

# Multimäki II rakennettavuusselvitys

TIE21218 Joensuun kaupunki



Teemu Tapaninen

12.8.2014



**SISÄLTÖ**

<b>1</b>	<b>JOHDANTO JA LÄHTÖAINEISTO.....</b>	<b>3</b>
1.1	Yleistä.....	3
1.2	Lähtöaineisto.....	3
1.3	Tehdyt tutkimukset.....	3
<b>2</b>	<b>POHJASUHTEET JA RAKENNETTAVUUS.....</b>	<b>3</b>
2.1	Pohjasuhteet.....	3
2.2	Alue 2.....	4
2.2.1	Rakennukset:.....	4
2.2.2	Katu ja piha-alueet:.....	4
2.2.3	Putket ja johdot:.....	4
2.2.4	Kuivatus:.....	4
2.2.5	Maarakentaminen ja kaivumassat:.....	5
2.3	Alue 2 / 5a.....	5
2.3.1	Rakennukset:.....	5
2.3.2	Katu ja piha-alueet:.....	5
2.3.3	Putket ja johdot:.....	6
2.3.4	Kuivatus:.....	6
2.3.5	Maarakentaminen ja kaivumassat:.....	6
2.4	Alue 3a.....	6
2.4.1	Rakennukset:.....	6
2.4.2	Katu ja piha-alueet:.....	7
2.4.3	Putket ja johdot:.....	7
2.4.4	Kuivatus:.....	7
2.4.5	Maarakentaminen ja kaivumassat:.....	7
2.5	Radon.....	7
2.6	Lisätutkimustarve.....	8

## Piirustukset:

21218-500	Rakennettavuuskartta	1:4000
21218-501	Leikkaus 1-1	1:1000/1:200
21218-502	Leikkaus 2-2	1:1000/1:200
21218-503	Leikkaus 3-3	1:1000/1:200
21218-504	Leikkaus 4-4	1:1000/1:200
21218-505	Leikkaus 5-5	1:1000/1:200
21218-506	Leikkaus 6-6	1:1000/1:200
21218-507	Leikkaus 7-7	1:1000/1:200
21218-508	Leikkaus 8-8	1:1000/1:200
21218-509	Leikkaus 9-9	1:1000/1:200

## Liitteet:

Liite1/21218	Maanäytteiden tutkimustulokset
--------------	--------------------------------

## 1 Johdanto ja lähtöaineisto

### 1.1 Yleistä

Sito Oy on laatinut Joensuun kaupungin toimeksiannosta rakennettavuusselvityksen Multimäen II alueelle. Alueella on käynnissä asemakaavan laajennustyö. Rakennettavuusselvitys tukee kaava-alueen ja katujen suunnittelua.

Alustavan geoteknisen kantavuuden määrittelyssä on lähdetty siitä, että rakenteen kokonaispainuma on < 40 mm. Alustavat kantavuusarviot eivät poista tarvetta tehdä yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia ja niihin liittyviä perustamistalpalausuntoja valituille rakennuspaikoille. Maaperäolosuhteet voivat muuttua tutkimuspisteiden välillä pienipiirteisesti jolloin on mahdollista, että rakennettavuusselvityksessä esitettyä perustamistapaa joudutaan muuttamaan esimerkiksi maanvaraisesta paaluperusteiseksi tai kevennetyksi rakenteeksi.

### 1.2 Lähtöaineisto

- Pohjakartta ETRS-GK30, N60
- Maaperäkartta (GTK)
- Alueen kaavakartta
- Alueella aikaisemmin tehtyjen painokairausten tulokset (10kpl)
- Alueelle asennettujen pohjavesiputkien vedenpintatiedot

### 1.3 Tehdyt tutkimukset

Alueelle on tehty täydentävinä tutkimuksina 31 kpl painokairauksia ja otettu häiriintyneitä maanäytteitä yhdeksästä tutkimuspisteestä yhteensä 20 kpl. Maanäytteistä on tutkittu vesipitoisuus ja rakeisuus. Lisäksi alueelle tehtiin 4kpl siipikairauksia.

Pohjatutkimusten sijainti on esitetty rakennettavuuskartalla piirustus nro 21218-500 ja kairausdiagrammit leikkauspiirustuksilla nro 21218-501...509. Maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty liitteellä 21218/1

Tutkimusten koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä on ETRS-GK30, N60

## 2 Pohjasuhteet ja rakennettavuus

### 2.1 Pohjasuhteet

Suunnittelualueen nykyinen maanpinta on melko tasaista ja vaihtelee tasolla +77.8...+82.3. Suurimmalla osalla alueesta pohjamaana on päällimmäisenä 1- 2 m kerros hiekkaa ja tämän alta alkaa silttikerrostuma. Tutkimusalueen lounaiskulmassa pohjamaana on pääosin silttiä ja jokivarressa pienellä alueella moreenimuodostuma ulottuu pintaan saakka. Alueet on merkitty rakennettavuuskarttaan. Kairausten perusteella hiekkakerroksen paksuus on pääasiassa noin 1...2 m, jonka jälkeen alkaa silttiä ja savista silttiä sisältävä kerrostuma. Tutkimusalueen koillis-laidassa hiekkakerroksen paksuus kasvaa. Kairaukset päättyivät silttisen- ja savisenkerrostuman alla olevaan moreenikerrokseen, joka havaittiin n. 2.4...19 metrin syvyydellä nykyisestä

maanpinnasta. Lounaisosan silttialueella silttikerroksen paksuus vaihtelee noin 0.5...5m välillä, jonka jälkeen alkaa tiivis moreenikerros. Maanäytteiden vesipitoisuus vaihteli koko alueella välillä 17.8...31.6 %.

Pohjavesipinta on havaittu suunnittelualueelle asennetusta pohjavesiputkista PVP 8 tasolla +77.9...+78.8 havaintovälillä 28.4.2009...20.7.2010 3,2-4,1 m syvyydellä maanpinnasta. PVP 6 tasolla +79,9...+81,3 havaintovälillä 3.3.2009...17.12.2013 0-1,4 m syvyydellä maanpinnasta. PVP 210 tasolla +80,4...+81,3 havaintovälillä 14.4.2013...17.12.2013 0,4-1,3 m syvyydellä maanpinnasta. Pohja- / orsivesipinta on havaittu lähellä maanpintaa alueen länsi- ja pohjoisosalla. Alueen itäosalla havainnot ovat syvemmällä.

## 2.2 Alue 2

### 2.2.1 Rakennukset:

Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustukselle. Lattiat voidaan toteuttaa maanvaraisena. Perustamistaso suositellaan pidettäväksi pohjavesipinnan yläpuolella. Minimi perustamissyvyys on 0,5 m. Alustavana geoteknisenä kantavuutena keskeisesti kuormitetussa tilanteessa käyttörajatilassa voidaan käyttää arvoa  $p=200$  kPa.

Maapohja on routivaa, joten routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata. Kylmien rakennusten ja rakenteiden keskimääräinen routimaton perustamissyvyys on 2,3 m. Lämpimien rakennusten routimaton perustamissyvyys vaihtelee alapohjatyypistä ja lämmöneristyksestä riippuen seuraavasti:

Maavastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 10$  m<sup>2</sup>K/W, perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,5 m ja nurkissa 1,8 m.

Ryömintätila, tuuletus ulkoa, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala max. 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 6,25$  m<sup>2</sup>K/W. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,8m ja nurkissa 2,1m.

(RIL 261-2013 Routasuojaus –rakennukset ja infrarakenteet, taulukko 6.1)

### 2.2.2 Katu ja piha-alueet:

Katu ja piha-alueet voidaan perustaa ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä routa- ja kantavuusmitoitus huomioiden käyttötarkoituksen mukaisesti. Alustavasti pohjamaan kantavuusluokkana voidaan päällysrakenteiden mitoituksessa käyttää Moreeni-alueella luokkaa E (InfraRYL2010, Liite T1 Pohjamaan kantavuusluokitus).

### 2.2.3 Putket ja johdot:

Putket ja johdot voidaan perustaa ilman erillisiä pohjavahvistustoimenpiteitä asennusalustan varaan.

### 2.2.4 Kuivatus:

Suunnittelualan maaperä on routivaa ja huonosti vettä johtavaa, joten kaikki rakennuspohjat tulee kuivattaa salaojittamalla. Piha-alueet kuivatetaan salaojilla, mikäli sivuojilla ei voida varmistaa rakenteiden riittävää kuivatusta.

### 2.2.5 Maarakentaminen ja kaivumassat:

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma (valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa205/2009). Matalammissa kaivannoissa voidaan soveltaa infraRYL2010 taulukko 16200:T2 ohjearvoja. Lähtökohtaisesti lyhytaikaisissa, alle 2,5m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevutena 3:1.

Kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täydyissä. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihon tai maastonmuotoiluun.

Maarakennustöissä on huomioitava, että pohjamaa häiriintyy märkänä helposti maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä.

## 2.3 Alue 2 / 5a

### 2.3.1 Rakennukset:

Kevytrakenteiset 1 tai 2 kerroksiset puurunkoiset rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustukselle tai reunavahvistetulle laatalle. Anturaperusteisissa taloissa suositellaan käytettäväksi kantavaa lattiaa ja ryömintätalallista alapohjaratkaisua lattian ja kantavien rakenteiden painumaerojen välttämiseksi. Perustamistaso suositellaan pidettäväksi kuivakuori tai hiekkakerroksessa ja pohjaveden pinnan yläpuolella. Minimi perustamissyvyys on 0,5 m. Alustavana geoteknisenä kantavuutena keskeisesti kuormitetussa tilanteessa käyttörajatilassa voidaan käyttää arvoa  $p=60$  kPa.

Raskaammat rakennukset ja rakenteet täytyy perustaa tiiviiseen pohjamuodostumaan ulotettujen tukipaalujen varaisesti.

Maapohja on routivaa, joten routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata. Kylmien rakennusten ja rakenteiden keskimääräinen routimaton perustamissyvyys on 2,3 m. Lämpimien rakennusten routimaton perustamissyvyys vaihtelee alapohjatyypistä ja lämmöneristyksestä riippuen seuraavasti:

Maavastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 10$  m<sup>2</sup>K/W, perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,5 m ja nurkissa 1,8 m.

Ryömintätila, tuuletus ulkoa, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala max. 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 6,25$  m<sup>2</sup>K/W. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,8m ja nurkissa 2,1m.

(RIL 261-2013 Routasuojaus –rakennukset ja infrarakenteet, taulukko 6.1)

### 2.3.2 Katu ja piha-alueet:

Katu ja piha-alueet voidaan perustaa ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä routa- ja kantavuusmitoitus huomioiden käyttötarkoituksen mukaisesti. Alustavasti pohjamaan kantavuusluokkana voidaan päällysrakenteiden mitoituksessa käyttää hiekkaluokkaa E ja siltin ja savisen siltin alueella luokkaa F (InfraRYL2010, Liite T1 Pohjamaan kantavuusluokitus).

### 2.3.3 Putket ja johdot:

Putket ja johdot voidaan perustaa ilman erillisiä pohjavahvistustoimenpiteitä arinarakenteelle. Arinarakenteena voidaan käyttää suodatinkangas N3 + 300mm paksu murskearina, jonka päälle asennetaan 150mm asennusalusta. Rakenteen kokonaispaksuus on 450mm.

### 2.3.4 Kuivatus:

Suunnittelualueen maaperä on routivaa ja huonosti vettä johtavaa, joten kaikki rakennuspohjat tulee kuivattaa salaojittamalla. Piha-alueet kuivatetaan salaojilla, mikäli sivuojilla ei voida varmistaa rakenteiden riittävää kuivatusta.

### 2.3.5 Maarakentaminen ja kaivumassat:

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma (valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa205/2009). Matalammissa kaivannoissa voidaan soveltaa infraRYL2010 taulukko 16200:T2 ohjearvoja. Lähtökohtaisesti lyhytaikaisissa, alle 2,5m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevuutena 1:1. Pohjavesipinnan alapuolelle ulottuvissa syvissä kaivannoissa pohjaveden alentaminen toteutetaan alipainemenetelmällä imuputkikalustolla. Viemärikaivantojen rakentamisessa kaivantoa suositellaan olevaksi auki maksimissaan 20 m kerrallaan ja eikä kaivantoa jätetä auki yön ajaksi.

Kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täydyissä. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihon tai maastonmuotoiluun.

Maarakennustöissä on huomioitava, että pohjamaa häiriintyy märkänä helposti maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä.

## 2.4 Alue 3a

### 2.4.1 Rakennukset:

Kevytrakenteiset 1 tai 2 kerroksiset puurunkoiset rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustukselle tai reunavahvistetulle laatalle. Anturaperusteisissa taloissa suositellaan käytettäväksi kantavaa lattiaa ja ryömintätilallista alapohjaratkaisua lattian ja kantavien rakenteiden painumaerojen välttämiseksi. Perustamistaso suositellaan pidettäväksi kuivakuori tai hiekkakerroksessa ja pohjaveden pinnan yläpuolella. Minimi perustamissyvyys on 0,5 m. Alustavana geoteknisenä kantavuutena keskeisesti kuormitetussa tilanteessa käyttörajatilassa voidaan käyttää arvoa  $p=60$  kPa.

Raskaammat rakennukset ja rakenteet täytyy perustaa joko tiiviiseen pohjamuodostumaan ulotettujen tukipaalujen, tai massanvaihdon varaisesti, jolloin alustavana geoteknisenä kantavuutena keskeisesti kuormitetussa käyttörajatilassa voidaan käyttää arvoa  $p=200$  kPa.

Maapohja on routivaa, joten routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata. Kylmien rakennusten ja rakenteiden keskimääräinen routimaton perustamissyvyys on 2,3 m. Lämpimien rakennusten routimaton perustamissyvyys vaihtelee alapohjatyyppistä ja lämmöneristyksestä riippuen seuraavasti:

Maavastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 10 \text{ m}^2\text{K/W}$ , perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,5 m ja nurkissa 1,8 m.

Ryömintätila, tuuletus ulkoa, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala max. 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohjarakenteen lämmönvastus  $R_A \leq 6,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,8m ja nurkissa 2,1m.

(RIL 261-2013 Routasuojaus –rakennukset ja infrarakenteet, taulukko 6.1)

#### 2.4.2 Katu ja piha-alueet:

Katu ja piha-alueet voidaan perustaa ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä routa- ja kantavuusmitoitus huomioiden käyttötarkoituksen mukaisesti. Alustavasti pohjamaan kantavuusluokkana voidaan päällysrakenteiden mitoituksessa käyttää siltin ja savisen siltin alueella luokkaa F (InfraRYL2010, Liite T1 Pohjamaan kantavuusluokitus).

#### 2.4.3 Putket ja johdot:

Putket ja johdot voidaan perustaa ilman erillisiä pohjavahvistustoimenpiteitä arinarakenteelle. Arinarakenteena voidaan käyttää suodatinkangas N3 + 300mm paksu murskearina, jonka päälle asennetaan 150mm asennusalusta. Rakenteen kokonaispaksuus on 450mm.

#### 2.4.4 Kuivatus:

Suunnittelualueen maaperä on routivaa ja huonosti vettä johtavaa, joten kaikki rakennuspohjat tulee kuivattaa salaojittamalla. Piha-alueet kuivatetaan salaojilla, mikäli sivuojilla ei voida varmistaa rakenteiden riittävää kuivatusta.

#### 2.4.5 Maarakentaminen ja kaivumassat:

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma (valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa205/2009). Matalammissa kaivannoissa voidaan soveltaa infraRYL2010 taulukko 16200:T2 ohjearvoja. Lähtökohtaisesti lyhytaikaisissa, alle 2,5m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevuutena 3:1. Pohjavesipinnan alapuolelle ulottuvissa syvissä kaivannoissa pohjaveden alentaminen toteutetaan alipainemenetelmällä imuputkikalustolla. Viemärikaivantojen rakentamisessa kaivantoa suositellaan olevaksi auki maksimissaan 20 m kerrallaan ja eikä kaivantoa jätetä auki yön ajaksi.

Kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täytöissä. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihon tai maastonmuotoiluun.

Maarakennustöissä on huomioitava, että pohjamaa häiriintyy märkänä helposti maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä.

### 2.5 Radon

Radontutkimuksia ei ole tehty, mutta tutkimusalue ei ole maaperäolosuhteidensa vuoksi oletettavasti radonkaasun esiintymiselle herkkää aluetta. Rakennusten kärkearakeisista täytöistä voi kuitenkin vapautua ohjearvot ylittävä määrä radonkaasua, joten rakentamisessa suositellaan radonsuojaus otettavaksi huomioon RT81-10791 ohjekortin mukaisesti.

**2.6 Lisätutkimustarve**

Rakennuspaikoille täytyy tehdä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset perustamisolosuhteiden varmistamiseksi ja pohjarakennussuunnittelun lähtötietojen täydentämiseksi.

Sito Oy

13.8.2013

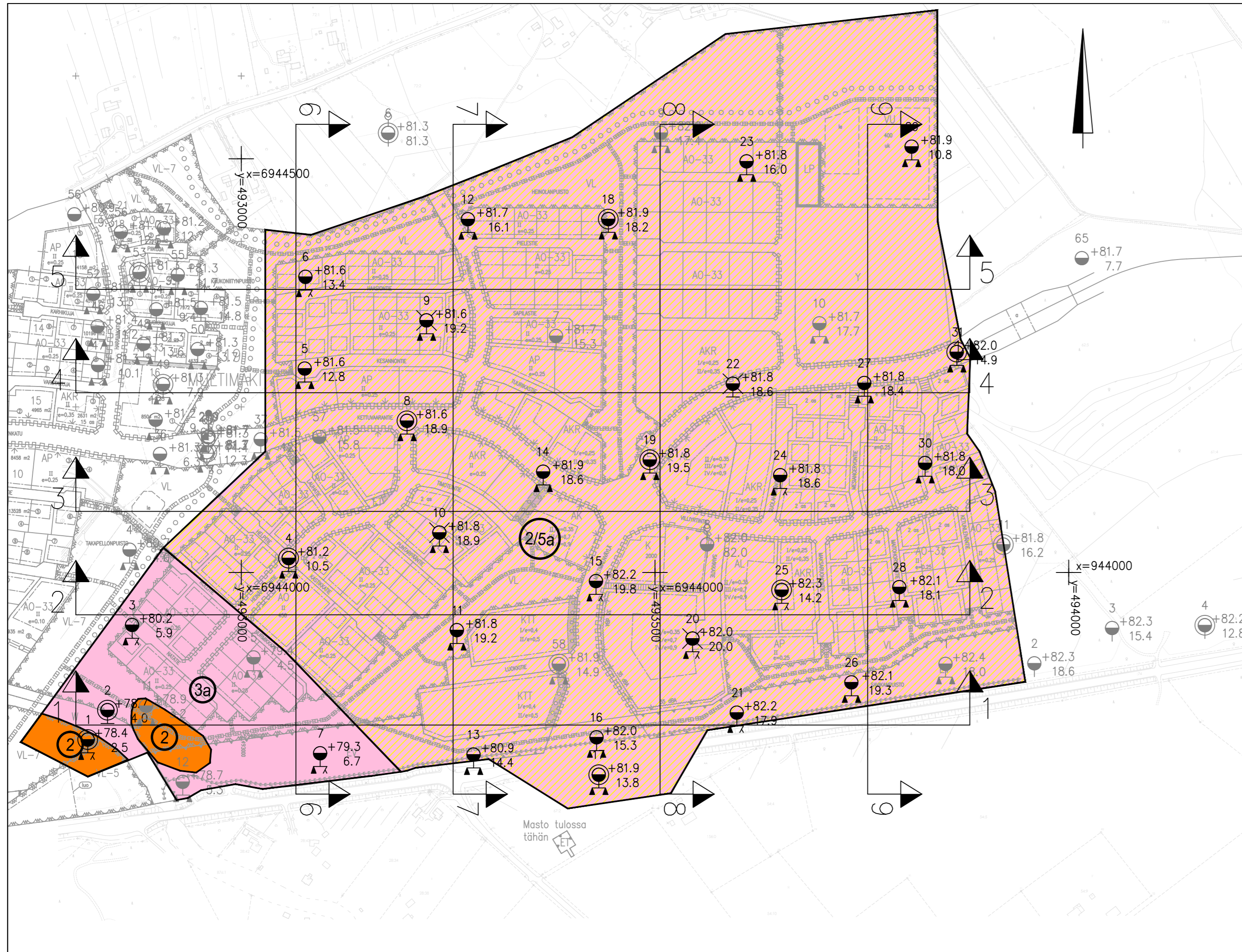
Teemu Tapaninen

Esko Kääriäinen

nuorempi suunnittelija

vanhempi suunnittelija





Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
1	<p>Helposti rakennettava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkareita ja kallioita vähän</li> <li>-Maanpinnan kaltevuus alle 5 %</li> <li>-Helposti kaivettava</li> <li>-Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta</li> </ul>
2	<p>Normaalisti rakennettava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet</li> <li>-Vaihtelevat moreenimaastot, jossa kalliota ja lohkareita sekä vähäisiä soistuneita painanteita</li> <li>-Siltti ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä</li> <li>-Maanpinnan kaltevuus 5...15 %</li> <li>-Normaalisti kuivatettava</li> <li>-Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta</li> <li>-Siltti- ja savialueet, joilla kevyiden rakenteiden perustaminen kuivakuorikerroksen varaan.</li> </ul>
3	<p>Vaikeasti rakennettava</p> <p>a) Siltti- savi- ja soistuneet alueet, jolla kantava maakerros 2,5-4,5 m syvyydessä</p> <p>-Vaikeasti kaivettava</p> <p>b) Jyrkämpiirteiset kalliomaastot ja louhikko maanpinnan kaltevuus 15...30 %</p>
4	<p>Paalutusta edellyttävät alueet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13 m syvyydessä</li> <li>-Perustamistapa: Paaluperustus</li> </ul>
5	<p>Erittäin vaikeasti rakennettavat alueet</p> <p>a) Savialueet, joilla kantava maakerros 13...25 m syvyydessä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Perustamistapa: Paaluperustus</li> </ul> <p>b) Kallio- ja moreenialueet, joilla maanpinnan kaltevuus on yli 30 %</p>
6	<p>Erittäin heikosti rakentamiseen soveltuvat alueet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vesialueet ja alavat perhmeät ranta-alueet sekä savialueet, joilla kantava maakerros on yli 25 m syvyydessä</li> </ul>

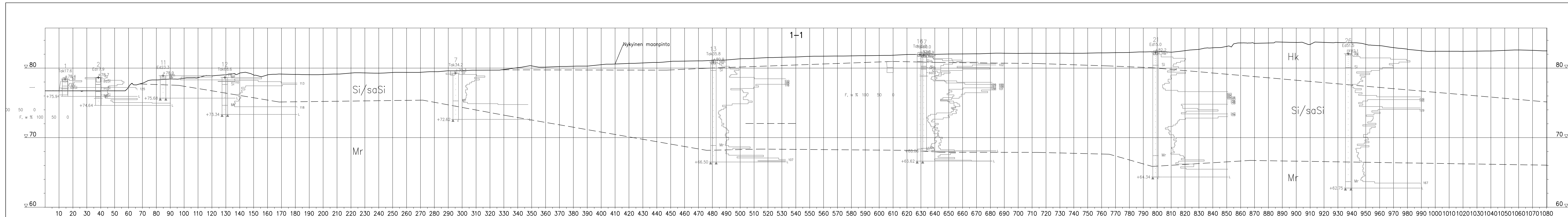
Rakennettavuusalueen raja

**Pohjamaalaji**

- Siltti
- Siltti, jonka päällä hiekkakerros 1-2 m  
Tällä alueella voidaan käyttää rakennettavuusluokkaa 2 "normaalisti rakennettavat alueet" rakennettaessa kevyitä yksi tai kaksi kerroksisia puurunkoisia rakennuksia. Raskaita rakennuksia rakennettaessa rakennettavuusluokka on 5a "erittäin vaikeasti rakennettavat alueet".
- Moreeni

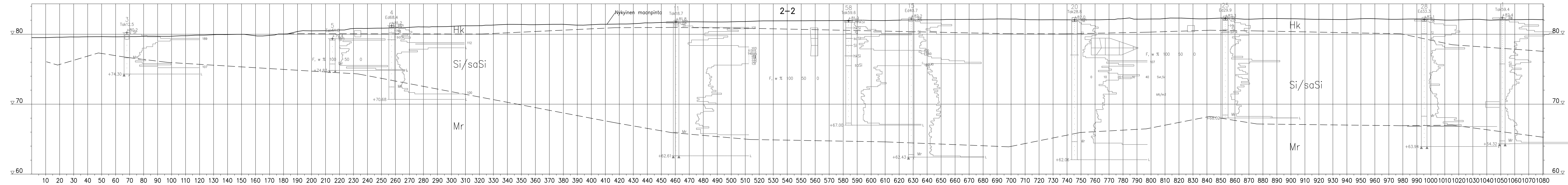
**Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK30, N60**

K-osa/kyliä	Kortteeli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisen arkitomerkitöjä varten	
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji		N:o
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö		Mittak.
Multimäki II		Rakennettavuuskartta		1:4000
		Suunn.ala	Työn n:o	Piir.n:o
Tuulikuja 2 Puh 020 747 6000		02100 Espoo Fax 020 747 6111	GEO	21218
Päiväys	Suunn.	Tark.	Muutos	
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen	500	



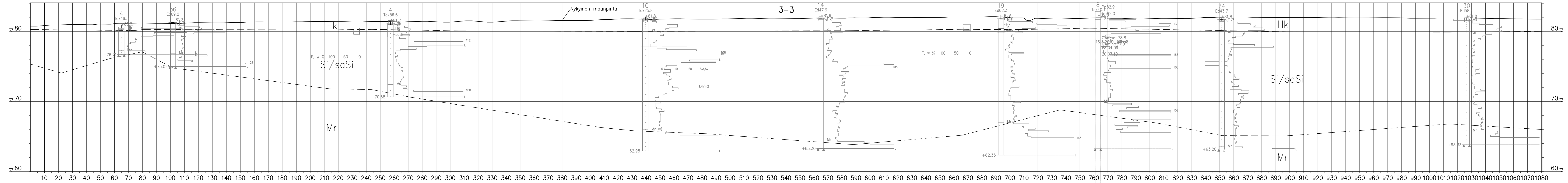
Korkeusjärjestelmä N60

K-osa/kylä	Korttel/Tila	Tontti/R:no	Viranomaisen arkiastomerkinä varten		
Rakennustoimenpide	Piiustulaji		No		
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piiustuksen sisältö		Mittak.		
Multimäki II	Leikkaus 1-1		1:1000/ 1:200		
			Suunn.ala	Työn no	Piir.no
Tuulikuja 2 Puh 020 747 6000 02100 Espoo Fax 020 747 6111			GEO	21218	501
Päiväys	Suunn.	Tark.	Muutos		
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen			



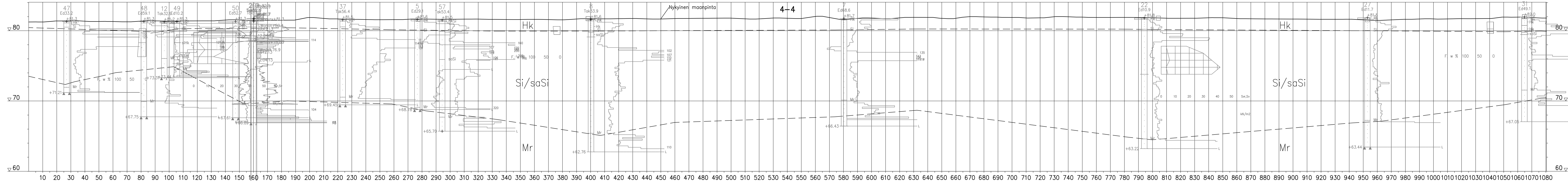
Korkeusjärjestelmä N60

K-osa/kylä	Korttel/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen arkiastomerkinä varten		
Rakennustoimenpide		Piirustusaji		No	
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö		Mittak.	
Multimäki II		Leikkaus 2-2		1:1000/ 1:200	
SITO Tuulikuja 2 Puh 020 747 6000 02100 Espoo Fax 020 747 6111		Suunn.ala	Työn no	Piir.no	Muutos
Päiväys	Suunn.	Tark.	GEO	21218	502
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen			




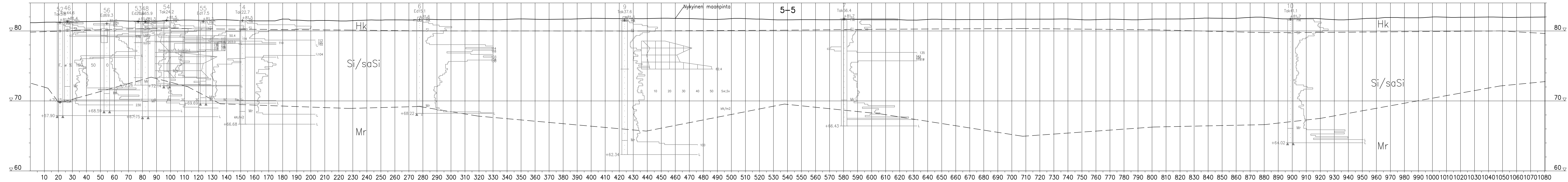
Korkeusjärjestelmä N60

K-osa/kylä	Korttel/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisen arkiastomerkinä varten		
Rakennustoimenpide		Piirustusaj		No	
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö		Mittak.	
Multimäki II		Leikkaus 3-3		1:1000/ 1:200	
SITO Tuulikuja 2 Puh 020 747 6000 02100 Espoo Fax 020 747 6111		Suunn.ala	Työn no	Piir.no	Muutos
Päiväys 12.08.2014		Suunn. T.Tapaninen	Tark. E.Kääriäinen	GEO	21218 503



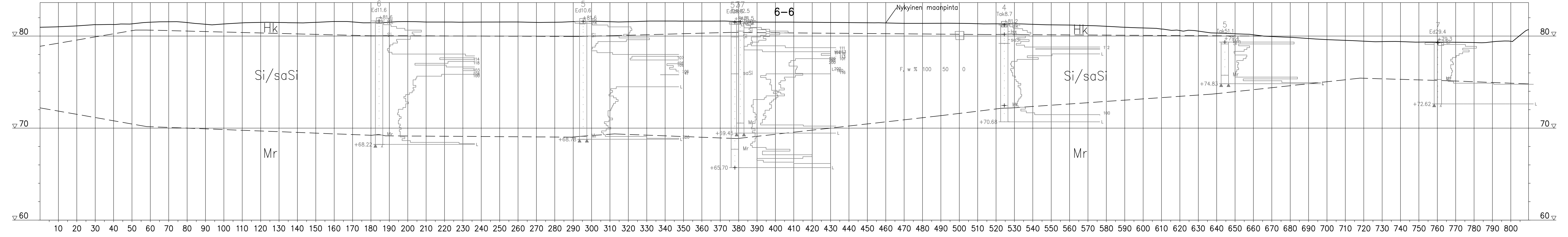
Korkeusjärjestelmä N60

K-osa/työ	Korttel/Tila	Tontti/R:n:o	Viranomaisen arkiastomenkintä varten		
Rakennustoimenpide		Piirustustyyppi		N:o	
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö		Mittak.	
Multimäki II		Leikkaus 4-4		1:1000/ 1:200	
 Tuulikuj 2 Puh 020 747 6000 02100 Espoo Fax 020 747 6111		Suunn.ala	Työn n:o	Piir.no	Muutos
Päiväys	Suunn.	Tark.	GEO	21218	504
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen			

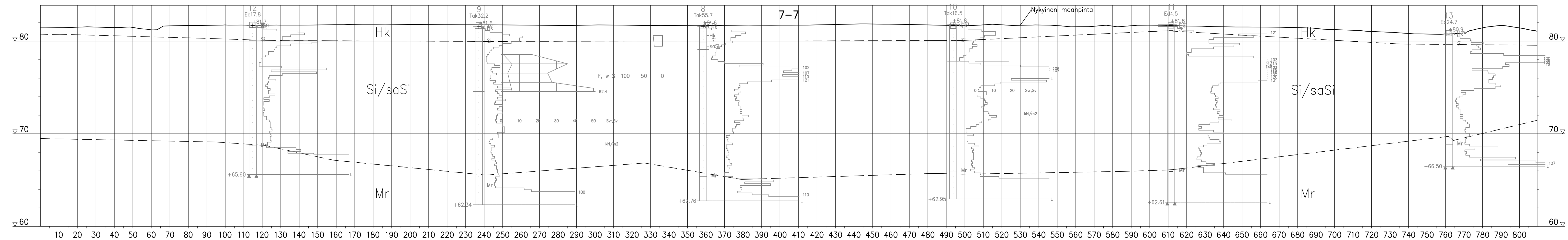



Korkeusjärjestelmä N60

K-osa/kyliä	Korttel/Tila	Tontti/R:n:o	Viranomaisen arkiastomenkintä varten		
Rakennustoimenpide	Piiustulaji		N:o		
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piiustuksen sisältö		Mittak.		
Multimäki II	Leikkaus 5-5		1:1000/ 1:200		
 Tuulikkuja 2 Puh 020 747 6000 02100 Espoo Fax 020 747 6111	Suunn.ala	Työn n:o	Piiir.no	Muutos	
	GEO	21218	505		
Päiväys 12.08.2014	Suunn. T.Tapaninen	Tark. E.Kääriäinen			

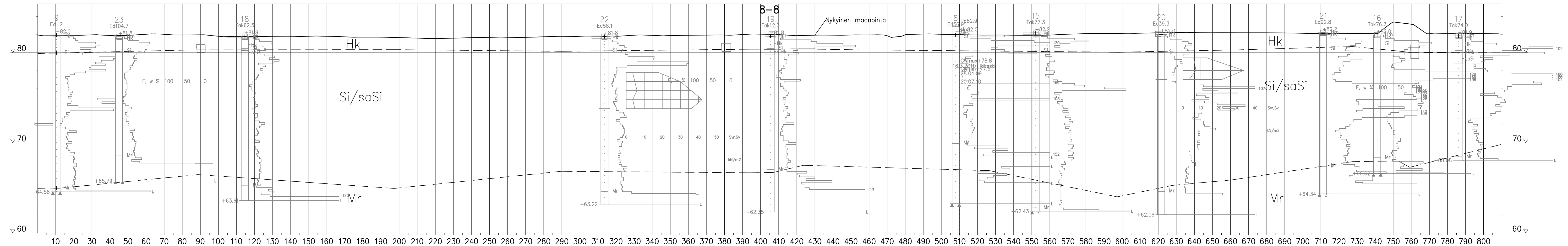


Korkeusjärjestelmä N60		
K-osa/kyliä	Kortteli/Tila	Tontti/Rnno
Viranomaisen arkistomerkinneistä varten		No
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	
Multimäki II	Piirustuksen sisältö	Mittak.
	Leikkaus 6-6	1:1000/ 1:200
Suunn.ala	Työn n:o	Piir.no
21218	506	
Muutos GEO		
Päiväys	Suunn.	Tark.
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääräinen

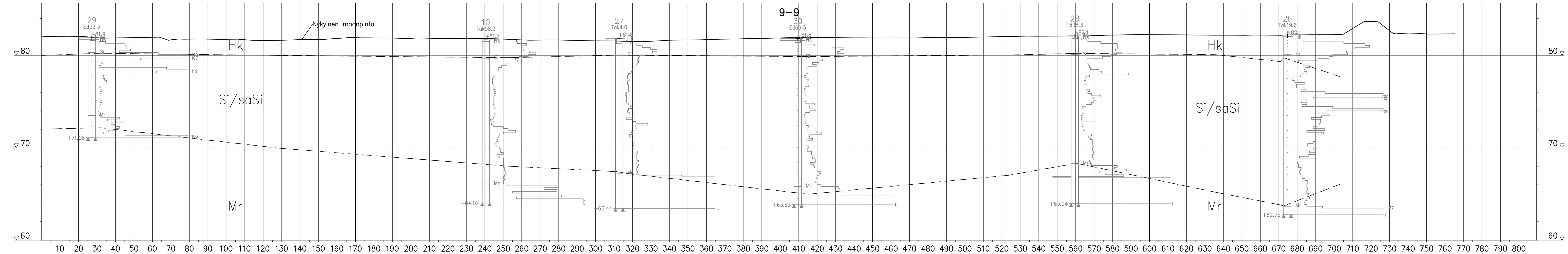



Korkeusjärjestelmä N60		
K-osa/kyliä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o
Viranomaisen arkistomerkintäjä varten		No
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	No
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittak.
Multimäki II	Leikkaus 7-7	1:1000/ 1:200
		Muutos
Suunn.ala	Työn n:o	Piir.no
GEO	21218	507
Päiväys	Suunn.	Tark.
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen






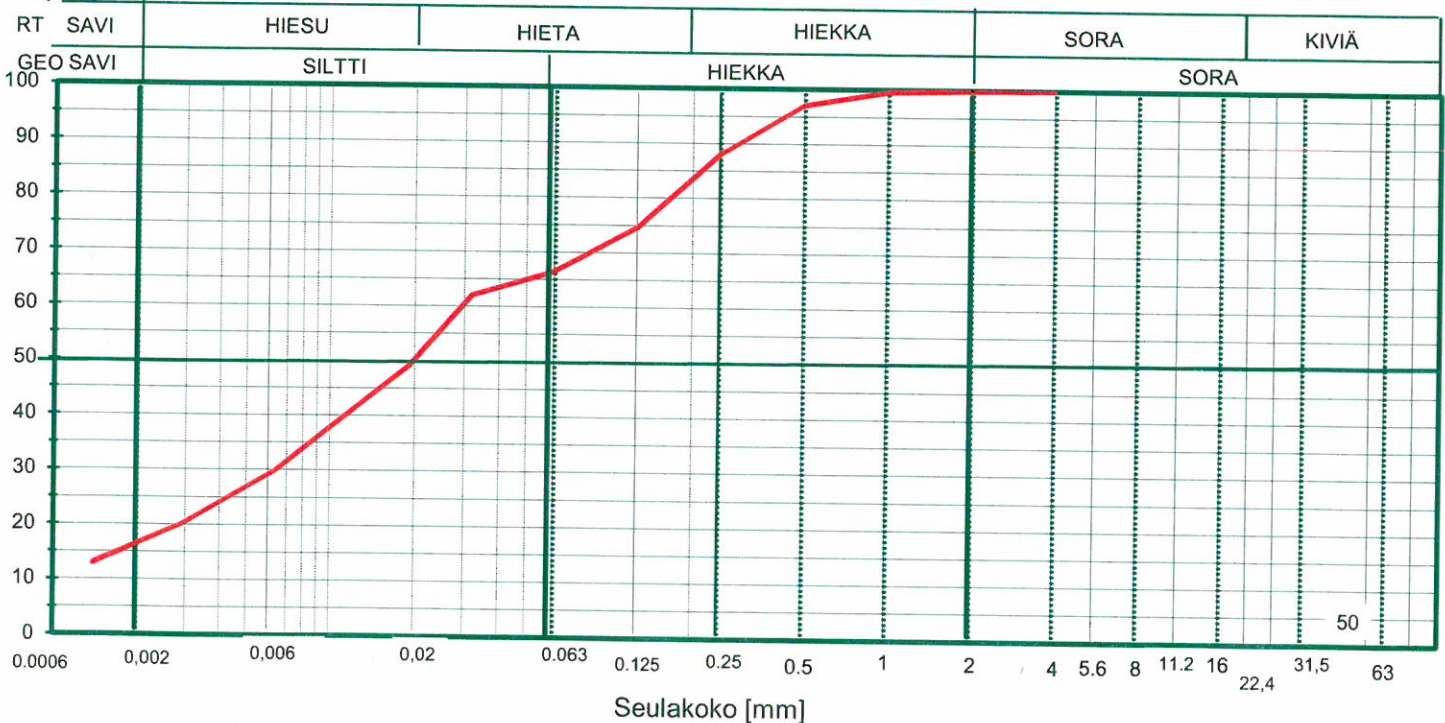
Korkeusjärjestelmä N60			
K-osa/kyliä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisen arkistomerkitintä varten
			No
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	No
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Piirustuksen sisältö	Mittak.
Multimäki II		Leikkaus 8-8	1:1000/ 1:200
		Suunn.ala	Työn n:o
Tuulikujja 2 Puh 020 747 6000		02100 Espoo Fax 020 747 6111	Piir.no
Päiväys	Suunn.	Tark.	Muutos
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen	
	GEO	21218	508



Korkeusjärjestelmä N60		
K-osa/kyä	Korttel/Tila	Tontti/Rno
Viranomaisen arkistomerkitäjä varten		No
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji	No
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Piirustuksen sisältö	Mittak.
Multimäki II	Leikkaus 9-9	1:1000/ 1:200
		Muutos
Suunn.ala	Työn n:o	Piir.no
GEO	21218	509
Päiväys	Suunn.	Tark.
12.08.2014	T.Tapaninen	E.Kääriäinen

 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 <b>PANK</b> hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinnumero:	
		Laboratorion työnnumero:	<b>80</b>
Tilaaaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1	
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5	
		PANK 2103	Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:	
Näytteen tunnus	<b>80/1</b>		x = <b>6943797,951</b>
-piste/paalu	<b>p. 1</b>		y = <b>492814,460</b>
-syvyys	<b>1,0-1,4 m</b>		z = <b>78,417</b>
Vesipitoisuus %	<b>17,8</b>	Seula	Läpäisy -%
Humus: poltto, NaOH		# mm	A B C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	<b>66,4</b>	128	
Routivuus: routimaton, routiva	<b>routiva</b>	63	
Kantavuusluokka	<b>F</b>	56	
Kapillaarisuus		45	
Maalajin nimi	<b>saSi</b>	31,5	
Lisäselvitykset		22,4	
		16	
		11,2	
Hydrometrikoe		8	
		5,6	
Raekoko mm	A Läpäisy %	B Raekoko mm	C Läpäisy %
0,032	62		100,0
0,019	49		99,9
0,0064	30		99,5
0,0029	20		97,0
0,0014	13		88,0
			74,5
			66,4

Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki



4.8.2014

Laborantti Meri Louhelainen



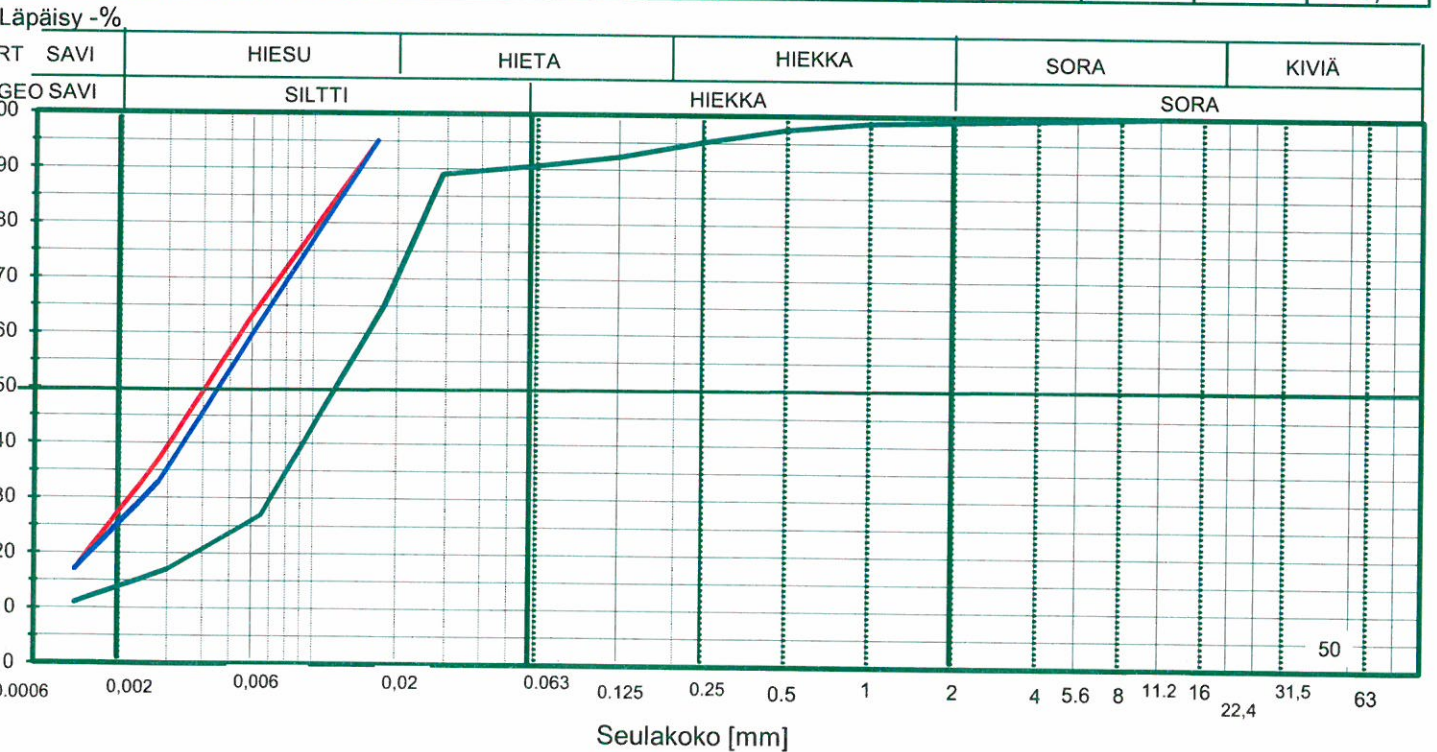
**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**  
 Maalaboratorio Karjalankatu 3  
 80200 JOENSUU, p. 0500 577517  
**PANK** hyväksytty testaus organisaatio

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinumero:  
 Laboratorion työnnumero:  
**80**


Tilaja: **Joensuun kaupunki**  
 Näytteenottoaika: **Multimäki II**  
 EN 933-1  
 EN 1097-5  
 PANK 2103  
 Näytteenottaja: **A.J ja H.R**  
 Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/2</b>	<b>80/3</b>	<b>80/4</b>						
-piste/paalu	p. 2	p. 2	p. 2						
-syvyys	0-1,0 m	1,0-2,0 m	2,0-3,0 m						
Vesipitoisuus %	25,1	29,7	31,6	Seula	Läpäisy -%				
Humus: poltto, NaOH				# mm	A	B	C		
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100	100	90,7	128					
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63					
Kantavuusluokka	F	F	F	56					
Kapillaarisuus				45					
Maalajin nimi	saSi	saSi	saSi	31,5					
Lisäselvitykset				22,4					
				16					
				11,2					100,0
Hydrometrikoe				8					99,7
				5,6					99,5
<b>Raekoko</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	4					99,4
mm	Läpäisy	Raekoko	Läpäisy	2					99,0
	%	mm	%	0,029					89
				1					98,7
0,017	95	0,017	95	0,018					65
0,0058	62	0,0059	59	0,0065					27
0,0028	37	0,0028	33	0,003					17
0,0014	17	0,0014	17	0,0014					11
				0,063					0,125
									0,25
									0,5
									0,25
									0,125
									0,063



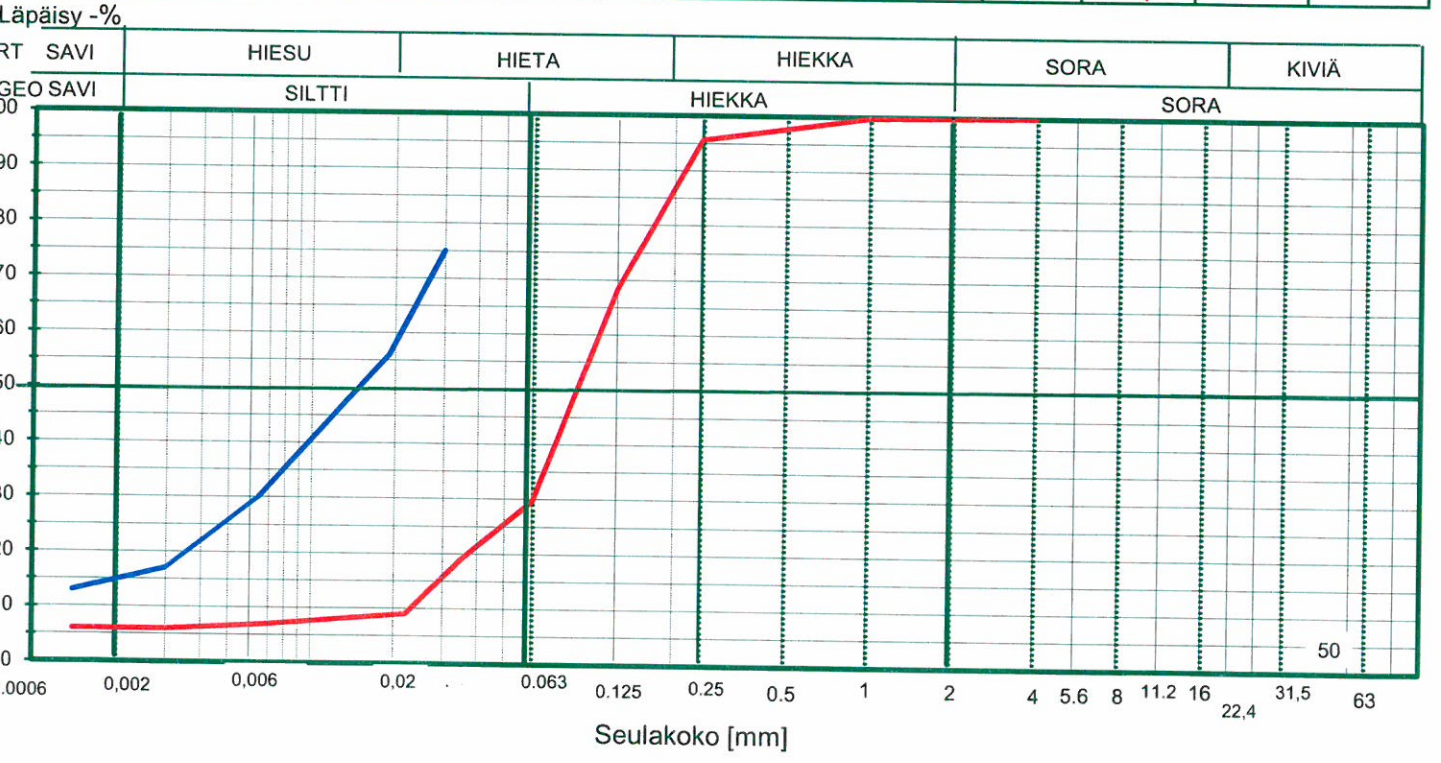
Huomautuksia:


Tutki *Meri Louhelainen* 4.8.2014  
 Laborantti Meri Louhelainen

 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 PANK hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinnumero:
		Laboratorion työnnumero: <b>80</b>

Tilaaaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5
		PANK 2103
		Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/5</b>	<b>80/6</b>							
-piste/paalu	p. 4	p. 4							
-syvyys	0,2-1,2 m	1,2-2,0 m							
Vesipitoisuus %	23,8	21,6				Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH						# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	29,7	100				128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva				63			
Kantavuusluokka	E	F				56			
Kapillaarisuus						45			
Maalajin nimi	Hk	saSi				31,5			
Lisäselvitykset						22,4			
						16			
						11,2			
						8			
Hydrometrikoe									
						5,6			
<b>Raekoko</b>	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>				
mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %				
0,035	19	0,03	75			4	100,0		
0,022	9	0,019	56			2	99,9		
0,0067	7	0,0064	30			1	99,8		
0,003	6	0,003	17			0,5	97,7		
0,0014	6	0,0014	13			0,25	95,6		
						0,125	68,2		
						0,063	29,7		

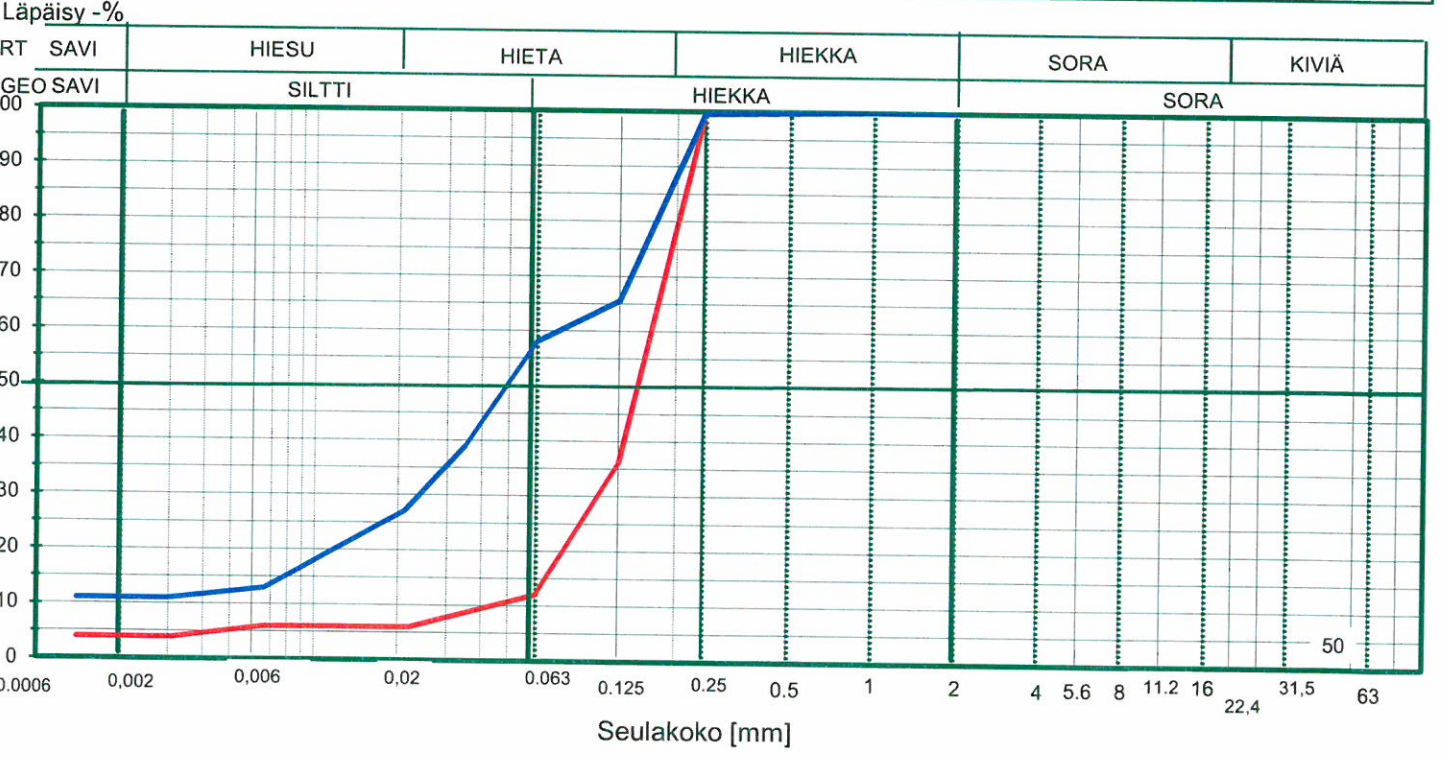


Huomautuksia:	Tutki
	 4.8.2014 Laborantti Meri Louhelainen


	<b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 <b>PANK</b> hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinnumero:  Laboratorion työnnumero: <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">80</div>
--	---	-----------------------	--

Tilaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1 EN 1097-5 PANK 2103	Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b> Ottoaika:
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>		

Näytteen tunnus	80/7	80/8							
-piste/paalu	p. 8	p. 8							
-syvyys	0,2-1,8 m	1,8-2,5 m							
Vesipitoisuus %	24,9	22,1			Seula	Läpäisy -%			
Humus: poltto, NaOH					# mm	A	B	C	
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	12,0	57,9			128				
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva			63				
Kantavuusluokka	E	F			56				
Kapillaarisuus					45				
Maalajin nimi	Hk	saSi			31,5				
Lisäselvitykset					22,4				
					16				
					11,2				
Hydrometrikoe					8				
					5,6				
Raekoko	A	Raekoko	B	Raekoko	C				
mm	Läpäisy	mm	Läpäisy	mm	Läpäisy				
	%		%		%				
0,037	9	0,035	39			4			
0,022	6	0,021	27			2			100,0
0,0067	6	0,0067	13			1	100,0		99,9
0,0031	4	0,003	11			0,5	99,8		99,8
0,0014	4	0,0014	11			0,25	99,5		99,5
						0,125	36,1		65,5
						0,063	12,0		57,9

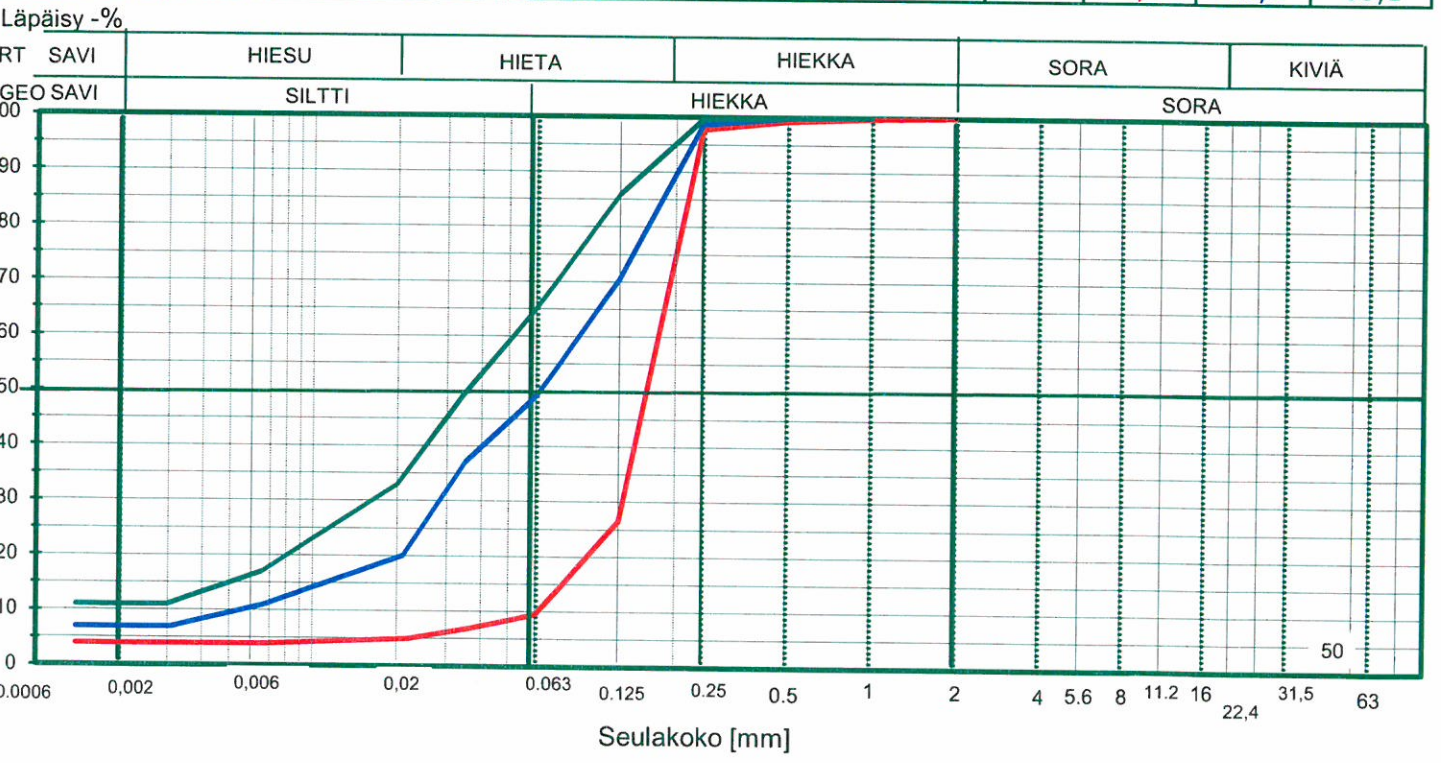



Huomautuksia:	Tutki <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">                       4.8.2014                 </div> Laborantti Meri Louhelainen
---------------	---


 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 <b>PANK</b> hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinnumero:
		Laboratorion työnnumero: <b>80</b>

Tilaaaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5
		PANK 2103
		Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/9</b>	<b>80/10</b>	<b>80/11</b>						
-piste/paalu	p. 17	p. 17	p. 17						
-syvyys	0,2-1,6 m	1,6-2,0 m	2,0-3,0 m						
Vesipitoisuus %	23,8	22,0	22,5	Seula	Läpäisy -%				
Humus: poltto, NaOH				# mm	A	B	C		
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	9,5	49,2	65,1	128					
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63					
Kantavuusluokka	E	E	F	56					
Kapillaarisuus				45					
Maalajin nimi	Hk	siHk	saSi	31,5					
Lisäselvitykset				22,4					
				16					
				11,2					
Hydrometrikoe				8					
				5,6					
				4					
				2	100,0				
				1	99,8	100,0	100,0		
				0,5	99,2	99,8	99,8		
				0,25	97,6	98,6	99,6		
				0,125	26,5	70,5	85,8		
				0,063	9,5	49,2	65,1		

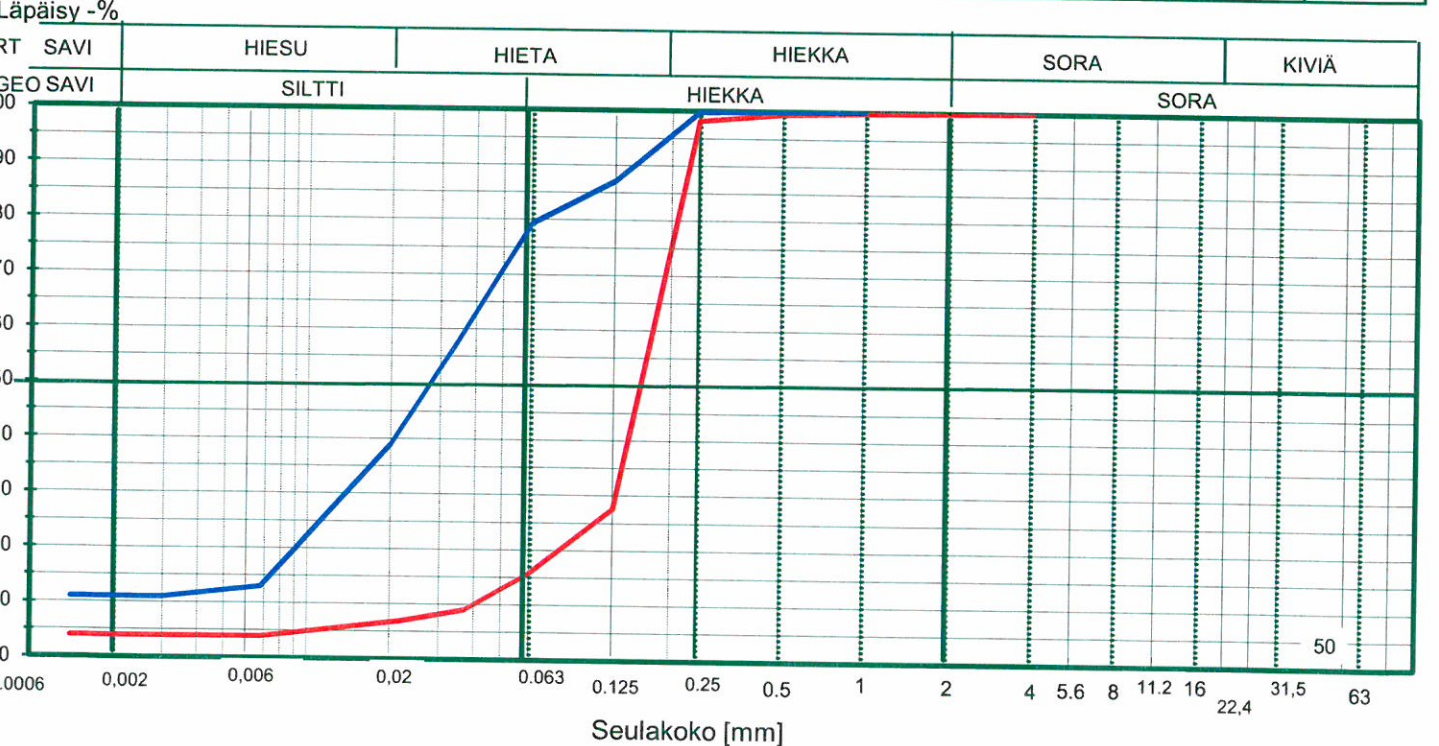



Huomautuksia:	Tutki
	 5.8.2014 Laborantti Meri Louhelainen

 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 PANK hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinnumero:
		Laboratorion työnnumero: <b>80</b>


Tilaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5
		PANK 2103
		Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/12</b>	<b>80/13</b>							
-piste/paalu	p. 18	p. 18							
-syvyys	0,3-1,6 m	1,6-2,0 m							
Vesipitoisuus %	24,8	21,9				Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH						# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	15,8	79,3				128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva				63			
Kantavuusluokka	E	F				56			
Kapillaarisuus						45			
Maalajin nimi	Hk	saSi				31,5			
Lisäselvitykset						22,4			
						16			
						11,2			
						8			
Hydrometrikoe									
	A		B		C				
Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %				
0,037	9	0,033	56			5,6			
0,022	7	0,02	39			4	100,0		
0,0068	4	0,0068	13			2	99,9		
0,0031	4	0,003	11			1	99,7	100,0	
0,0014	4	0,0014	11			0,5	99,4	99,9	
						0,25	98,2	99,8	
						0,125	27,6	87,2	
						0,063	15,8	79,3	



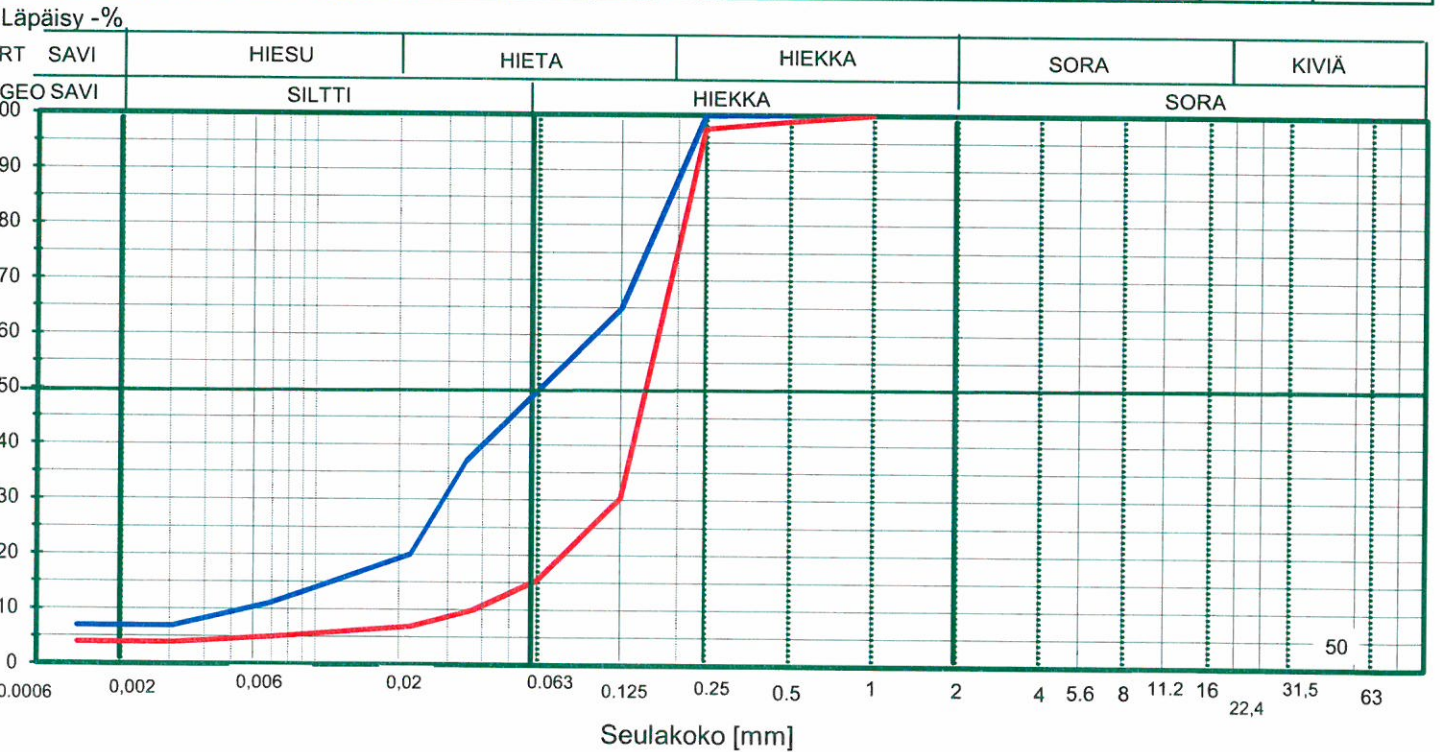
Huomautuksia:	Tutki
	 5.8.2014 Laborantti Meri Louhelainen




 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 PANK hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinumero:
		Laboratorion työnnumero: <b>80</b>

Tilaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5
		PANK 2103
		Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/14</b>	<b>80/15</b>						
-piste/paalu	p. 19	p. 19						
-syvyys	0,2-1,4 m	1,4-2,0 m						
Vesipitoisuus %	25,5	24,8			Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH					# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	15,4	49,7			128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva			63			
Kantavuusluokka	E	E			56			
Kapillaarisuus					45			
Maalajin nimi	Hk	siHk			31,5			
Lisäselvitykset					22,4			
					16			
					11,2			
					8			
Hydrometrikoe								
					5,6			
					4			
					2			
					1	100,0		
					0,5	98,8	100,0	
					0,25	97,5	99,9	
					0,125	30,5	64,8	
					0,063	15,4	49,7	



Huomautuksia:	Tutki
	 5.8.2014 Laborantti Meri Louhelainen



FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy  
Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 0500 577517  
PANK hyväksytty testaus organisaatio

TUTKIMUSLOMAKE

Projektinnumero:

Laboratorion työnumero:

**80**

Tilaaaja: **Joensuun kaupunki**

Näytteenottoaikka: **Multimäki II**

EN 933-1

EN 1097-5

PANK 2103

Näytteenottaja: **A.J ja H.R**

Ottoaika:

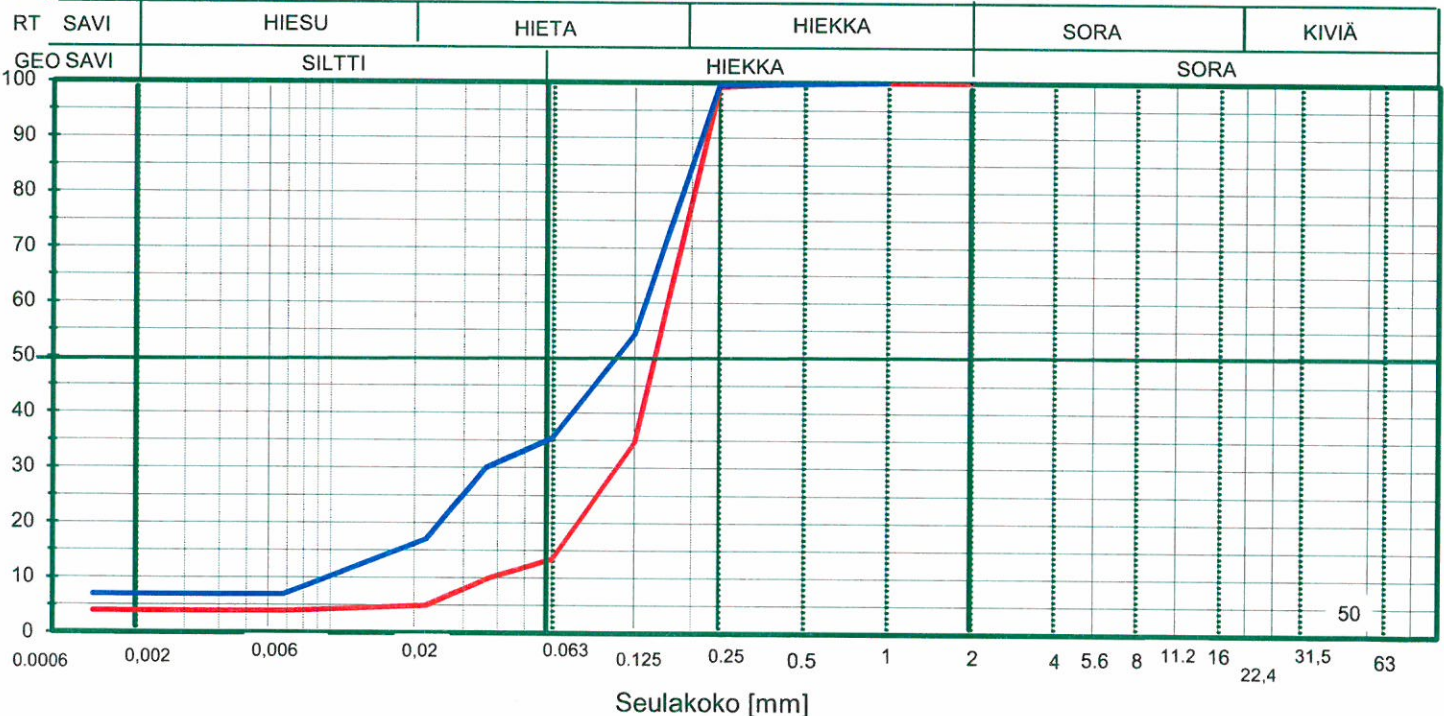
x = **6943978,751**

y = **493653,188**

z = **82,251**

Näytteen tunnus	<b>80/16</b>	<b>80/17</b>			
-piste/paalu	p. 25	p. 25			
-syvyys	0,2-1,8 m	1,8-2,0 m			
Vesipitoisuus %	24,7	25,8		Seula	Läpäisy -%
Humus: poltto, NaOH				# mm	A B C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	13,5	35,4		128	
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva		63	
Kantavuusluokka	E	E		56	
Kapillaarisuus				45	
Maalajin nimi	Hk	siHk		31,5	
Lisäselvitykset				22,4	
				16	
				11,2	
				8	
Hydrometrikoe				5,6	
	A	B	C	4	
Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %
0,037	10	0,036	30	2	100,0
0,022	5	0,022	17	1	99,9
0,0068	4	0,0068	7	0,5	99,8
0,0031	4	0,0031	7	0,25	99,2
0,0014	4	0,0014	7	0,125	34,7
				0,063	13,5
					54,3
					35,4

Läpäisy -%




Huomautuksia:

Tutki

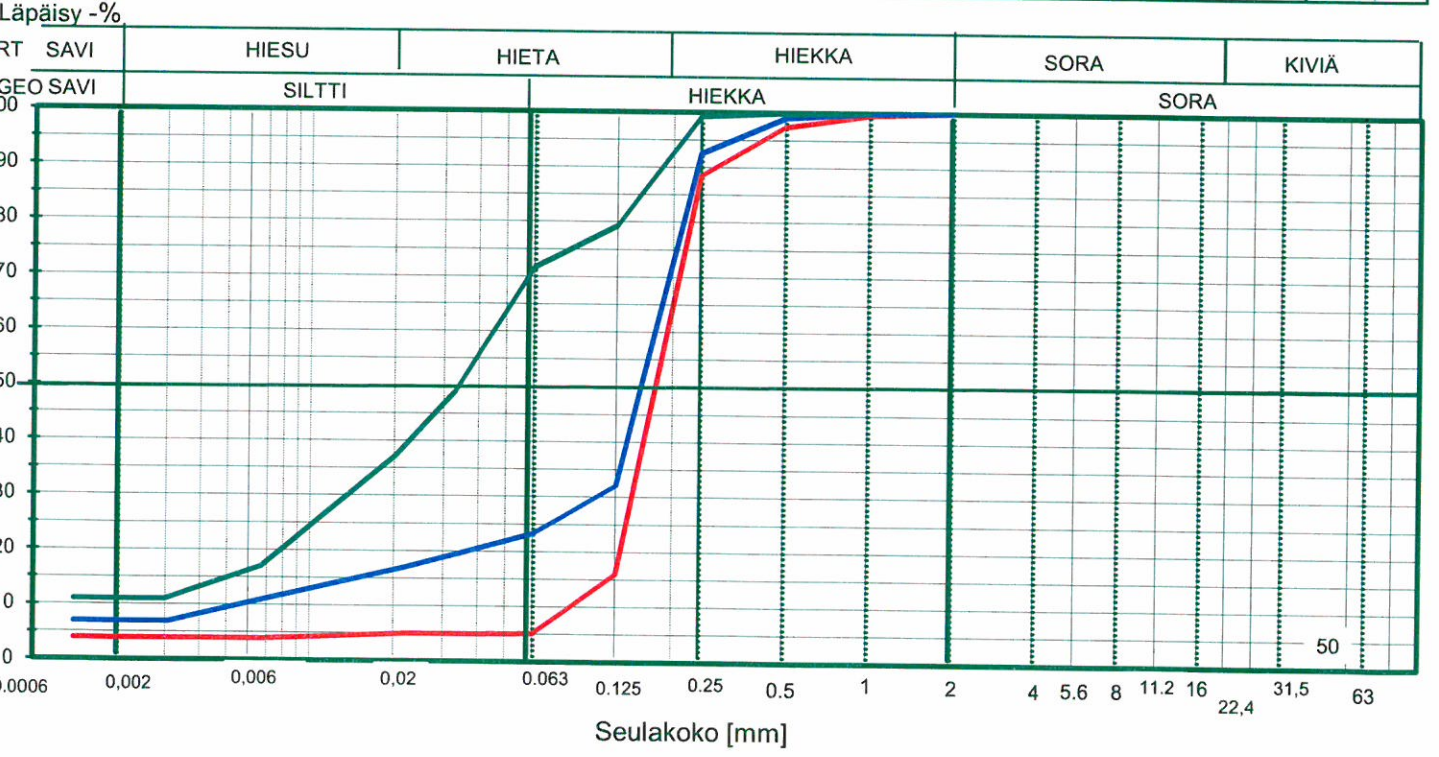
5.8.2014


Laborantti Meri Louhelainen

 <b>FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy</b> Maalaboratorio Karjalankatu 3 80200 JOENSUU, p. 0500 577517 PANK hyväksytty testaus organisaatio	<b>TUTKIMUSLOMAKE</b>	Projektinumero:
		Laboratorion työnnumero: <b>80</b>

Tilaja:	<b>Joensuun kaupunki</b>	EN 933-1
Näytteenottoaika:	<b>Multimäki II</b>	EN 1097-5
		PANK 2103
		Näytteenottaja: <b>A.J ja H.R</b>
		Ottoaika:

Näytteen tunnus	<b>80/18</b>	<b>80/19</b>	<b>80/20</b>	x = 6944266,250			
-piste/paalu	p. 31	p. 31	p. 31	y = 493864,844			
-syvyys	0,2-1,2 m	1,2-2,2 m	2,2-2,5 m	z = 81,951			
Vesipitoisuus %	23,4	22,8	21,3	Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH				# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	5,1	23,2	71,7	128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63			
Kantavuusluokka	E	E	F	56			
Kapillaarisuus				45			
Maalajin nimi	Hk	Hk	saSi	31,5			
Lisäselvitykset				22,4			
				16			
				11,2			
				8			
				5,6			
				4			
				2	100,0	100,0	
				1	99,6	99,9	100,0
				0,5	97,3	98,9	99,8
				0,25	88,5	92,4	99,2
				0,125	16,0	32,1	79,2
				0,063	5,1	23,2	71,7



Huomautuksia:	Tutki
	 5.8.2014 Laborantti Meri Louhelainen