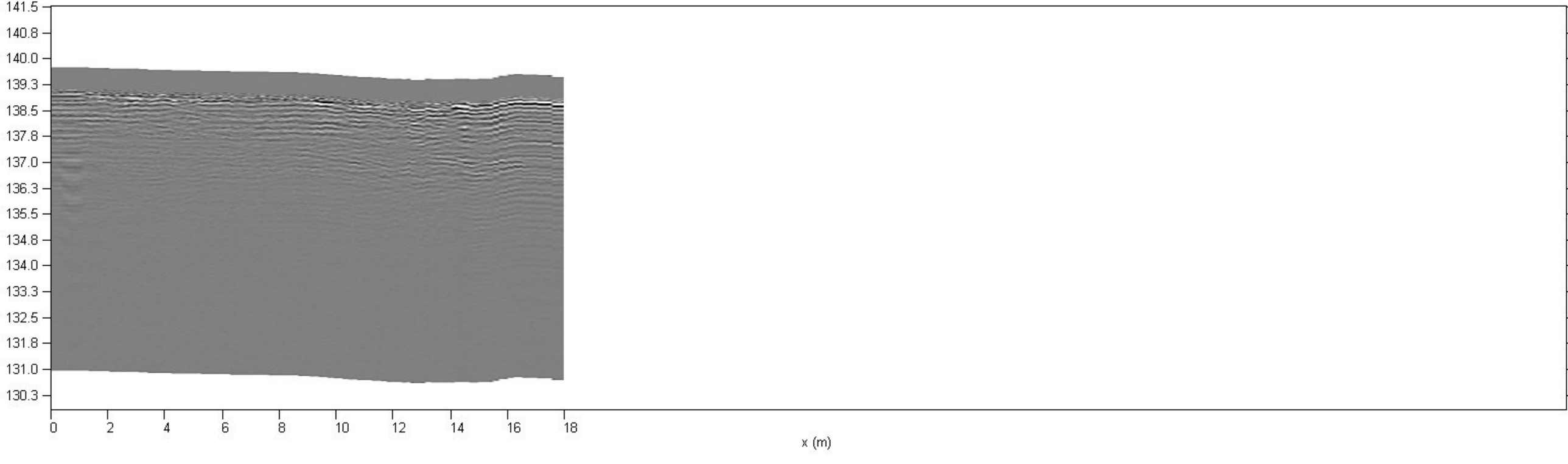
Liite 2. Maatutkaprofiili - 253



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

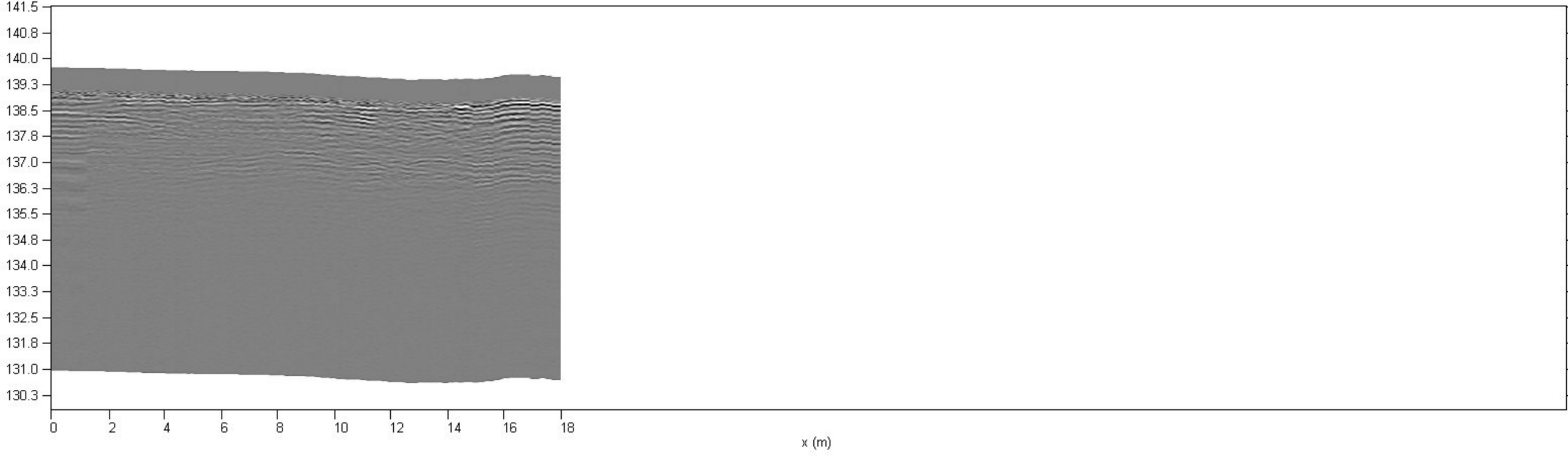
Liite 2. Maatutkaprofiili - 254



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

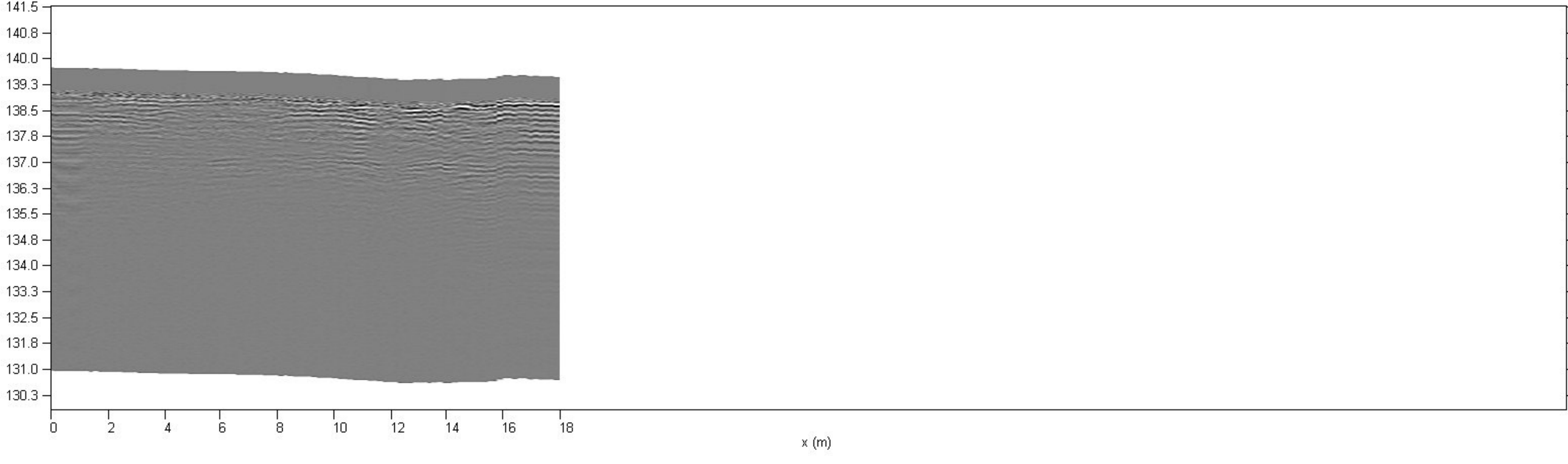
Liite 2. Maatutkaprofiili - 255



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

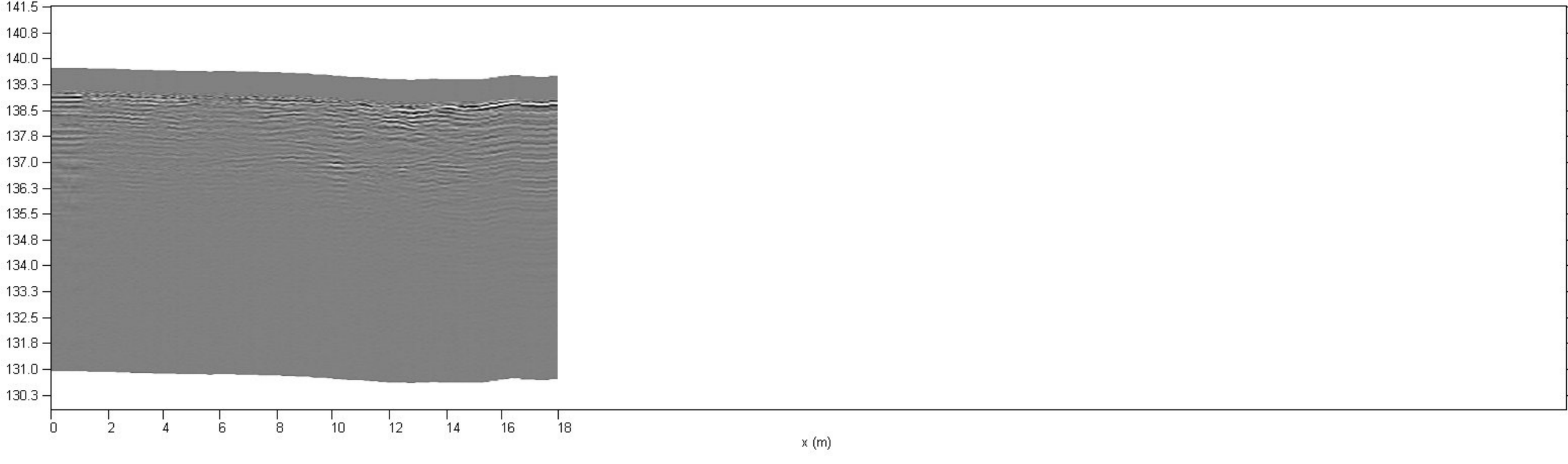
Liite 2. Maatutkaprofiili - 256



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

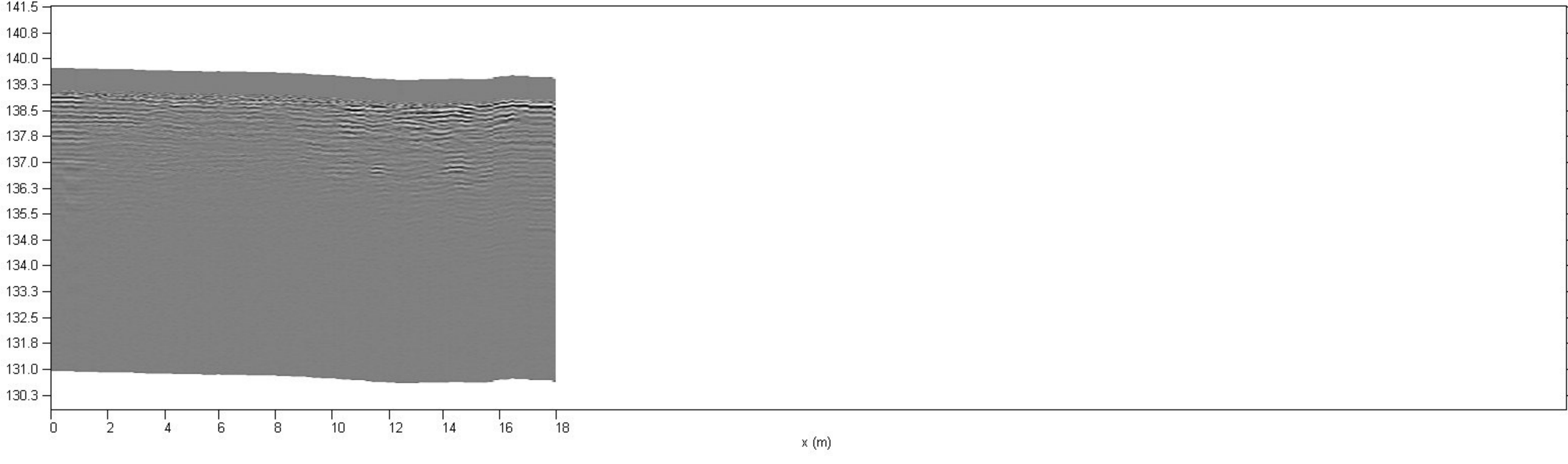
Liite 2. Maatutkaprofiili - 257



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

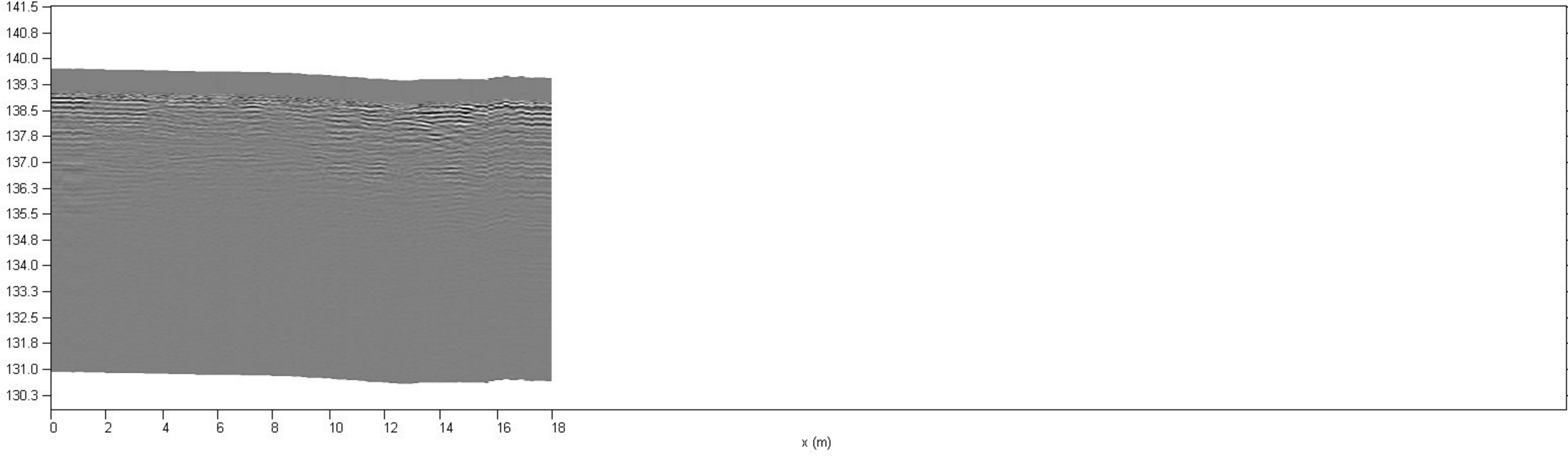
Liite 2. Maatutkaprofiili - 258



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

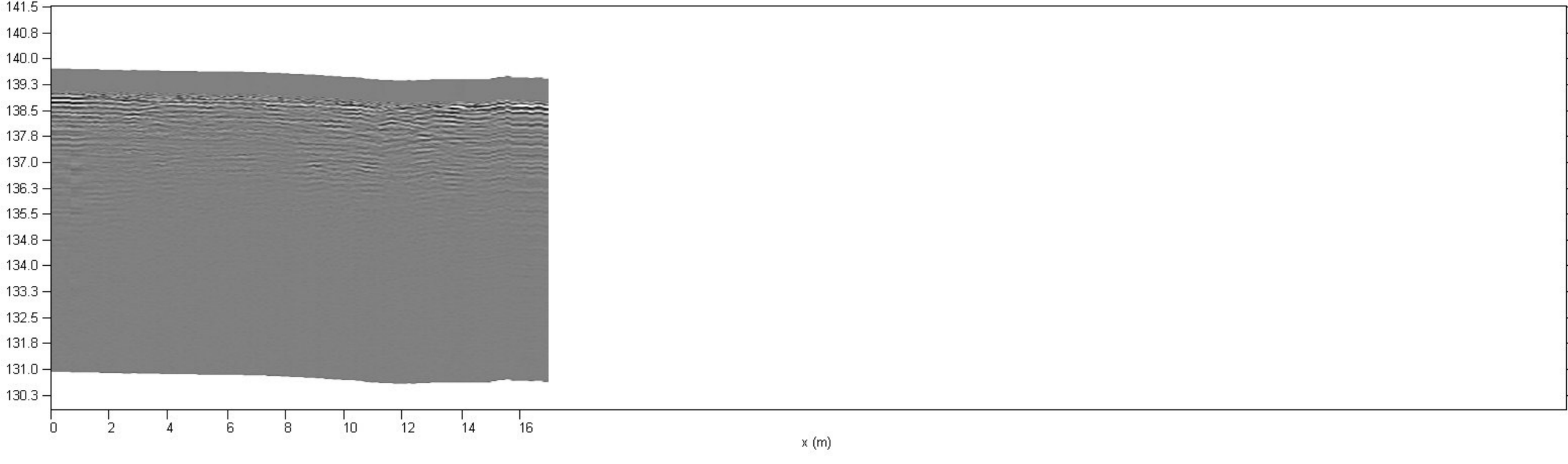
Liite 2. Maatutkaprofiili - 259



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

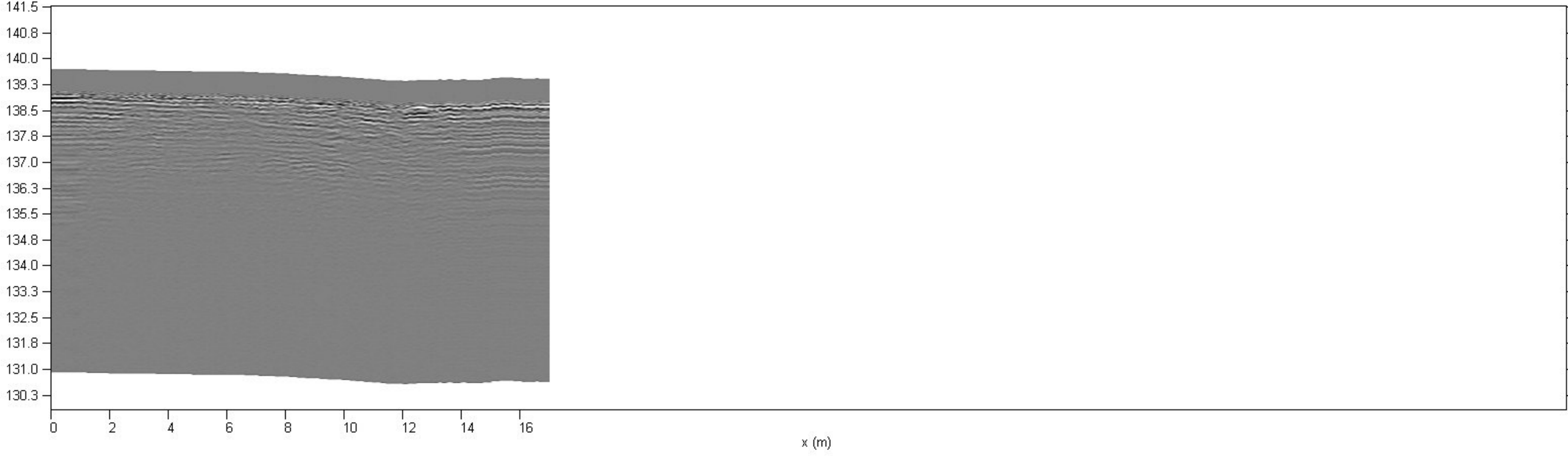
Liite 2. Maatutkaprofiili - 260



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

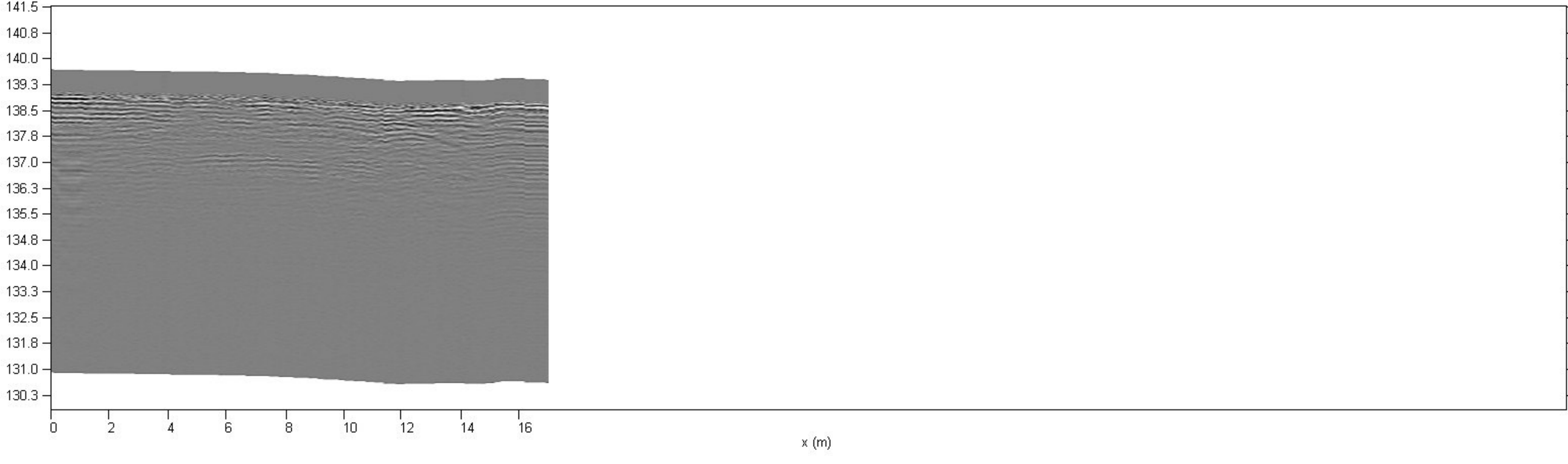
Liite 2. Maatutkaprofiili - 261



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

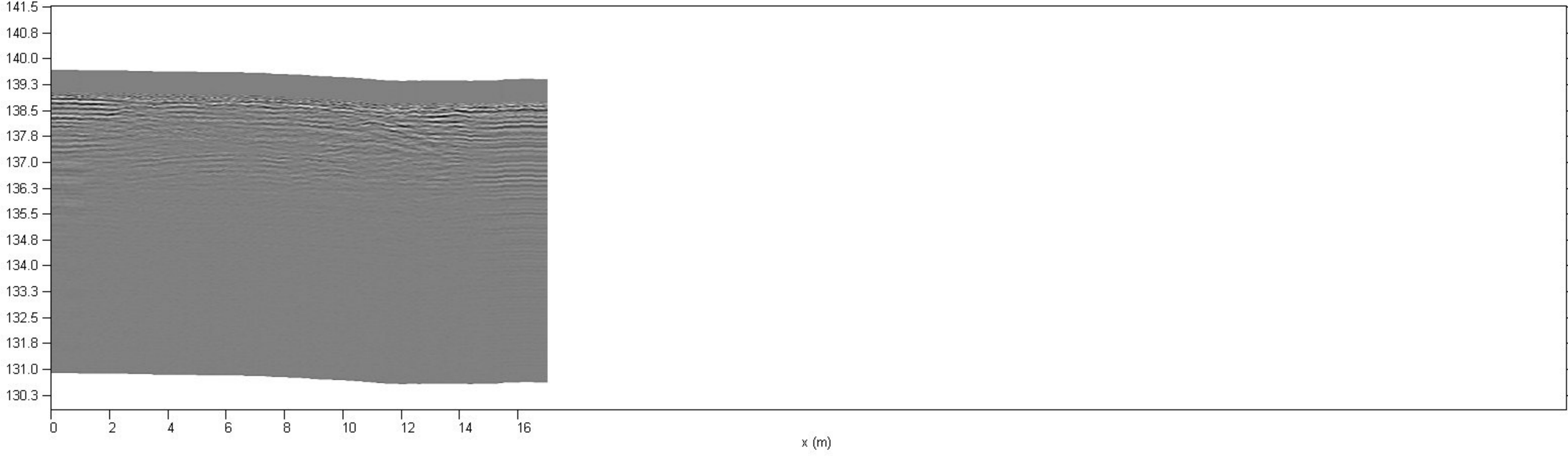
Liite 2. Maatutkaprofiili - 262



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

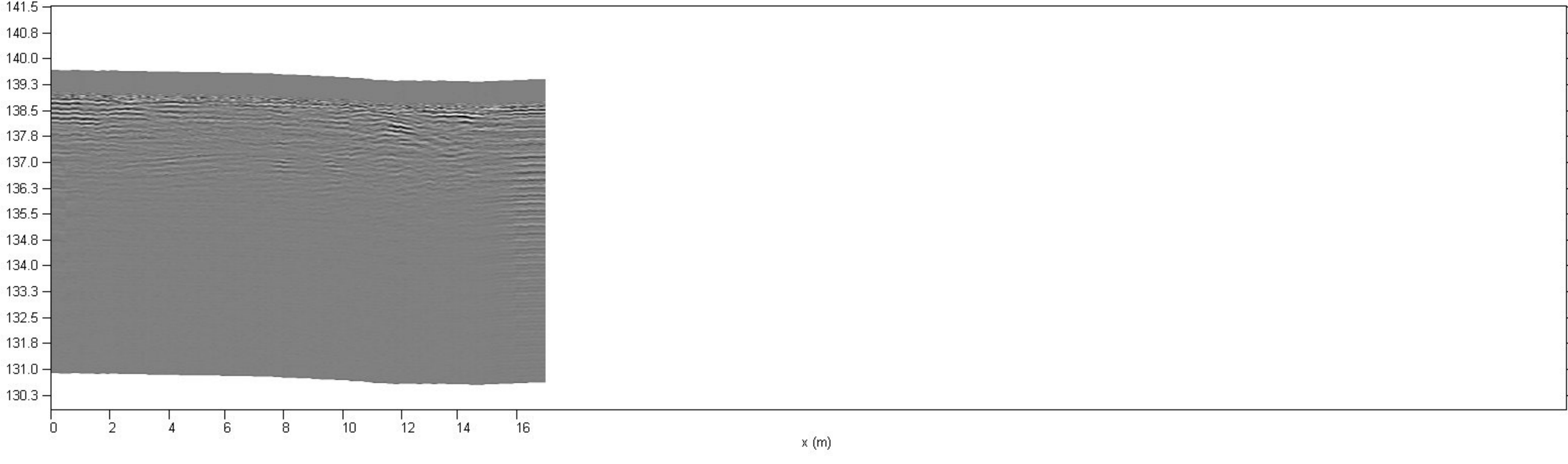
Liite 2. Maatutkaprofiili - 263



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

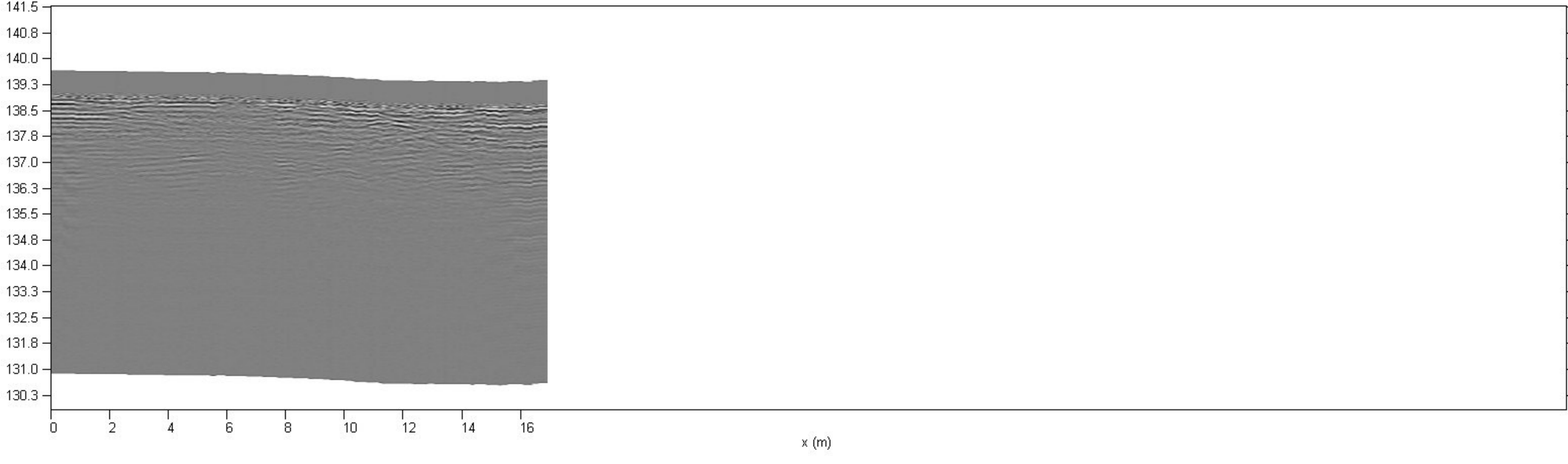
Liite 2. Maatutkaprofiili - 264



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

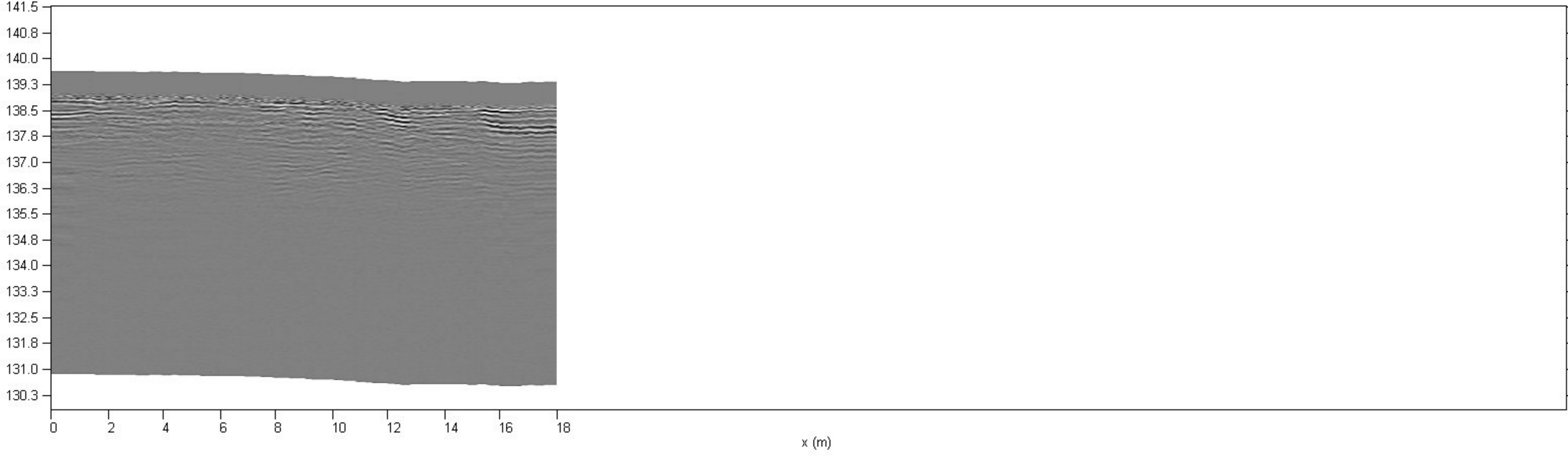
Liite 2. Maatutkaprofiili - 265



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

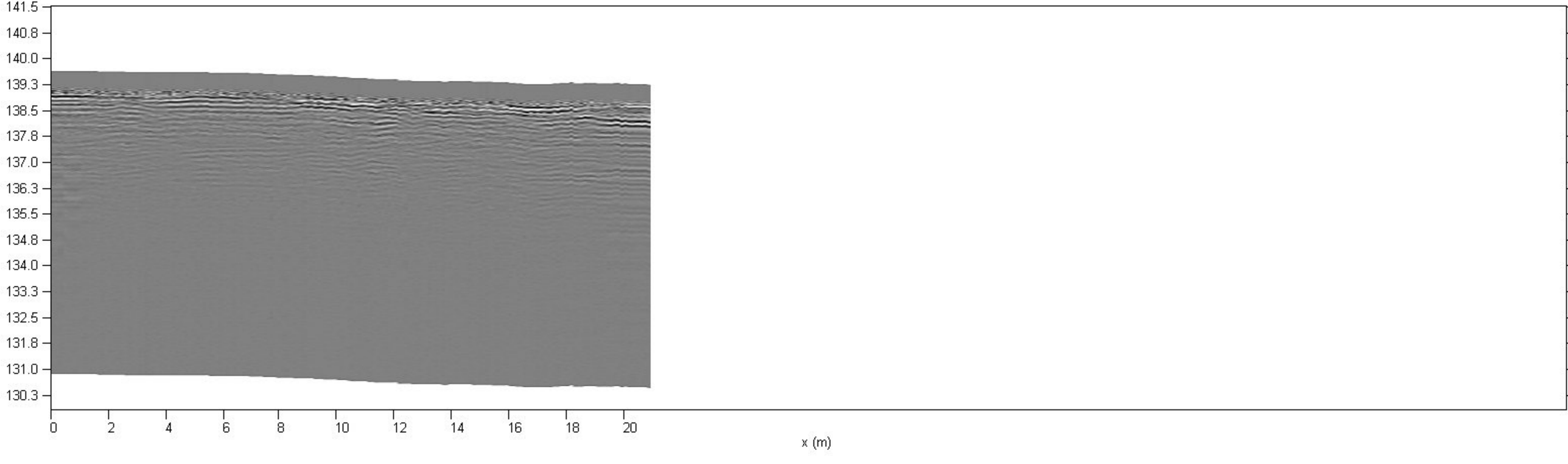
Liite 2. Maatutkaprofiili - 266



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, talousrakennuksen ja hauta-alueen välinen alue

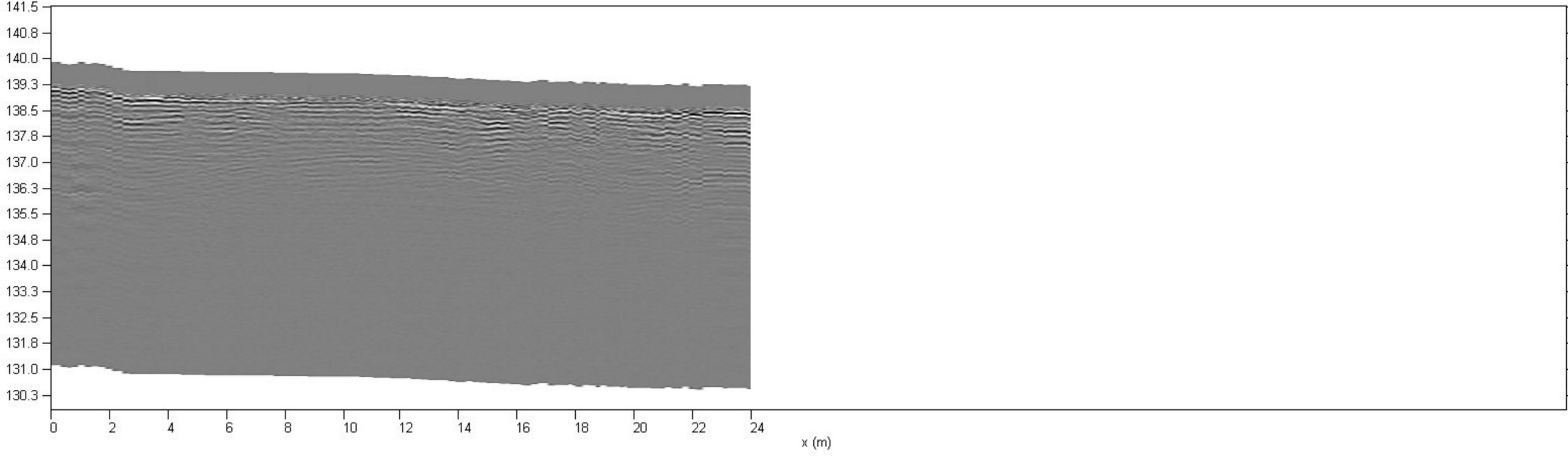
Liite 2. Maatutkaprofiili - 267



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

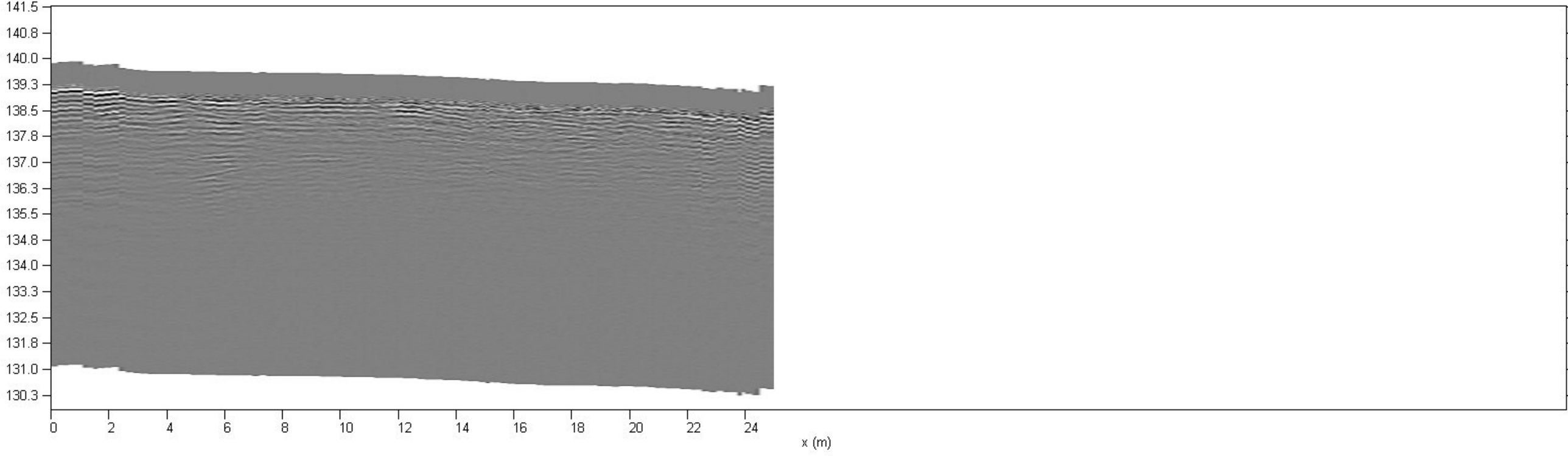
Liite 2. Maatutkaprofiili - 268



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

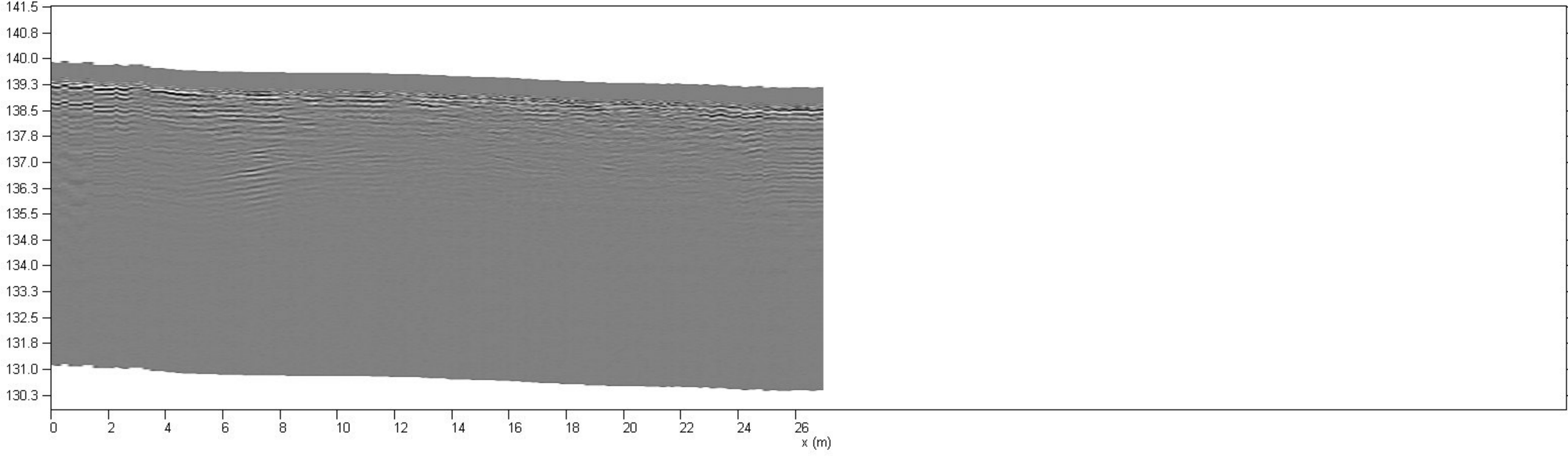
Liite 2. Maatutkaprofiili - 269



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

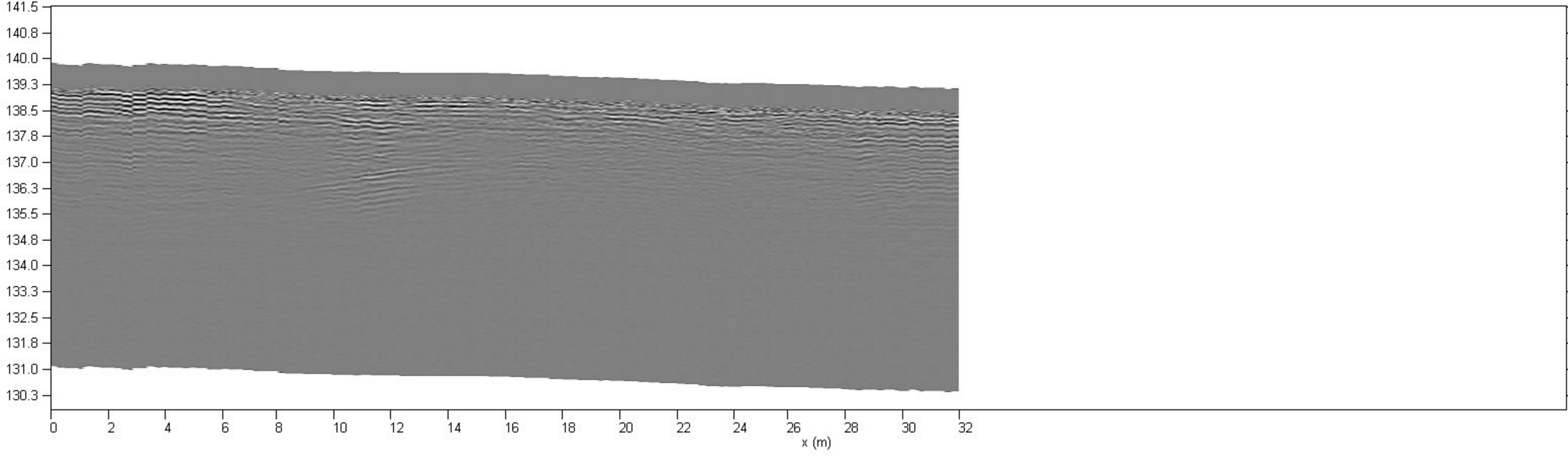
Liite 2. Maatutkaprofiili - 270



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

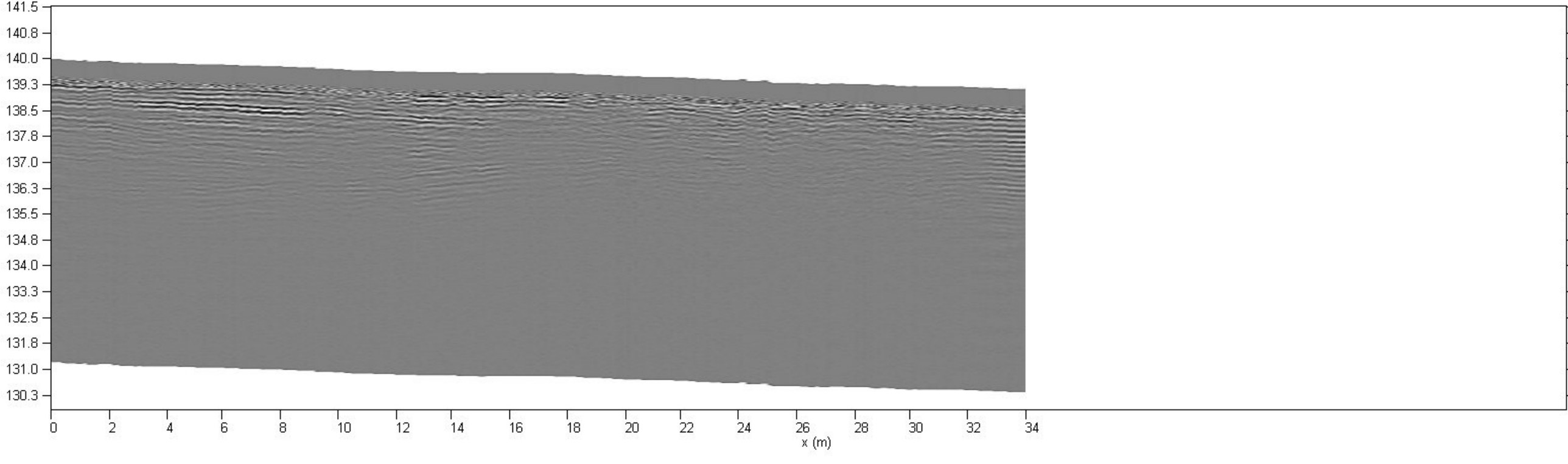
Liite 2. Maatutkaprofiili - 271



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

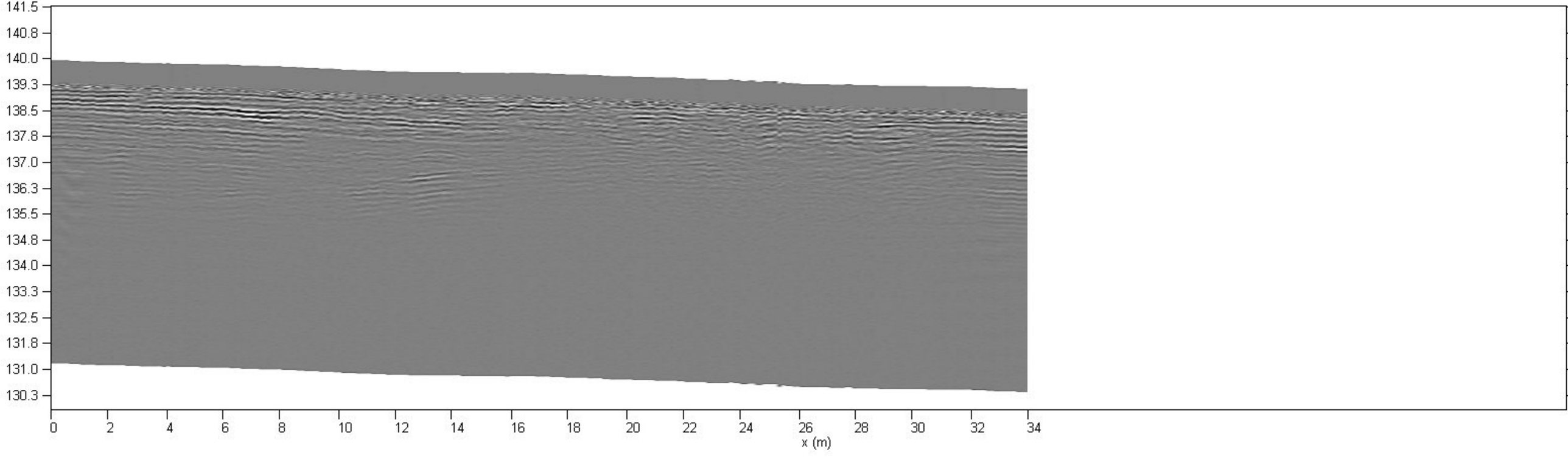
Liite 2. Maatutkaprofiili - 272



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

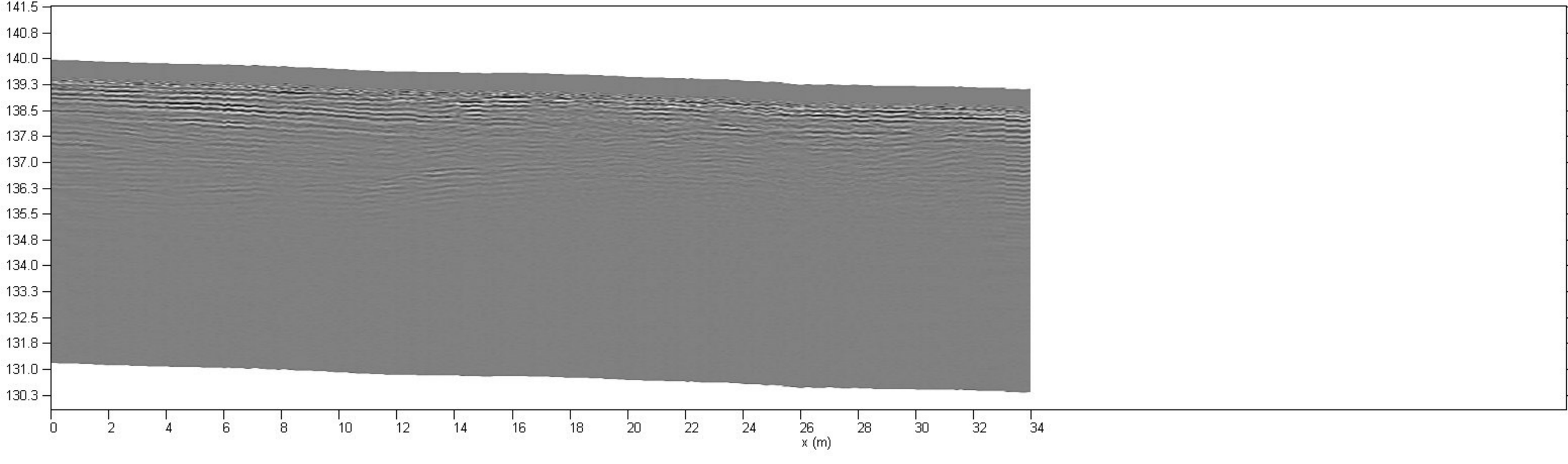
Liite 2. Maatutkaprofiili - 273



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

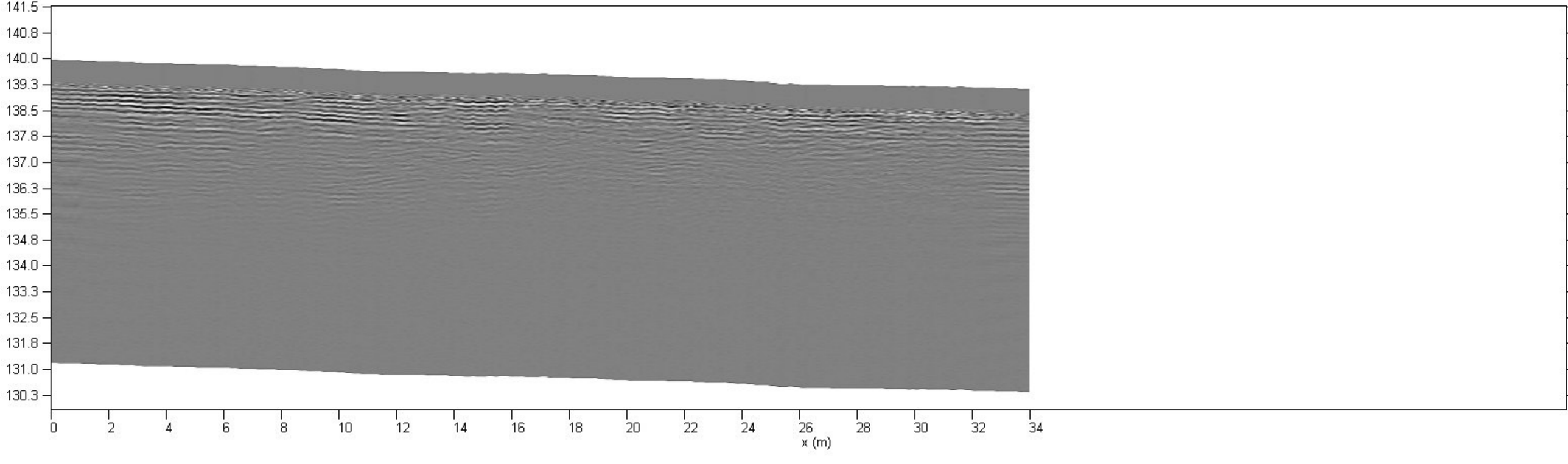
Liite 2. Maatutkaprofiili - 274



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

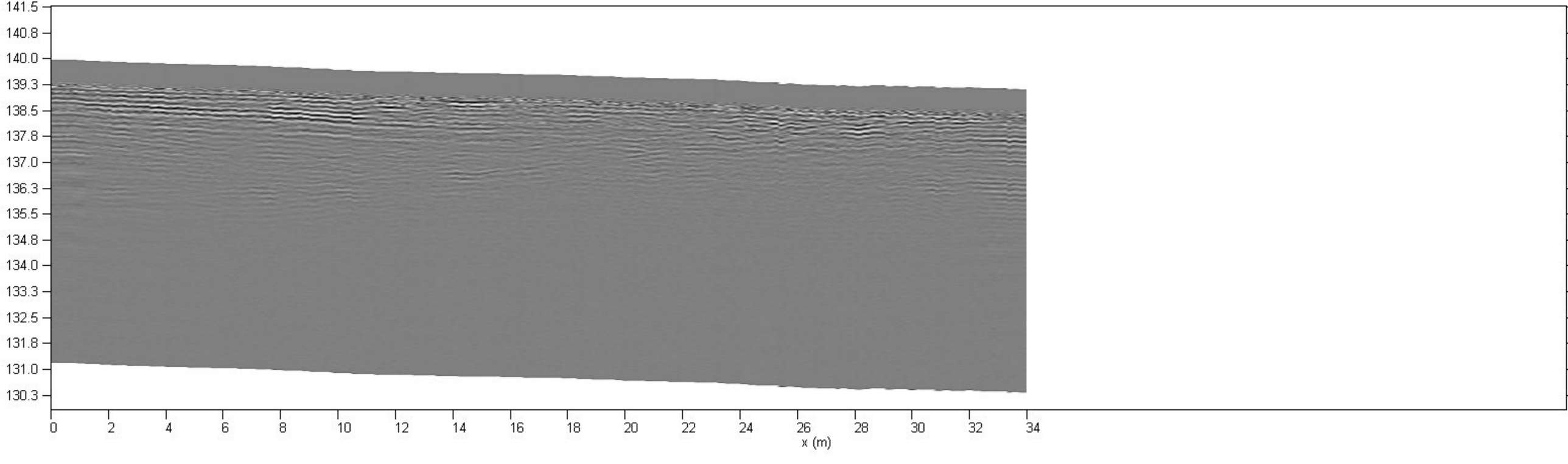
Liite 2. Maatutkaprofiili - 275



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

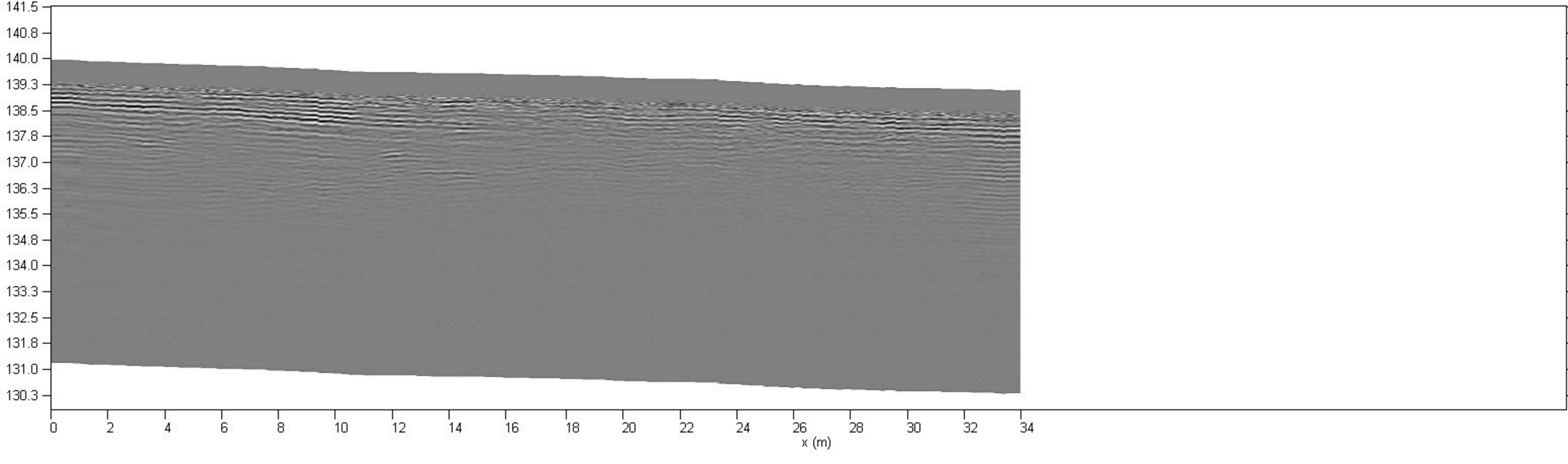
Liite 2. Maatutkaprofiili - 276



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

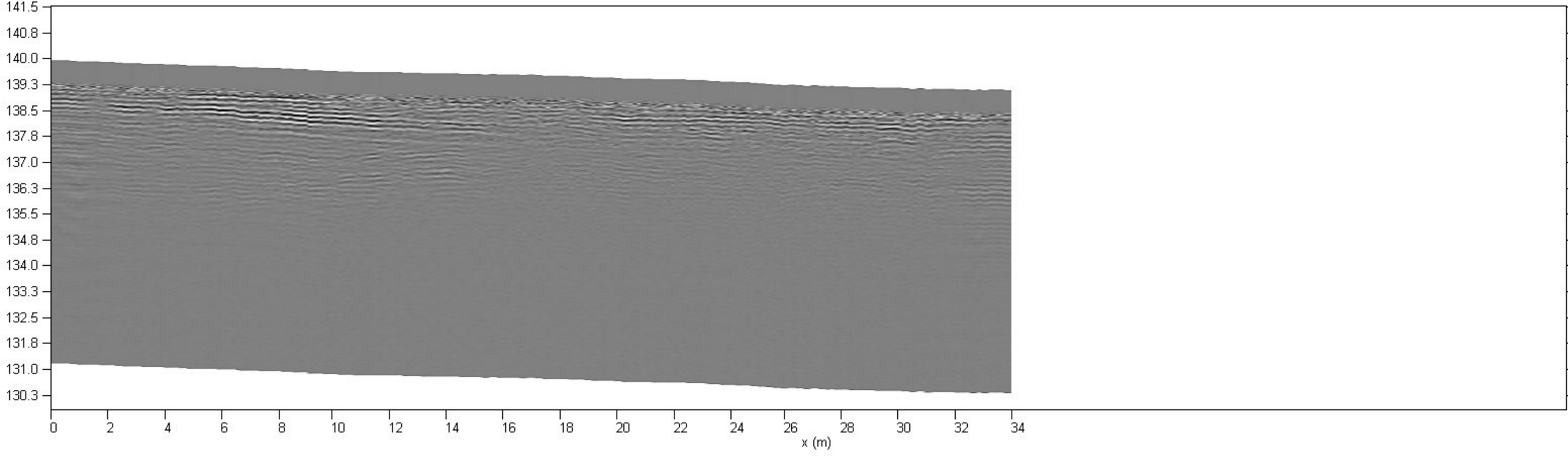
Liite 2. Maatutkaprofiili - 277



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

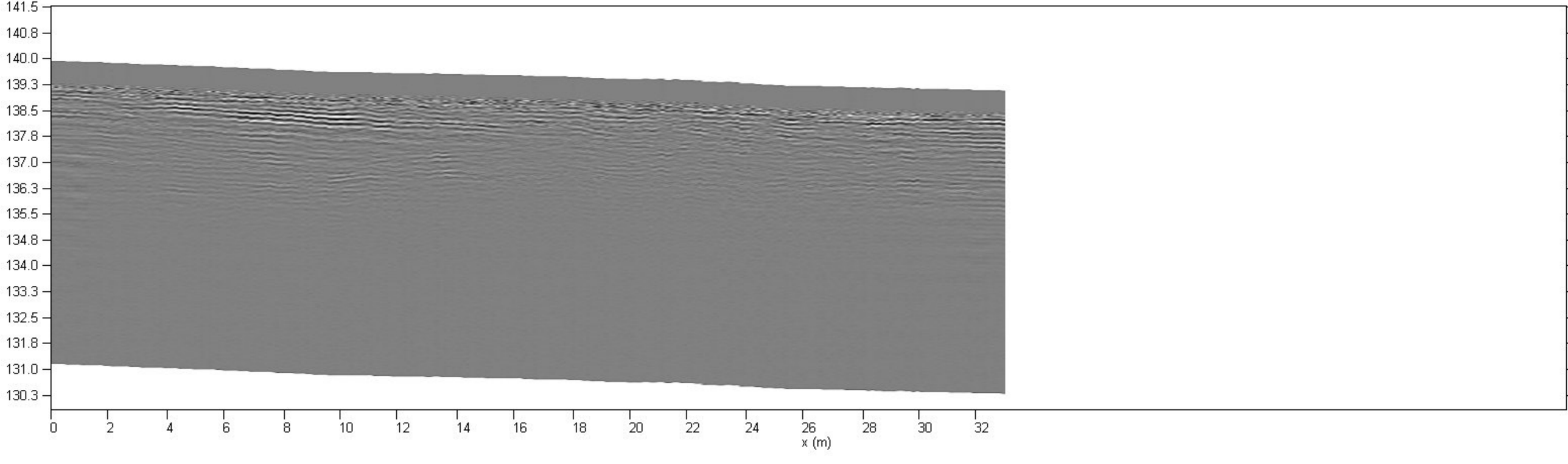
Liite 2. Maatutkaprofiili - 278



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, itäosa

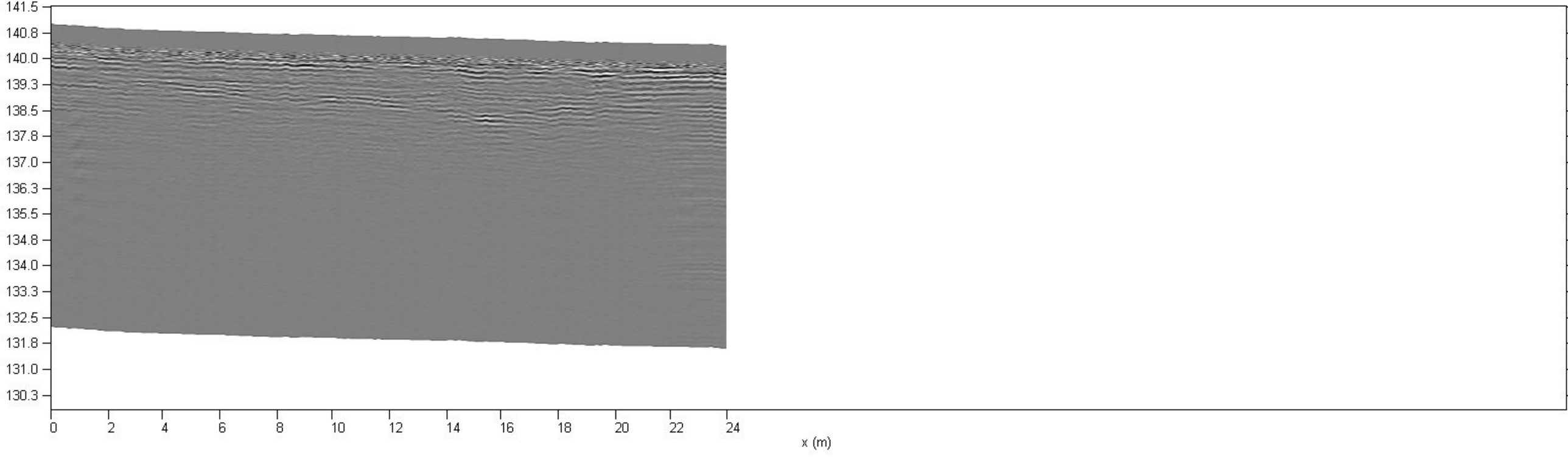
Liite 2. Maatutkaprofiili - 279



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

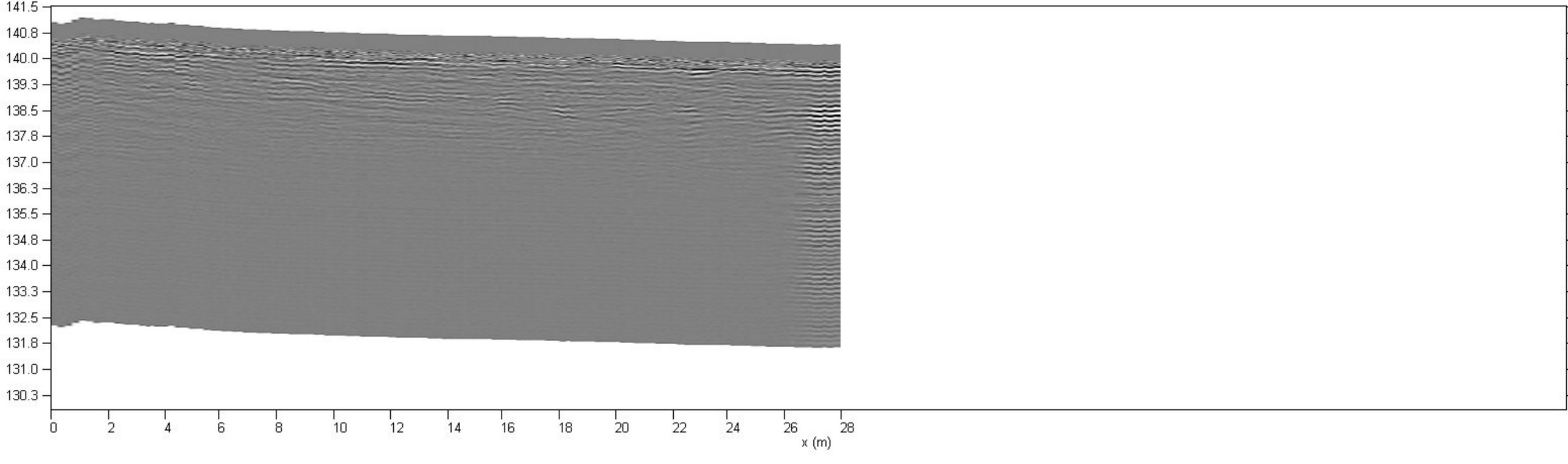
Liite 2. Maatutkaprofiili - 280



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

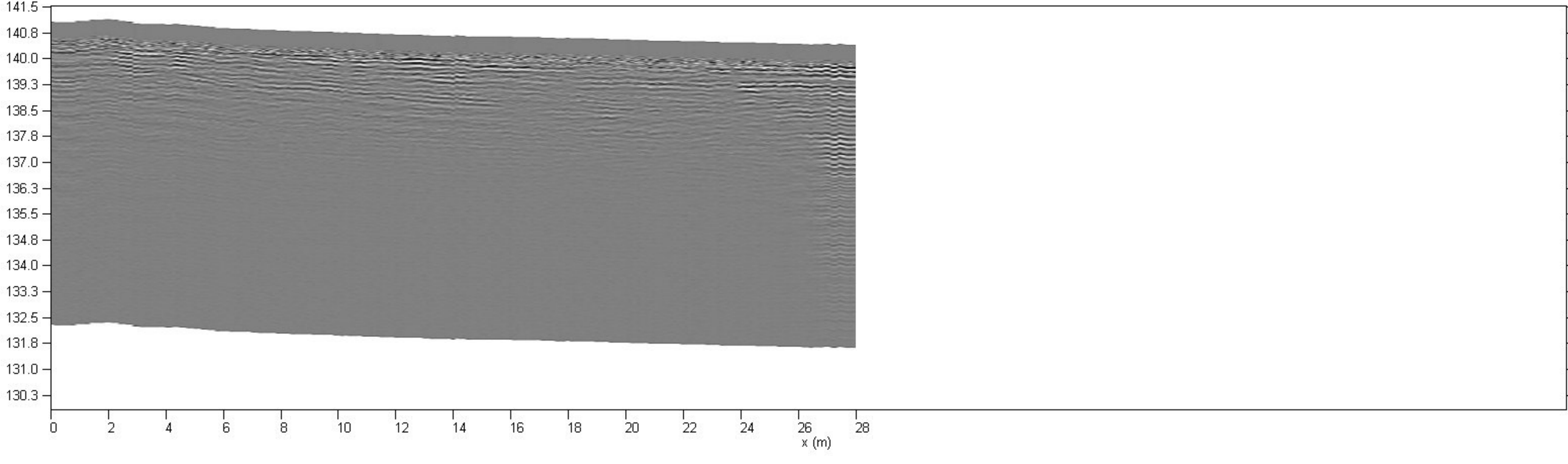
Liite 2. Maatutkaprofiili - 281



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

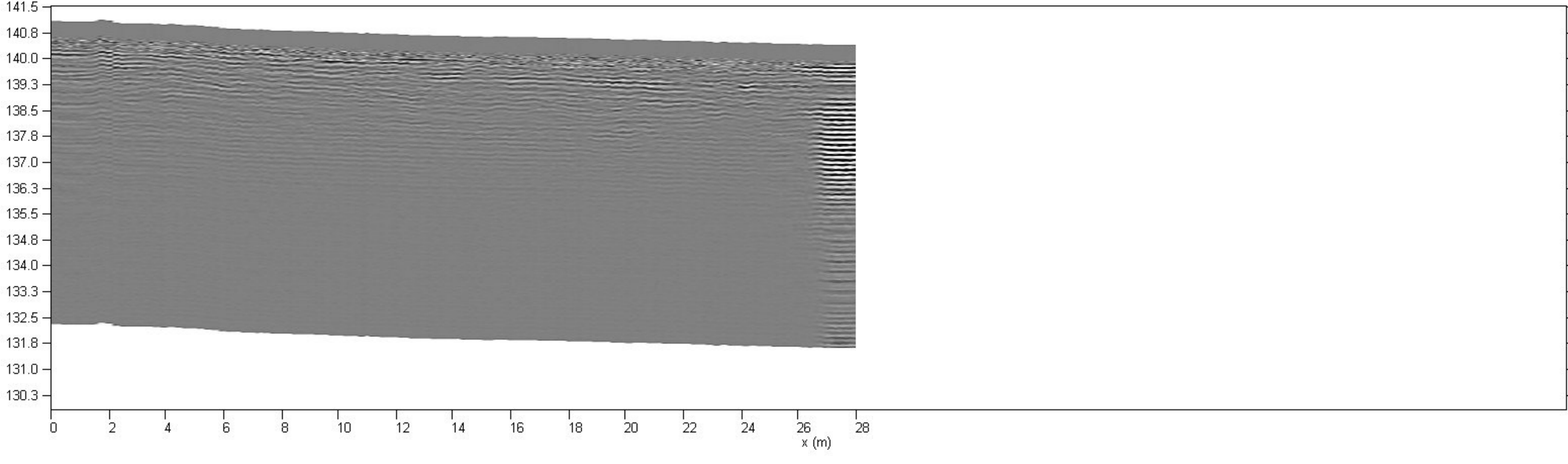
Liite 2. Maatutkaprofiili - 282



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

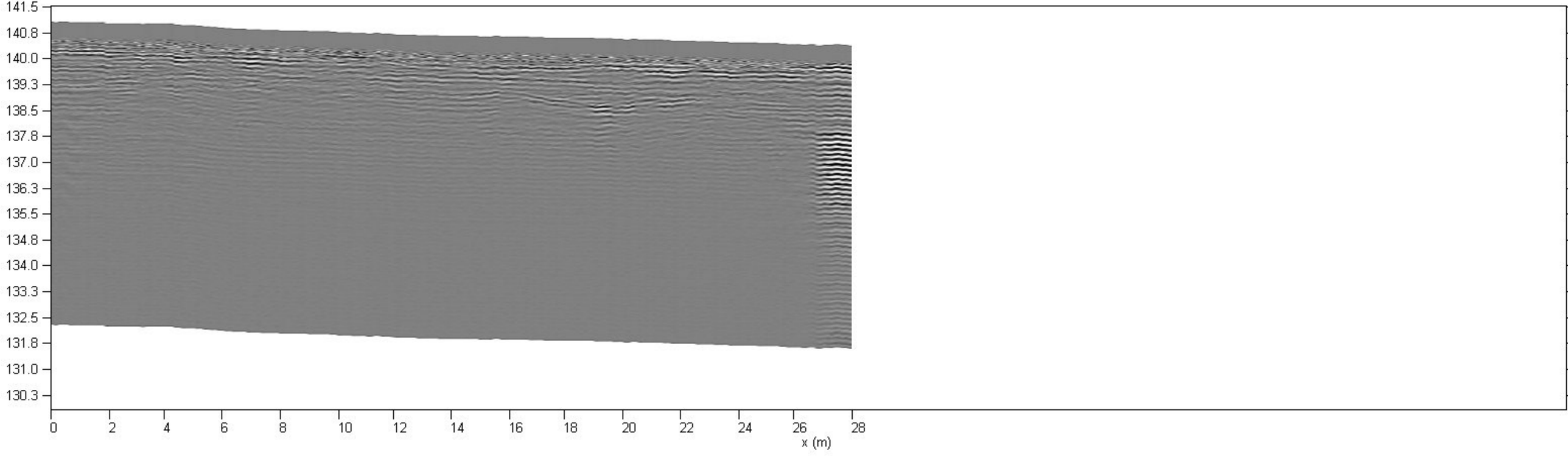
Liite 2. Maatutkaprofiili - 283



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

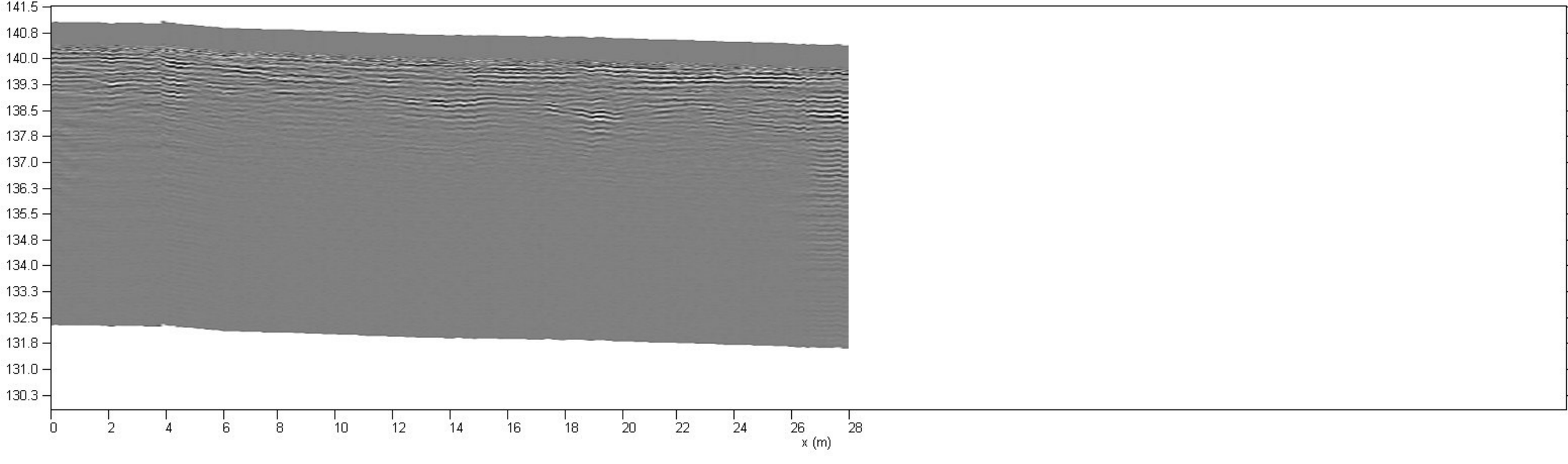
Liite 2. Maatutkaprofiili - 284



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

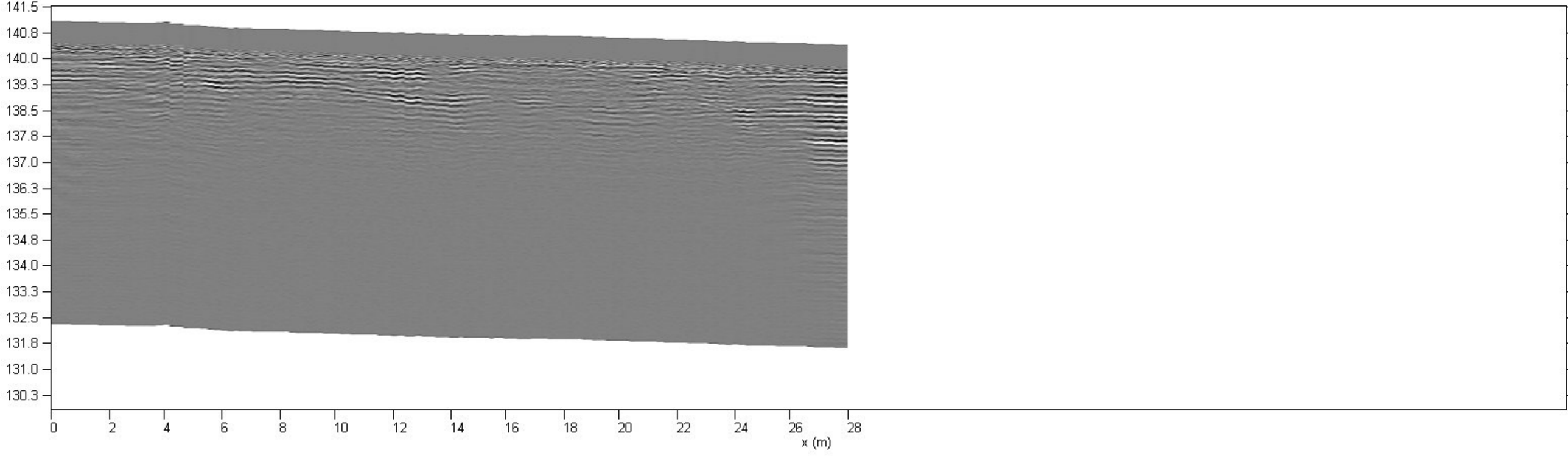
Liite 2. Maatutkaprofiili - 285



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

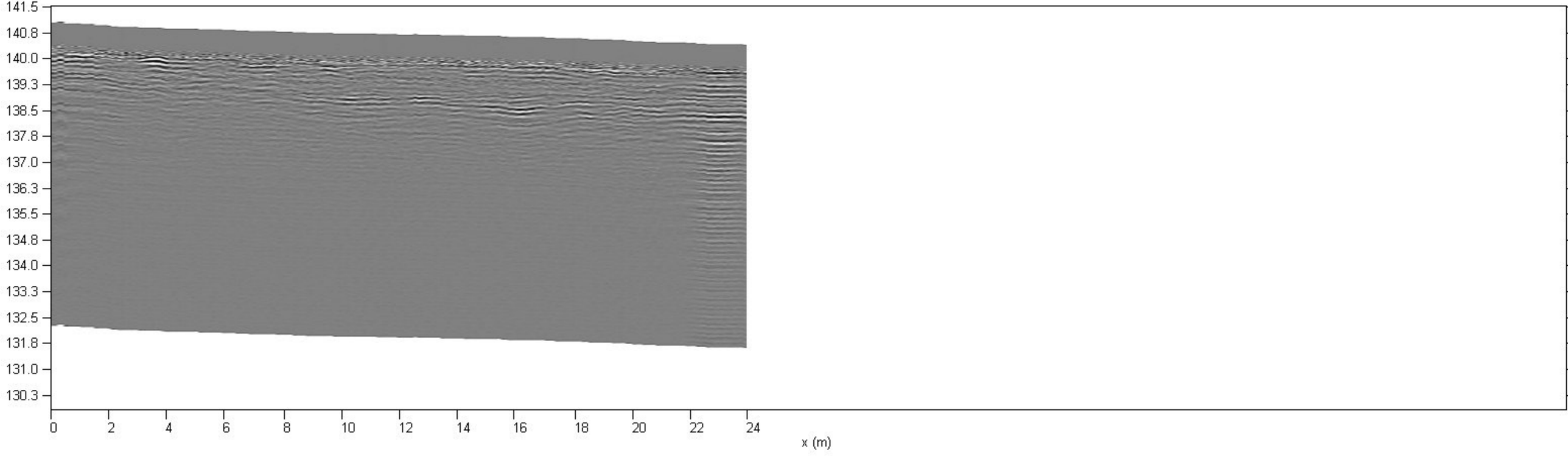
Liite 2. Maatutkaprofiili - 286



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

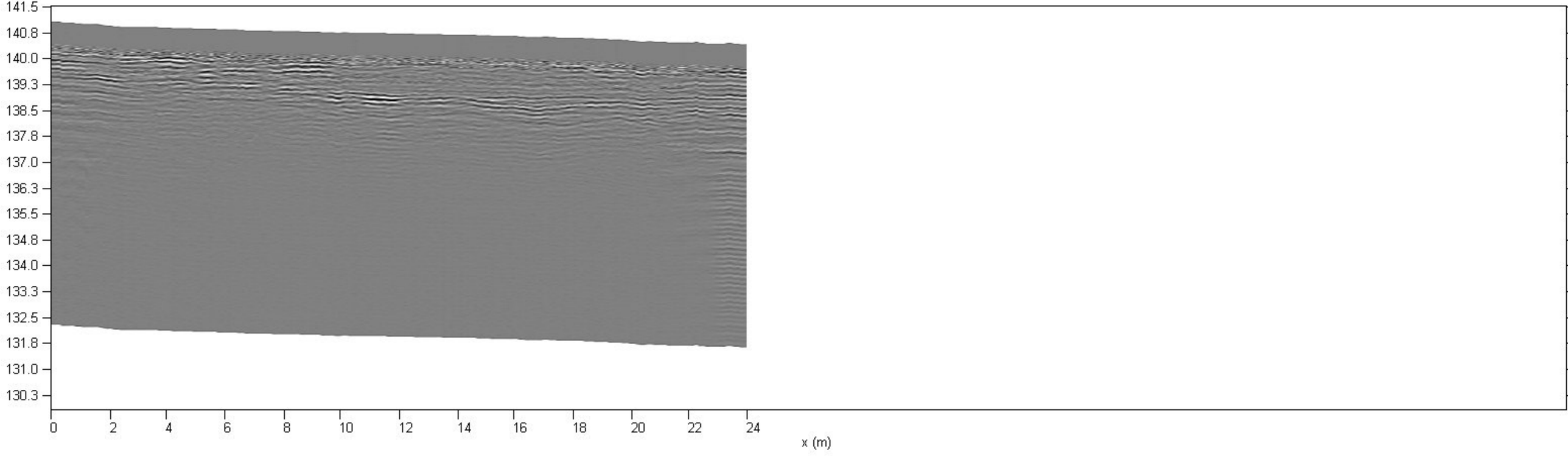
Liite 2. Maatutkaprofiili - 287



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

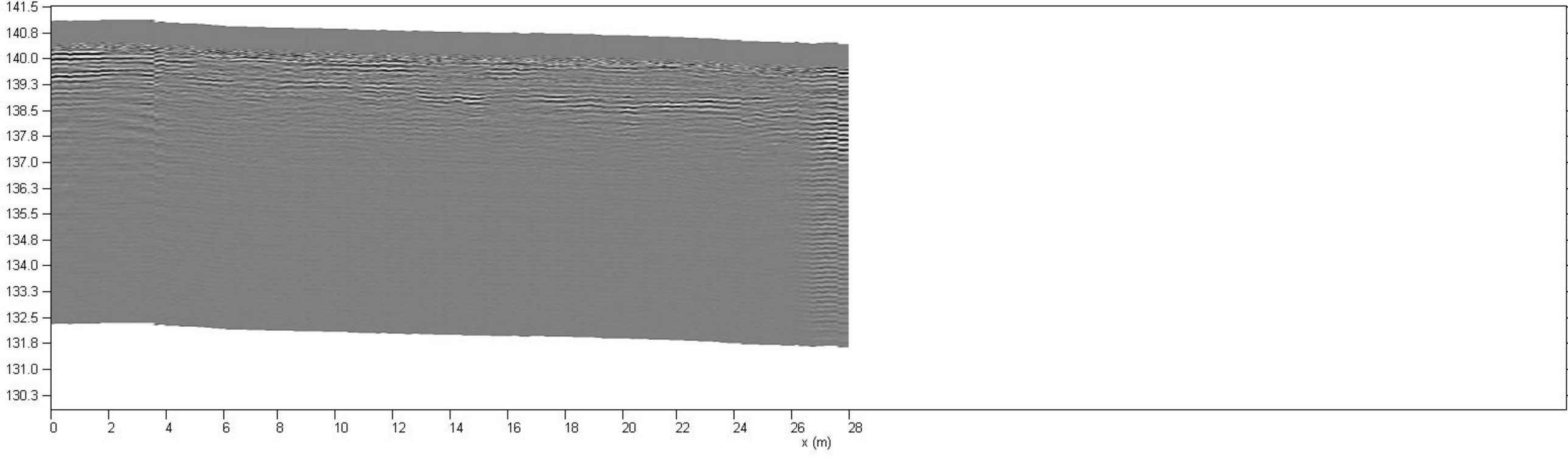
Liite 2. Maatutkaprofiili - 288



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

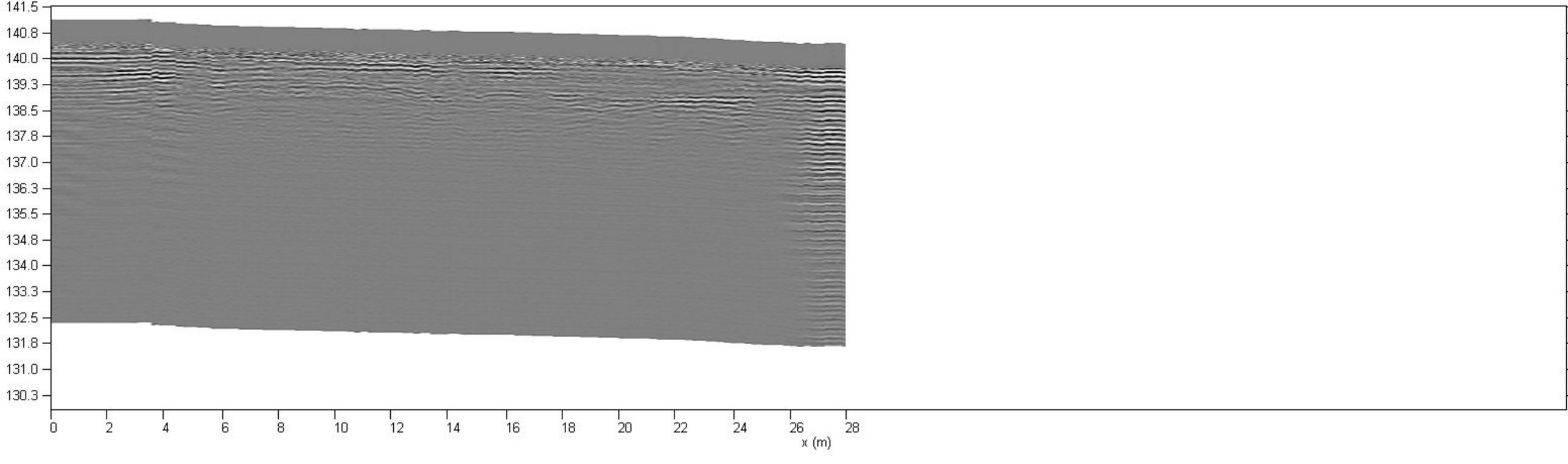
Liite 2. Maatutkaprofiili - 289



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

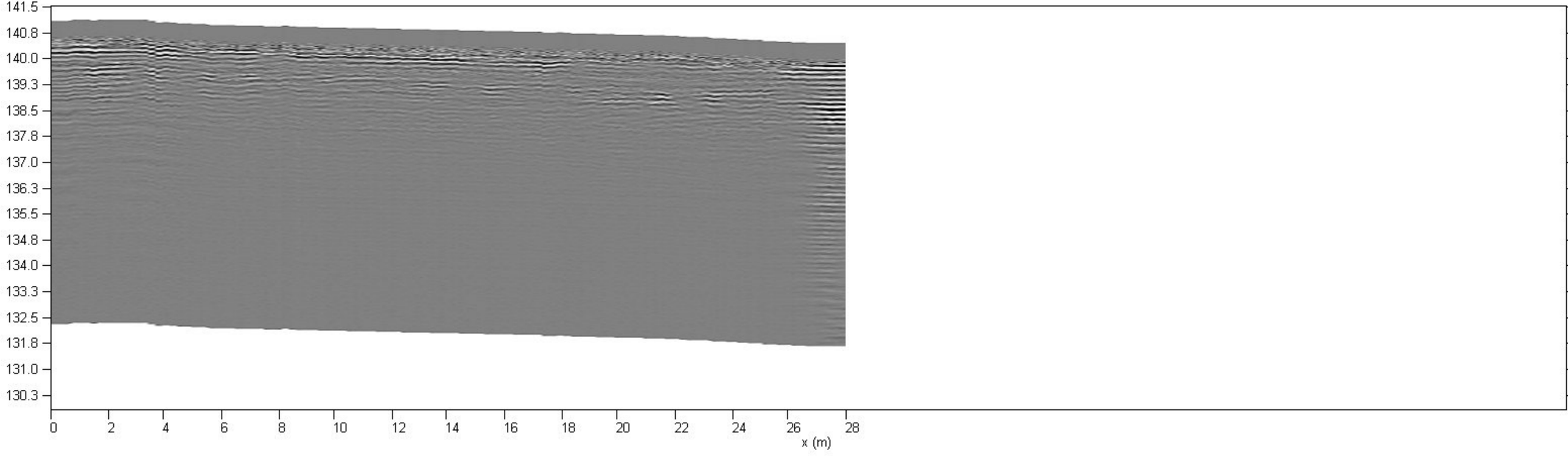
Liite 2. Maatutkaprofiili - 290



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

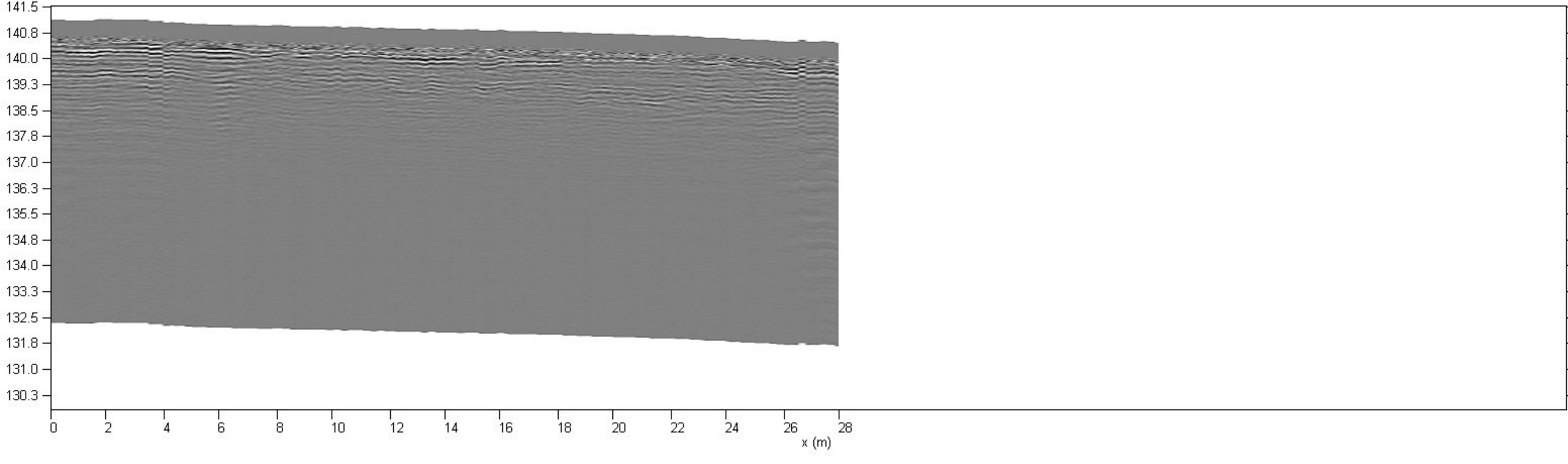
Liite 2. Maatutkaprofiili - 291



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

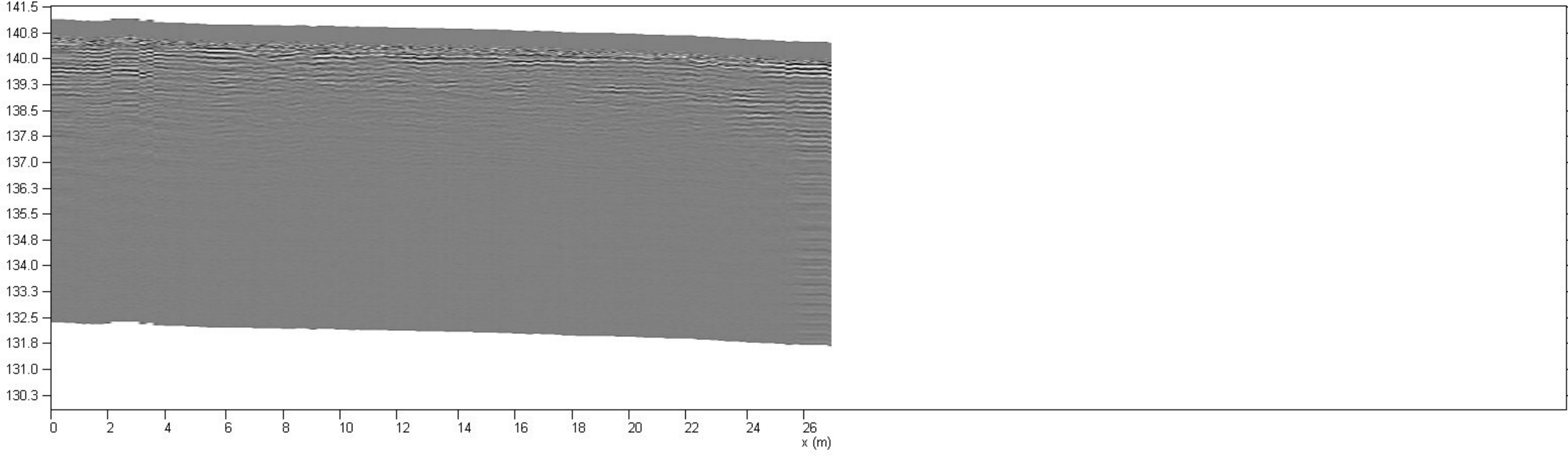
Liite 2. Maatutkaprofiili - 292



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

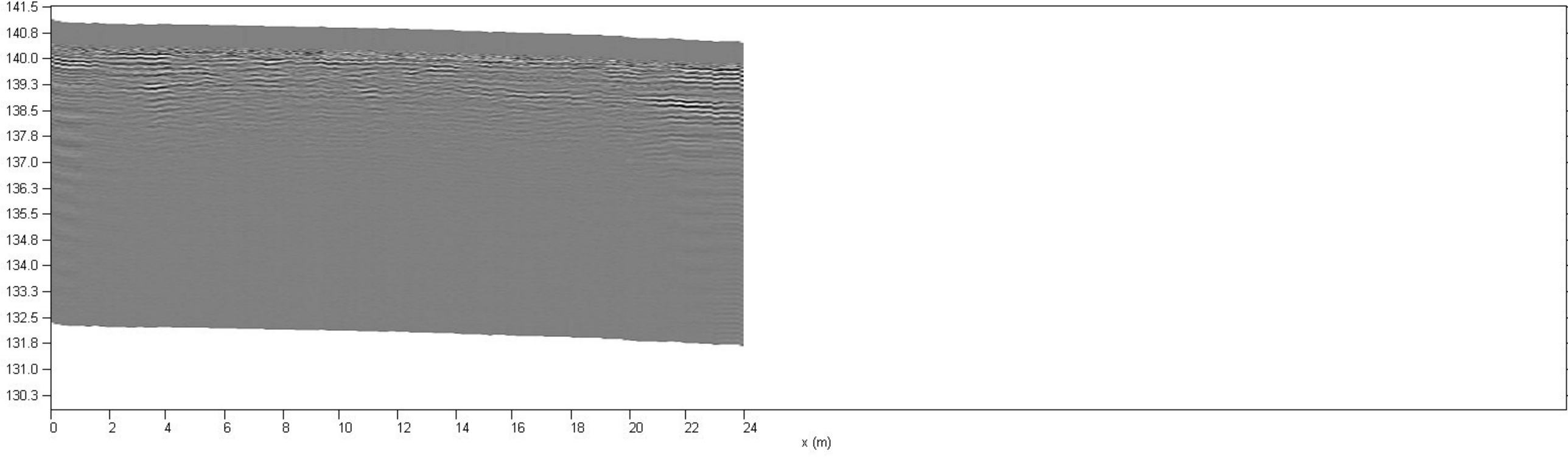
Liite 2. Maatutkaprofiili - 293



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

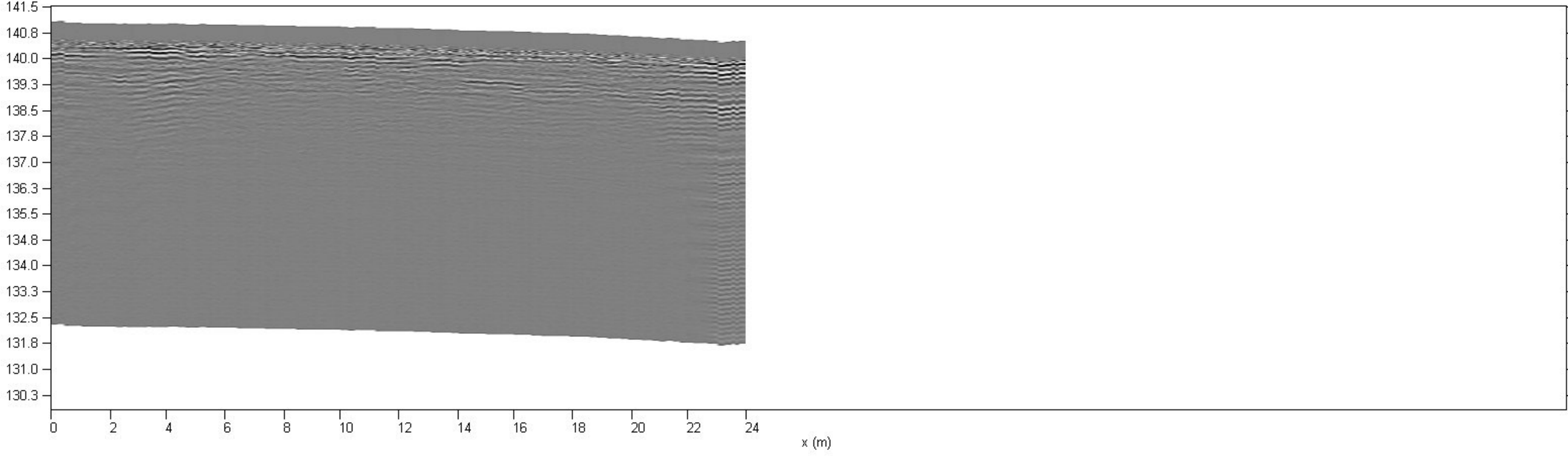
Liite 2. Maatutkaprofiili - 294



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

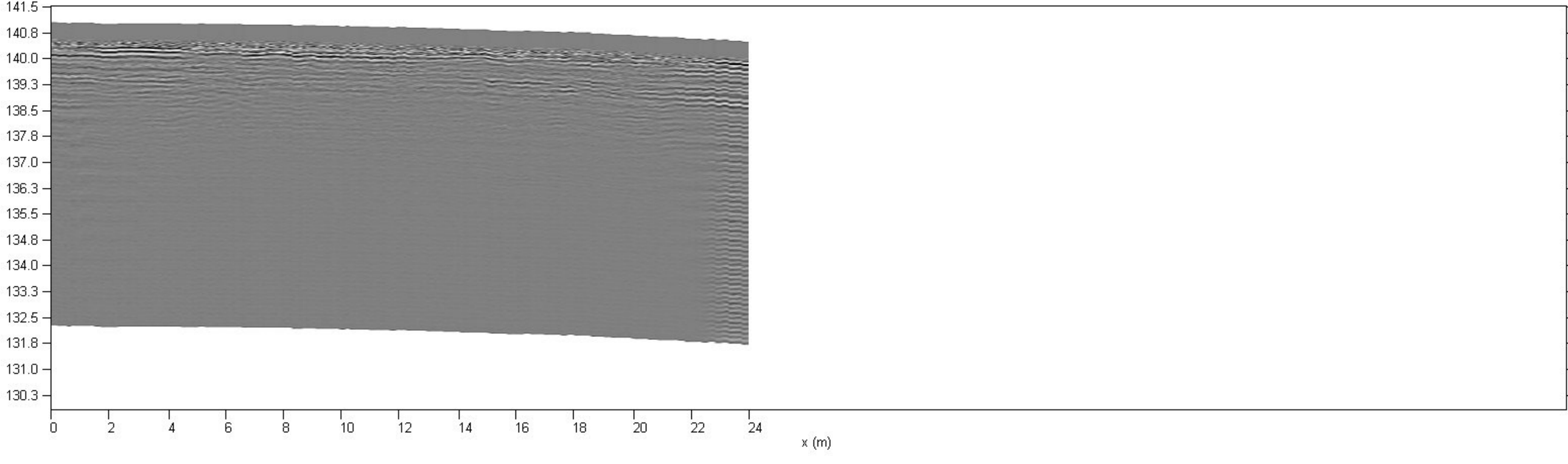
Liite 2. Maatutkaprofiili - 295



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

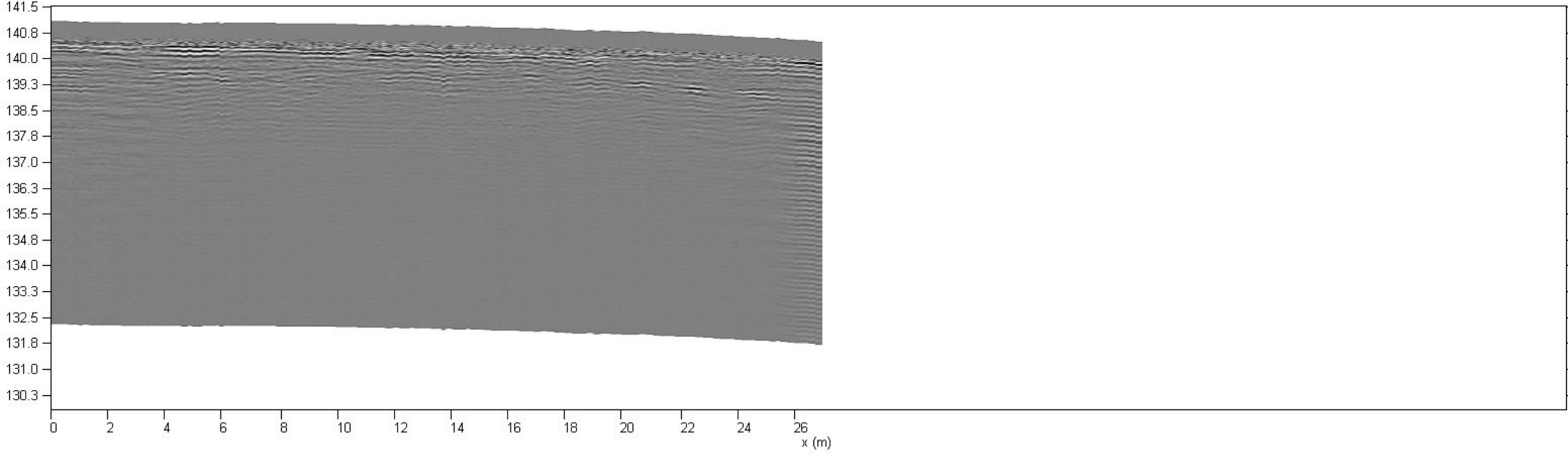
Liite 2. Maatutkaprofiili - 296



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

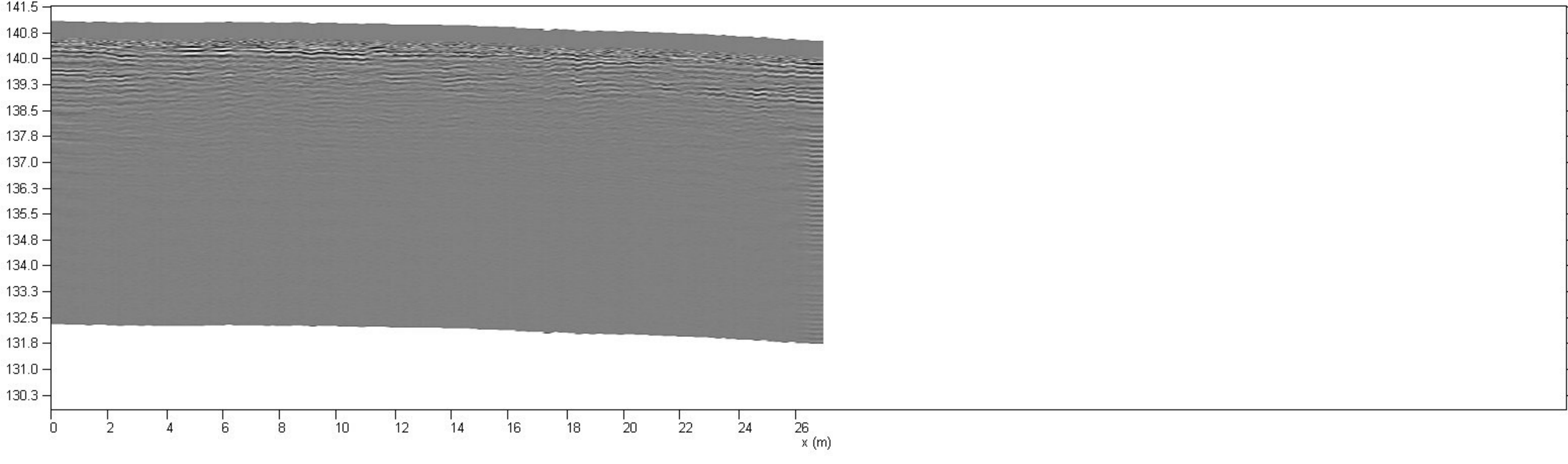
Liite 2. Maatutkaprofiili - 297



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

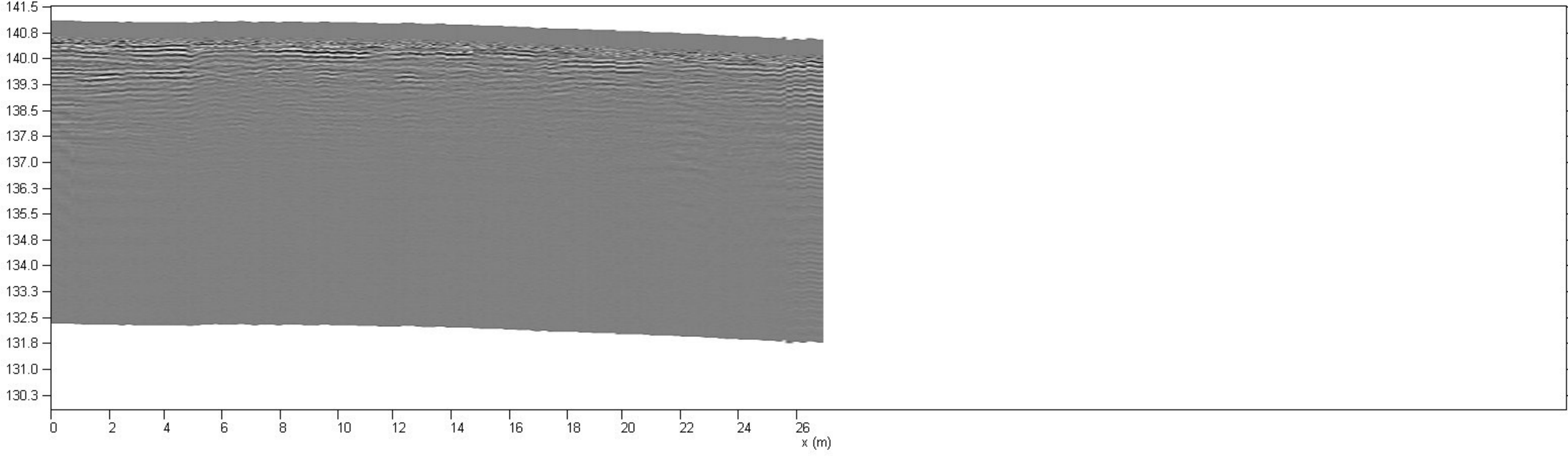
Liite 2. Maatutkaprofiili - 298



Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

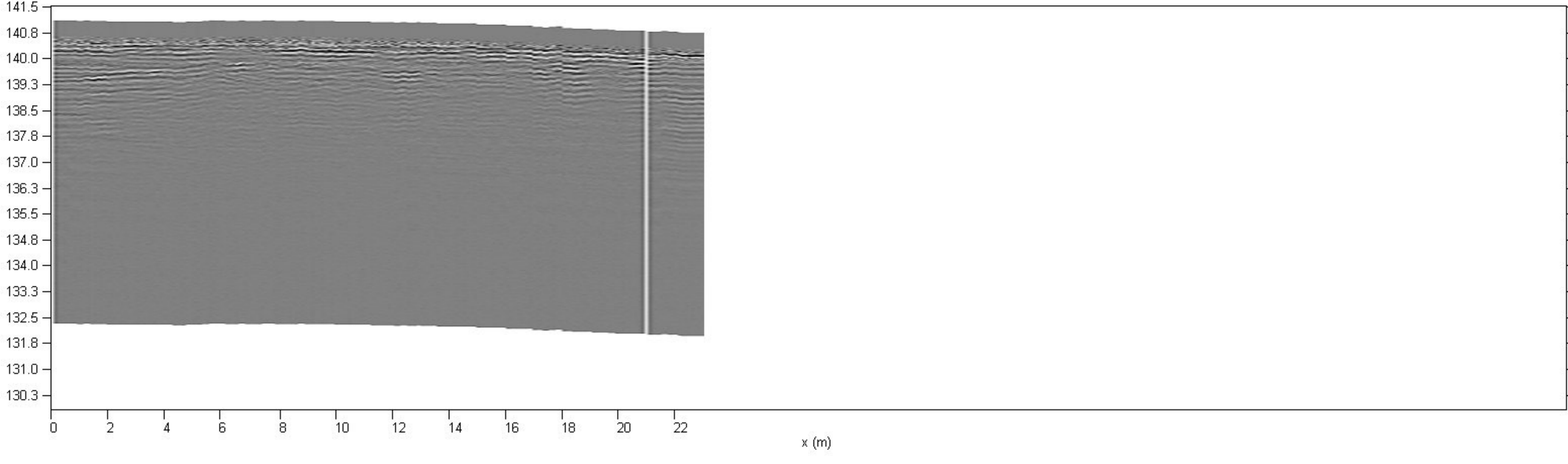
Liite 2. Maatutkaprofiili - 299



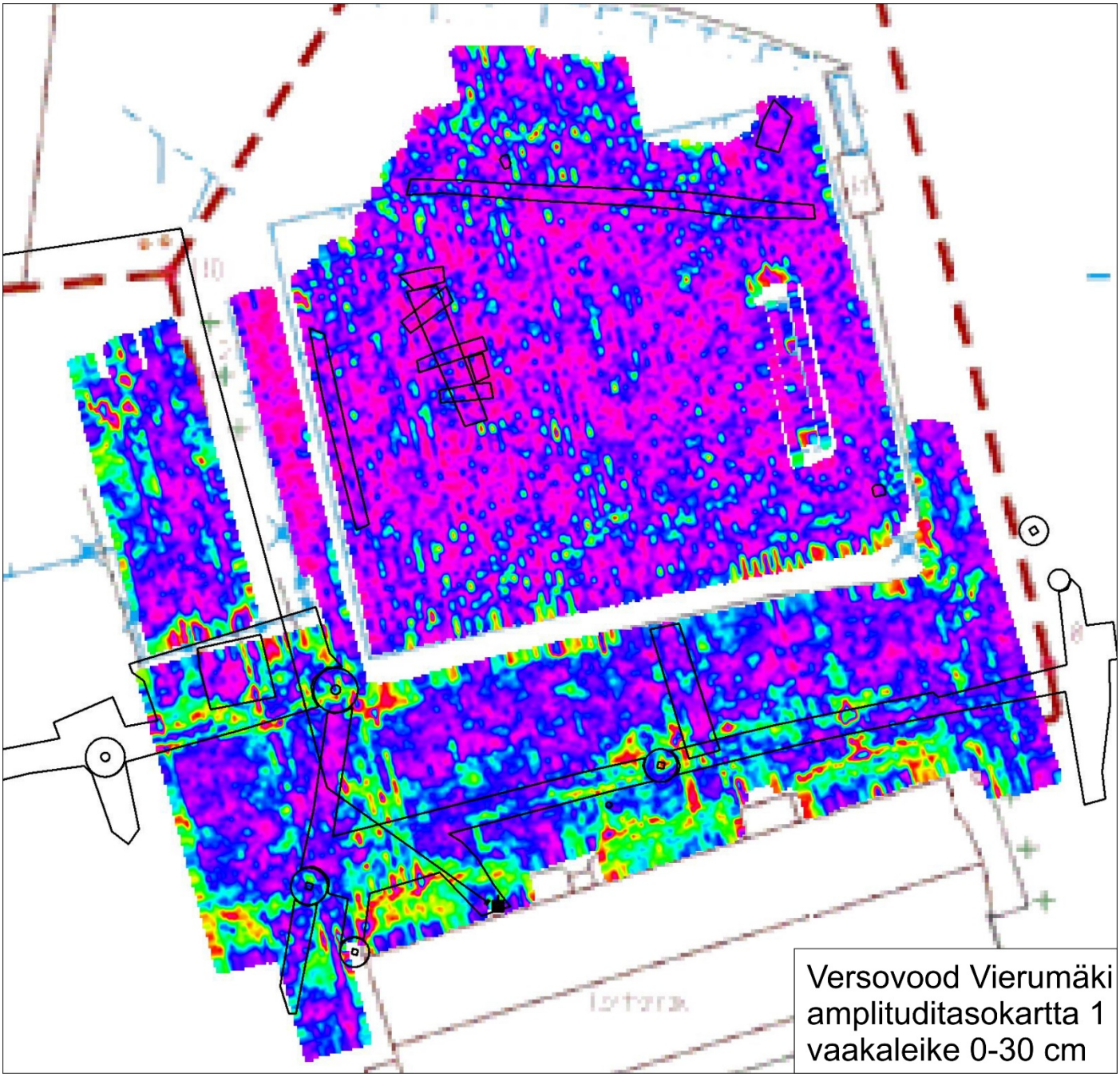
Korkeus (m N2000)

Asfalttialue, parkkipaikan itäosa

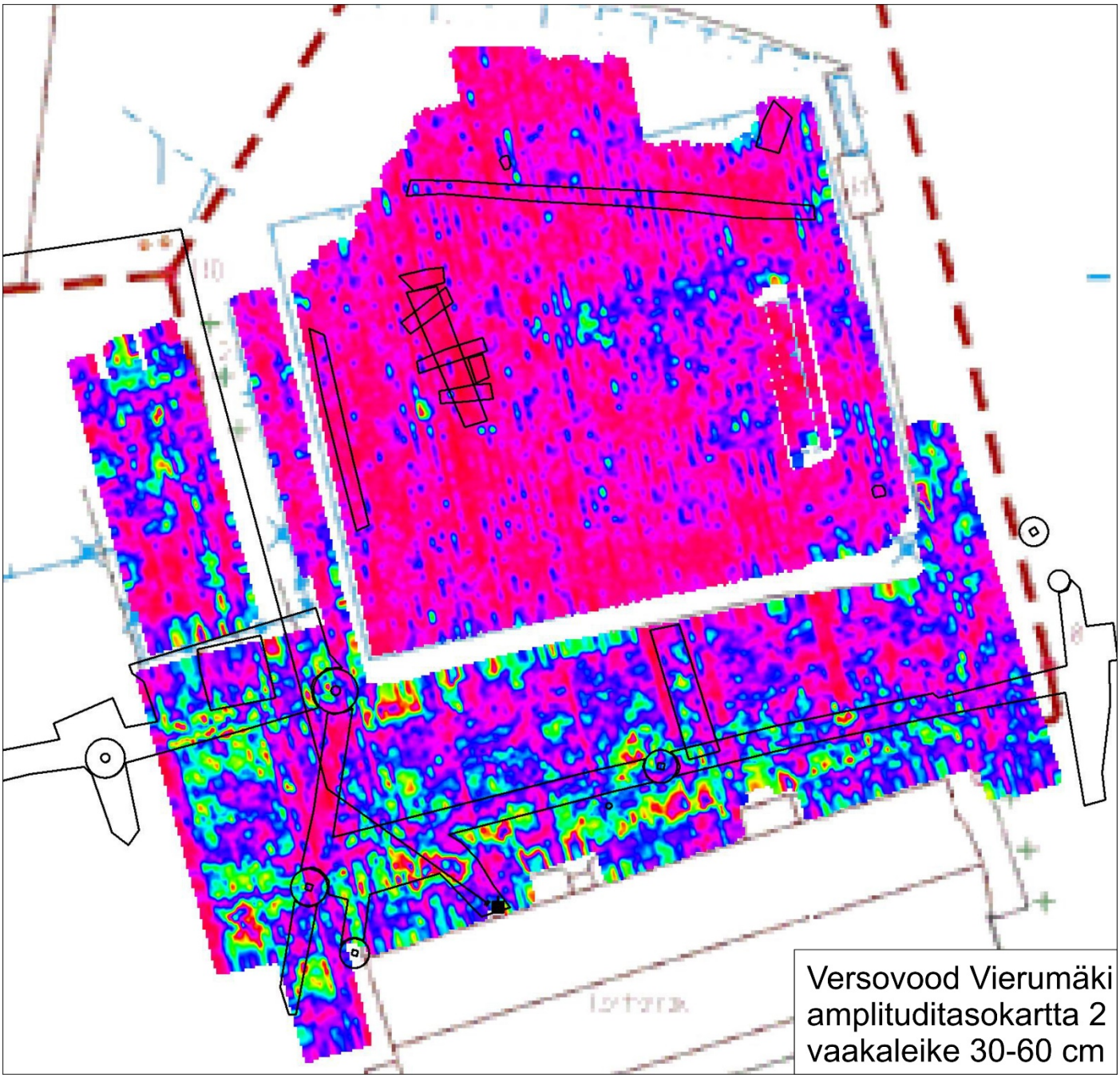
Liite 2. Maatutkaprofiili - 300



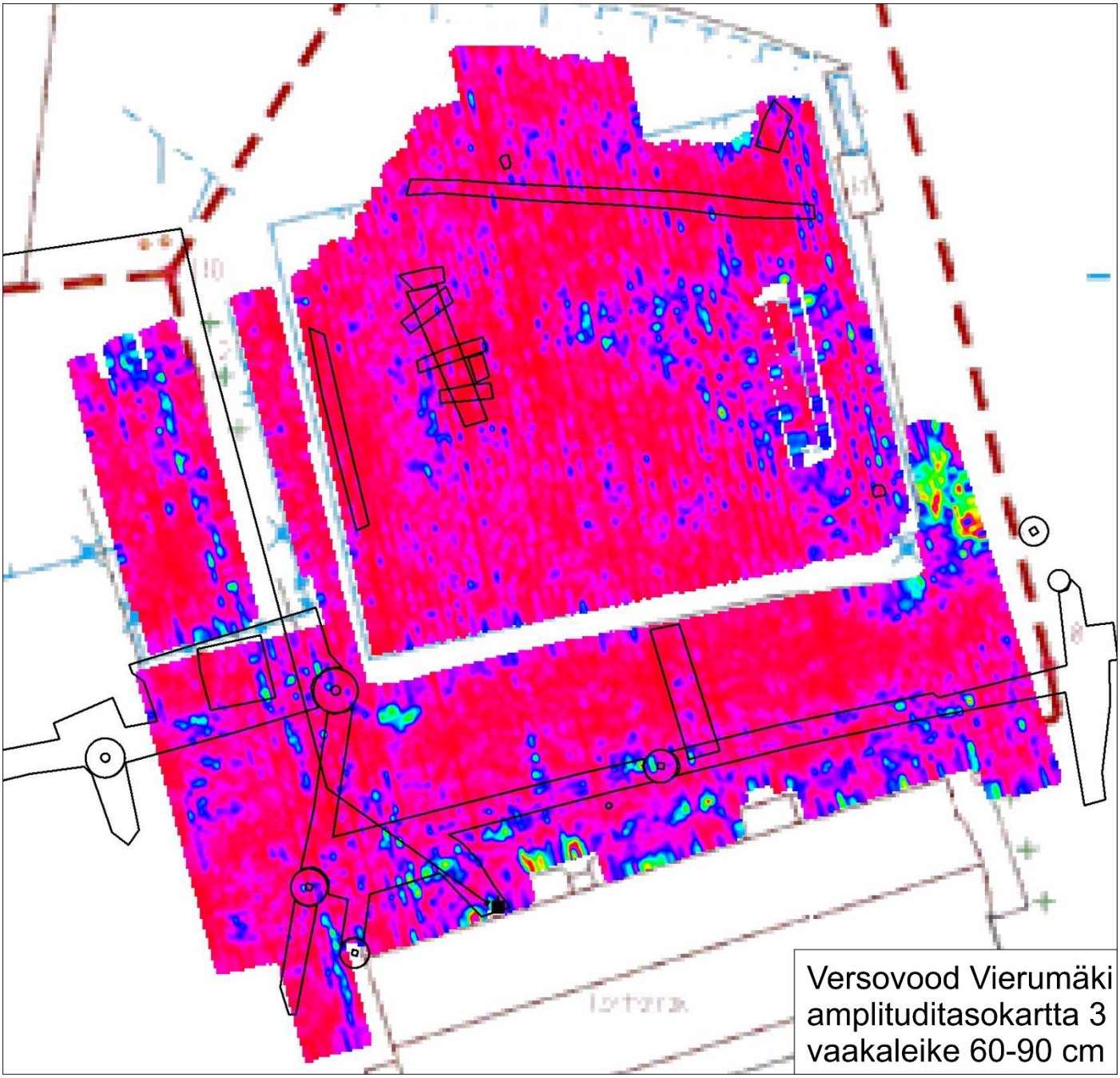
Liite 3. Amplituditasokartat



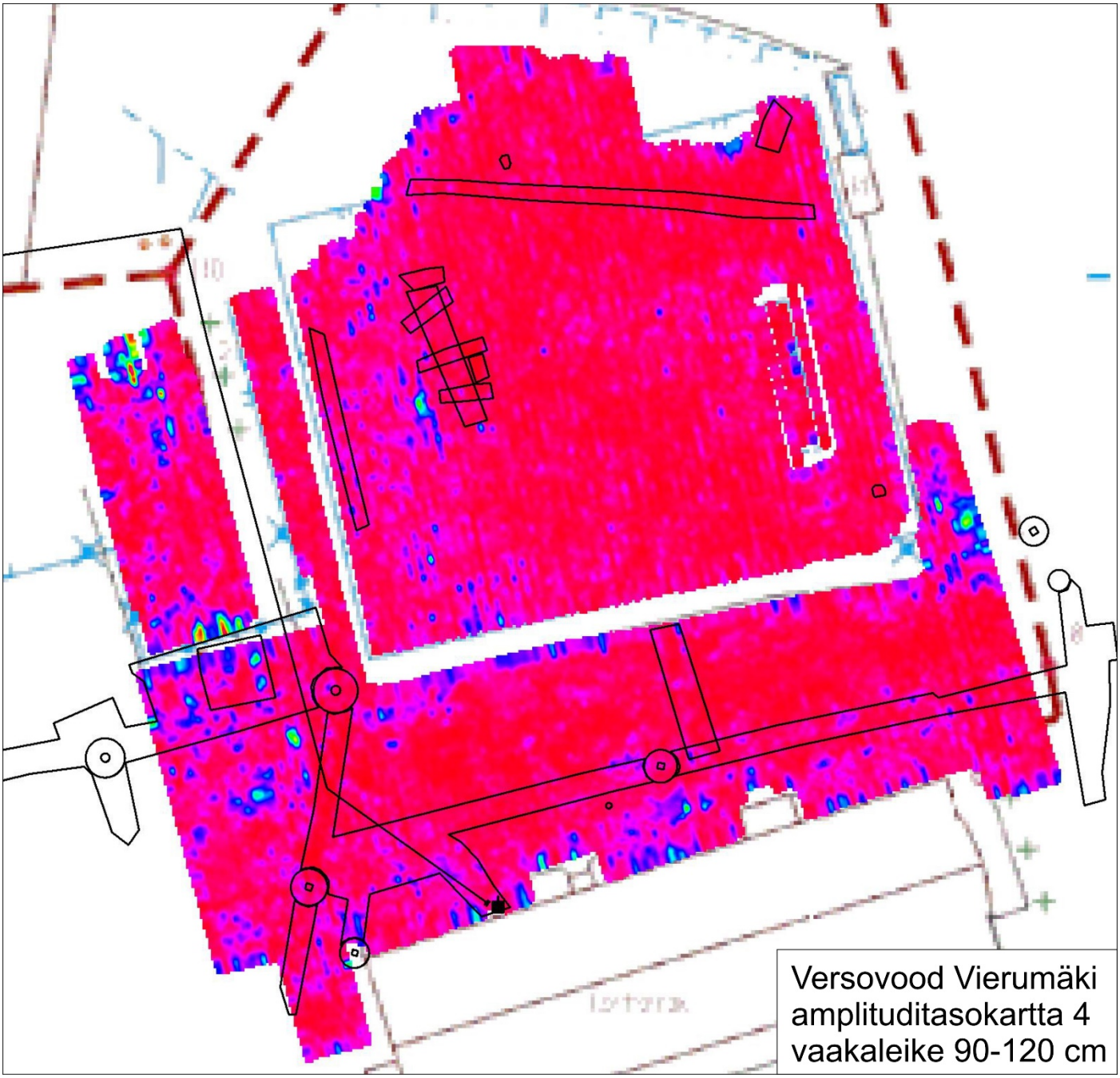
Liite 3. Amplituditasokartat



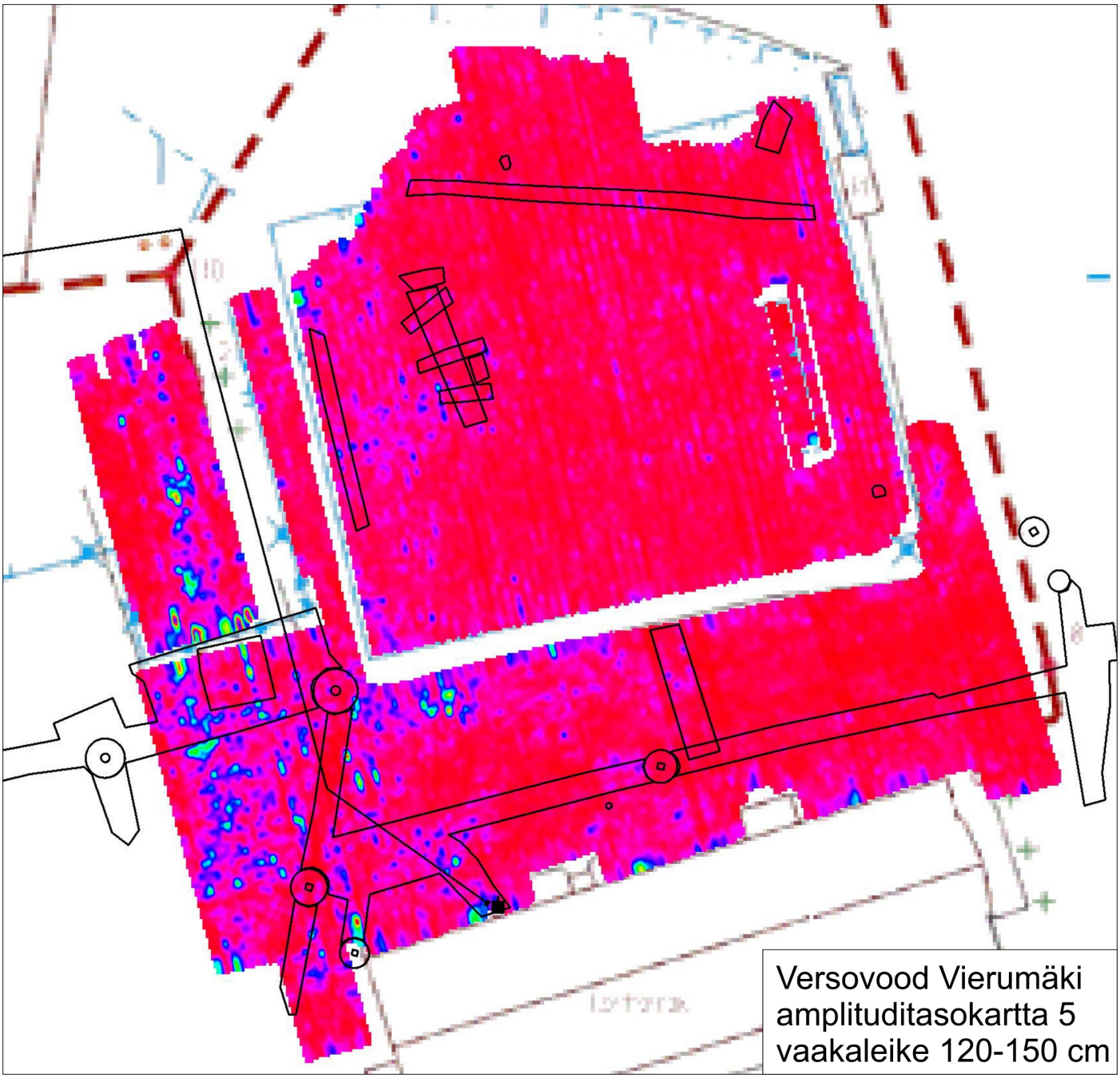
Liite 3. Amplituditasokartat



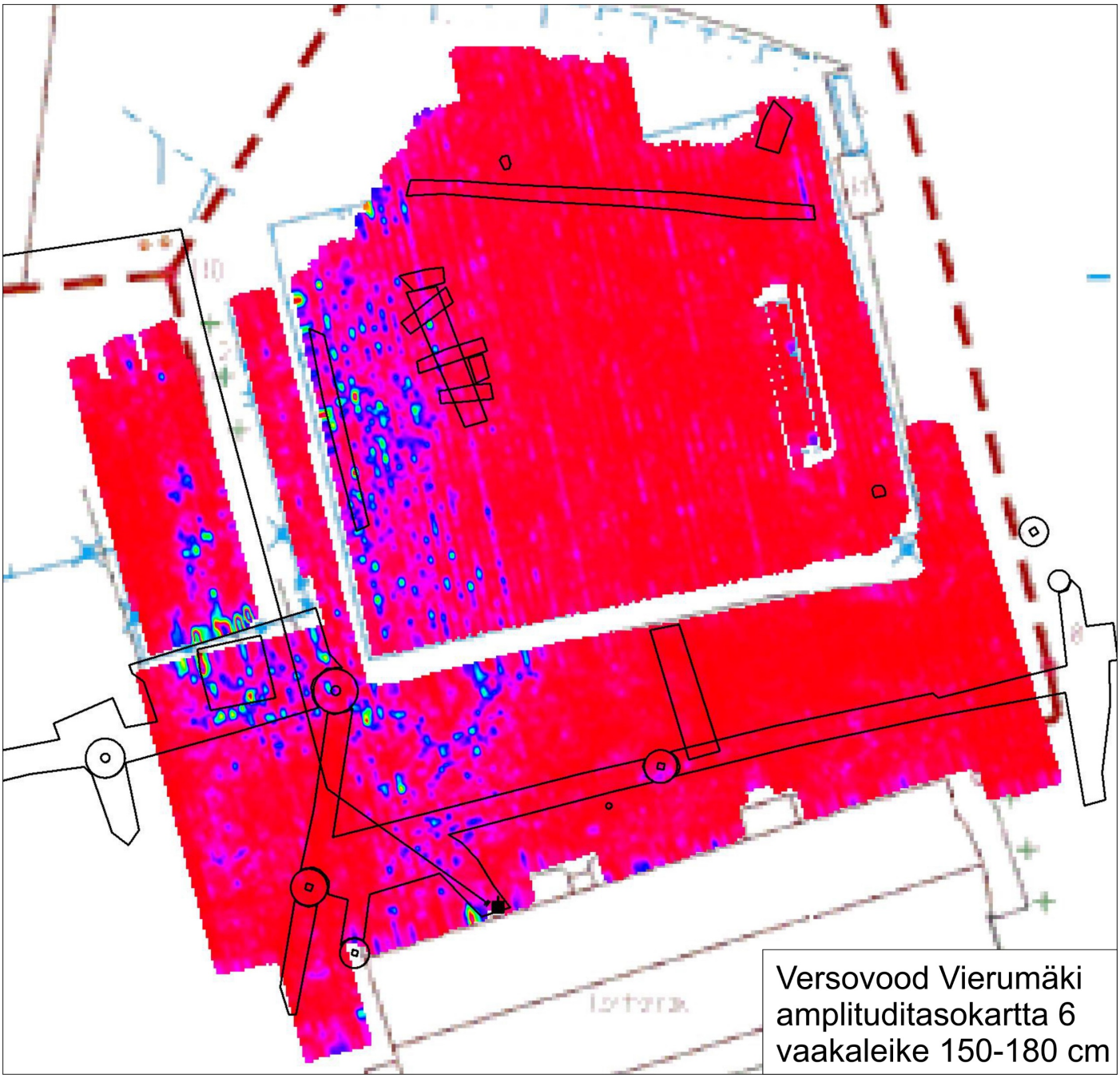
Liite 3. Amplituditasokartat



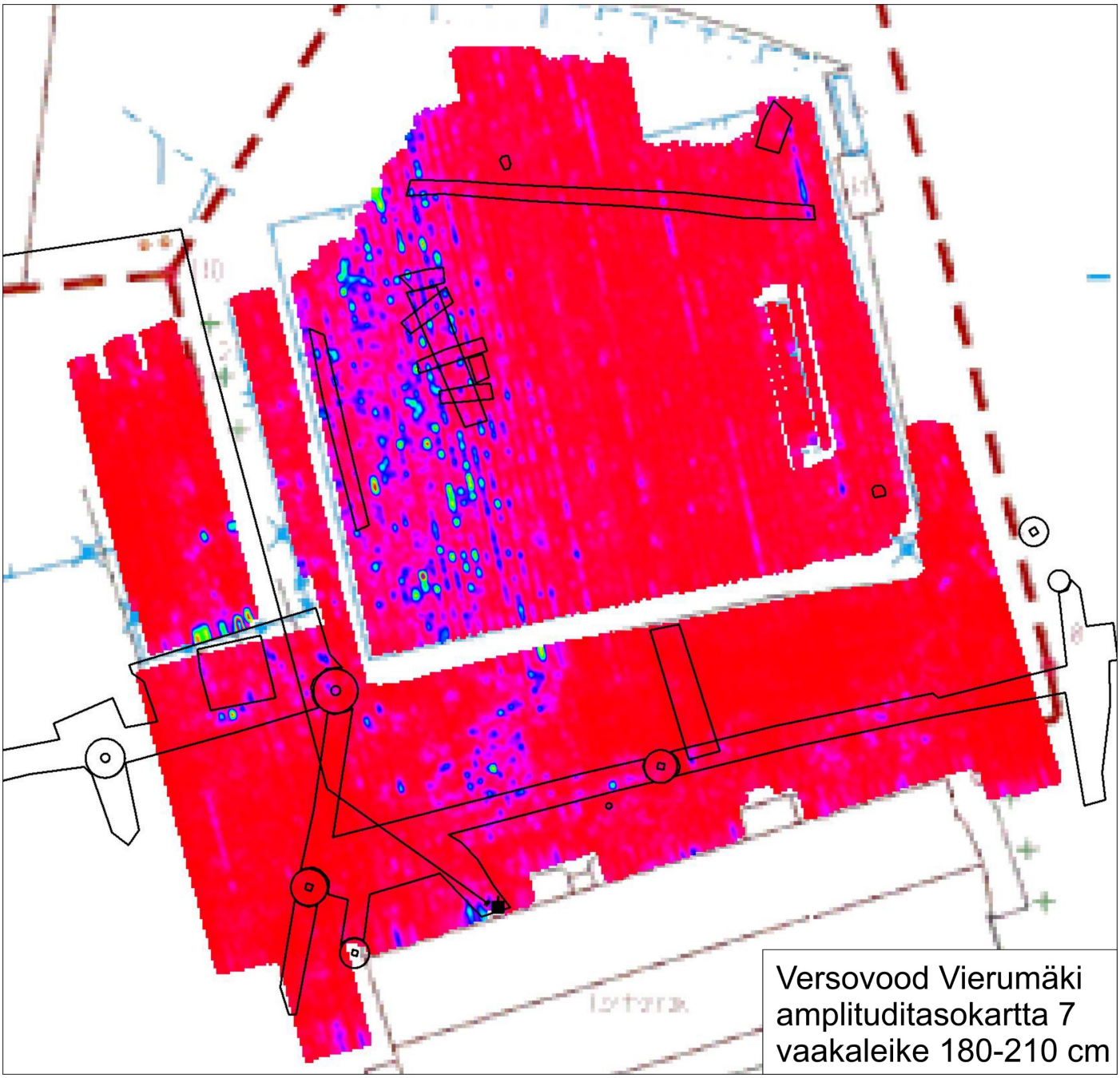
Liite 3. Amplituditasokartat



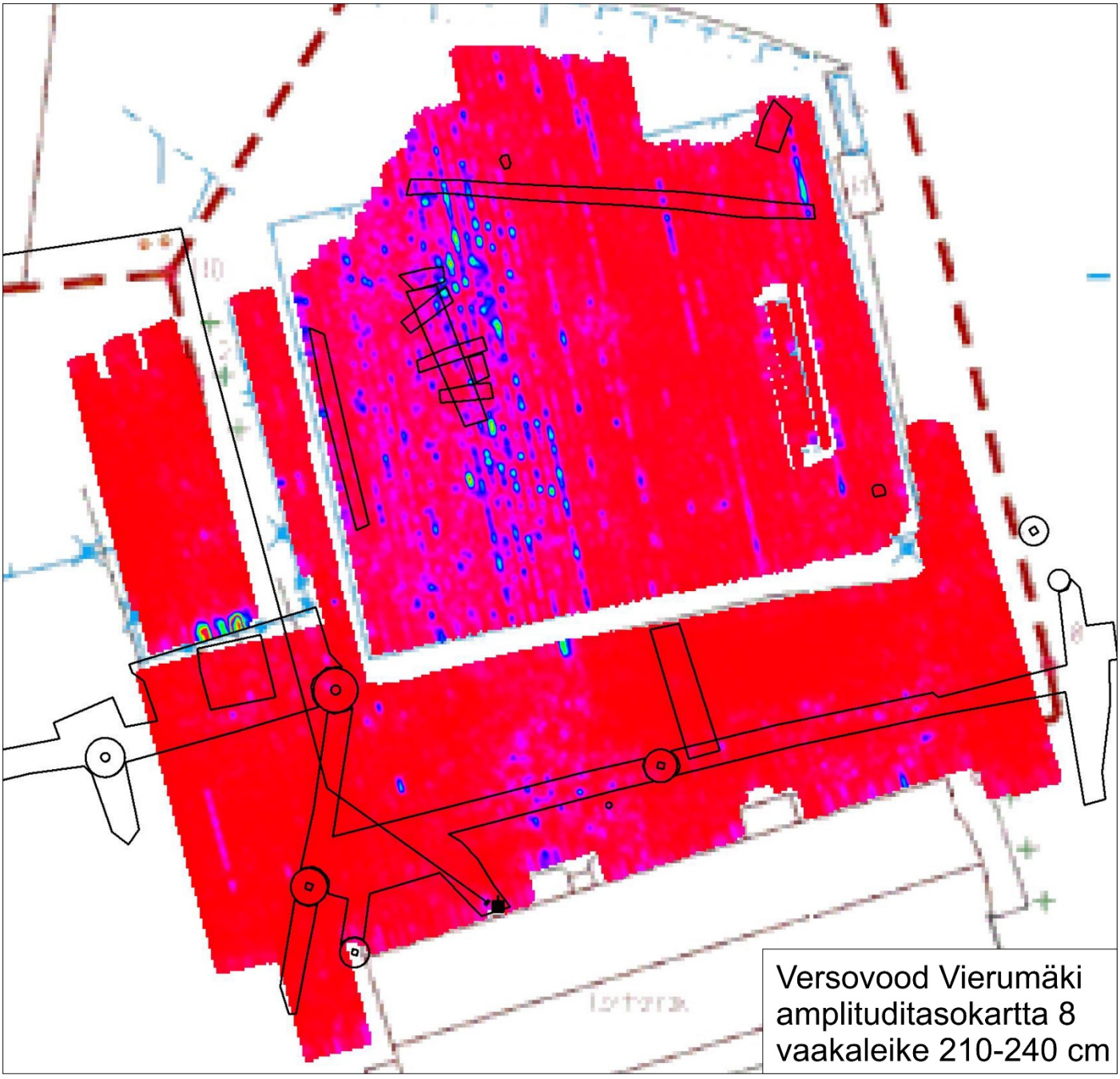
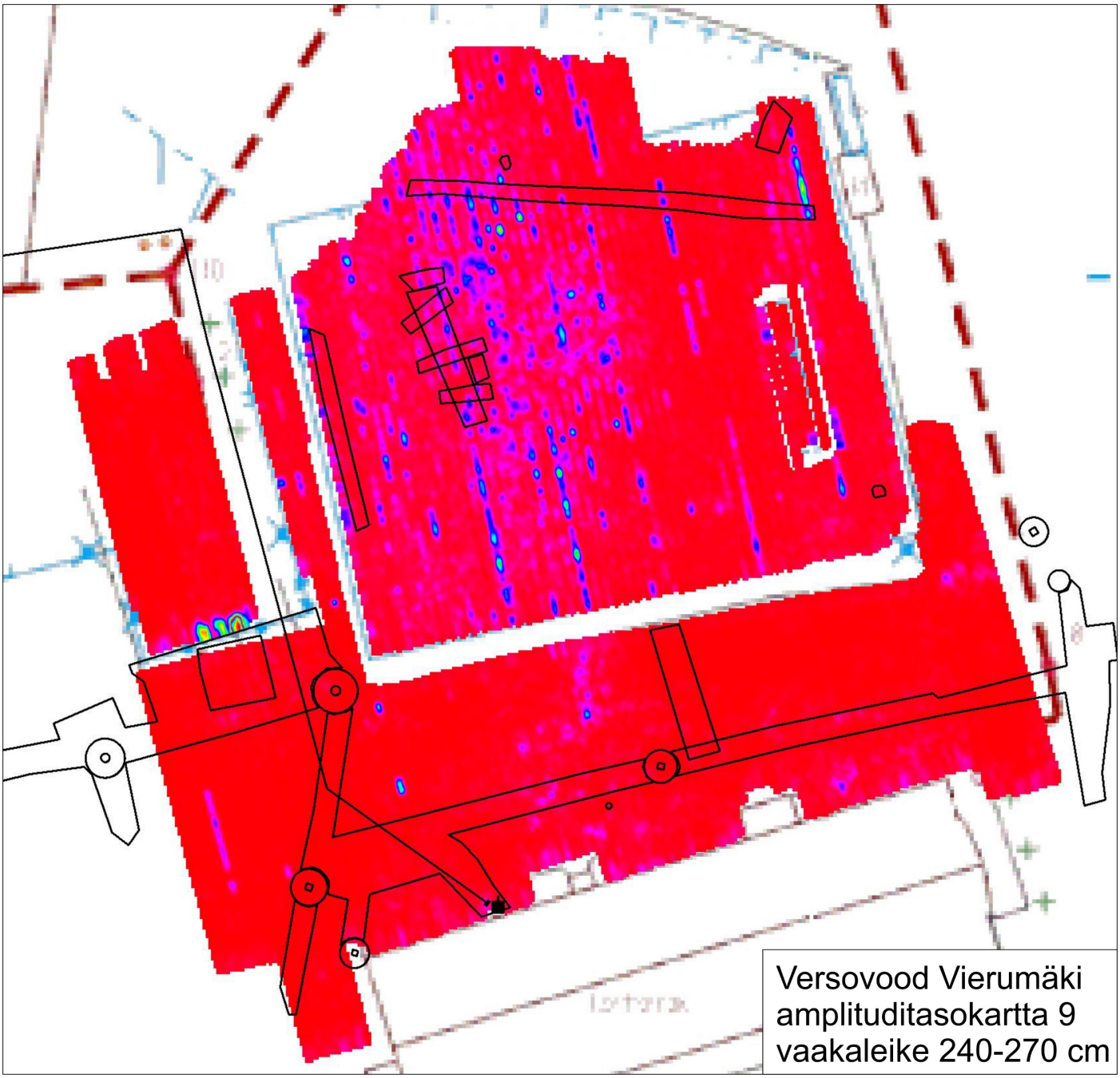
Liite 3. Amplituditasokartat



Liite 3. Amplituditasokartat



Liite 3. Amplituditasokartat



Liite 3. Amplituditasokartat