Vastaanottaja
Lappeenrannan Kaupunki

Asiakirjatyyppi
Rakennettavuusselvitys/ suunnitteluraportti

Päivämäärä
4.11.2022

RAKENNETTAVUUSSELVITYS/ GEOTEKNINEN SUUNNITTELURAPORTTI LAPPEENRANTA, LAIHIANRANNAN MELUVALLI

RAMBOLL

SUUNNITTELURAPORTTI

Päivämäärä	**4.11.2022**
Laatija	**Joonas Pitkänen**
Sis. tarkastaja	**Ville John**
Hyväksyjä	**Sami Nurminen**

Viite 1510067686

Ramboll
Laserkatu 8
53850 Lappeenranta
P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi

SISÄLTÖ

1.	**Suunnittelukohde**	**1**
1.1	Johdanto	1
1.2	Nykytilanne ja lähtötiedot	1
1.3	Kohteeseen tehdyt maaperätutkimukset ja mittaukset	1
1.4	Alueen pohjavesiolosuhteet	1
1.5	Maaperän pilaantuneisuus	2
1.6	Uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet	2
2.	**Pohjasuhteet**	**2**
3.	**Tarkastelun lähtökohdat**	**2**
3.1	Meluvalli	2
3.2	Kuivatus	3
4.	**Geotekniset laskennat**	**3**
4.1	Laskentaparametrit	3
4.2	Stabiliteettilaskennat	3
4.3	Johtopäätökset	4
5.	**Meluvallin rakentaminen**	**4**
5.1	Poistettavat pintamaat ja kasvillisuus	4
5.2	Meluvallin materiaali	4
5.2.1	Kelpoisuusluokan U1…U3 maiden käyttö meluvallin rakentamisessa	4
5.3	Meluvallin rakentaminen	4
5.4	Meluvallin kuivatus	5
6.	**Jatkotoimenpiteet**	**5**

RAPORTIN LIITTEET

Liite 1 Stabiliteettilaskennat

1. SUUNNITTELUKOHDE

1.1 Johdanto

Nykyisen Karjalan radan pohjoispuolelle kaavoitetaan uusi asuinalue. Radan ja asuinalueen väliin tulee rakentaa melusuoja estämään radan melun johtuminen suunnitellulle asuinalueelle. Tämän työn tarkoituksena oli varmistaa alueen stabiliteetti sekä esittää reunaehdot meluvallin rakentamiselle melumallinnuksen mukaiselle laajuudelle.

1.2 Nykytilanne ja lähtötiedot

Suunnittelukohde sijoittuu Lappeenrantaan, Laihianrannan asemakaava-alueelle. Alueelle on laadittu luonnos asemakaavasta (16.8.2022) uuden asuinalueen kaavoittamiseksi. Alueen eteläpuolella kulkee rautatie.

Asemakaavoitetulle suojaviheralueelle on määrä rakentaa meluvalli radan haitallisen melun ehkäisemiseksi. Meluvalli sijoittuu Karjalan radan noin kilometrivälille 295+800-296+200. Kaavoitettu suojaviheralueen nykytilaltaan pääosin rakentamatonta aluetta. Alueella sijaitsee vanhoja maanottopaikkoja. Suunnittelualueen pohjois- ja länsipuolella sijaitsee Laihianrannantie. Tie on nykytilaltaan sorapintainen. Meluvalli tulee sijoittumaan osin Laihianrannantien päälle suunnittelualueen länsiosalla.

Alueelle sijoittuvat sähkö- ja telekaapelit ovat esitetty tutkimuskartassa *(1510067686_1_Tutkimuskartta)* sekä suunnitelmakartassa *(1510067686_101_Suunnitelmaskartta).* Suunniteltu meluvalli tulee sijoittumaan alueen länsiosalla Telian telekaapelin kohdalle.

Ramboll Finland Oy on laatinut stabiliteettitarkastelun suunniteltavan meluvallin kohdalle sekä alustavat suunnitelmat meluvallin toteuttamiseksi. Lähtötietoina tarkasteluissa käytettiin alueelle laadittua asemakaavaluonnosta (16.8.2022) sekä radalle laadittuja meluselvityksiä.

1.3 Kohteeseen tehdyt maaperätutkimukset ja mittaukset

Suunnittelun yhteydessä kohteeseen on ohjelmoitu pohjatutkimuksia joulukuussa 2021. Tutkimusten ohjelmoinnissa hyödynnettiin läheisen asuinalueen kaavoitusta varten laadittuja pohjatutkimuksia sekä muita lähialueella sijaitsevaa pohjatutkimustietoa.

Pohjatutkimukset suoritettiin tammi- / helmikuun 2022 aikana. Tutkimukset käsittivät yhteensä 24 kpl puristinheijarikairauksia sekä yhteensä 8 maanäytettä. Maanäytteistä määritettiin vesipitoisuudet sekä maalajit silmämääräisesti. Lisäksi kahden maanäytteen rakeisuus määritettiin kuivaseulomalla.

Tutkimuspisteiden merkintä ja mittaus suoritettiin ETRS-GK28 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkojärjestelmässä. Mittaus on suoritettu gps-mittauksena. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa.

Puristinheijarikairauksista 15 kpl päätettiin tiiviiseen maakerrokseen 1,8…14,4 m syvyydellä maanpinnasta. Tutkimuspisteiden 7,20, 22 ja 24 puristinheijarikairaukset päättyivät kiveen, lohkareeseen tai kallioon 10,2…14,4 m syvyydellä maanpinnasta. Tutkimuspisteiden 3,6,9,13 ja 17 päätettiin 10,4…15,1 m määräsyvyyteen.

Kalliopinnan korkeusasemaa ei varmistettu pohjatutkimusten yhteydessä.

1.4 Alueen pohjavesiolosuhteet

Tutkimusalue ei sijoitu pohjavesialueelle. Alueelle sijoittuvalla maanottopaikalla maanpinta on noin tasolla +98.0. Maanottopaikan ja ympäröivän maanpinnan välinen korkeusero on n. 5 m. Pohjavedenpinta voidaan arvioida olevan junaradan läheisyydessä tasoa +98.0 syvemmällä.

Suunnitellun asuinalueen läheisyydessä on mitattu pohjavedenpinnan korkeusasemaa muun suunnittelun yhteydessä. Pohjavedenpinta on ollut mittaushetkellä tasolla +85.40 (24.5.2021).

1.5 Maaperän pilaantuneisuus

Tutkimuskohde sijaitsee rakentamattomalla metsäalueella. Pohjatutkimusten yhteydessä ei havaittu maaperän pilaantuneisuutta. Erillistä pima-tutkimusta alueelle ei ole Ramboll Finland Oy:n toimesta tehty.

1.6 Uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet

Tutkimusalue ei sijoitu pohjavesialueelle. Alueella on mahdollista hyödyntää uusiomateriaaleja MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä.

2. POHJASUHTEET

Suunnittelun meluvallin eteläpuolelle sijaitsee yksiraiteinen ratapenger. Olevan ratapenkereen korkeusasema on tasolla +102.10…104.00. Suunniteltavan meluvallin alueella, radan pohjoispuolella, maanpinnan korkeusasema vaihtelee noin tasojen +96.10…104.20 viettäen loivapiirteisesti luoteeseen, Saimaan suuntaan.

Pohjatutkimusten perusteella suunnittelualueen maaperä koostuu tiiveysasteeltaan vaihtelevista hiekkakerrostumista. Alueen lounaisosissa pohjamaa muodostuu ohuen, noin 0,1…0,3 m paksun pintamaan alapuolella löyhästä hiekkakerroksesta 0,5…0,8 m syvyydelle saakka maanpinnasta. Löyhän kerroksen alapuolella pohjamaa muodostuu keskitiiviistä tiiviiseen vaihtelevaan kerrokseen. Alueella on paikoin löyhempiä hiekkakerroksia 1,0…3,5 m syvyydellä maanpinnasta.

Suunnitellun meluvallin keskiosalla, tutkimuspisteiden 7-16 alueella, alueen maaperä koostuu ohuen pintamaakerroksen (n. 0,2 m) alapuolella pääosin löyhästä hiekkakerroksesta 1,3…7,3 m syvyydelle maanpinnasta. Löyhän kerroksen seassa on havaittavissa paikoin tiiveysasteeltaan keskitiiviitä ja tiiviitä kerroksia. Näiden kerrosten paksuus on 0,5…1,5 m. Löyhän hiekkakerroksen alapuolella maaperä koostuu keskitiiviistä tiiviiseen vaihtelevista hiekkakerroksista.

Suunnittelualueen koillisosissa alueen maaperä koostuu ohuen pintamaakerroksen (n. 0,2 m) alapuolella paikoin löyhästä hiekkakerroksesta 1,0…7,8 m syvyydelle maanpinnasta. Löyhät kerrokset ovat paksuimmillaan tutkimuspisteiden 24 ja 20 alueella. Löyhien kerrosten alapuolella maaperä koostuu keskitiiviistä tiiviiseen vaihtelevasta hiekkakerroksesta.

Pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuskartalla sekä raportin liitteissä.

3. TARKASTELUN LÄHTÖKOHDAT

3.1 Meluvalli

Meluvallin ja maaperän tarkastelu tehtiin loivaluiskaisena maapenkereenä. Penkereen luiskakaltevuus on määritetty laadittujen stabiliteettilaskentojen perusteella. Stabiliteettilaskelmat ovat laadittu tilanteeseen, jossa meluvallin rakentamisessa kelpoisuusluokkien S ja H maita *(1510067686_Liite_3_Kelpoisuustaulukko)*.

Kohteeseen laaditun melulaskennan perusteella meluvallin korkeus on radan kv:sta mitattuna +8,2 m.

3.2 Kuivatus

Meluvallista johtuvat pintavedet johdetaan vallin pohjoispuolelle rakennettaviin hulevesialtaisiin, josta ne imeytetään maaperään.

Suoritettujen pohjatutkimusten perusteella alueen maaperä soveltuu vesien imeyttämiseen.

4. GEOTEKNISET LASKENNAT

Geotekniset laskenna on tehty GeoCalc -ohjelmalla v. 5.1. Laskelmat ovat alustavia tarkasteluja ja nämä tulee tarkastaa meluvallin rakentamisen suunnittelun yhteydessä.

4.1 Laskentaparametrit

Pohjamaan maaparametrit laskentaa varten on määritetty laskentaleikkauksen kohdille tehtyjen pohjatutkimusten perusteella.

Penkereen stabiliteetin tarkastelussa on käytetty täyttömateriaalina kelpoisuusluokan S ja H maista. Penkereen maaparametrit arvioitiin konservatiivisesti sekalaiseksi kitkamaa täytöksi.

Olevan ratapenkereelle arvioitiin radan rakennekerroksen paksuudeksi 2,0 m. Radan rakennekerrosten maaparametreinä laskennassa käytettiin tiiviin soran parametrejä.

4.2 Stabiliteettilaskennat

Laskenta on tehty ympyräliukupinnoilla (Bishop). Stabiliteettitarkastelu tehtiin mitoitustavan DA3 mukaisesti. Laskenta tehtiin murtorajatilalaskentana *Liikenneviraston ohjeita 13/2017, Eurokoodin soveltamisohje, Geotekninen suunnittelu – NCCI 7 (21.4.2017)* ohjetta noudattaen.

Stabiliteettilaskennassa olevalle raiteelle ei sijoitettu kuormia. Junakuorma toimisi raiteen suuntaan stabiliteettia laskettaessa tasapainoittavana kuormana ja näin ollen vaarallisen tilanne raiteen stabiliteetin kannalta muodostuu tilanteessa, jossa raiteella ei ole junakuormaa.

Laskennoissa ei käytetty päätyvastusta.

Laskennassa käytetyt lujuusparametrit ovat esitetty tämän raportin *liitteessä 1.* Laskennan tulokset on esitetty kootusti taulukossa 1.

Leikkaus (n. rata-km)	**Murtorajatila DA3 ODF≥1,0**	
	vas	**oik**
Leikkaus A (km295+810)	1,08	1,11
Leikkaus B (km295+940)	1,22	1,25
Leikkaus C (km296+040)	1,10	1,72
Leikkaus D (km296+120)	1,17	1,70

Taulukko 1. Penkereelle tehtyjen MRT-stabiliteettilaskentojen tulokset

Kaikki murtorajatilan stabiliteettitarkastelut täyttivät ehdon ODF≥1,0.

4.3 Johtopäätökset

Stabiliteettilaskennan perusteella meluvallin rakentaminen ei vaikuta radan stabiliteettiin meluvallin luiskakaltevuuden (1:2), täyttömateriaalin ja korkeuden (kv+8,2 m) ollessa laskentaraportin mukainen.

Valmiin meluvallin maaparametreinä laskennoissa on käytetty seuraavaa:

- Tilavuuspaino 17 kN/m³
- Leikkauskestävyyskulma φ = min. 32°

Mikäli meluvalli täyttömateriaali tai luiskakaltevuus poikkeaa raportissa esitetystä, stabiliteettilaskelmat tulee tarkastaa meluvallin todellisen tilanteen mukaisesti.

5. MELUVALLIN RAKENTAMINEN

5.1 Poistettavat pintamaat ja kasvillisuus

Rakentamisen yhteydessä tulee varmistua, että maaperä suunnittelualueella vastaa pohjatutkimusten perusteella arvioitua.

Alueella on puustoa, joka poistetaan ennen meluvallin rakentamisen aloittamista. Lisäksi meluvallin alueelta tulee poistaa pintamaat ennen meluvallin rakentamista.

5.2 Meluvallin materiaali

Meluvalli tulee rakentaa InfraRYL:n mukaisesti kelpoisuusluokkien S ja H maamateriaaleista kerroksittain tiivistäen. Mikäli rakentamisessa käytetään luokan S4 tai H4 kelpoisuusluokan maita, tulee tiivistämistyössä huomioida, että vähäinenkin optimivesipitoisuuden ylitys voi vaikeuttaa tiivistämistä merkittävästi ja häiriinnyttää täyttöä.

Täyttötöissä on mahdollista hyödyntää uusiomateriaaleja MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä, mikäli materiaali vastaa geoteknisiltä ominaisuuksiltaan vähintään kelpoisuusluokan S ja H kivennäismaa-aineksia. Mikäli uusiomateriaaleja hyödynnetään rakentamisessa, tulee alueen kuivatuksen toteutustapa tarkastella tämä huomioiden.

5.2.1 Kelpoisuusluokan U1…U3 maiden käyttö meluvallin rakentamisessa

Suunnitelmakartassa sekä suunnitelmaleikkauksissa *1510067686_112…115* on esitetty penkereen alustava luiskakaltevuus (1:4) sekä penkereen täyttöjen rakentamisen periaate tilanteeseen, jossa penkereen materiaalina hyödynnetään kelpoisuusluokan U1…U3 maita. Lisäksi U1…U3 luokan maamateriaaleja käytettäessä tulee huomioida, että täyttömateriaalin tulee olla erityisen kuivaa.

Stabiliteettilaskelmat tulee tarkastaa käytettävän täyttömateriaalin mukaisesti.

5.3 Meluvallin rakentaminen

Meluvallin alta tulee poistaa eloperäinen pintamaakerros. Meluvalli voidaan rakentaa luiskakaltevuudella 1:2. Meluvallin lakikorkeus on +8,2 m radan korkeusasemasta mitattuna, lakiosan leveys 2,0 m.

Meluvalli tulee rakentaa kerroksittain huolellisesti tiivistäen siten, että valmis meluvallirakenne vastaa sille esitettyjä vaatimuksia. Vaatimukset tulee määrittää rakennussuunnitelmissa.

Meluvalli maisemoidaan Lappeenrannan kaupungin ohjeiden mukaisesti. Mikäli meluvallin rakentamisessa käytetään S4 ja H4, tulee pengerrakenteen pinta verhota välittömästi pintaeroosion ja valumisen estämiseksi.

Meluvalli maisemoidaan Lappeenrannan kaupungin ohjeistuksia noudattaen. Alueen sijainti ja ympäröivä puusto antaa hyvät edellytykset vallialueen luontaiseen metsittymiseen.

5.4 Meluvallin kuivatus

Meluvallin alustava kuivatus on esitetty *suunnitelmakartassa 101*. Suunnitellun meluvallin kuivatusvedet kerätään rakennettavin avo-ojin sekä tarvittaessa rakennettavin rumpuputkin. Vedet johdetaan alueelle rakennetaviin hulevesien imeytysaltaisiin.

Suunnittelualueen kuivatusrakenteet tulee rakentaa vaiheittain täyttötöiden etenemisen mukaan kuitenkin siten, ettei lammikoitumista pääse tapahtumaan. Rakennettavien rumpujen koko tulee määrittää alueen valumavesien virtaaman mukaisesti.

Rakennettavien rumpujen täytöissä (asennusalustat, alku- ja lopputäytöt) noudatetaan InfraRYL esitettyjä laatuvaatimuksia. Materiaalina käytetään lähtökohtaisesti InfraRYL laatuvaatimukset täyttävää materiaalia, huomioiden rumpuputken valmistajan asettamat vaatimukset. Putkien täytöt erotetaan suodatinkankaalla muusta meluvallin täytöstä.

6. JATKOTOIMENPITEET

Tämä suunnitteluraportti on alustava esitys meluvallin toteuttamiseksi sekä rakenteiden vaatimusten määrittämiseksi. Tämä raportti on laadittu jatkosuunnittelua varten, eikä tätä raporttia saa käyttää rakentamiseen.

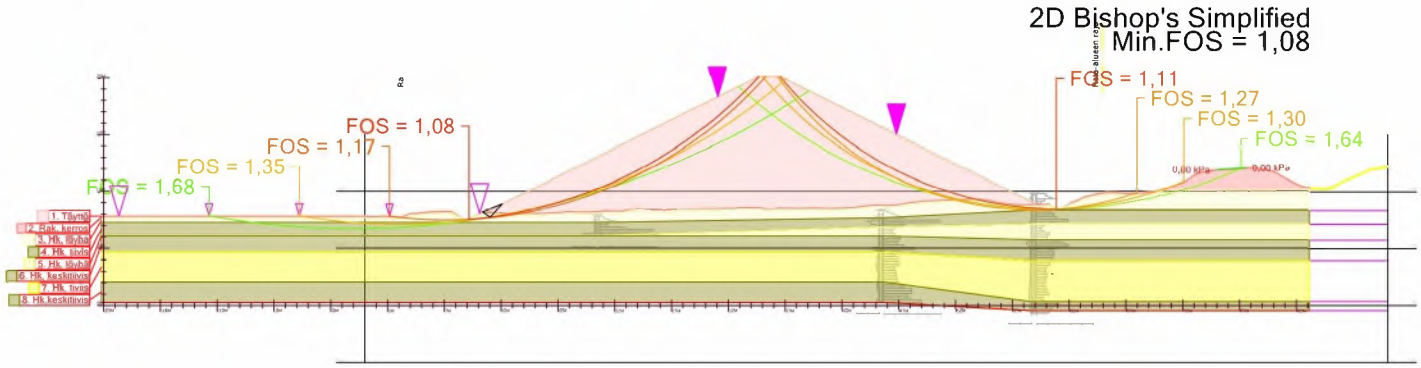
Meluvallin rakentamisesta tulee laatia yksityiskohtaiset maarakennussuunitelmat. Rakentamisvaiheen suunnitelmissa tulee huomioida meluvallin luiskien pintarakenteet sekä näiden pysyminen ja eroosiosuojaus käytettävän täyttömateriaalin mukaisesti. Mikäli meluvallin päällä tulee sijoittumaan työkonekuormia tai muita vastaavia meluvallin rakentamisen aikana, tulee rakentamisen aikainen stabiliteetti tarkastaa.

Lappeenrannassa 4. päivänä marraskuuta 2022
Ramboll Finland Oy

Sami Nurminen
Projektipäällikkö

Joonas Pitkänen
Suunnittelija

Liite 1 1/4, stabiliteettilaskenta

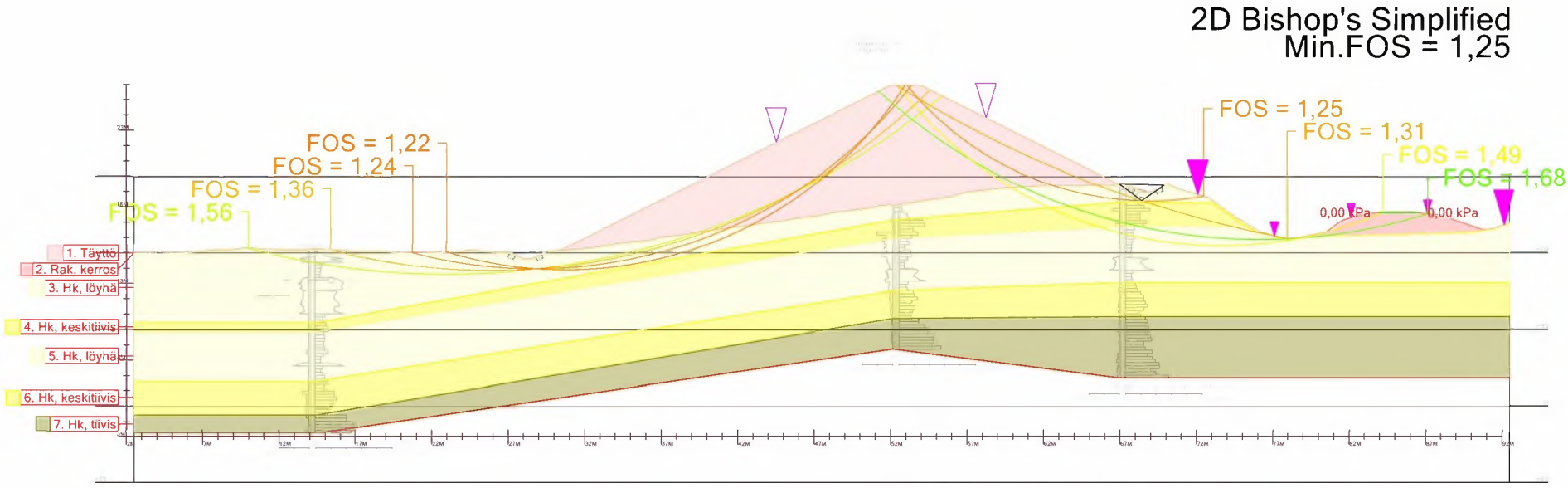


Id	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	c [kPa]	Φ'[°]	Δc [kPa/m]	ΔΦ'[°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	17,00			26,60			Independent on depth				Isotropic			
2	Rak. kerros	20,00			33,90			Independent on depth				Isotropic			
3	Hk, löyhä	16,50			24,80			Independent on depth				Isotropic			
4	Hk, tiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			
5	Hk, löyhä	18,00			26,60			Independent on depth				Isotropic			
6	Hk, keskitiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			
7	Hk, tiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
8	Hk,keskitiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

1510067687/Laihianranta
Lappeenrannan kaupunki
Stabiliteetti, leikkaus A-A
/Ramboll Finland Oy

Liite 1 2/4, stabiliteettilaskenta



Id	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	c [kPa]	Φ'[°]	Δc [kPa/m]	ΔΦ'[°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	17,00			26,60			Independent on depth				Isotropic			
2	Rak. kerros	20,00			33,90			Independent on depth				Isotropic			
3	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
4	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
5	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
6	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
7	Hk, tiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			

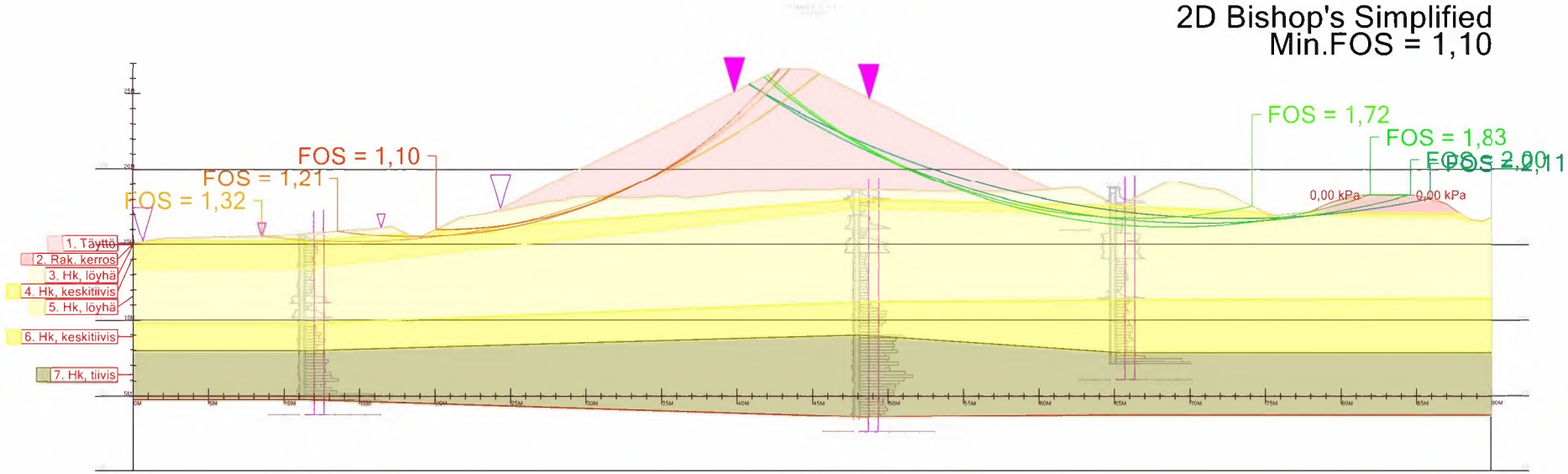
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

EC, DA3

1510067687/Laihianranta
lappeenrannan kaupunki
Stabiliteetti, leikkaus B-B
/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 5.1 (22.02.2022 16:14)

Liite 1 3/4, stabiliteettilaskenta



Id	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	c [kPa]	Φ'[°]	Δc [kPa/m]	ΔΦ'[°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	17,00			26,60			Independent on depth				Isotropic			
2	Rak. kerros	20,00			33,90			Independent on depth				Isotropic			
3	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
4	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
5	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
6	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
7	Hk, tiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			

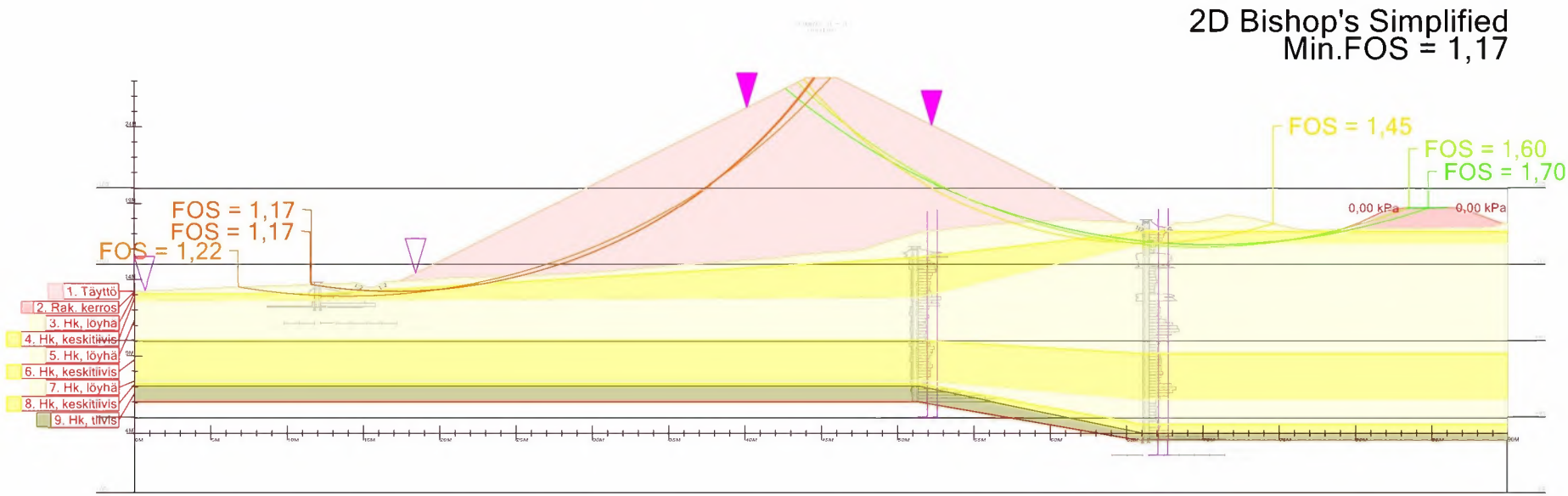
Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

EC, DA3

1510067585/Laihianranta
Lappeenrannan kaupunki
Stabiliteetti, leikkaus C-C
/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 5.1 (22.02.2022 16:18)

Liite 1 4/4, stabiliteettilaskenta



Id	Soil layer	γ [kN/m³]	γsat [kN/m³]	c [kPa]	Φ'[°]	Δc [kPa/m]	ΔΦ'[°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'	Anisotropy Type	SuA/Su0	SuD/Su0	SuP/Su0
1	Täyttö	17,00			26,60			Independent on depth				Isotropic			
2	Rak. kerros	20,00			33,90			Independent on depth				Isotropic			
3	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
4	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
5	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
6	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
7	Hk, löyhä	17,00			24,80			Independent on depth				Isotropic			
8	Hk, keskitiivis	18,00			29,30			Independent on depth				Isotropic			
9	Hk, tiivis	19,00			32,00			Independent on depth				Isotropic			

Pore Pressure Settings: GW off, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

EC, DA3

1510067687/Laihianranta
Lapeenrannan kaupunki
Stabiliteetti, leikkaus D-D
/Ramboll Finland Oy

GeoCalc 5.1 (22.02.2022 16:21)

Kohde:	Lappeenrannan kaupunki, Laihianrannan meluvalli	ASIAKIRJALUETTELO				Työ N:o 1510067686.T1	Sivu 1
						Pvm. 4.11.2022	JOOPI
Piir. N:o	Sisältö	Mittakaava	Pvm.	Viim. muutos			Huom.
	ASIAKIRJAT						
T1	Asiakirjaluettelo		4.11.2022				
T2	Rakennettavuusselvitys/ Geotekninen suunnitteluraportti		4.11.2022				
	PIIRUSTUKSET						
1	Tutkimuskartta	1:1000	4.11.2022				
101	Suunnitelmakartta	1:200/1:200	4.11.2022				
102	Leikkaus A-A	1:200/1:200	4.11.2022				
103	Leikkaus B-B	1:200/1:200	4.11.2022				
104	Leikkaus C-C	1:200/1:200	4.11.2022				
105	Leikkaus D-D	1:200/1:200	4.11.2022				
112	Leikkaus A-A	1:200/1:200	4.11.2022				Täytöissä U-luokan materiaaleja
113	Leikkaus B-B	1:200/1:200	4.11.2022				Täytöissä U-luokan materiaaleja
114	Leikkaus C-C	1:200/1:200	4.11.2022				Täytöissä U-luokan materiaaleja
115	Leikkaus D-D	1:200/1:200	4.11.2022				Täytöissä U-luokan materiaaleja
	LIITTEET						
Liite 1	Kairausdiagrammit 1-24		22.2.2022				
Liite 2	Maanaytelomakkeet		22.2.2022				
Liite 3	maa-ainesten kelpoisuustaulukko		4.11.2022				
Liite 4	Arvioidut massat		4.11.2022				

Merkinnät

- Cinia
- Telia
- Rautatiealueen raja
- VJ
- JV

Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä | korttel/ tila | Tontti/ Rn:o

Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide

Piirustuslaji | Juokseva nro

Rakennuskohteen nimi ja osoite

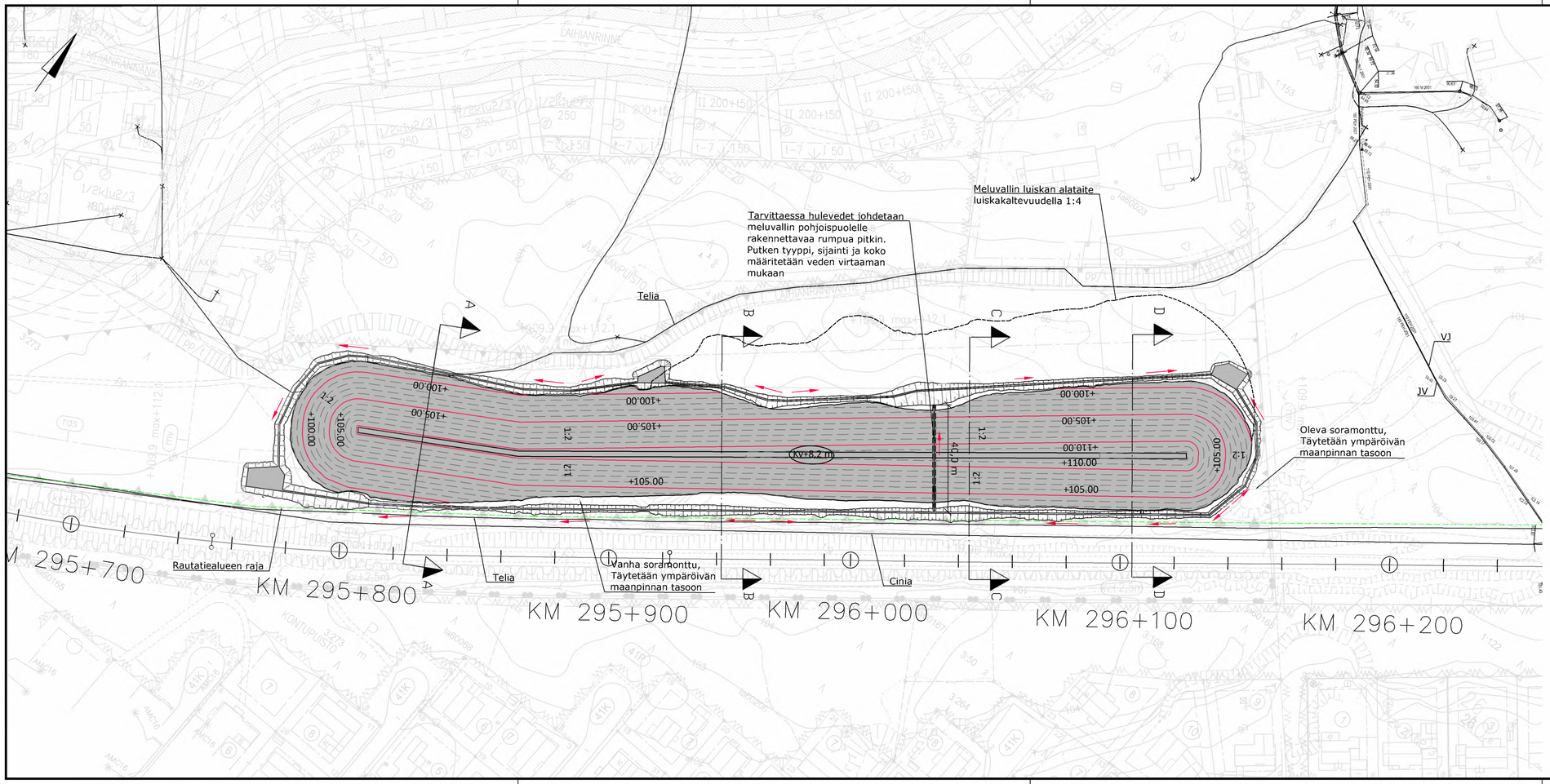
Lappeenrannan Kaupunki
Laihianrannan meluvalli
rakennettavuusselvitys
Lappeenranta

Piirustuksen sisältö: Tutkimuskartta

Mittakaava: 1:1000

RAMBOLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
puh. 020 755 611
ramboll.fi

Suunn ala: GEO	Työnro: 1510067686		Tiedosto
Piirustusnro: 1		Piirustuksia	Muutos
hyv. SANU	suunn. JOOPI	piirt. KATMA	pvm 4.11.2022



Merkinnät

- Meluvalli, täyttöalue
- (kv+8,2 m) Meluvallin meluselvityksen mukainen lakikorkeus
- Kuivatusoja ja ojan alustava virtaussuunta
- Alustava hulevesialtaan sijoitus
- Meluvallin laki
  - Johtokäyrä
  - Välikäyrä
- +100.00 Suunniteltu meluvallin korko
- KM 296+100 Radan mittalinja ja ratakilometri
- Alustava läpiviennin sijainti ja virtaussuunta
- Rautatiealueen raja

Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä | korttel/ tila | Tontti/ Rn:o | Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide | Piirustuslaji | Jukseva nro

Rakennuskohteen nimi ja osoite
Lappeenrannan Kaupunki
Laihianrannan meluvalli

Lappeenranta

Piirustuksen sisältö: Suunnitelmakartta | Mittakaava: 1:1000

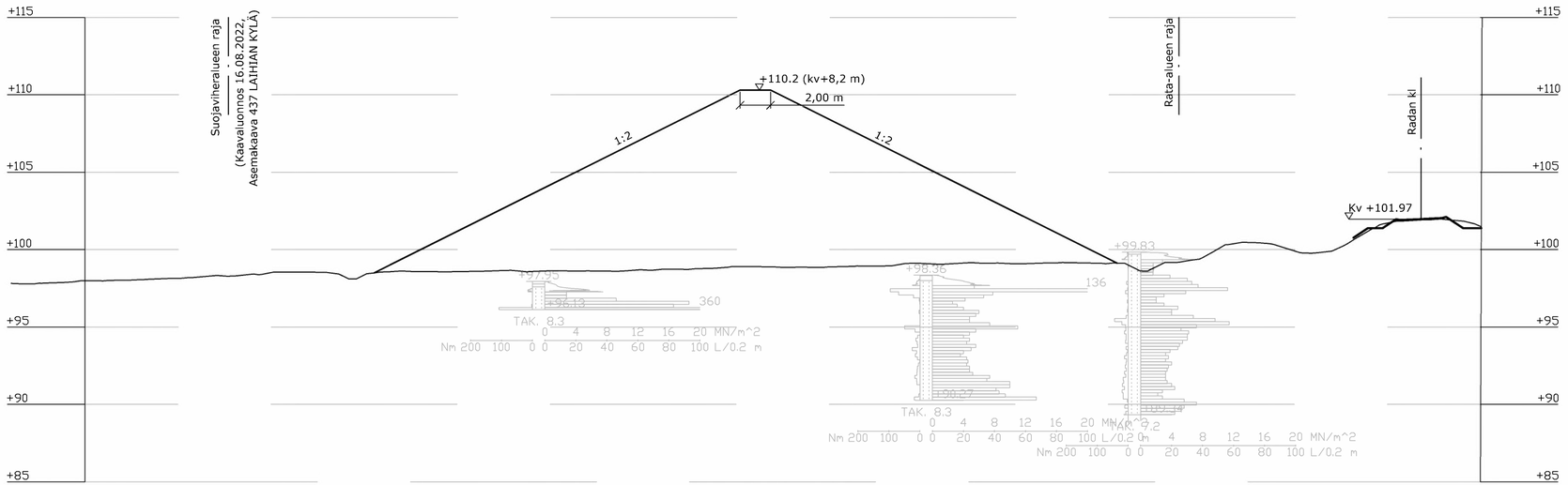
RAMBOLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
puh. 020 755 611
ramboll.fi

Suunn ala: GEO | Työnro: 1510067686 | Tiedosto

Piirustusnro: 101 | Piirustuksia | Muutos

hyv.: SANU | suunn.: JOOPI | piirt.: ELITU | pvm: 4.11.2022

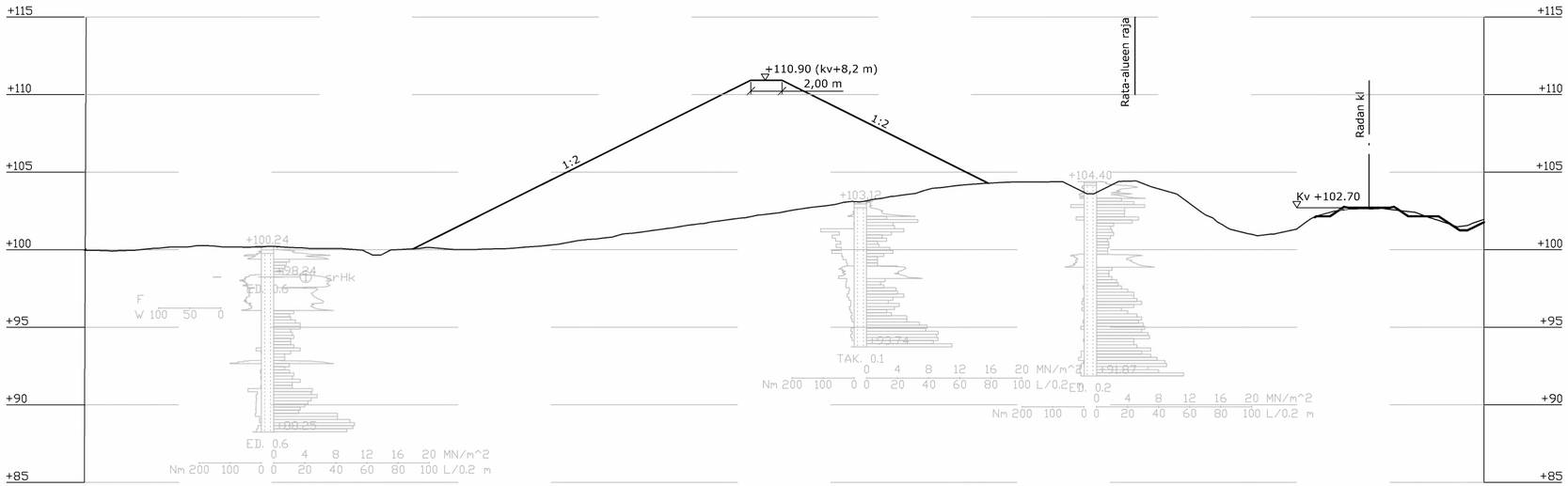
LEIKKAUS A - A
1:200/1:200



Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o
Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide		
Piirustuslaji		Jukseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite		
Lappeenrannan Kaupunki Laihianrannan meluvalli rakennettavuusselvitys Lappeenranta		
Piirustuksen sisältö		Mittakaava
Leikkaus A-A		1:200/1:200
RAMBOLL Ramboll Laserkatu 6 53850 Lappeenranta puh. 020 755 611 ramboll.fi	Suunn ala: GEO Työnro: 1510067686 Piirustusnro: 102 Piirustuksia	Tiedosto Muutos
hyv. SANU	suunn. JOOPI	piirt. ELITU
		pvm 4.11.2022

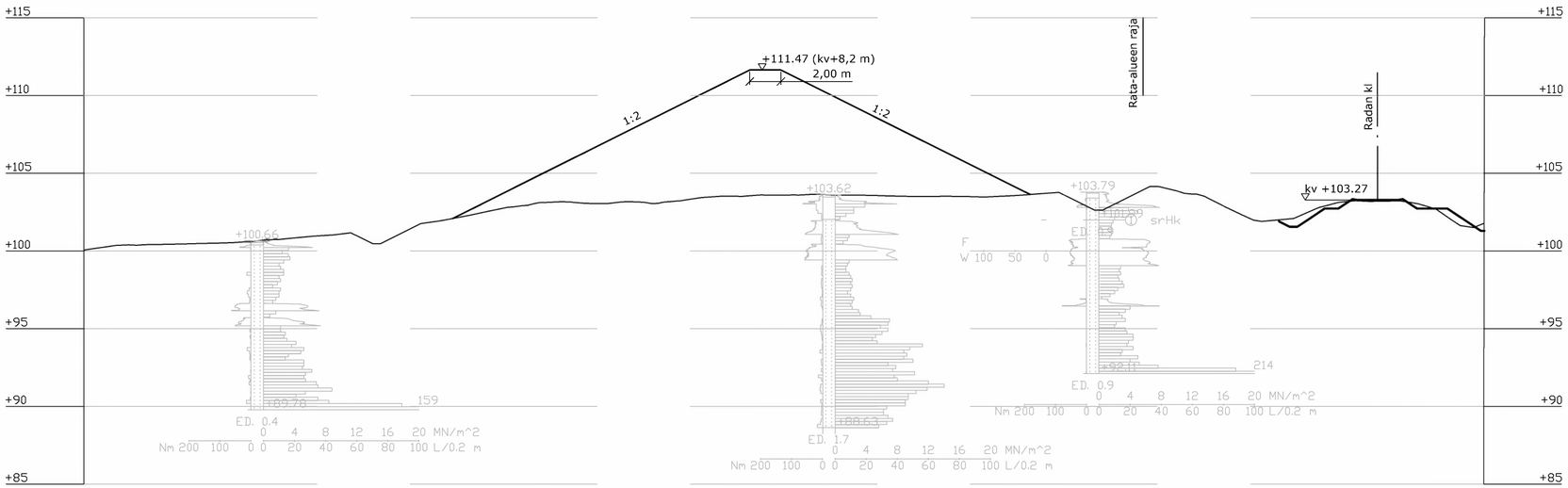
LEIKKAUS B - B
1:200/1:200



Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji / Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö / Mittakaava
Lappeenrannan Kaupunki Laihianrannan meluvalli rakennettavuusselvitys Lappeenranta			Leikkaus B-B / 1:200/1:200
RAMBØLL Ramboll Laserkatu 6 53850 Lappeenranta puh. 020 755 611 ramboll.fi		Suunn ala: GEO	Työnro: 1510067686 / Tiedosto
		Piirustusnro: 103	Piirustuksia / Muutos
hyv.: SANU	suunn.: JOOPI	piirt.: ELITU	pvm: 4.11.2022

LEIKKAUS C - C
1:200/1:200



Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä | korttel/ tila | Tontti/ Rr:o

Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide

Piirustuslaji | Jukseva nro

Rakennuskohteen nimi ja osoite

Lappeenrannan Kaupunki
Laihianrannan meluvalli
rakennettavuusselvitys
Lappeenranta

Piirustuksen sisältö: Leikkaus C-C

Mittakaava: 1:200/1:200

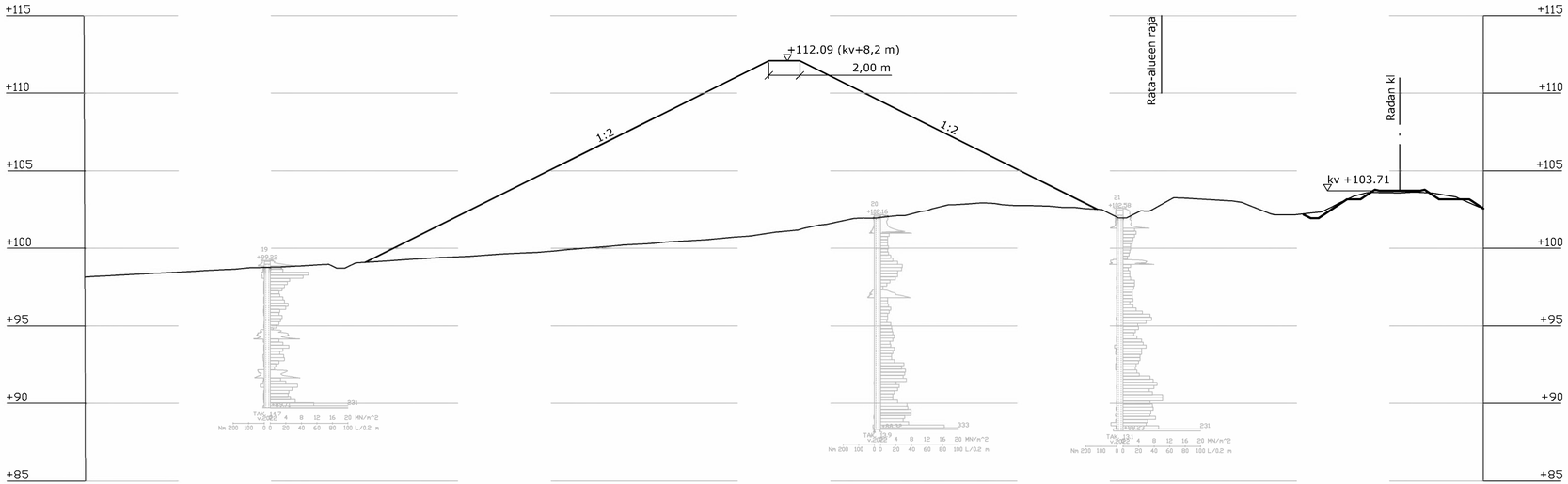
RAMBØLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
puh. 020 755 611
ramboll.fi

Suunn ala: GEO | Työnro: 1510067686 | Tiedosto

Piirustusnro: 104 | Piirustuksia | Muutos

hyv. SANU | suunn. JOOPI | piirt. ELITU | pvm 4.11.2022

LEIKKAUS D - D
1:200/1:200

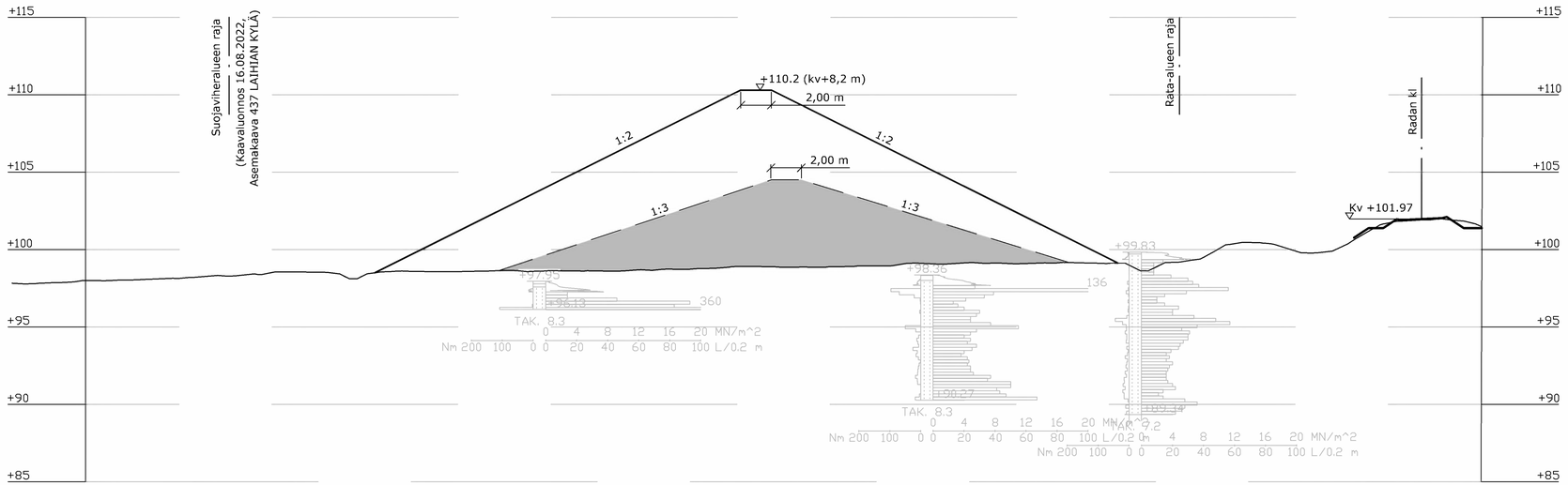


Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji / Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö / Mittakaava
Lappeenrannan Kaupunki Laihianrannan meluvalli rakennettavuusselvitys Lappeenranta			Leikkaus D-D / 1:200/1:200
RAMBOLL Ramboll Laserkatu 6 53850 Lappeenranta puh. 020 755 611 ramboll.fi		Suunn ala: GEO	Työnro: 1510067686 / Tiedosto
		Piirustusnro: 105	Piirustuksia / Muutos
hyv.: SANU		suunn.: JOOPI	piirt.: ELITU / pvm: 4.11.2022

Arvioitu alue, jolla voidaan käyttää
U1...U3 kelpoisuusluokan maita

LEIKKAUS A - A
1:200/1:200

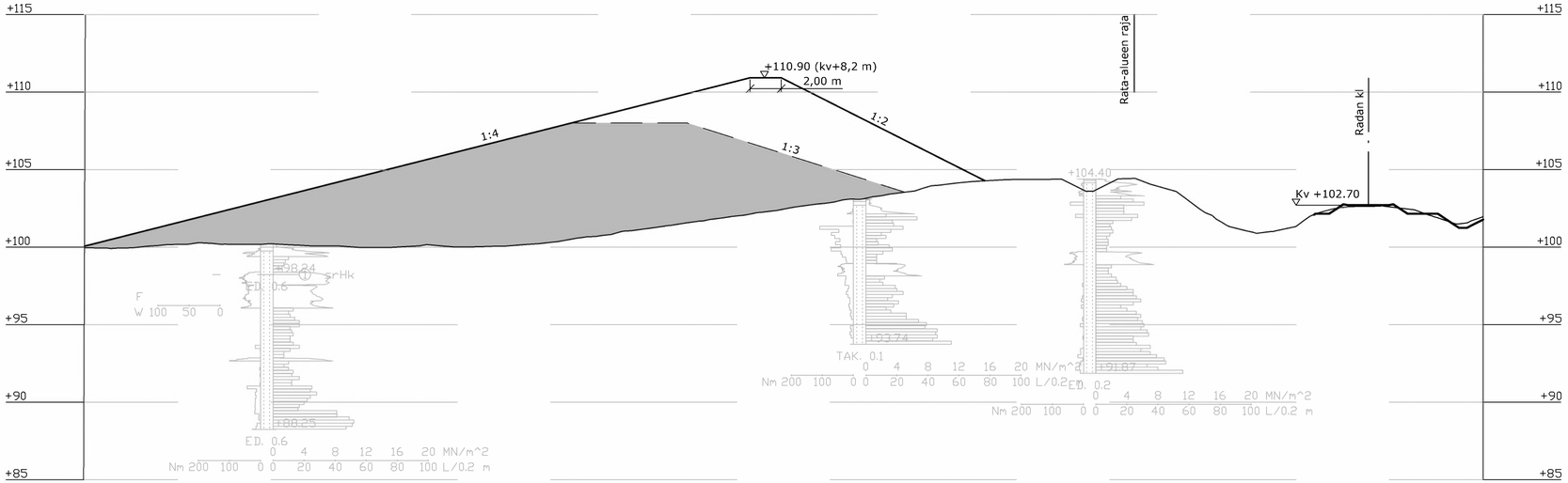


Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o	Viranomaisen merkintöjä
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji / Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö / Mittakaava
Lappeenrannan Kaupunki Laihianrannan meluvalli rakennettavuusselvitys Lappeenranta			Leikkaus A-A 1:200/1:200 Arvioitu luiskakaltevuus täyttömateriaalille U1...U3
RAMBØLL	Ramboll Laserkatu 6 53850 Lappeenranta puh. 020 755 611 ramboll.fi		Suunn ala: GEO / Työnro: 1510067686 / Tiedosto Piirustusnro: 112 / Piirustuksia / Muutos
hyv. SANU	suunn. JOOPI	piirt. ELITU	pvm 4.11.2022

Arvioitu alue, jolla voidaan käyttää
U1...U3 kelpoisuusluokan maita

LEIKKAUS B - B
1:200/1:200



Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä | korttel/ tila | Tontti/ Rr:o

Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide

Piirustuslaji | Juokseva nro

Rakennuskohteen nimi ja osoite

Lappeenrannan Kaupunki
Laihianrannan meluvalli
rakennettavuusselvitys
Lappeenranta

Piirustuksen sisältö | Mittakaava

Leikkaus B-B 1:200/1:200
Arvioitu luiskakaltevuus täyttömateriaalille U1...U3

RAMBOLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
puh. 020 755 611
ramboll.fi

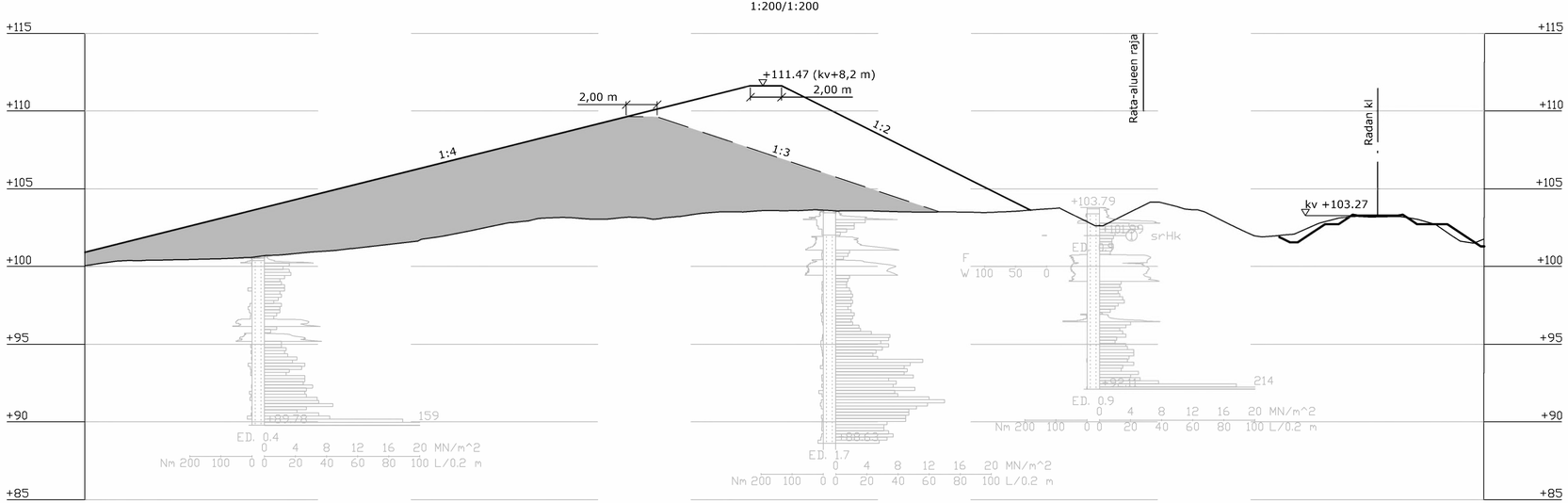
Suunn ala: GEO | Työnro: 1510067686 | Tiedosto

Piirustusnro: 113 | Piirustuksia | Muutos

hyv. SANU | suunn. JOOPI | piirt. ELITU | pvm 4.11.2022

Arvioitu alue, jolla voidaan käyttää
U1...U3 kelpoisuusluokan maita

LEIKKAUS C - C
1:200/1:200



Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä | korttel/ tila | Tontti/ Rr:o

Viranomaisen merkintöjä

Rakennustoimenpide

Piirustuslaji | Juokseva nro

Rakennuskohteen nimi ja osoite

Lappeenrannan Kaupunki
Laihianrannan meluvalli
rakennettavuusselvitys
Lappeenranta

Piirustuksen sisältö | Mittakaava

Leikkaus C-C 1:200/1:200
Arvioitu luiskakaltevuus täyttömateriaalille U1...U3

RAMBØLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 Lappeenranta
puh. 020 755 611
ramboll.fi

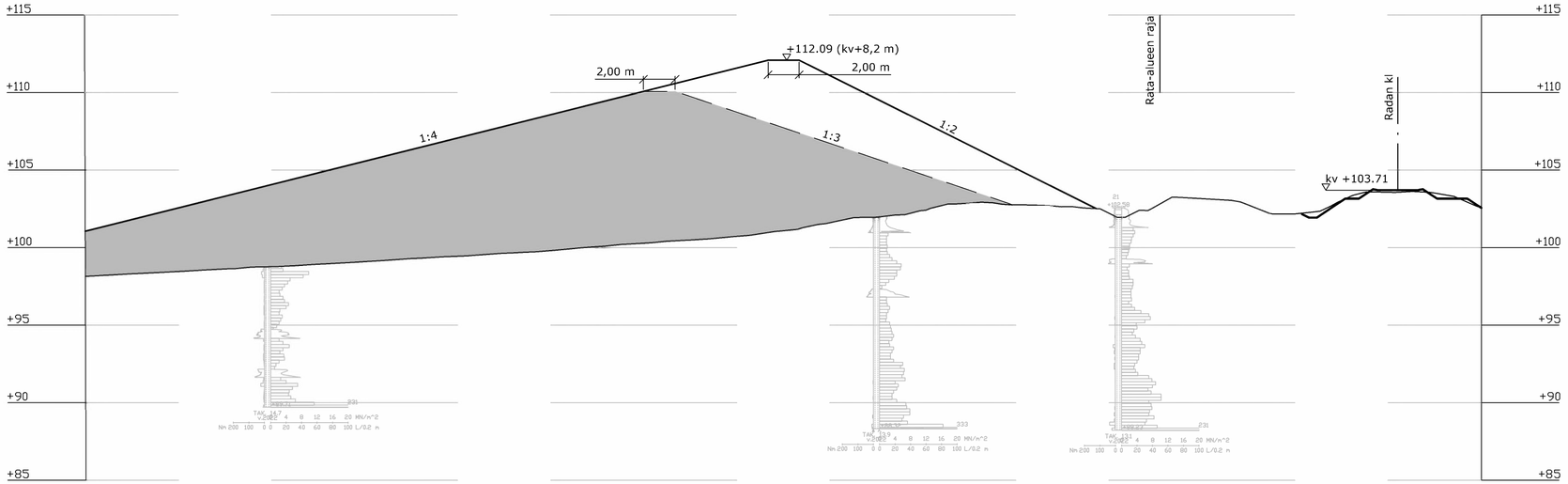
Suunn ala: GEO | Työnro: 1510067686 | Tiedosto

Piirustusnro: 114 | Piirustuksia | Muutos

hyv. SANU | suunn. JOOPI | piirt. ELITU | pvm 4.11.2022

Arvioitu alue, jolla voidaan käyttää
U1...U3 kelpoisuusluokan maita

LEIKKAUS D - D
1:200/1:200

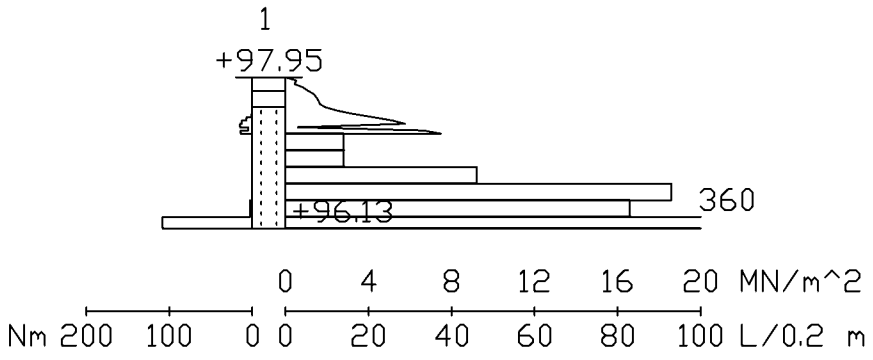


Koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä	ETRS-GK28 N2000
Korkeuskiintopiste	
Käytetyt monikulmiopisteet	

k.osa/ kylä	korttel/ tila	Tontti/ Rr:o
Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide		
Piirustuslaji		Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite		
Lappeenrannan Kaupunki Laihianrannan meluvalli rakennettavuusselvitys Lappeenranta		
Piirustuksen sisältö		Mittakaava
Leikkaus D-D Arvioitu luiskakaltevuus täyttömateriaalille U1...U3		1:200/1:200
RAMBØLL Ramboll Laserkatu 6 53850 Lappeenranta puh. 020 755 611 ramboll.fi	Suunn ala: GEO Työnro: 1510067686 Piirustusnro: 115 Piirustuksia	Tiedosto Muutos
hyv. SANU	suunn. JOOPI piirt. ELITU	pvm 4.11.2022

22.2.2022

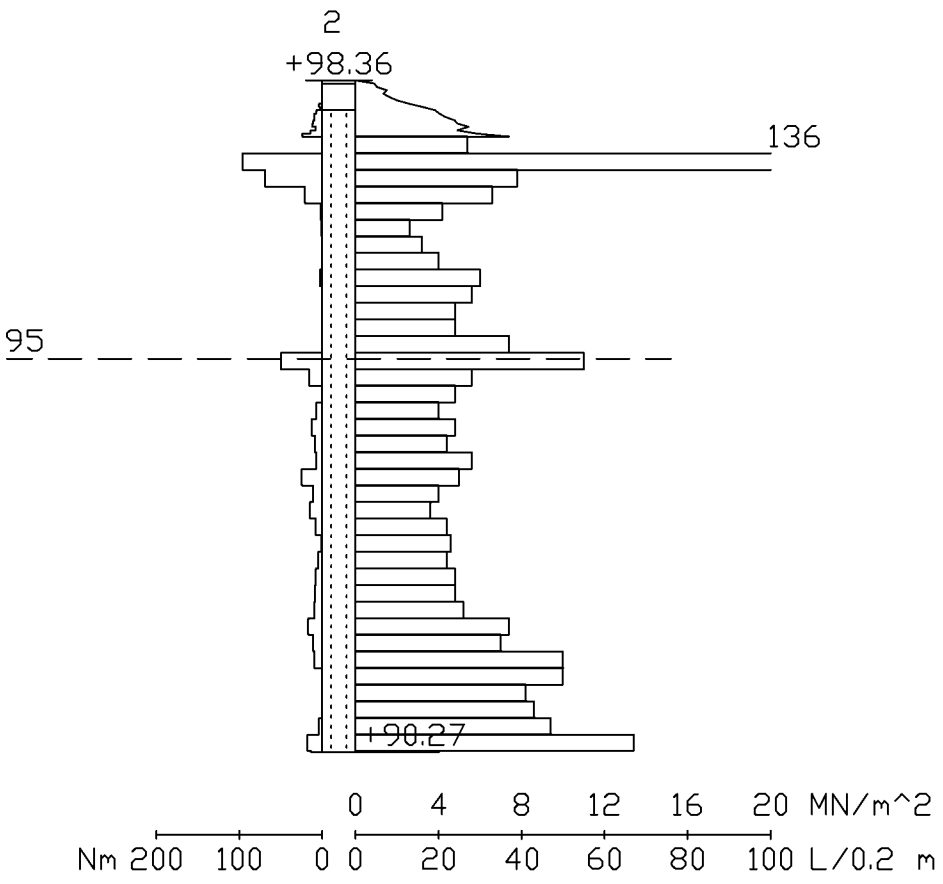
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		1
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774665.560	28517332.912	97.945
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		20.1.2022	–
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

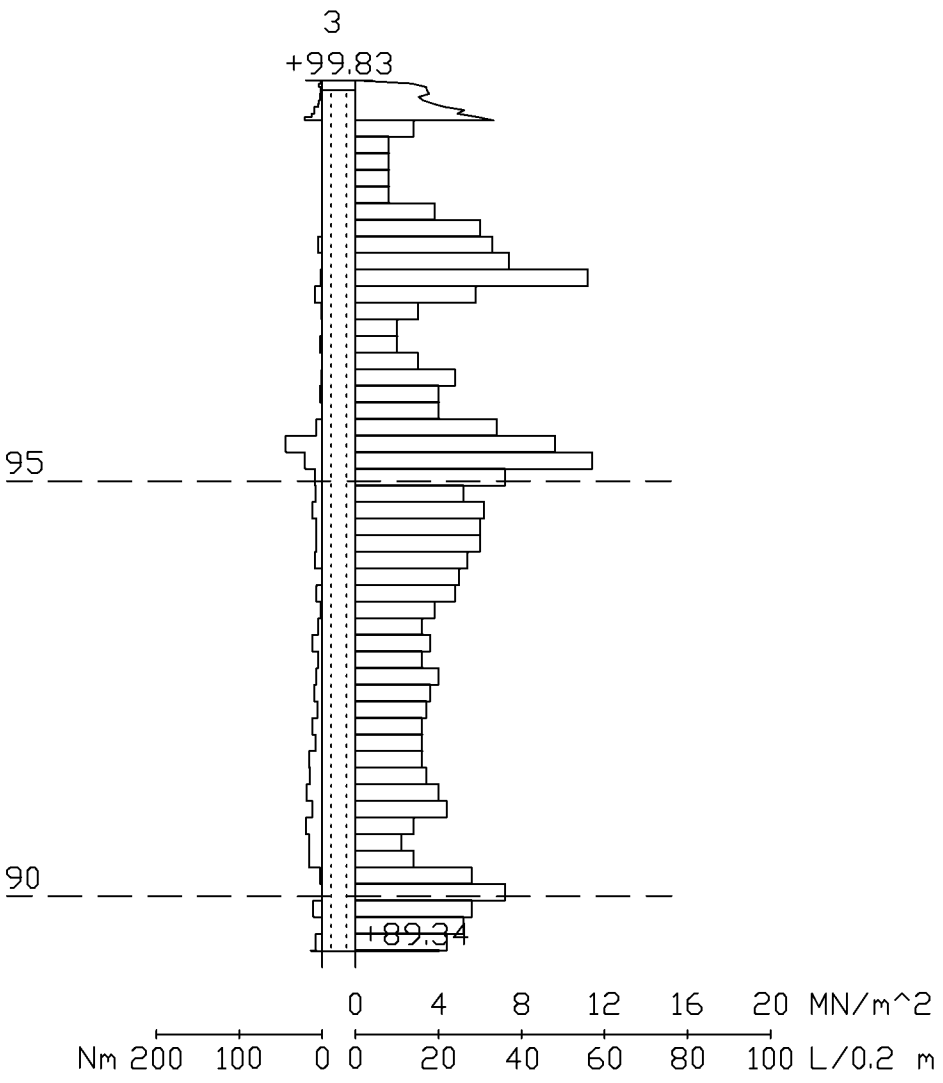
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		2
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774645.356	28517347.621	98.356
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		20.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		3
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774635.131	28517356.405	99.828
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		20.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Määräsyvyys	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

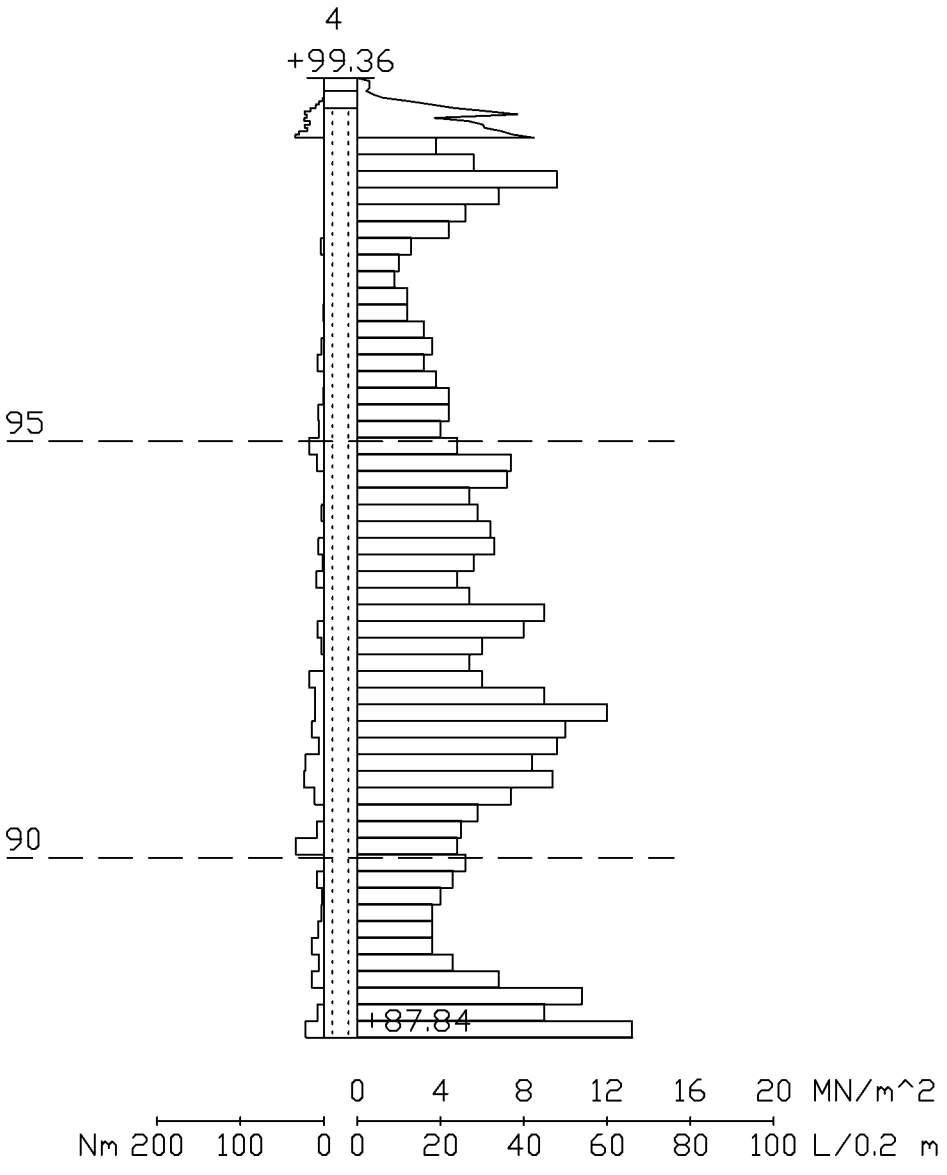


Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		4
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774699.038	28517368.745	99.360
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		5.1.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			

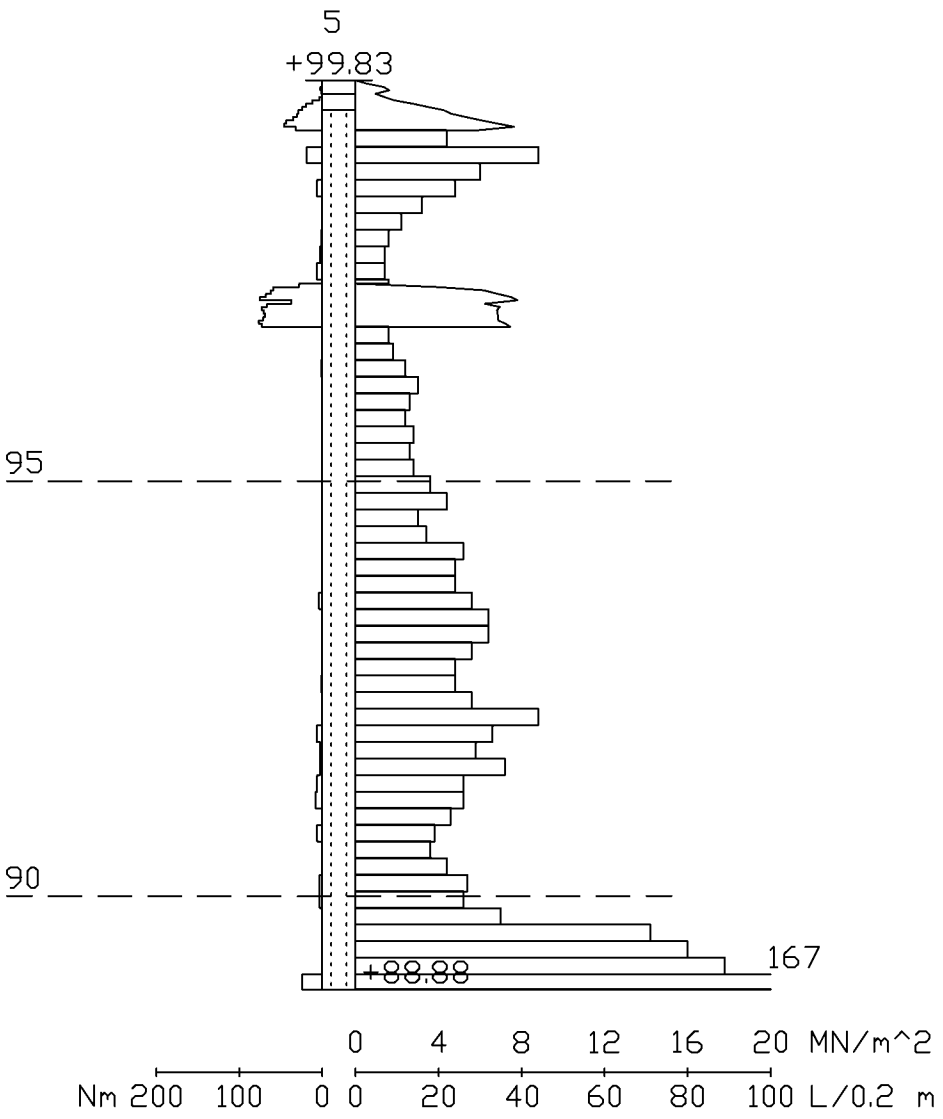
Mittakaava 1:100



22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		5
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774672.739	28517387.213	99.828
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		6.1.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			

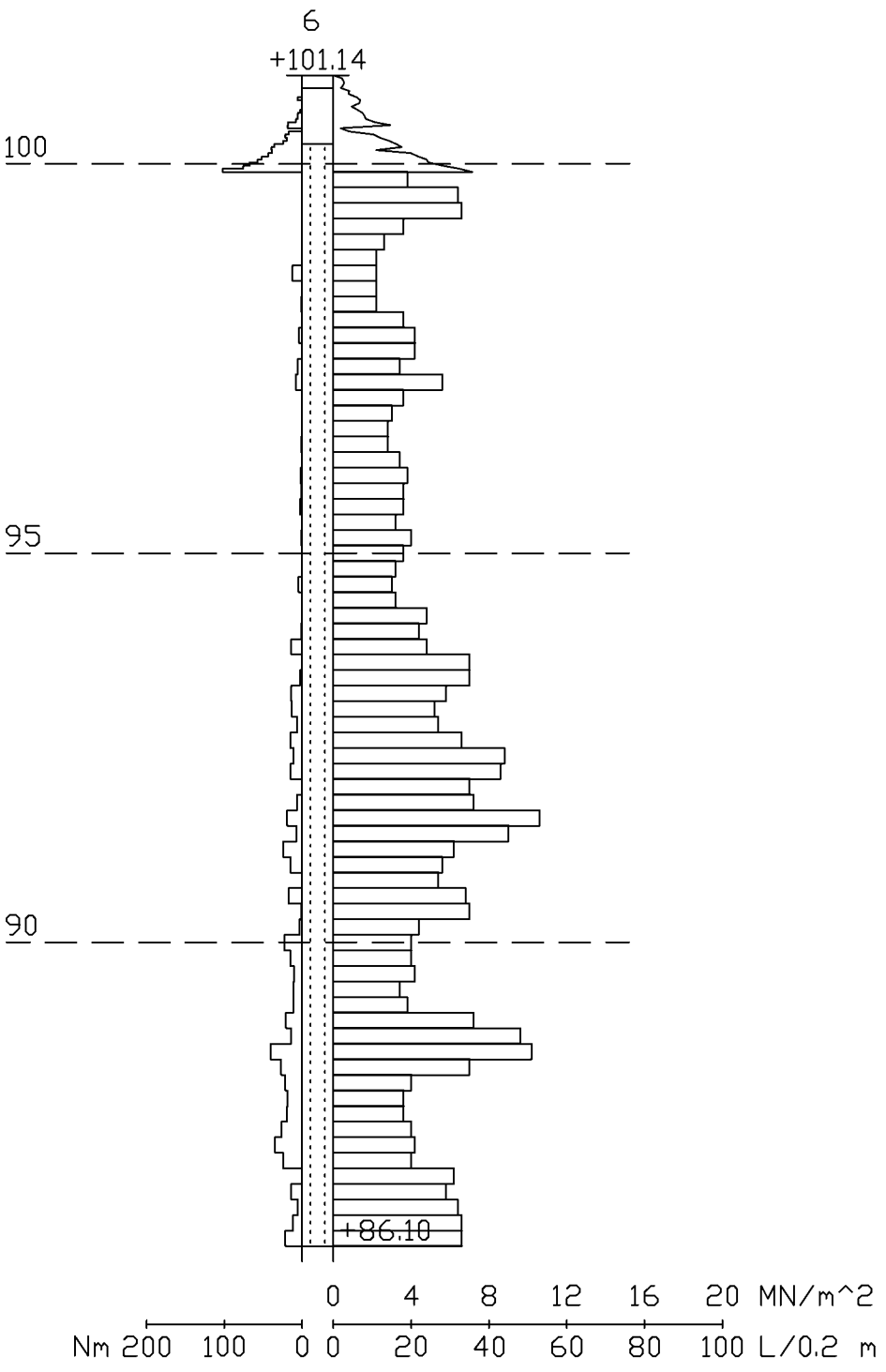
Mittakaava 1:100



22.2.2022

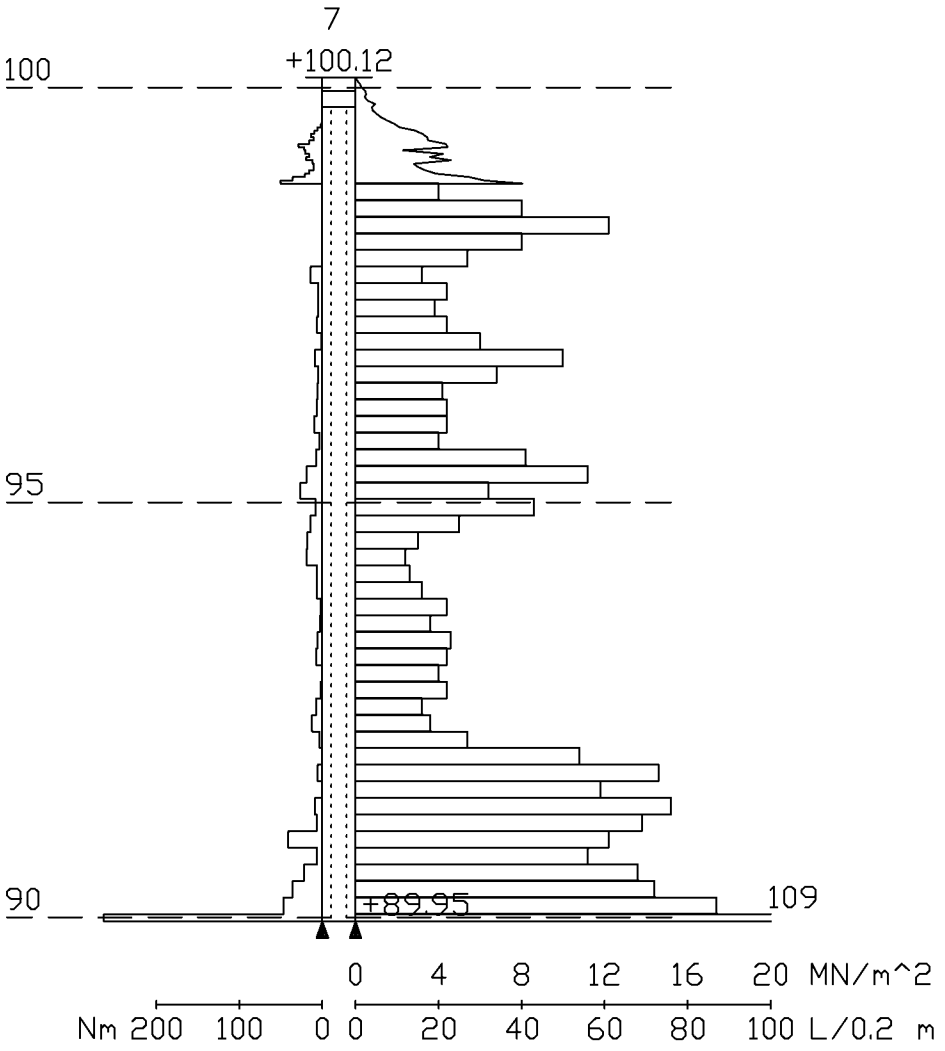
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		6
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774661.289	28517394.942	101.137
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		6.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Määräsyvyys	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

Mittakaava 1:100



22.2.2022

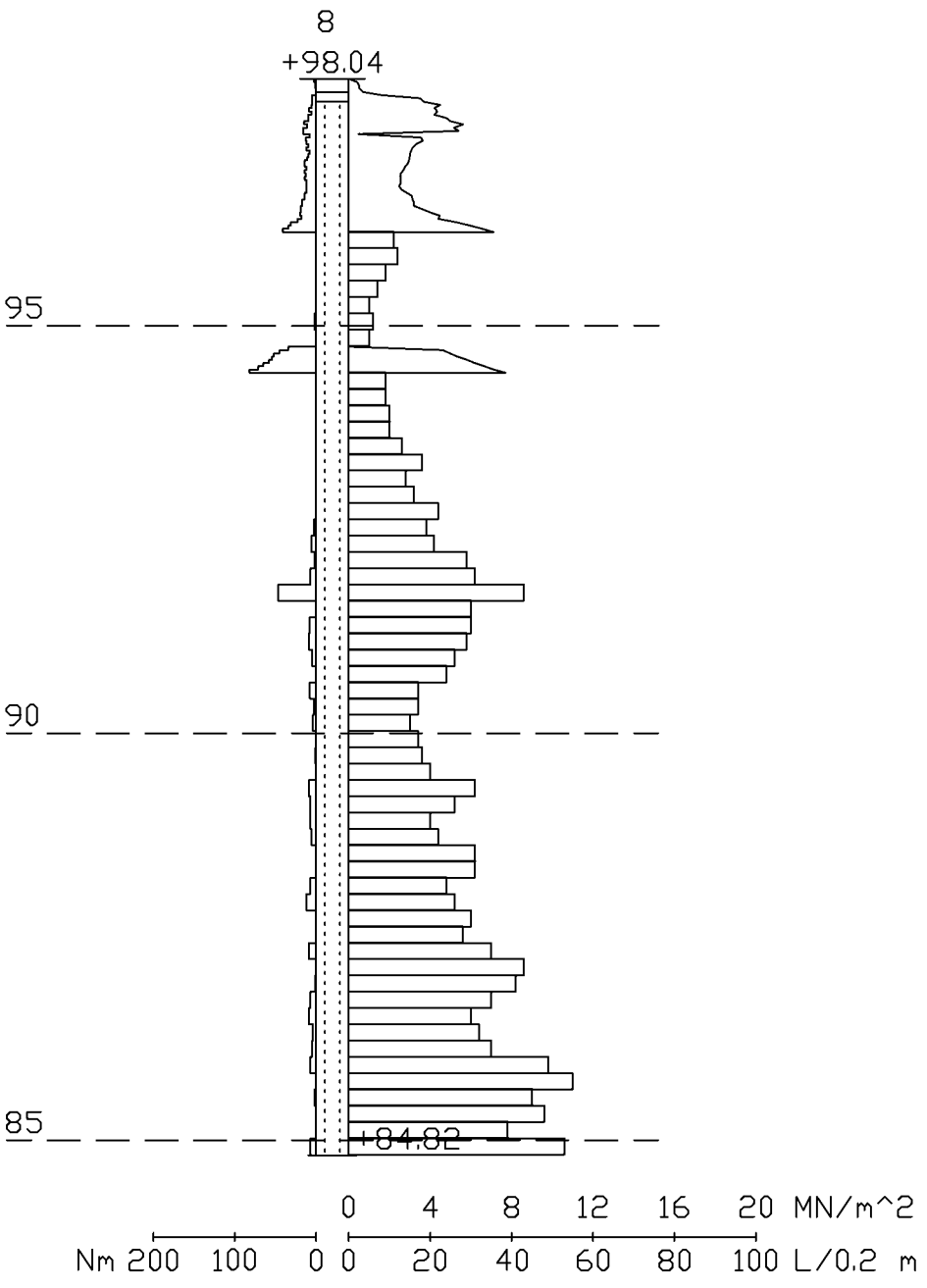
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		7
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774729.086	28517405.242	100.122
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		5.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tanko juuttui kiviin	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

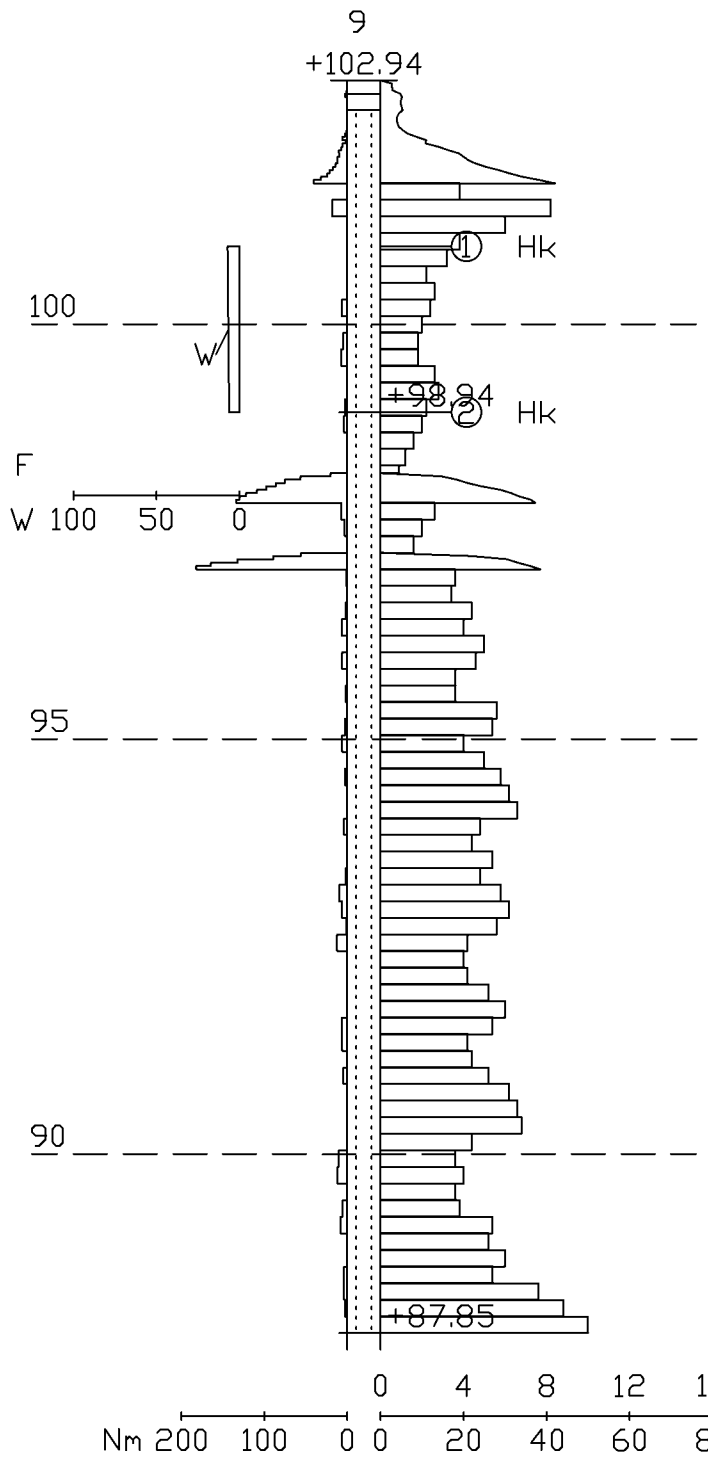
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		8
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774699.584	28517425.756	98.035
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		21.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

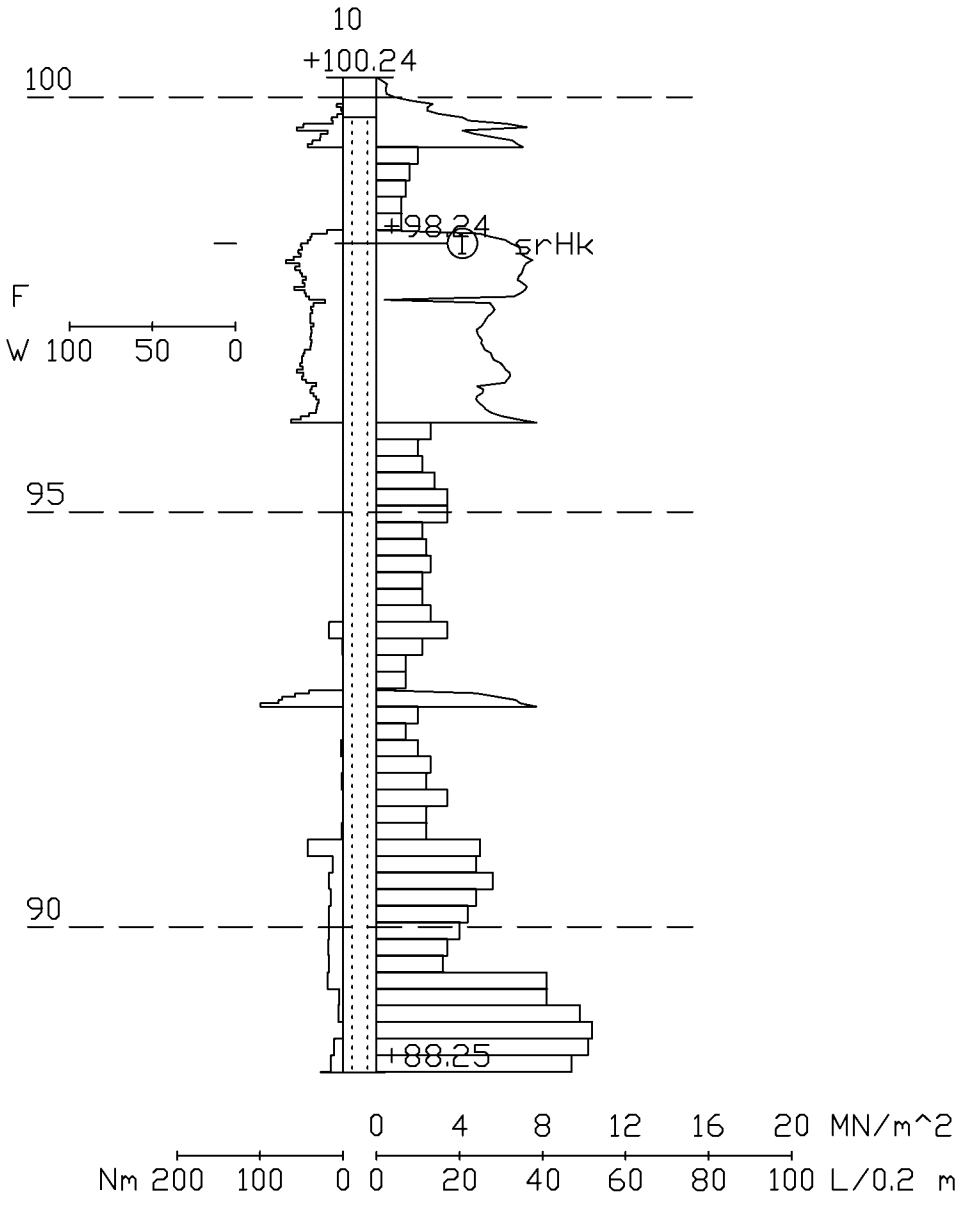
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		9
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774674.783	28517414.205	102.937
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		6.1.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Määräsyvyys	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

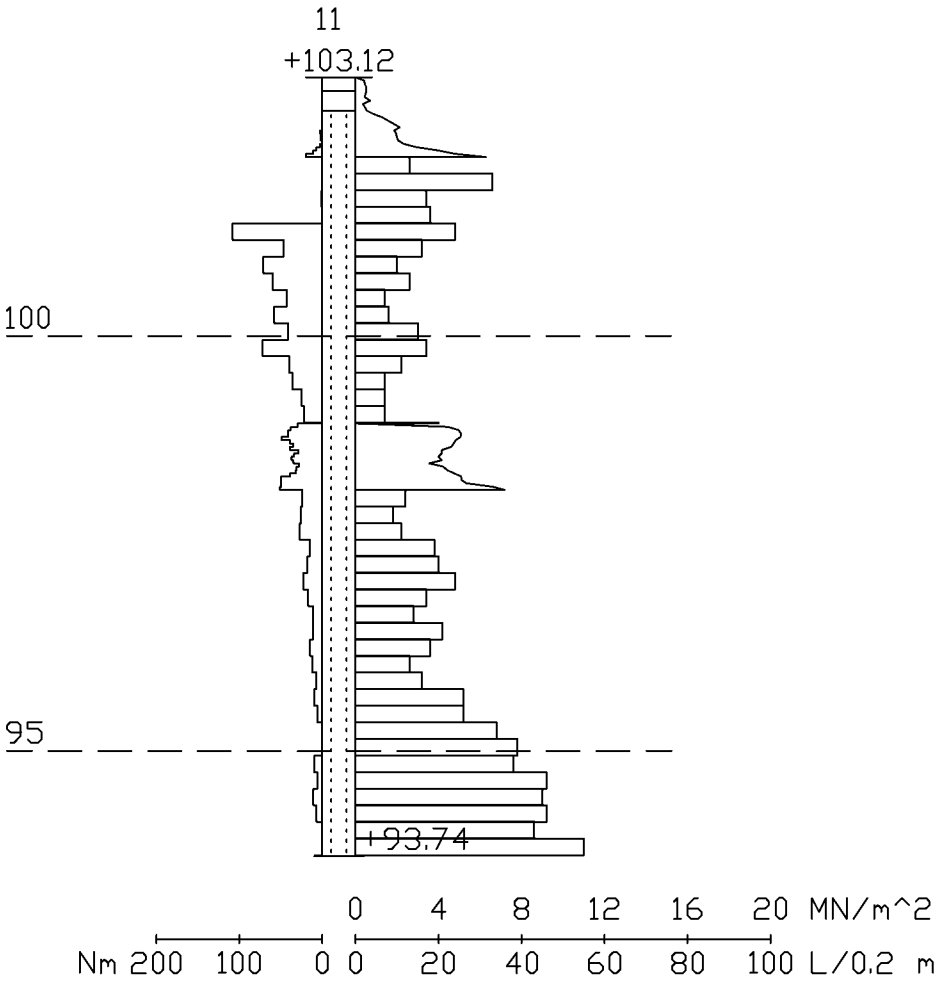
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		10
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774757.140	28517439.765	100.238
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		24.1.2022	–
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus, N□ - Häiriintynyt näyte		Kivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		11
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774725.596	28517461.267	103.115
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		24.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

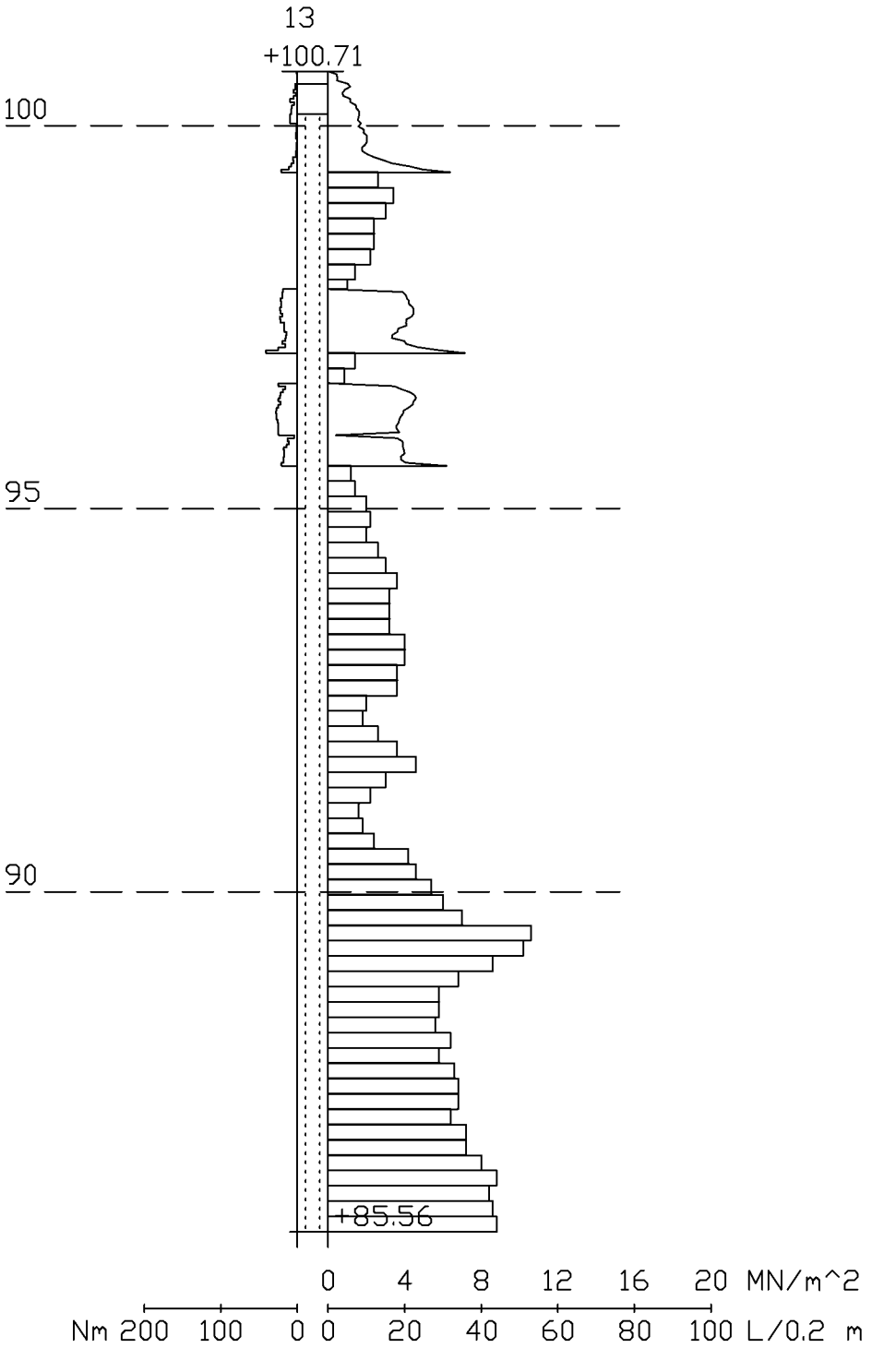
22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		12
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774713.656	28517470.025	104.398
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		24.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

Mittakaava 1:100

22.2.2022

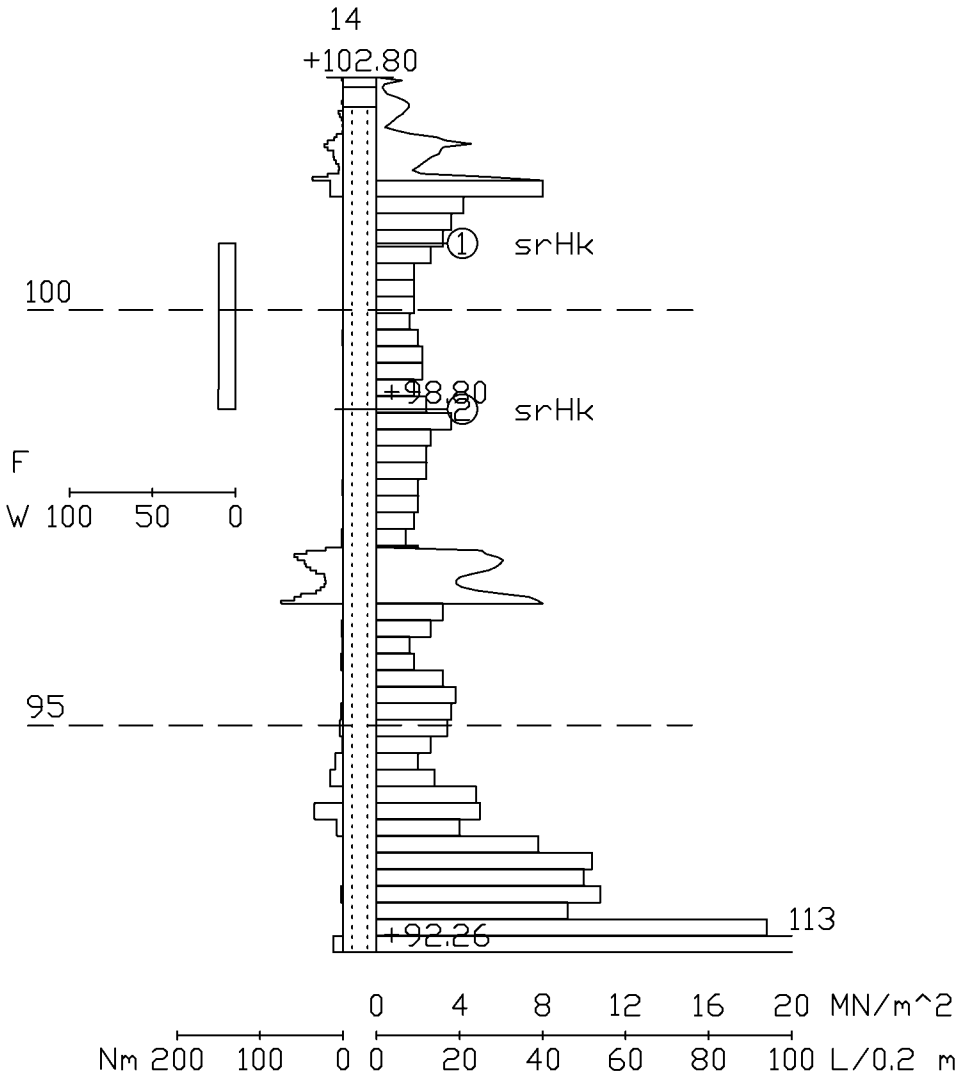
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		13
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774783.855	28517476.937	100.711
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		15.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Määräsyvyys	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		14
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774752.005	28517498.310	102.804
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		25.1.2022	–
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus, N□ - Häiriintynyt näyte		Eivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

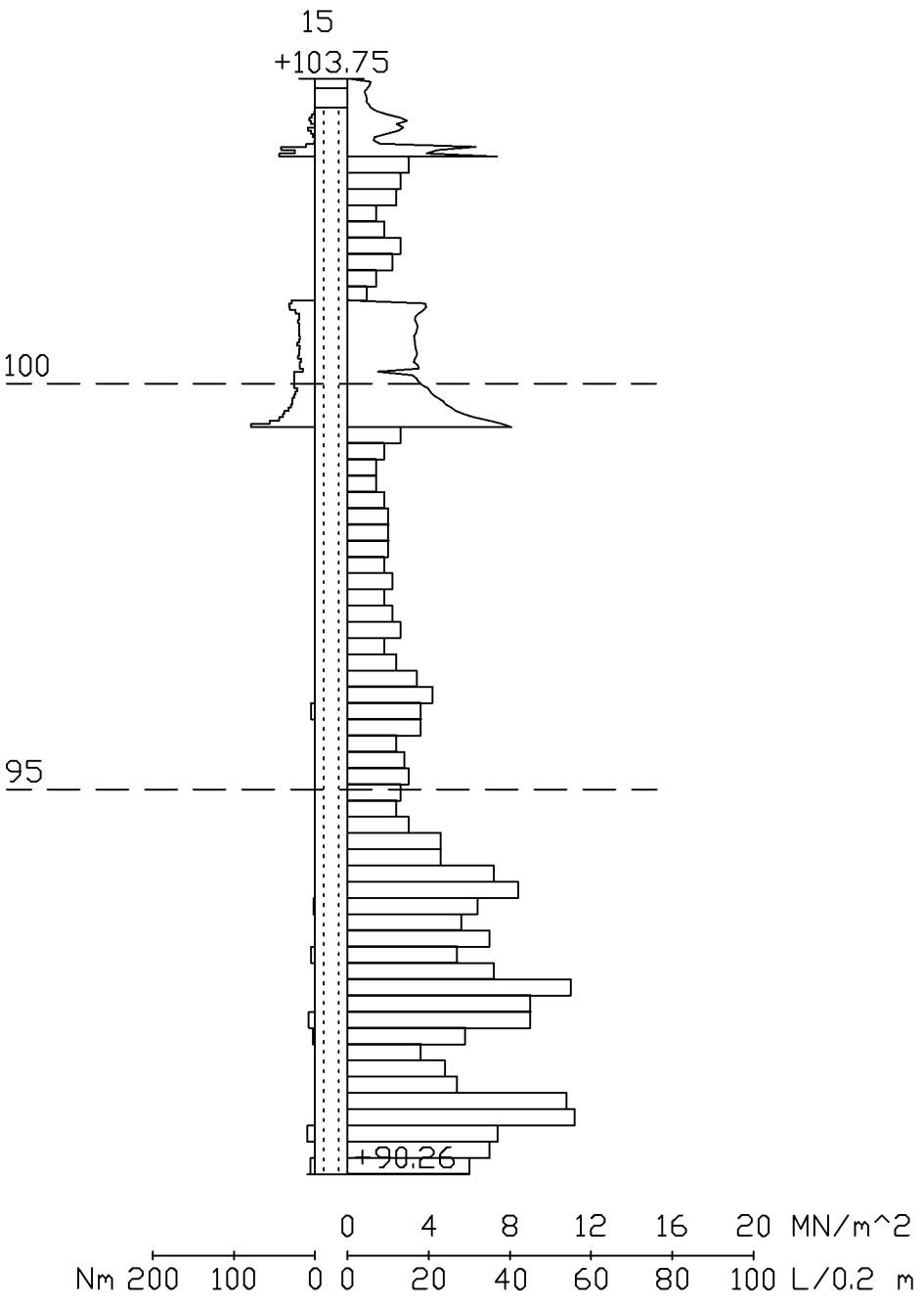


Mittakaava 1:100

22.2.2022

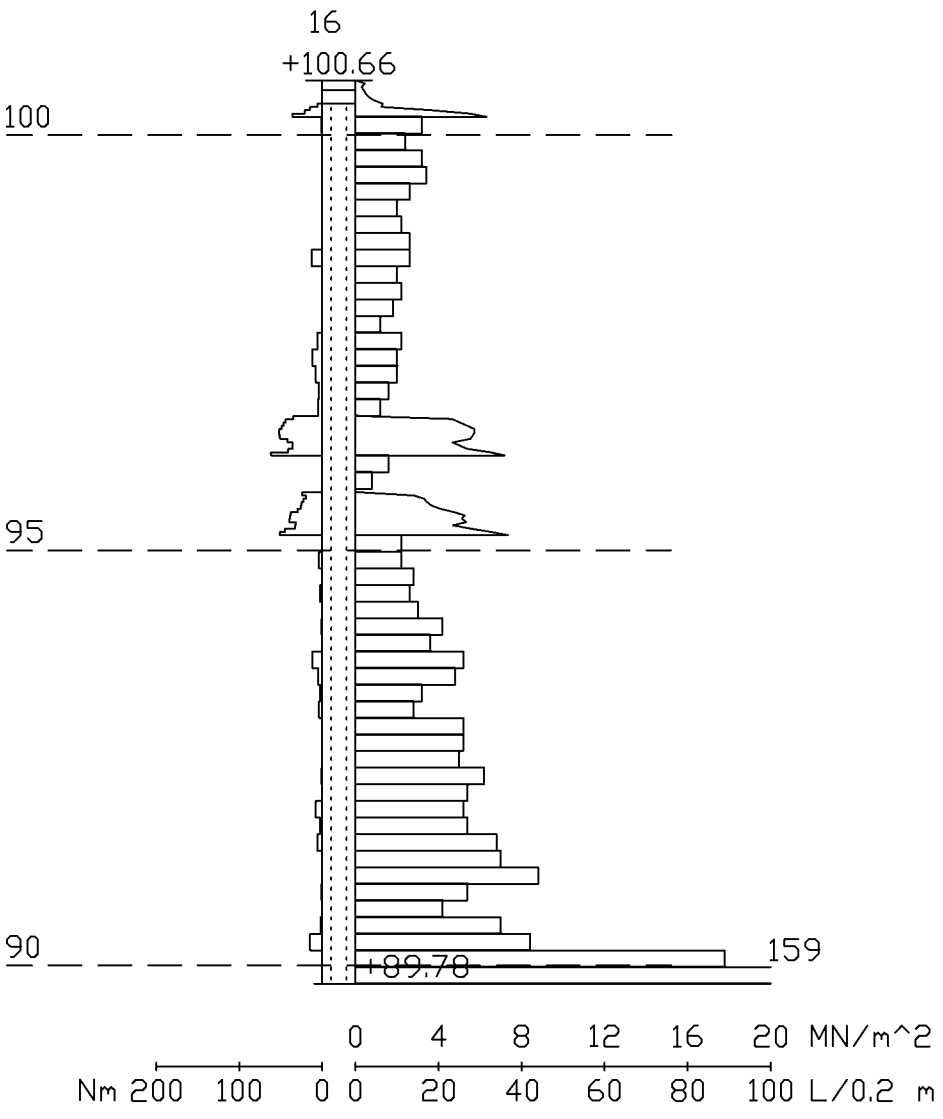
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		15
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774740.562	28517507.939	103.754
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		25.1.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			

Mittakaava 1:100



22.2.2022

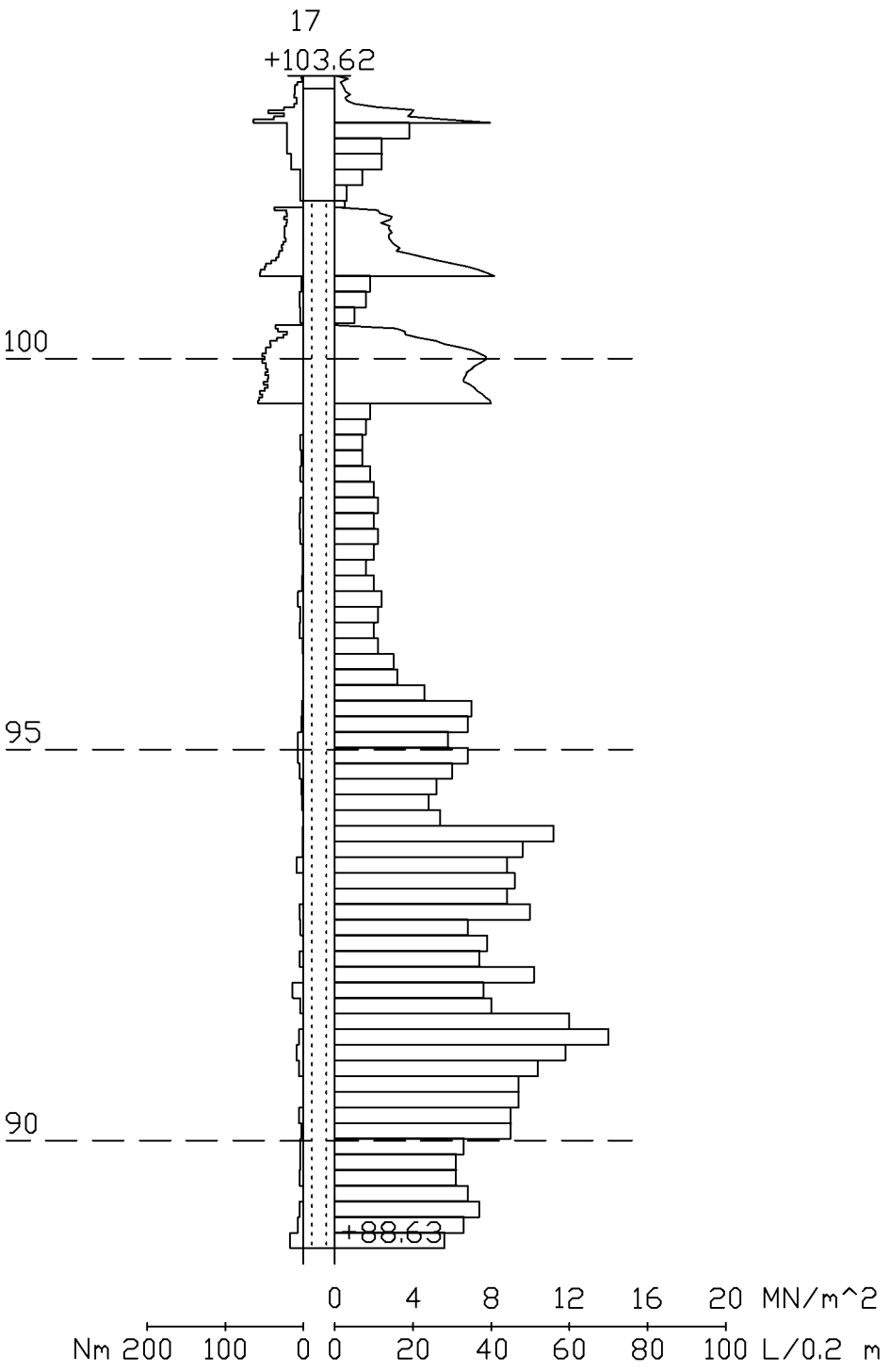
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		16
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774810.540	28517514.371	100.660
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		15.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

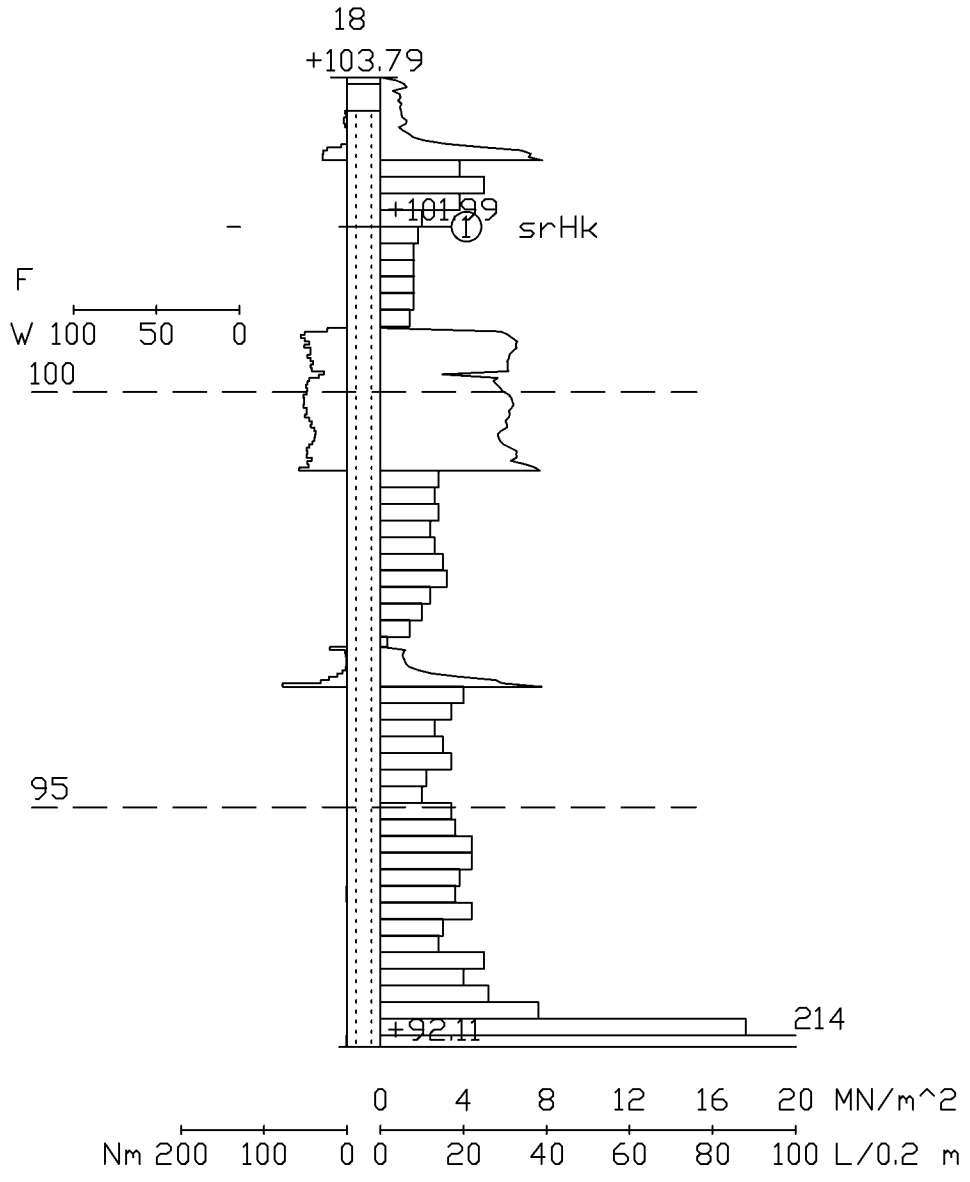
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		17
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774781.262	28517536.594	103.615
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		15.2.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus		Määräsyvyys	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

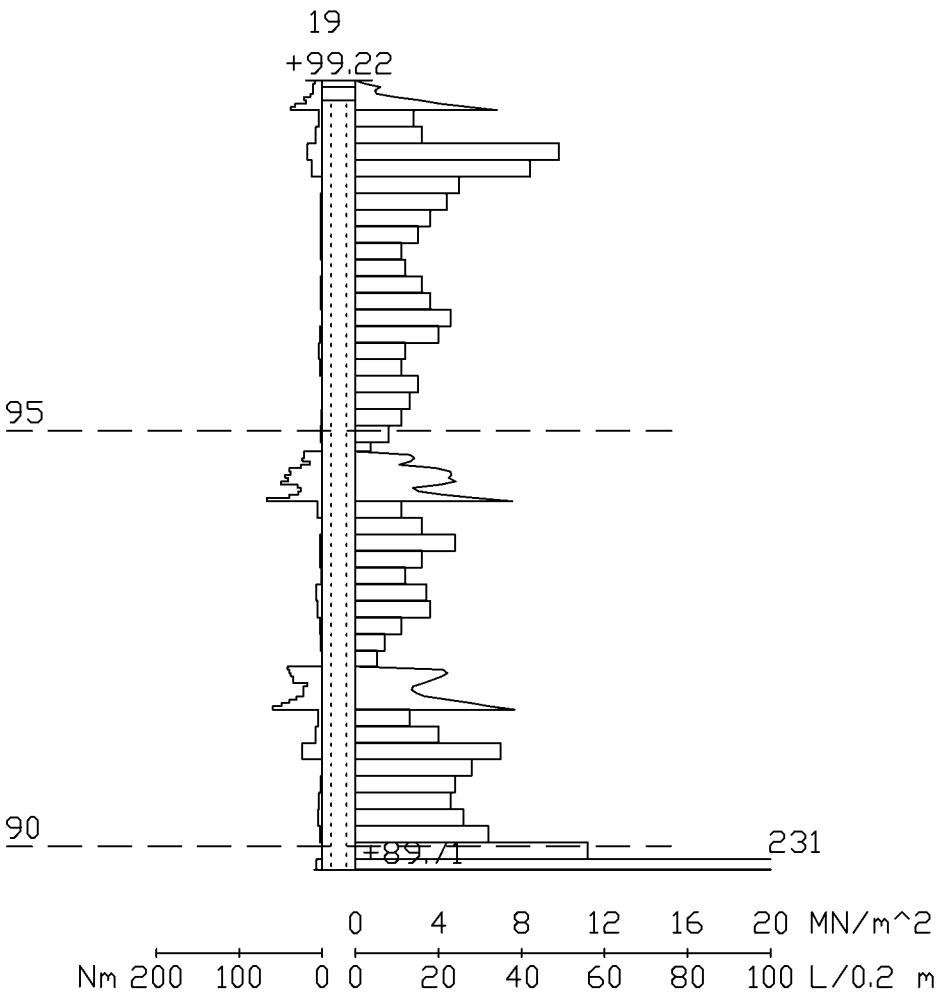
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		18
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774766.975	28517545.767	103.790
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		25.1.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus, N - Häiriintynyt näyte		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		19
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774837.239	28517551.039	99.223
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		16.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

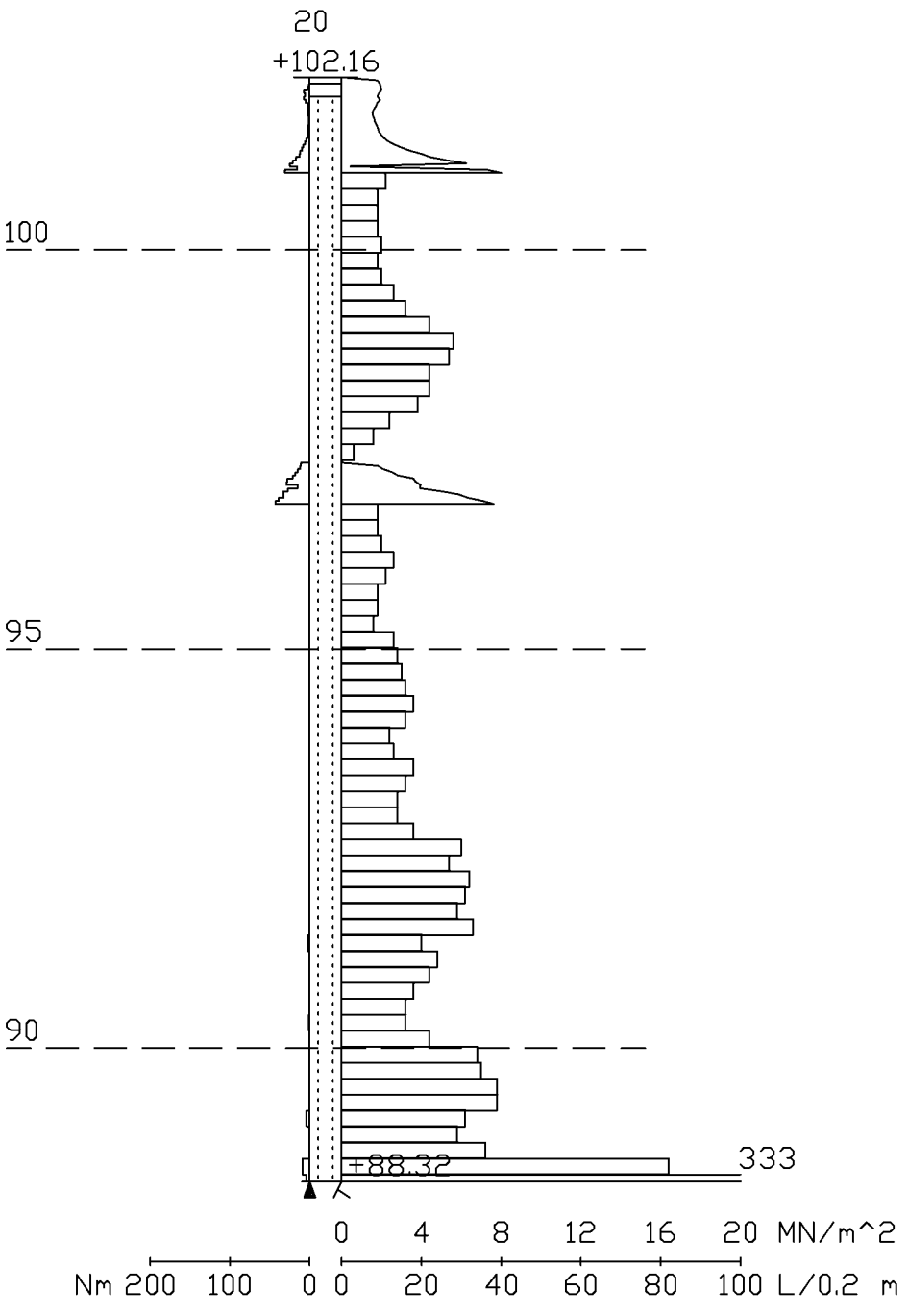


Mittakaava 1:100

22.2.2022

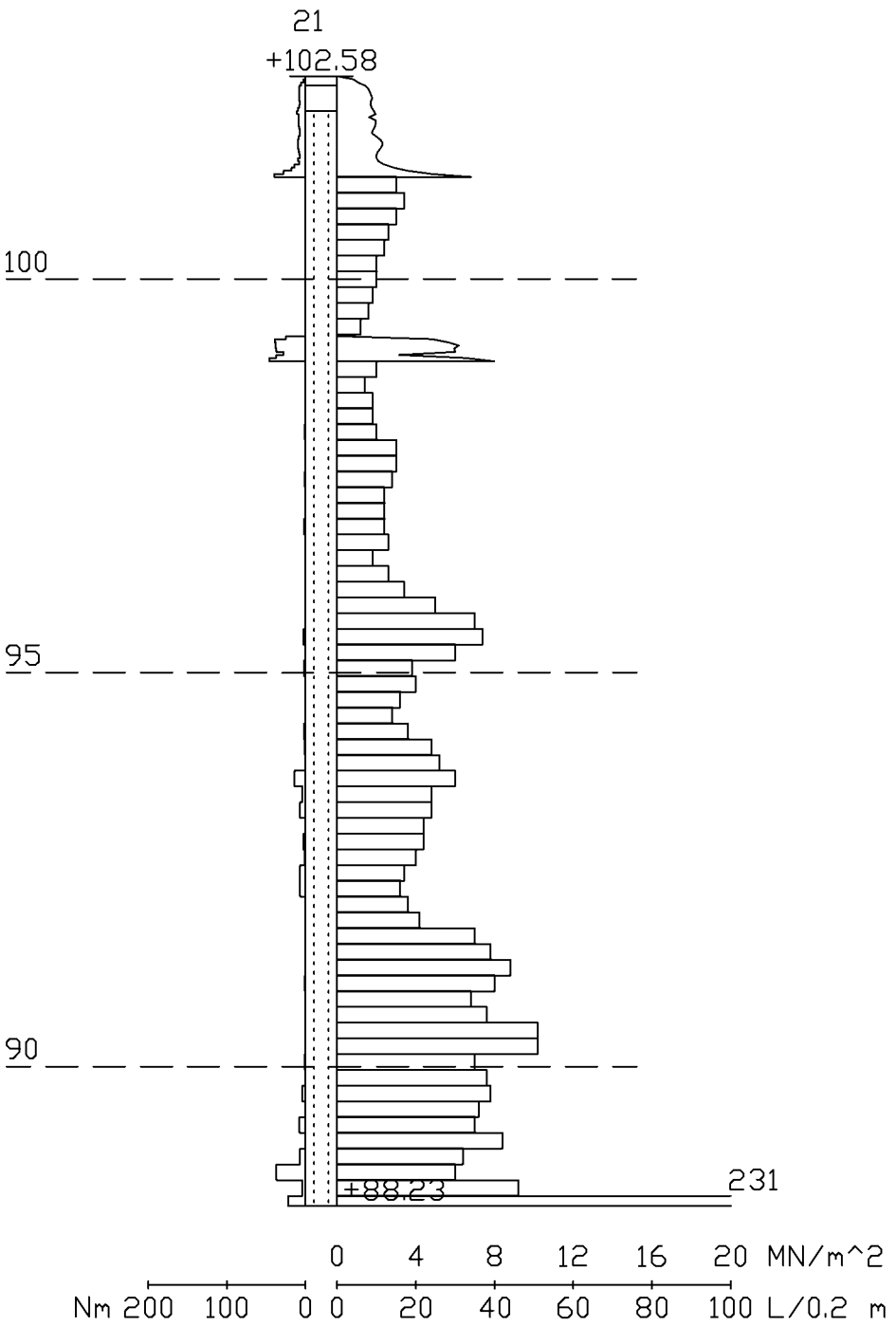
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		20
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774805.624	28517574.364	102.164
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		16.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Kivi, lohkare tai kallio	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

Mittakaava 1:100



22.2.2022

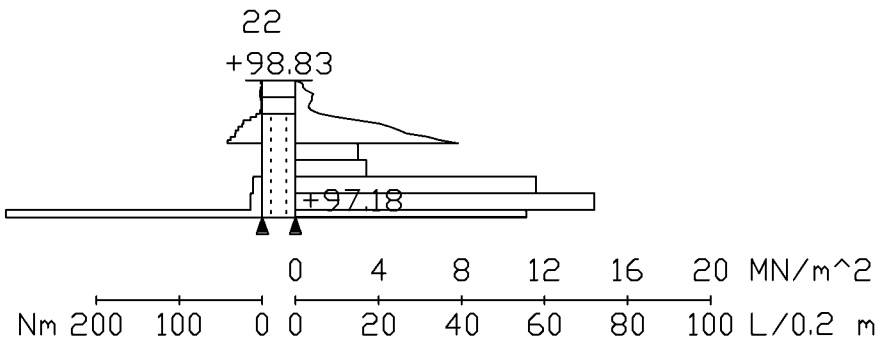
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		21
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774793.332	28517584.021	102.577
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		16.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tiivis maakerros	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

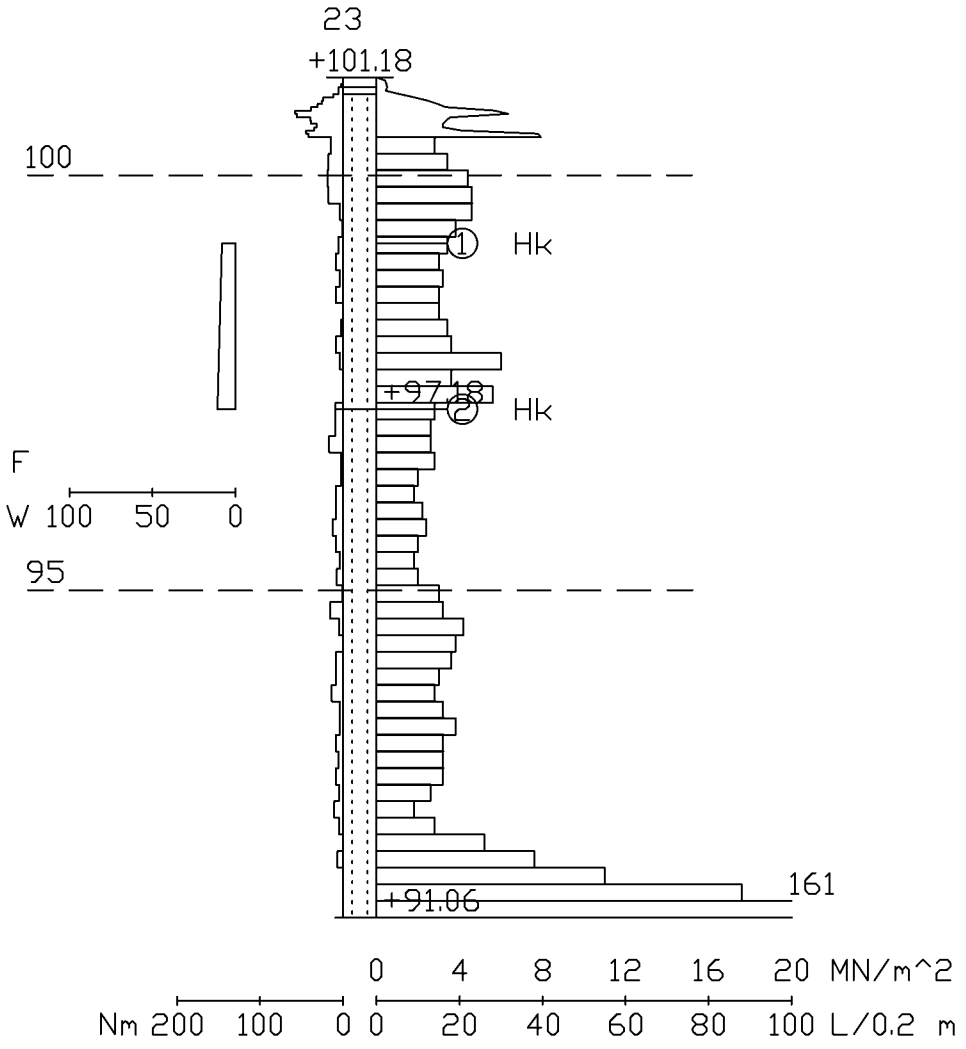
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		22
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774863.765	28517588.989	98.830
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		17.2.2022	–
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Tanko juuttui kiviin	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

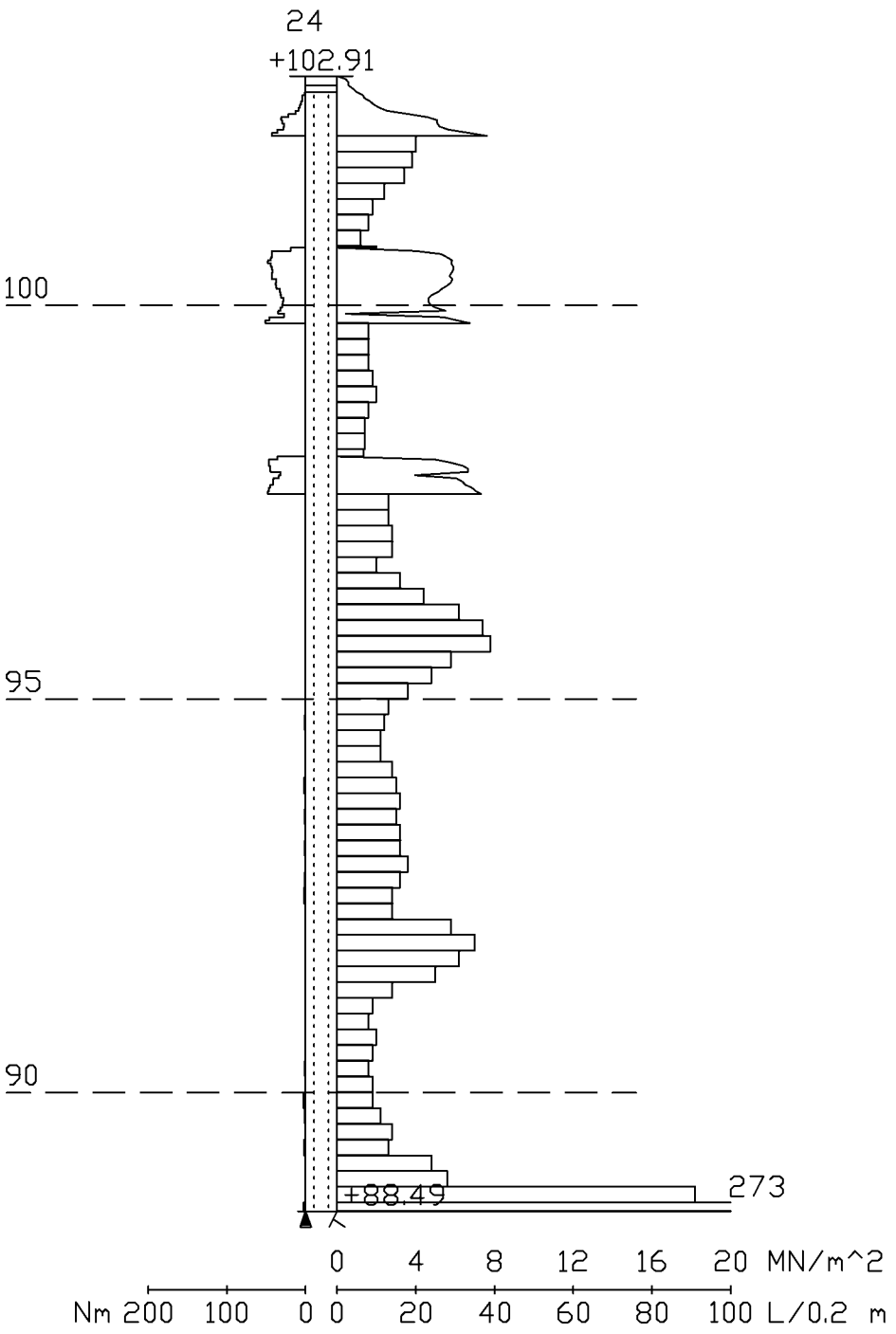
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		23
Koordinaatisto	**X**	**Y**	**Z**
3882_ETRS89-GK28FIN	6774832.002	28517611.873	101.180
Korkeusjärjestelmä	**Pohjaveden pinta**	**Kairauspvm.**	**Alkukairaus**
N2000		17.2.2022	-
Kairaustapa		**Päättymistapa**	
HP - Purheijarikairaus, N□ - Häiriintynyt näyte		Eivis maakerros	
Kairaaja		**Kairauslaite**	
PL			



Mittakaava 1:100

22.2.2022

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
67686	Laihianrannan meluvalli		24
Koordinaatisto	X	Y	Z
3882_ETRS89-GK28FIN	6774819.696	28517620.695	102.912
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukairaus
N2000		17.2.2022	-
Kairaustapa		Päättymistapa	
HP - Purheijarikairaus		Kivi, lohkare tai kallio	
Kairaaja		Kairauslaite	
PL			

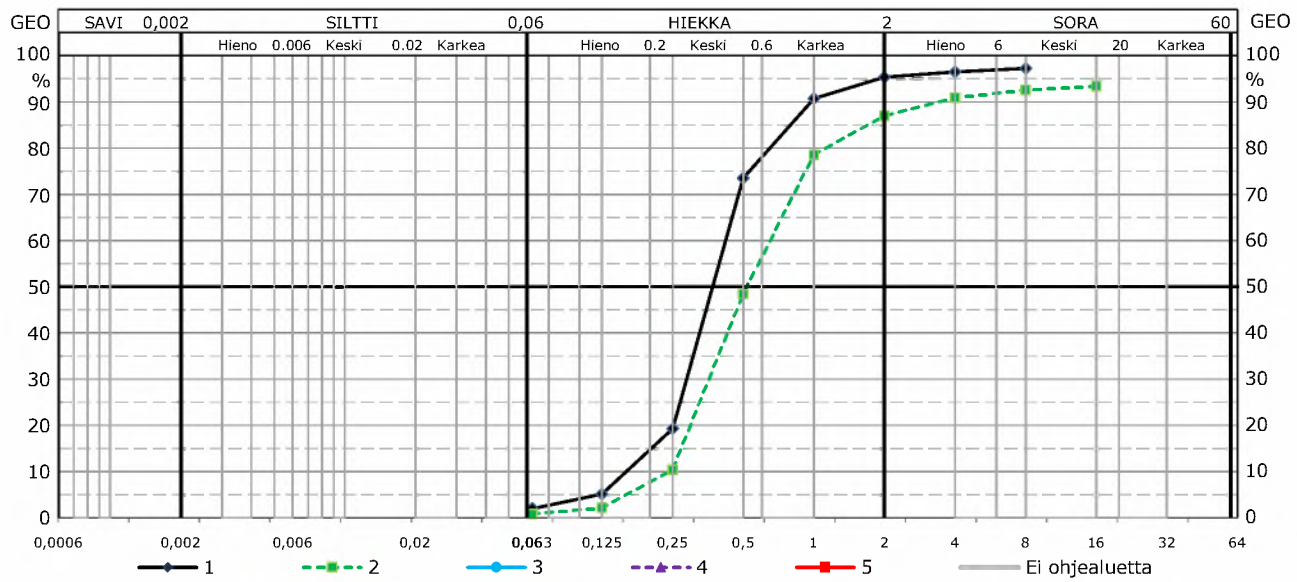


Mittakaava 1:100

MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

RAMBOLL

Työnumero 1510067686 LIITE 10.1.2022
Tilaaja Lappeenrannan kaupunki
Kohde Laihianrannan meluvalli
Tutkija PHYV



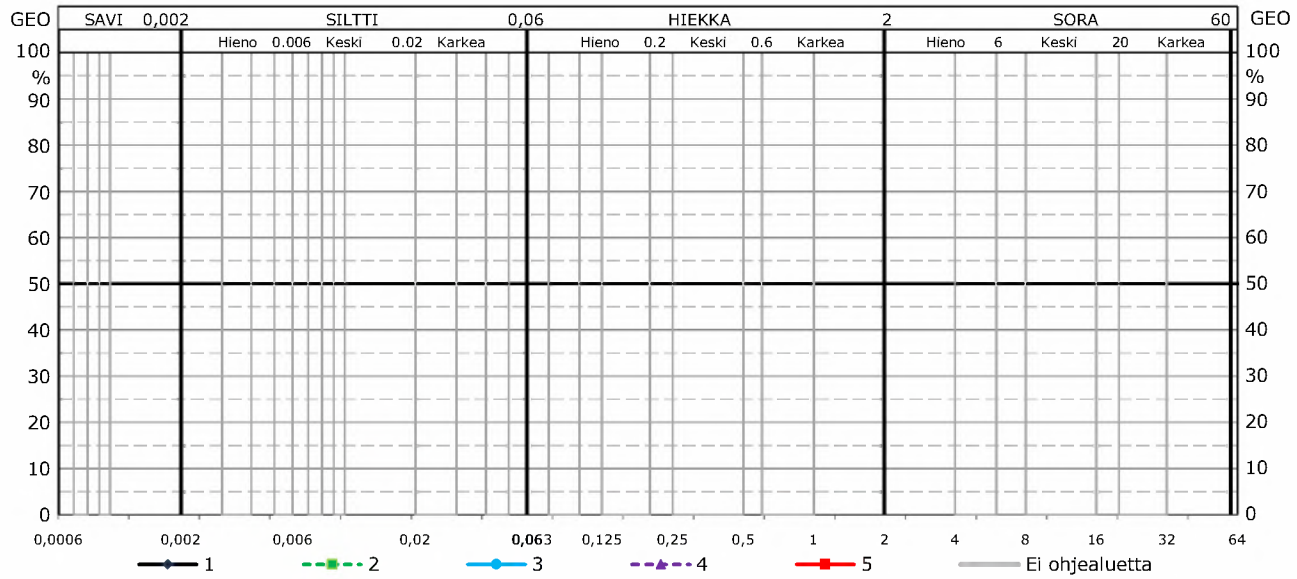
			1	2	3	4	5
Näytteen	piste		9	9			
	syvyys		2,00	4,00			
	ottamispäivä		6.1.-22	6.1.-22			
	ottaja		pl	pl			
	otin						
Vesipitoisuus		%	7,1	6,3			
Humuspitoisuus		%					
Hehkutushäviö 800°C		%					
Hienousluku							
Kapillaarisuus							
Tehokas raekoko		D10	0,17	0,24			
Tasaisuusluku		D60/D10	2,61	2,84			
Routivuus			Routimaton	Routimaton			
Hienoainespitoisuus		%					
Savipitoisuus		%					
Maalaji		ISO					
Silmävar.määritys		GEO					
Maalaji		GEO	Hk	Hk			
Huom.							
Paino	kuiva	g					
	areometri	g					
Lämpötila	areometri	°C					
Raekoko,	läpäisy-%	63					
SFS-EN 933-1		32					
		16		16,000 93,4			
		8	8,000 97,2	8,000 92,6			
		4	4,000 96,5	4,000 90,9			
		2	2,000 95,3	2,000 87,0			
		1	1,000 90,7	1,000 78,6			
		0,5	0,500 73,5	0,500 48,4			
		0,25	0,250 19,3	0,250 10,4			
		0,125	0,125 5,1	0,125 2,1			
		0,063	0,063 2,0	0,063 0,8			
	Areometri	1min					
	GLO-85	6min					
		1h					
		5h					
		1vrk					
		4vrk					

Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Tutkimustodistuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan.

MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

RAMBØLL

Työnumero 1510067686 31.1.2022
Tilaaja Lappeenrannan kaupunki
Kohde Laihianrannan meluvalli
Tutkija ph



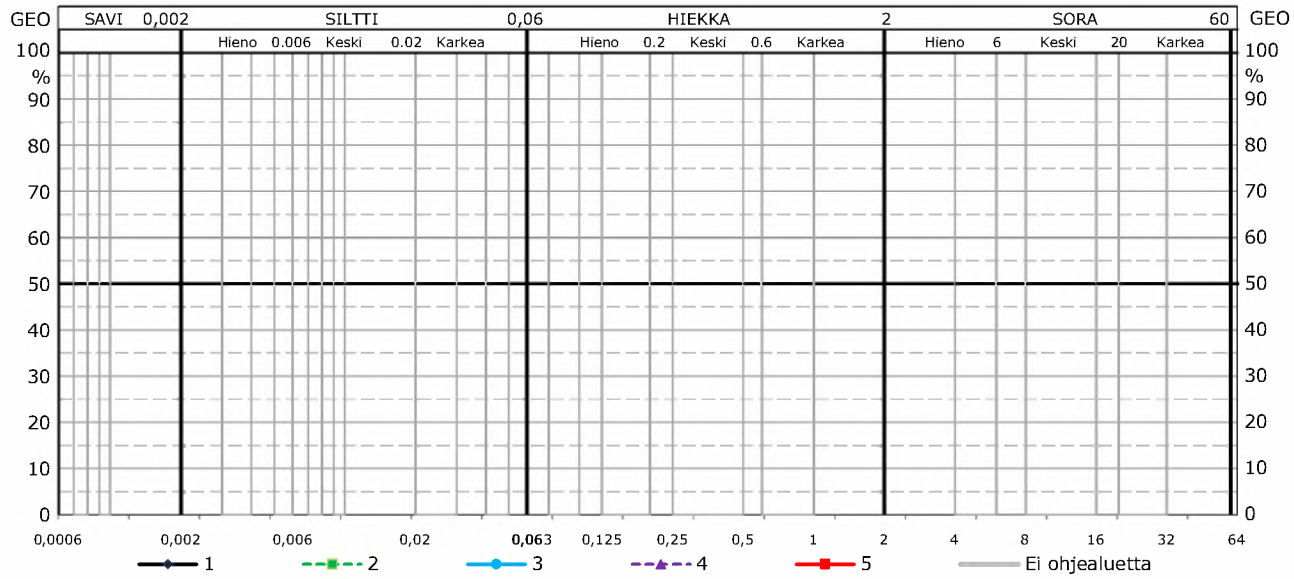
			1	2	3	4	5
Näytteen	piste		10	14	14	18	
	syvyys		2,00	2,00	4,00	1,80	
	ottamispäivä		24.1.-22	25.1.-22	25.1.-22	25.1.-22	
	ottaja		pl	pl	pl	pl	
	otin						
Vesipitoisuus		%	12,5	10,0	10,3	7,2	
Humuspitoisuus		%					
Hehkutushäviö 800°C		%					
Hienousluku							
Kapillaarisuus							
Tehokas raekoko		D10					
Tasaisuusluku		D60/D10					
Routivuus							
Hienoainespitoisuus		%					
Savipitoisuus		%					
Maalaji		ISO					
Silmävar.määritys		GEO	srHk	srHk	srHk	srHk	
Maalaji		GEO					
Huom.							
Paino	kuiva	g					
	areometri	g					
Lämpötila	areometri	°C					
Raekoko, SFS-EN 933-1	läpäisy-%	63					
		32					
		16					
		8					
		4					
		2					
		1					
		0,5					
		0,25					
		0,125					
		0,063					
	Areometri GLO-85	1min					
		6min					
		1h					
		5h					
		1vrk					
		4vrk					

Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Tutkimustodistuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan.

MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

RAMBØLL

Työnumero 1510067686 22.2.2022
Tilaaja Lappeenrannan kaupunki
Kohde Laihianrannan meluvalli
Tutkija ph



			1	2	3	4	5
Näytteen	piste		23	23			
	syvyys		2,00	4,00			
	ottamispäivä		17.2.-22	17.2.-22			
	ottaja		pl	pl			
	otin						
Vesipitoisuus		%	8,2	10,9			
Humuspitoisuus		%					
Hehkutushäviö 800°C		%					
Hienousluku							
Kapillaarisuus							
Tehokas raekoko		D10					
Tasaisuusluku		D60/D10					
Routivuus							
Hienoainespitoisuus		%					
Savipitoisuus		%					
Maalaji		ISO					
Silmävar.määritys		GEO	Hk	Hk			
Maalaji		GEO					
Huom.							
Paino	kuiva	g					
	areometri	g					
Lämpötila	areometri	°C					
Raekoko,	läpäisy-%	63					
SFS-EN 933-1		32					
		16					
		8					
		4					
		2					
		1					
		0,5					
		0,25					
		0,125					
		0,063					
	Areometri	1min					
	GLO-85	6min					
		1h					
		5h					
		1vrk					
		4vrk					

Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Tutkimustodistuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan.

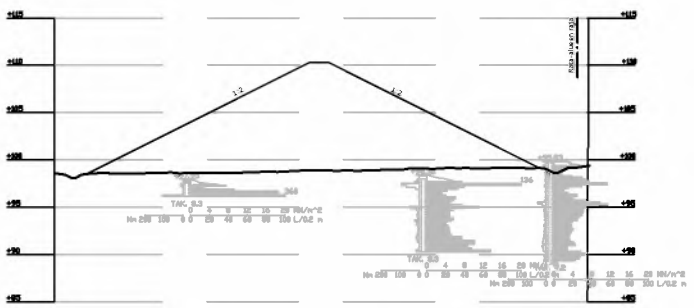
Liite 3

Läpäisy- % pesuseulonnassa			Kelpoisuus-luokka	Moduuli E (MPa) Alusrakenneluokka Routaturpoama t (%)		Informatiivisia tietoja	
	0,063 mm	2 mm		Kuiva	Märkä	Soveltuvuus 1)	Kuvaus
				E = 280 A t = 0		Louhe-rakenne	Irtilouhittu kallio tai louhe
				E = 200 B t = 0		Kantava Jakava	Murske- tai soratäyttöalue
	< 7	< 70	S1	E = 100 C t = 0		Jakava	Sr, srHk (SrMr, srHkMr)
2)	7–15	< 70	S2	E = 70 D t = 0	E = 50 E t = 3	Penger kuivana	SrMr, srHkMr
	16–30	< 70	S3	E = 50 E t = 3	E = 35 F t = 6	Penger kuivana	SrMr, srHkMr
	31–50	< 70	S4	E = 35 F t = 6	E = 20 H t = 12	Penger kuivana	siSrMr, sisrHkMr
	<7	> 70	H1	E = 70 D t = 0		Suodatin	Hk, (HkMr)
	7–15	> 70	H2	E = 50 E t = 3		Suodatin Penger kuiv.	Hk, HkMr
	16–30	> 70	H3	E = 35 F t = 6	E = 20 H t = 12	Penger kuivana	Hk, HkMr
	31–50	> 70	H4	E = 35 F t = 6	E = 20 H t = 12	Penger kuivana	siHk, siHkMr
0,002 mm	0,063 mm	Leikkaus-lujuus					
< 30	≥ 50		U1	E = 20 H t = 12	E = 20 J t = 16		Si, SiMr, 3) kerrallinen Sa/Si
≥ 30	≥ 50	≥ 40 kPa	U2		E = 35 F t = 6		Jäykkä Sa
≥ 30	≥ 50	< 40 kPa	U3		E = 10 G t = 6		Pehmeä Sa
			U4		E = 10 G t = 6		Lj

1) Kuvaa mahdollista soveltuvuutta. Soveltuvuus päällysrakenteeseen on varmistettava tarkemmilla tutkimuksilla. Kerrosmateriaalien rakeisuuden laatuvaatimukset on esitetty tarkemmin **InfraRYL**:ssä.
2) Kuuluu luokaan s1, jos läpäisyprosentti 0,02 mm kohdalla on alle 3
3) Kerrallinen savi/siltti (Sa/Si) on maata, jossa saven joukossa on ainakin paikoin silttikerroksia tai sitäkin karkeampia (vettä johtavia) kerroksia
4) Läpäisyprosentit pyöristetään lähimpään kokonaislukuun

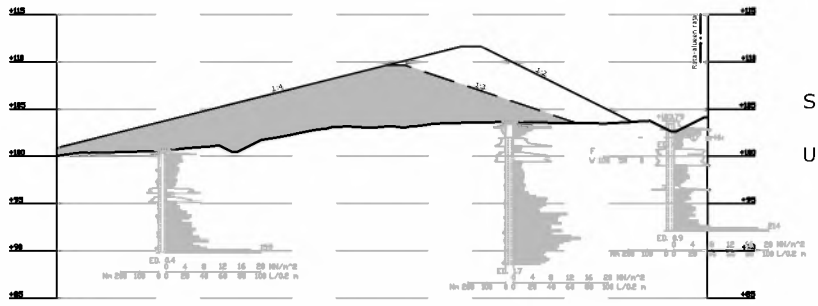
Lähde: Liikennevirasto 38/2018, Tierakenteen suunnittelu

Leikkausten 102-105 mukaisesti



S ja H -luokan materiaali n. 71900 m^3

Leikkausten 112-115 mukaisesti



S ja H -luokan materiaali n. 39750 m^3

U1...U3 -luokan materiaali n. 57950 m^3

RAMBOLL
Ramboll
Laserkatu 6
53850 LAPPEENRANTA
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi

\\files\Projects\RFI2021N003XX\RFI2021N00345\Suunn\1510067686_101_ELITU_recover.dwg