

FCG Planeko Oy

PORVOON KAUPUNKI

**MENSAS, RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

**Rakennettavuusselvitys kaavoitusta varten**

**30441-D2963**



12.08.2009

**SISÄLLYSLUETTELO**

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Lähtökohdat.....	1
1.2	Projektiorganisaatio .....	1
2	ALUEEN YLEISKUVAUS.....	1
3	POHJASUHTEET .....	2
3.1	Korkeussuhteet .....	2
3.2	Maaperä .....	2
3.3	Pohjavesi.....	3
3.4	Maaperän pilaantuneisuus .....	3
3.5	Olemassa olevat rakenteet .....	3
4	ALUEELLINEN STABILITEETTI JA PAINUMAT .....	4
5	POHJARAKENTAMISEN RATKAISUT.....	4
5.1	Alueelliset ratkaisut, pohjanvahvistus (esirakentaminen).....	4
5.2	Tontit.....	4
5.3	Katuosuudet ja putkijohdot.....	4
5.4	Meluvalli.....	5
5.5	Kustannukset .....	5
6	SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELULLE .....	6

**PORVOON KAUPUNKI  
MENSAS, RAKENNETTAVUUSSELVITYS****1 JOHDANTO****1.1 Lähtökohdat**

Tämän rakennettavuusselvityksen tarkoituksena on luokitella Porvoon kaupungissa sijaitseva Mensaksen kaava-alue rakennettavuuden perusteella eriarvoisiin luokkiin ja esittää luokille alustavat perustamistavat. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia alueen rakennettavuutta edistäviä toimenpiteitä ja niiden kustannuksia. Selvitys keskittyy kaava-alueella sijaitseviin pehmeikköalueisiin.

Tilaaajan toiveen mukaisesti selvityksen pääpaino on pehmeikköalueiden rakennettavuuden selvittäminen sekä tarkastella niiden esirakentamistoimenpiteitä ja arvioida esirakentamisen kustannuksia.

Työ toimii kaavoituksen tukena. Alueelle on jo laadittu kaksi kaavaluonnosta A ja B.

**1.2 Projektioorganisaatio**

Rakennettavuusselvitys on tehty konsulttityönä FCG Planeko Oy:ssä. Konsultin työryhmään kuuluivat DI Matti Honkaniemi, DI Saara Aho sekä Ins. Jukka-Pekka Ruonaniemi. Työn tilaajana on Porvoon kaupunki ja yhteyshenkilönä Camilla Stenberg.

**2 ALUEEN YLEISKUVAUS**

Kyseessä oleva kaava-alue sijaitsee Porvoonjoen länsipuolella sijaitsevalla Mensaksen alueella, Nuohoojantien ja Ylä-Haikkoontien ympäristössä. Alue rajautuu idässä kulkevaan 20 kV:n voimalinjaan, etelässä Haikkoontiehen ja lännessä Tolkkistentiehen. Alue on korkeussuhteiltaan paikoin pienipiirteisestikin vaihtelevaa, pientalovaltaista asutusaluetta, jossa alavia pelto- ja metsä-alueita rikkovat muutamat korkeammat mäet. Asutus sijaitsee korkeammilla maastonosilla. Sekä pohjois- että eteläosassa aluetta halkoo ojat.

Tällä hetkellä alueelle on laadittu kaksi vaihtoehtoista kaavaluonnosta (A ja B). Molemmat kaavaluonnokset ovat pinta-alaltaan noin 45 ha suuruisia.

Kaavaluonnosten pääasialliset maankäyttömuodot ovat pientaloasutus sekä viheralueet. Alueella esiintyy seuraavat kaavamerkinnot AO (erillispientalojen korttelialue), VP (puisto), VL (lähivirkistysalue), EV (suojavihervalue), SM (muinaismuistoalue).

Ehdotetun kaava-alueen reunaan, Tolkkistentien varteen on alustavasti suunnitteilla meluvalli. Meluvallin tarkkaa sijaintia ja kokoa ei ole määritetty.

### 3 POHJASUHTEET

#### 3.1 Korkeussuhteet

Tarkasteltavan alueen maanpinta vaihtelee alueen pohjoisosassa +18...+10 välillä. Yleinen viettosuunta on lounaaseen.

Kaava-alueen keskiosassa viisi korkeampaa mäkeä ympäröi aluetta, jonka keskiosassa sijaitsee kosteikko. Kosteikko on alimmillaan tasolla +10,4. Mäki-en huiput ovat tasovälillä +14...+29. Maaston muodot ovat pienipiirteisiä.

Kaava-alueen keskiosassa sijaitsevalta mäeltä etelään siirryttäessä maanpinta laskee mäen huipun tasolta +29 itä-länsisuunnassa kulkevan puron ympäristön tasolle +3. Edelleen puroilta etelään päin, kaava-alueen rajalle päin maanpinta kohoaa tasolle +12.

#### 3.2 Maaperä

Pohjatutkimukset on keskitetty alaville pehmeikköalueille, joten selvityksen pääpaino on näissä alueissa.

Tarkastelua varten kaava-alue on jaettu osa-alueisiin, joilla esiintyy pehmeikköä (alueet 1-3). Alueet on muodostettu tehtyjen kairausten, Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineiston sekä pohjakartan maanpintakäyrien perusteella.

Yhteenvetona maaperästä voidaan todeta, että kaava-alueella sijaitsee oja ja puroja, joiden ympäristössä on paksuja (savikerros jopa 11 m) pehmeitä maakerroksia. Näillä alueilla pehmeiköt koostuvat liejusavesta ja lihavasta savesta. Pehmeikköjen reuna-alueilla savikerros ohenee moreenimäille päin mentäessä.

##### Alue 1

Alue 1 sijaitsee kaava-alueen pohjoisosassa.

Alueelle 1 tehdyissä painokairauspisteissä 106, 107 ja 108 tavattiin savea 2,5...7,5 metrin paksuinen kerros. Saven alla on moreenia. Aluetta halkovien ojien ympärillä esiintyy todennäköisesti liejusavea, ja savikerroksen paksuus on siellä syvimmillään. Pehmeikköalueiden reunamilla moreenimäille mentäessä savikerros ohenee alle 3 metrin paksuiseksi.

Pisteestä 108 otettujen maanäytteiden (syvyysväliltä 1- 4m 4 kpl) perusteella maalajiksi määriteltiin lihava savi, jonka vesipitoisuus vaihteli 45...83 %.

Pehmeikköalueen 1 arvioitu laajuus on 49800 m<sup>2</sup>, josta alle 3 metrin savikerrosta arvioidaan olevan 15400 m<sup>2</sup> ja loput 34400 m<sup>2</sup> on pehmeikköä, missä savipaksuus on yli 3 m.

##### Alue 2

Alueella 2 tehdyissä kairauksissa 102 ja 111 todettiin maanpinnasta alkaen savea 1..2 m. Saven alla on moreeni. Kairaukset ovat päättyneet kiveen 1,6..4,8 metrin syvyydessä maanpinnasta. Alueen 2 keskellä sijaitsee kosteikkoalue.

Pehmeikköalueen 2 laajuus on 23000 m<sup>2</sup>, josta alle 3 metrin savikerrosta arvioidaan olevan 14200 m<sup>2</sup> ja loput 8800 m<sup>2</sup> savikkoa, missä savipaksuus on yli 3 m.

### Alue 3

Alueelle 3 tehtiin 5 painokairausta. Painokairausten perusteella savikerroksen paksuudeksi todettiin 2..11 m. Saven alla on moreeni.

Savikerros on paksuimmillaan noin 11 m itä-länsi suunnassa halkovan uoman lähialueella. Uoman pohjalla voi savi ulottua syvemmälle. Savikerros ohenee uomalta pohjoiseen ja etelään moreeni/kalliomäille päin mentäessä. Otettujen näytteiden perusteella uoman alueella on liejusavea.

Pisteestä 101, syvyysväliltä 1..4 m otettujen näytteiden maalajiksi todettiin liejusavi tai savinen lieju. Näytteiden humuspitoisuus vaihteli välillä 2...8 %. Vesipitoisuus vaihteli välillä 70...130 %.

Pisteen 117 näytteessä 1 m sekä 4 m todettiin maalajiksi lihava savi vesipitoisuuden ollessa 50...90 %. Näytteiden 2 m ja 3 m maalajiksi määritettiin liejusavi humuspitoisuuden ollessa 3...4 %.

Alueen 3 laajuus on 53300 m<sup>2</sup>, josta alle 3 metrin savikerrosta arvioidaan olevan 15200 m<sup>2</sup> ja loput 38100 m<sup>2</sup> savikkoa, missä savipaksuus on yli 3 m

Kaava-alueelta otettujen näytteiden laboratoriotulokset on esitetty raportin liitteenä.

Tehdyt pohjatutkimukset sekä niiden perusteella tehdyt aluerajaukset on esitetty pohjatutkimuspiirustuksessa D2963\_1 sekä leikkauspiirustuksissa D2963\_2...8.

### **3.3 Pohjavesi**

Kaavoitettava alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjaveden korkeusasemaa ei ole selvitetty. Alavilla alueilla se lienee lähellä maanpintaa.

### **3.4 Maaperän pilaantuneisuus**

Säteilyturvakeskuksen kartta-aineiston perusteella alueen Radon pitoisuuden keskiarvo on 200-300 Bq/m<sup>3</sup>. Uudisrakennuksen radonpitoisuus ei saa ylittää 200 Bq/m<sup>3</sup>. Rakennusten radonsuojaus on otettava huomioon erityisesti kitkamaalle rakennettaessa.

Maaperän pilaantuneisuutta ei ole selvitetty.

### **3.5 Olemassa olevat rakenteet**

Olemassa olevat rakennukset ja tiet keskittyvät kantaville moreeni/kalliomäille.

## 4 ALUEELLINEN STABILITEETTI JA PAINUMAT

Puro-/ojauomien lähialueet ovat stabiliteetiltaan heikkoja johtuen suuresta saven suuresta vesipitoisuudesta ja humuspitoisuudesta. Liejusavialueiden maaperä ei kestä toispuoleista lisäkuormitusta. Tämä tulee huomioida rakennettaessa pehmeikköalueen reuna-alueille alustavasti arvioiden yli 1.5 m korkuisia penkereitä. Alueellinen stabiliteetti on syytä tarkistaa tapauskohtaisesti.

Savialueella, jossa savikerroksen paksuus on noin 3 m, voidaan vesipitoisuuden perusteella arvioida painumien olevan 1 m täyttöpaksuudella yli 100 mm. Savikerroksen paksuuden ollessa 3...6 m ovat painumat vastaavasti suuruusluokkaa 100...350 mm. Tämä konsolidaatiovaiheen painuminen kestää arviolta 10...15 vuotta. Hyvin hitaat jälkipainumat lopullisista täyttötasoista ovat lisäksi vähintään 50 mm. Jälkipainumat tapahtuvat ilman pohjanvahvistuksia usean vuosikymmenen kuluessa.

## 5 POHJARAKENTAMISEN RATKAISUT

### 5.1 Alueelliset ratkaisut, pohjanvahvistus (esirakentaminen)

Pohjatutkimuskartassa on esitetty alueet, joilla saven kerrospaksuudeksi on arvioitu alle 3 m ja yli 3 m. Alueilla, joilla saven paksuus on alle 3 m, pientalojen perustaminen voidaan tehdä lyhyillä paaluilla, kaivorengasperustuksilla tai kantavaan kerrokseen saakka tehdyille tiivistetyille massanvaihtotäytteelle.

Alueilla, joilla saven paksuus ulottuu yli 3 metrin syvyyteen, voidaan rakennukset perustaa paalujen varaan.

Paksut liejusavialueet (ojien ympäristöt) suositellaan kaavoitettavaksi viheralueiksi. Viheralueiden maanpinnan korkeutta ei suositella nostettavaksi yli 1,5 m heikon stabiliteetin ja pitkäaikaisen kokoonpuristuvuuden vuoksi. Mikäli lopullista maanpintaa halutaan kuitenkin nostaa enemmän, voidaan täytöissä käyttää kevytsoratäyttöjä erikseen tehtävän tarkastelun perusteella. Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella myös kumirouhetäyttöjä esim. meluvallissa.

Mikäli täytön aiheuttamia painumia halutaan vähentää, tulee pohjanvahvistustoimenpidevaihtoehtoiksi ylikuormitus ja pystyjoitus tai syvästabilointi.

### 5.2 Tontit

Kaavoituksessa suositellaan pientalotonttien sijoittelua moreenialueille sekä pehmeikköjen reuna-alueille, alle 3 metrin savikoille. Pehmeikköalueiden pientalotonttien suunnittelun yhteydessä maaperän stabiliteetti tulee tarkastella lisätutkimusten jälkeen erikseen.

### 5.3 Katuosuudet ja putkijohdot

Kadut esitetään tehtäväksi alueille, joilla saven paksuus on alle 3 m. Liejusavialueille ei suositella katujen rakentamista suurten kustannusten vuoksi. Mikäli alueille joudutaan kuitenkin rakentamaan katuja, pohjanvahvistustoimenpidevaihtoehtoiksi tulevat saven syvästabilointi, rakentaminen paalutulle teräsbetonilaatalle tai katualueen esikuormitus.

Putkijohdot esitetään perustettavaksi geoverkoilla, geotekstiileillä tai teräsvyöryarilla jäykistetyin tukikerroksen (kiviainesarina) sekä 150 mm paksuisen asennusalustan varaan. Liejusavialueilla vaihtoehtoksi edellisten lisäksi tulee rakentaminen paalutulle teräsbetonilaatalle.

## 5.4 Meluvalli

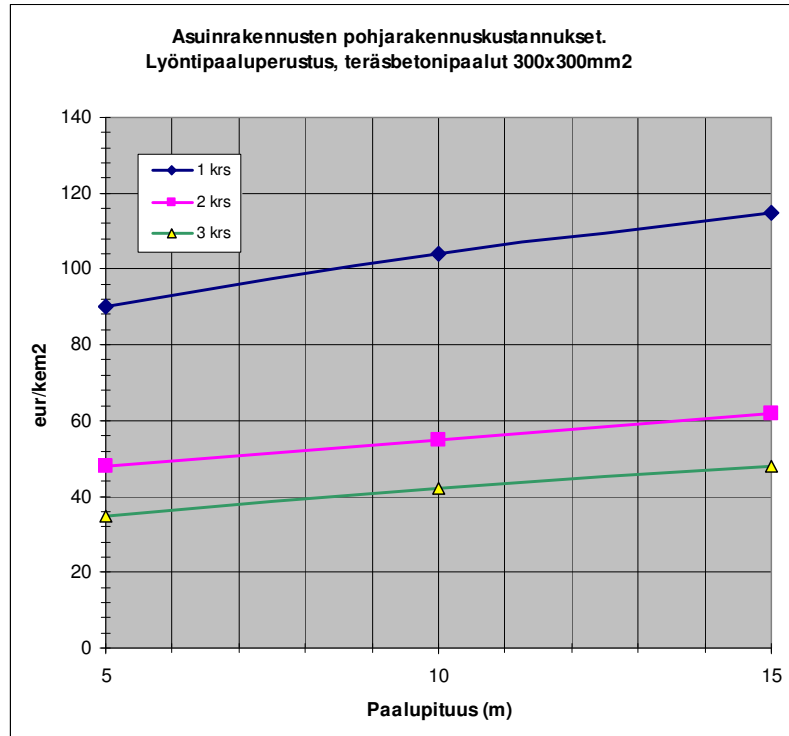
Meluvalli sijoittuu pääosin pehmeikölle. Yksityiskohtaista pohjatutkimustietoa ei ole käytettävissä meluvallin kohdalta. Meluvallin maaperän pohjanvahvistustoimenpiteinä voidaan ajatella ylikuormitusta, kevennystäytön käyttämistä (kevytsora, kumirouhe, rengasvalli), syvästabilointia tai perustamista teräsbetonilaatalle.

Vaihtoehtoisena ratkaisuna voidaan ajatella paalutetulle teräsbetonilaatalle perustettua meluseinää.

## 5.5 Kustannukset

Rakennusten pohjarakennuskustannuksia ei pystytä laskemaan ilman yksityiskohtaisempia suunnitelmia.

Helsingin kaupunki on laskenut pohjarakennuskustannusten suuruusluokkia kerrosluvusta ja saven syvyydestä riippuen alla olevan kuvan mukaisesti.



**Kuva 1.** Asuinrakennusten pohjarakennuskustannukset (Ormuspellon rakennettavuus selvitys. GEO 10942/2005).

Alustavasti voidaan arvioida, että seuraavia pohjanvahvistuksen ja esirakentamisen yksikkökustannuksia voidaan käyttää alueen pohjanvahvistustapojen vertailussa (ALV 0%):

- Syvästabilointi (savikon syvyys 5...12 m) 60...130 €/m<sup>2</sup>
- Massanvaihto 1...3 m 40...120 €/m<sup>2</sup>
- Paalulaatta (syv. 4...10 m) 170...200 €/m<sup>2</sup>

- Esikuormitus ja pystyjoitus 45 €/m<sup>2</sup>

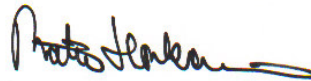
## 6 SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELULLE

Jatkosuunnittelua varten ehdotamme seuraavia jatkotoimenpiteitä

- Mahdollisten esirakentamisalueiden määrittely ja niiden suunnittelu kaavoituksen valmistuttua
- Lisätutkimukset katujen, meluvallin ja puistojen rakentamista varten
- Tonttien pohjatutkimukset

### FCG Planeko Oy

Hyväksynyt:



Matti Honkaniemi  
Toimialapäällikkö, dipl.ins.

Tarkastanut:



Saara Aho  
Projektipäällikkö, dipl.ins.

Laatinut:



Jukka-Pekka Ruonaniemi  
Suunnitteluinsinööri, AMK ins

Liitteet:

Laboratorioanalyysilomakkeet

Piirustus 2963\_1: Pohjatutkimuskartta

Piirustukset 2963\_2-8: Pohjatutkimusleikkaukset 1-1...7-7



**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

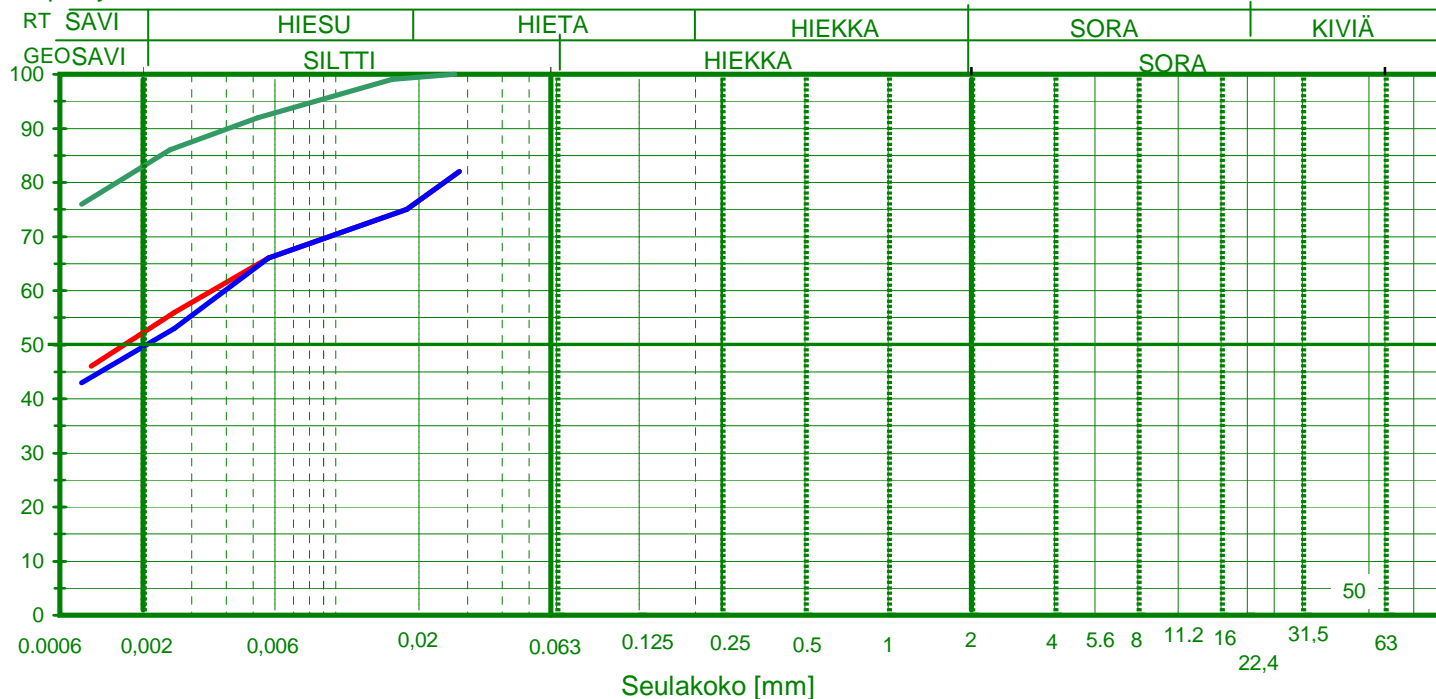
**43**Tilaja: Porvoon kaupunkiNäytteenottoaika: Mensaksen kaava-alue

Näytteenottaja:

Ottoaika: 13.5.2009

Näytteen tunnus	<b>43/1</b>	<b>43/2</b>	<b>43/3</b>	x =			
-piste/paalu	101	101	101	y =			
-syvyys	0,5-1 m	1,5-2 m	2,5-3 m	z =			
Vesipitoisuus %	130,8	92,4	117,3	Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH	7,54 %	5,28 %	2,29 %	# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100	100	100	128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63			
Kantavuusluokka	G	F	F	56			
Kapillaarisuus				45			
Maalajin nimi	saLj	ljSa	ljSa	31,5			
Lisäselvitykset				22,4			
				16			
				11,2			
				8			
Hydrometrikoe				5,6			
				4			
				2			
				1			
				0,5			
				0,25			
				0,125			
				0,063			

Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen*3.6.2009

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

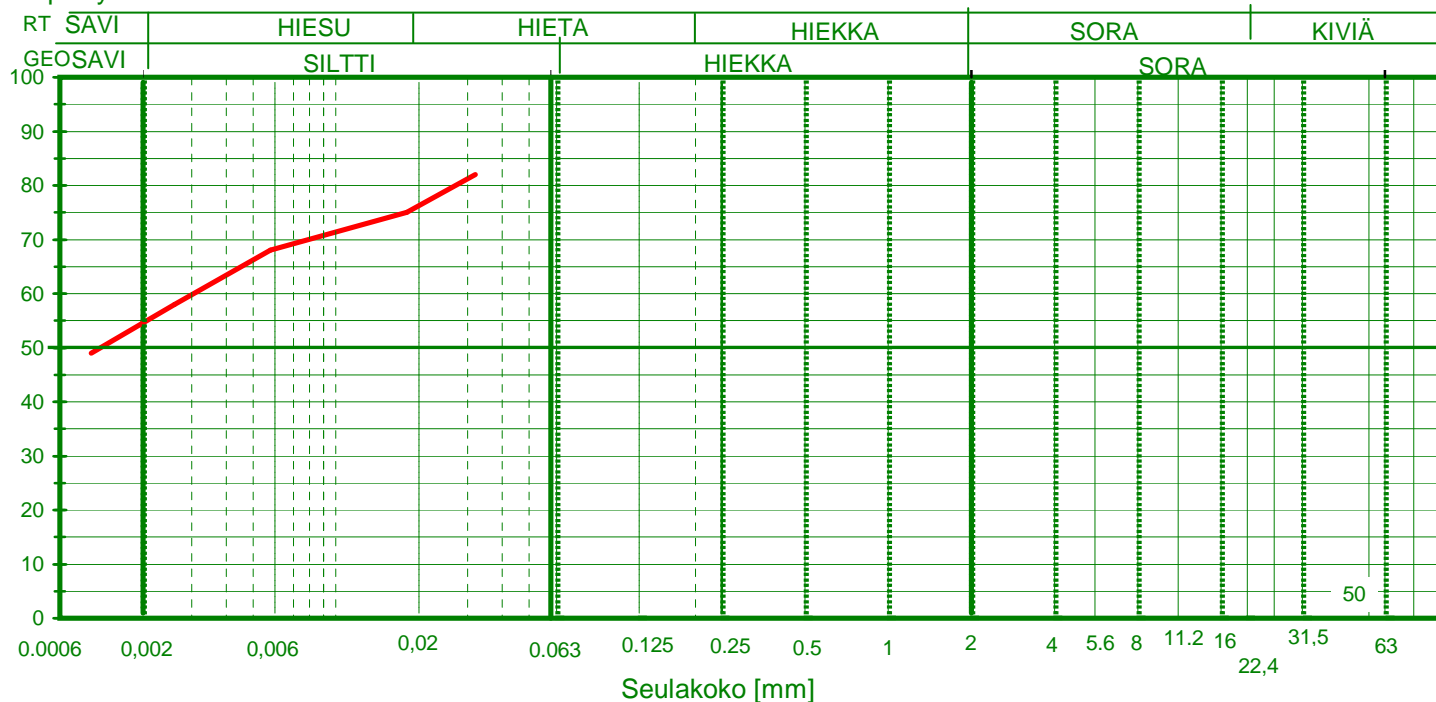
**43**Tilaja: **Porvoon kaupunki**Näytteenottoaika: **Mensaksen kaava-alue**

Näytteenottaja:

Ottoaika: **13.5.2009**

Näytteen tunnus	<b>43/4</b>					x =			
-piste/paalu	101					y =			
-syvyys	3,5-4 m					z =			
Vesipitoisuus %	68,2					Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH	6,50 %					# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100					128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva					63			
Kantavuusluokka	G					56			
Kapillaarisuus						45			
Maalajin nimi	saLj					31,5			
Lisäselvitykset						22,4			
						16			
						11,2			
Hydrometrikoe						8			
						5,6			
Raekoko mm	A	Läpäisy %	Raekoko mm	B	Läpäisy %	Raekoko mm	C	Läpäisy %	
0,032		82				4			
0,018		75				2			
0,0058		68				1			
0,0026		58				0,5			
0,0013		49				0,25			
						0,125			
						0,063			

## Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen***3.6.2009**

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

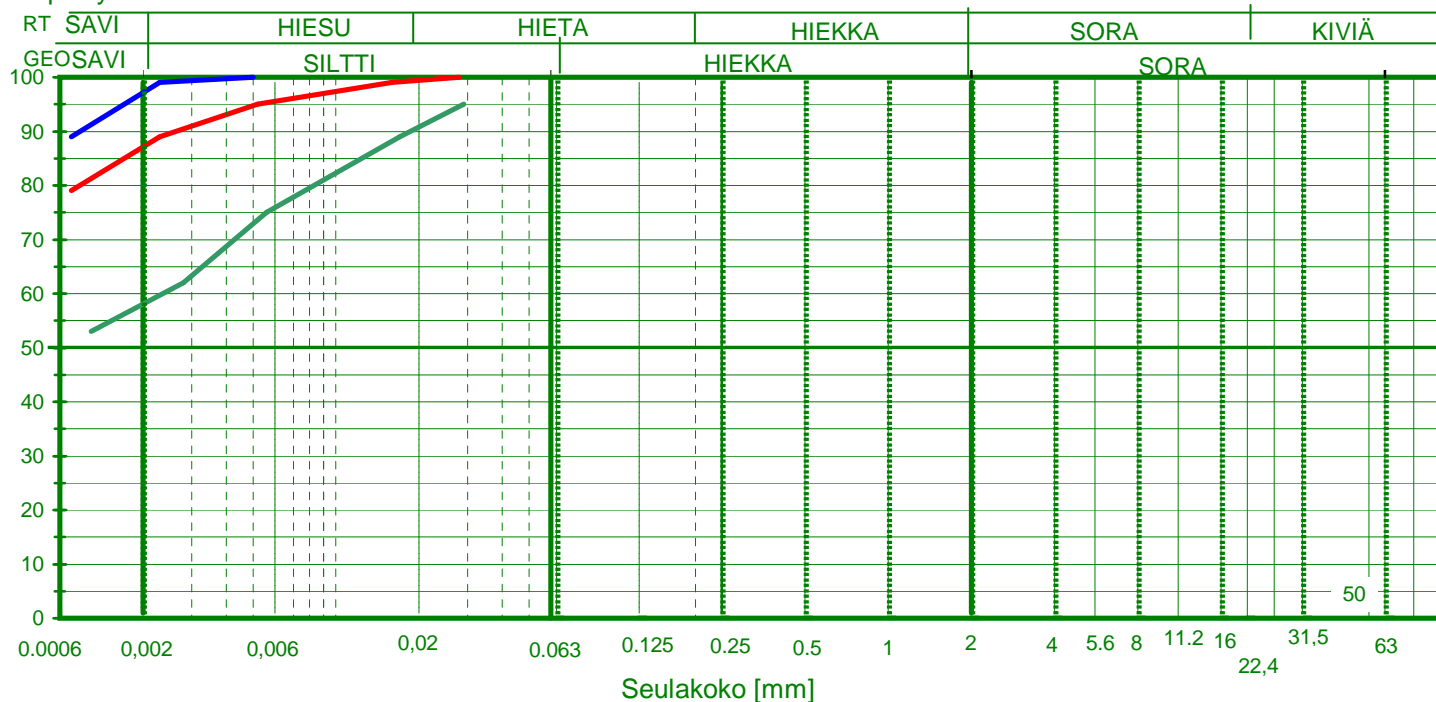
**43**Tilaja: **Porvoon kaupunki**Näytteenottoaika: **Mensaksen kaava-alue**

Näytteenottaja:

Ottoaika: **13.5.2009**

Näytteen tunnus	<b>43/5</b>	<b>43/6</b>	<b>43/7</b>	x =			
-piste/paalu	108	108	108	y =			
-syvyys	0,5-1 m	1,5-2 m	2,5-3 m	z =			
Vesipitoisuus %	45,3	86,6	65,2	Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH				# mm	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100	100	100	128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63			
Kantavuusluokka	F	F	F	56			
Kapillaarisuus				45			
Maalajin nimi	liSa	liSa	liSa	31,5			
Lisäselvitykset				22,4			
				16			
				11,2			
				8			
Hydrometrikoe				5,6			
				4			
				2			
				1			
				0,5			
				0,25			
				0,125			
				0,063			

## Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen***3.6.2009**

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

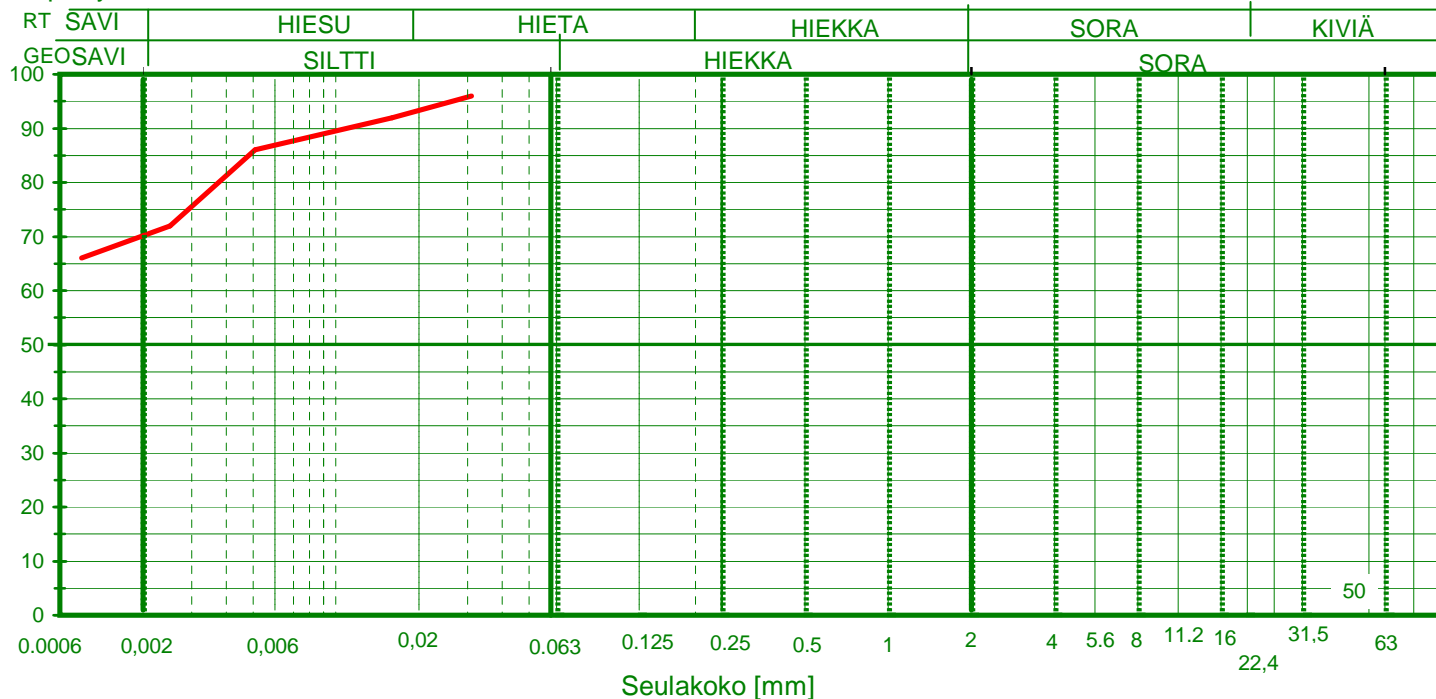
**43**Tilaja: Porvoon kaupunkiNäytteenottoaika: Mensaksen kaava-alue

Näytteenottaja:

Ottoaika: 13.5.2009

Näytteen tunnus	<b>43/8</b>					x =			
-piste/paalu	108					y =			
-syvyys	3,5-4 m					z =			
Vesipitoisuus %	45,3					Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH						# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100					128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva					63			
Kantavuusluokka	F					56			
Kapillaarisuus						45			
Maalajin nimi	liSa					31,5			
Lisäselvitykset						22,4			
						16			
						11,2			
Hydrometrikoe						8			
						5,6			
Raekoko mm	A Läpäisy %	Raekoko mm	B Läpäisy %	Raekoko mm	C Läpäisy %	4			
0,031	96					2			
0,016	92					1			
0,0051	86					0,5			
0,0025	72					0,25			
0,0012	66					0,125			
						0,063			

## Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen*3.6.2009

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

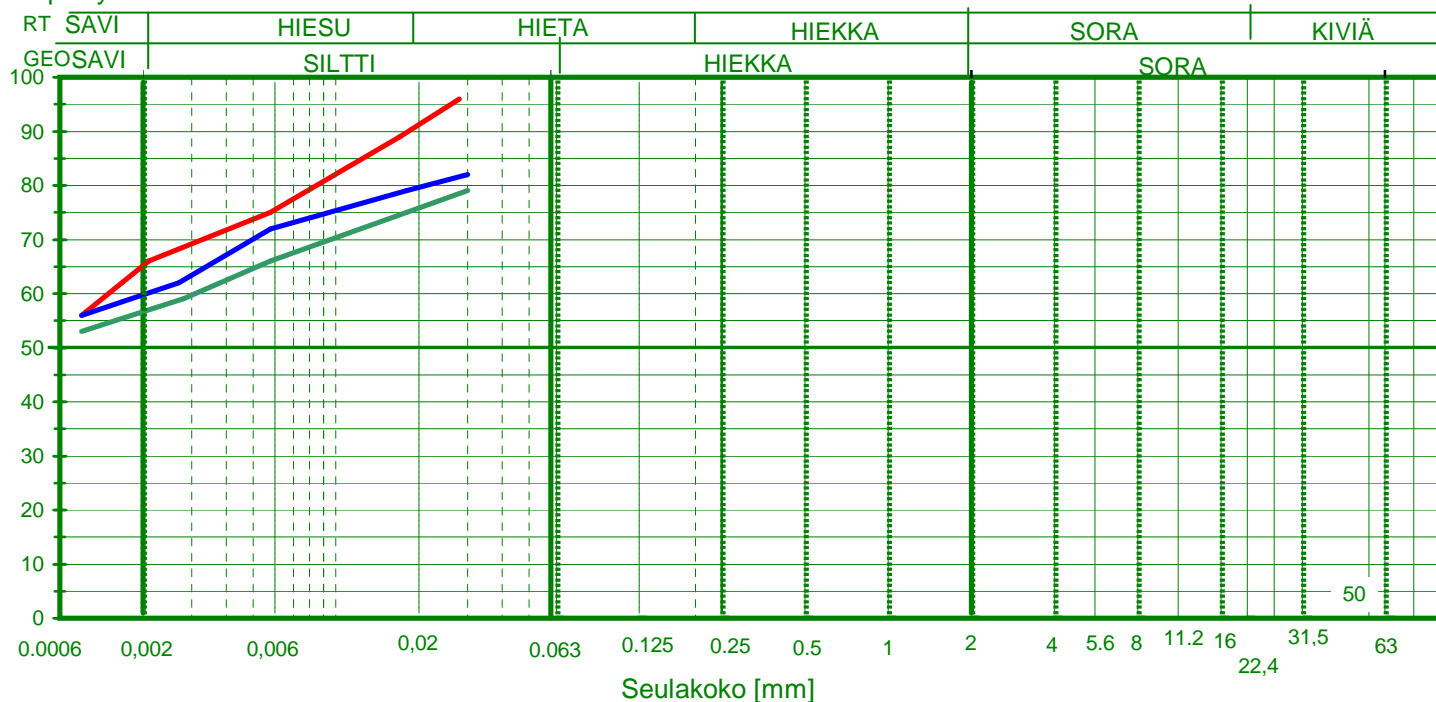
**43**Tilaja: **Porvoon kaupunki**Näytteenottoaika: **Mensaksen kaava-alue**

Näytteenottaja:

Ottoaika: **13.5.2009**

Näytteen tunnus	<b>43/9</b>	<b>43/10</b>	<b>43/11</b>	x =			
-piste/paalu	117	117	117	y =			
-syvyys	0,5-1 m	1,5-2 m	2,5-3 m	z =			
Vesipitoisuus %	50,1	51,8	45,1	Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH		3,88 %	3,48 %	# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100	100	100	128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva	routiva	routiva	63			
Kantavuusluokka	F	F	F	56			
Kapillaarisuus				45			
Maalajin nimi	liSa	ljSa	ljSa	31,5			
Lisäselvitykset				22,4			
				16			
				11,2			
				8			
Hydrometrikoe				5,6			
				4			
				2			
				1			
				0,5			
				0,25			
				0,125			
				0,063			

## Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen***3.6.2009**

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

**FCG PLANEKO OY**

Maalaboratorio Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU, p. 010 409 6820  
Fax (013) 267 3517

**TUTKIMUSLOMAKE**

Projektinnumero:

**D2963**

Laboratorion työnumero:

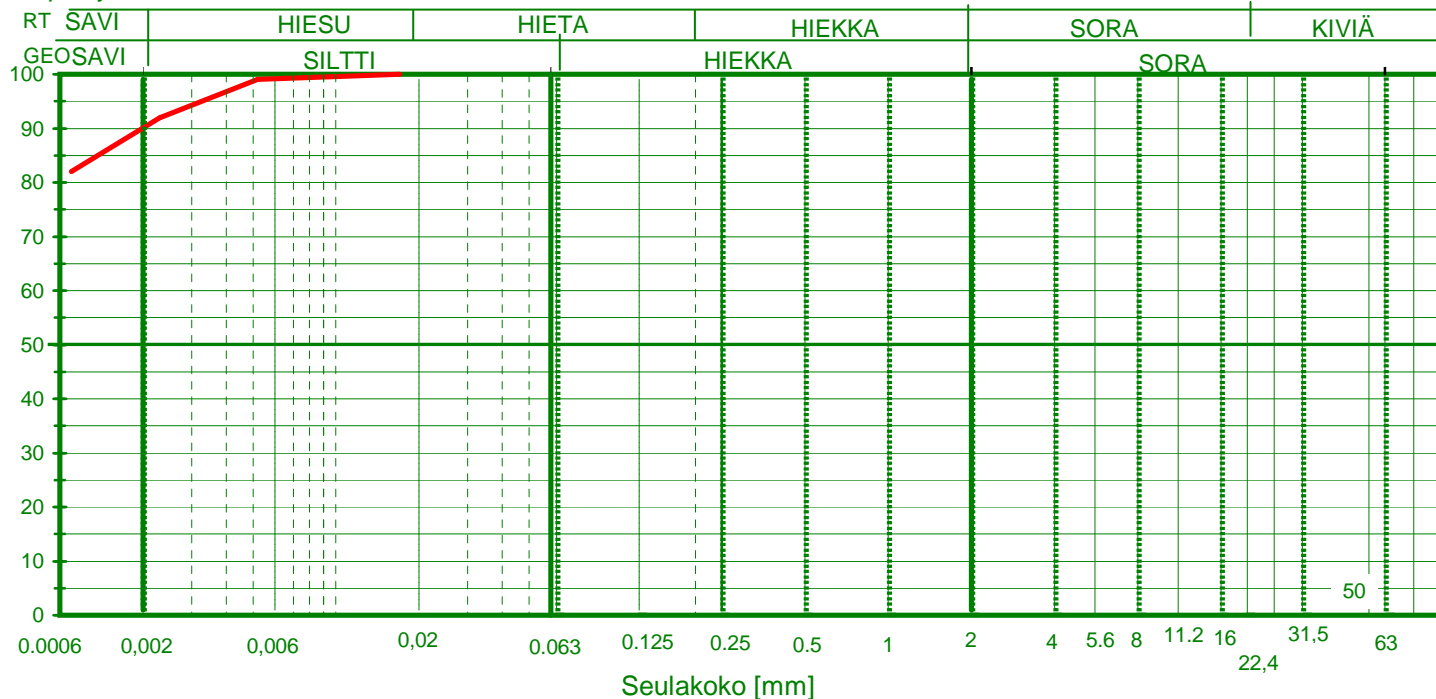
**43**Tilaja: Porvoon kaupunkiNäytteenottoaika: Mensaksen kaava-alue

Näytteenottaja:

Ottoaika: 13.5.2009

Näytteen tunnus	<b>43/12</b>					x =			
-piste/paalu	117					y =			
-syvyys	3,5-4 m					z =			
Vesipitoisuus %	87,9					Seula	Läpäisy -%		
Humus: poltto, NaOH						# mm	A	B	C
Lietepitoisuus (- 0,063 mm)	100					128			
Routivuus: routimaton, routiva	routiva					63			
Kantavuusluokka	F					56			
Kapillaarisuus						45			
Maalajin nimi	liSa					31,5			
Lisäselvitykset						22,4			
						16			
						11,2			
						8			
Hydrometrikoe									
						5,6			
Raekoko mm	A	Läpäisy %	Raekoko mm	B	Läpäisy %	Raekoko mm	C	Läpäisy %	
						4			
						2			
						1			
0,017		100				0,5			
0,0052		99				0,25			
0,0023		92				0,125			
0,0011		82				0,063			

## Läpäisy -%



Huomautuksia:

Tutki

*Anne Vainikainen*3.6.2009

Maantutkimuslaborantti Anne Vainikainen

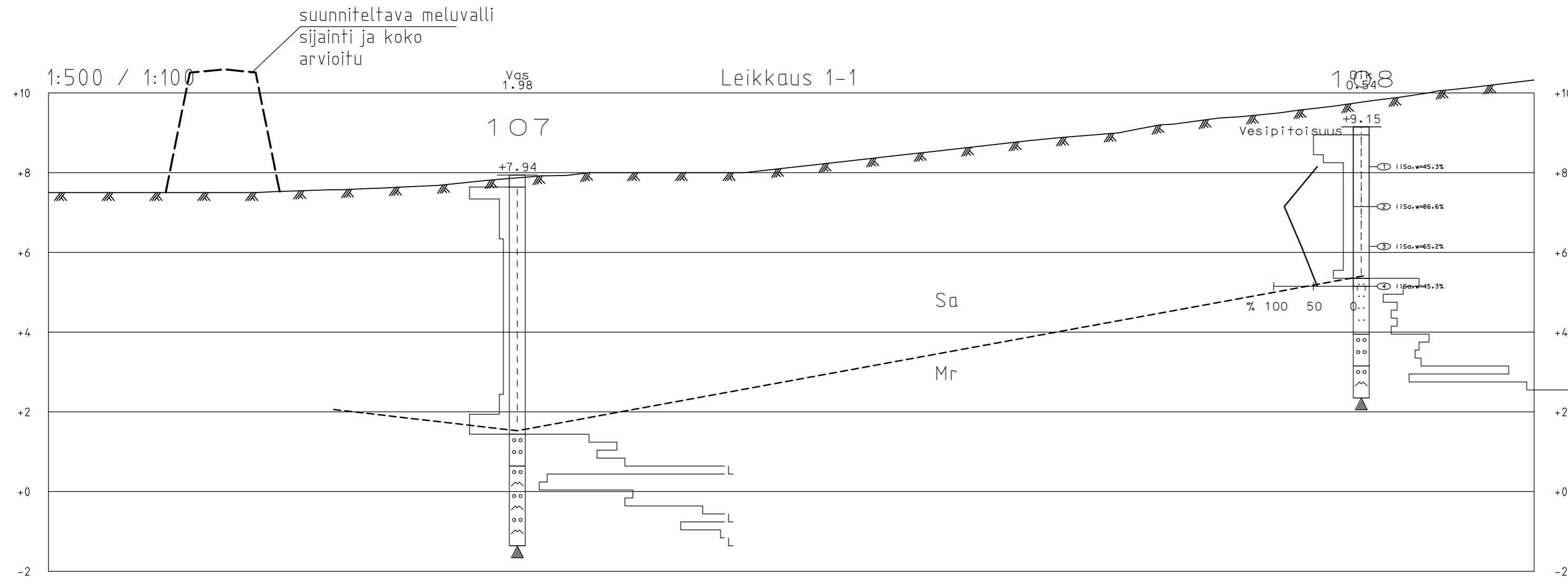




**MERKINNÄT**

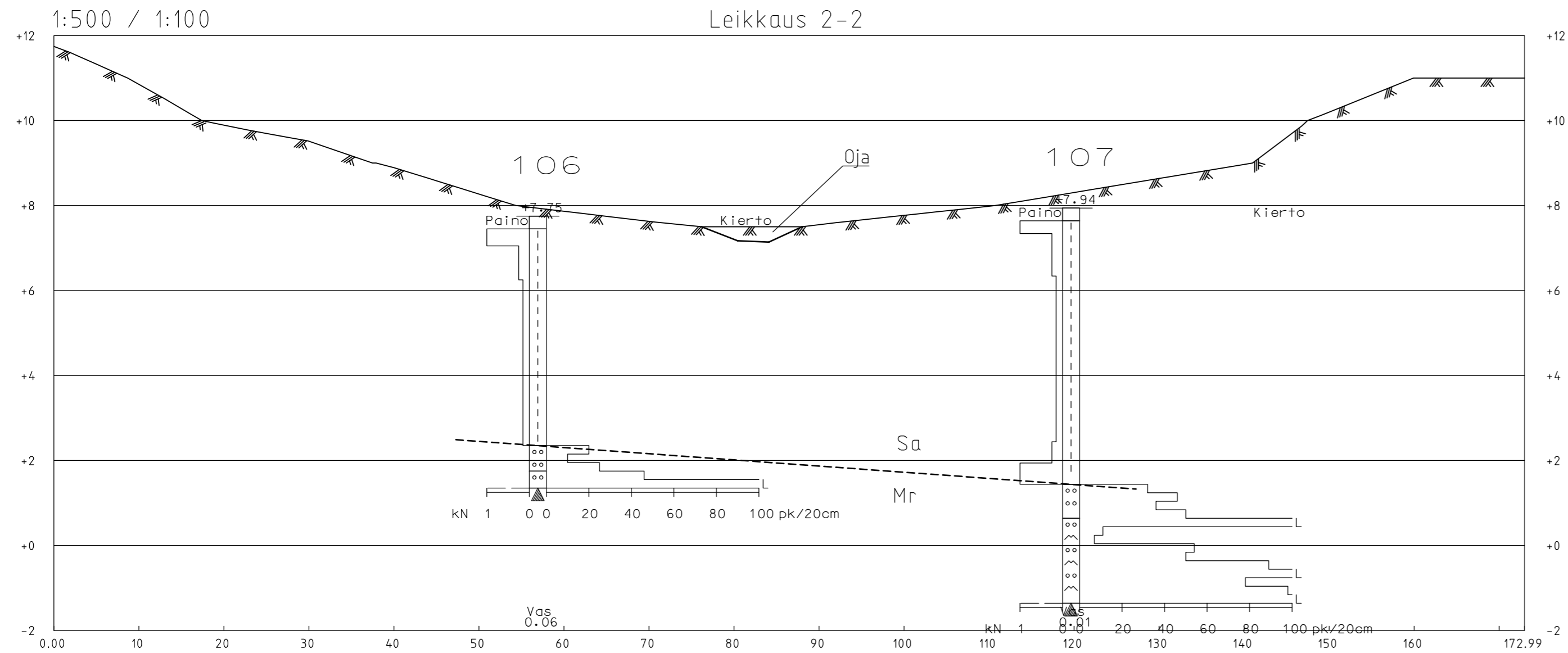
- Mr KITKAMA-AALUE/MOREENIALUE
- $\frac{Sa}{Mr}$  SAVEN PAKSUUS ALLE 3 M, ALLA MOREENI
- Sa/Lj SAVEN PAKSUUS YLI 3 M, VESI JA HUMUSPITOISUUS KORKEA
-  SAVEN PAKSUUS ALLE 3 M, ALUERAJAUS
-  SAVEN PAKSUUS YLI 3 M, ALUERAJAUS
-  PEHMEIKÖALUEEN RAJAUS, ALUEET 1...3
-  PAINOKAIRAUS
-  PAINOKAIRAUS JA NÄYTTEENOTTO


Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisen merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustolmenpide	Piirustuslaji	Juoks.no	
Rakennuskohde PORVOON KAUPUNKI MENSÄKSEN ALUE	Piirustuksen sisältö POHJATUTKIMUSKARTTA	Mittakaavat 1:2000	
PORVOO	Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero	Muutos	
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö	GEO D2963 1		
FCG Planeko Oy Osmontie 34, PL 30, 00601 Helsinki	www.fcg.fi Puh. 0104095000	Tiedosto D2963_pohjatutk	
Päiväys 15.7.2009	Suunn./Piirt. J-P Ruonaniemi	A	
Pääsuunn.	Tarkastaja S.Aho	S	
Hyv. M.Honkanieni	Yhteyshenkilö S.Aho		

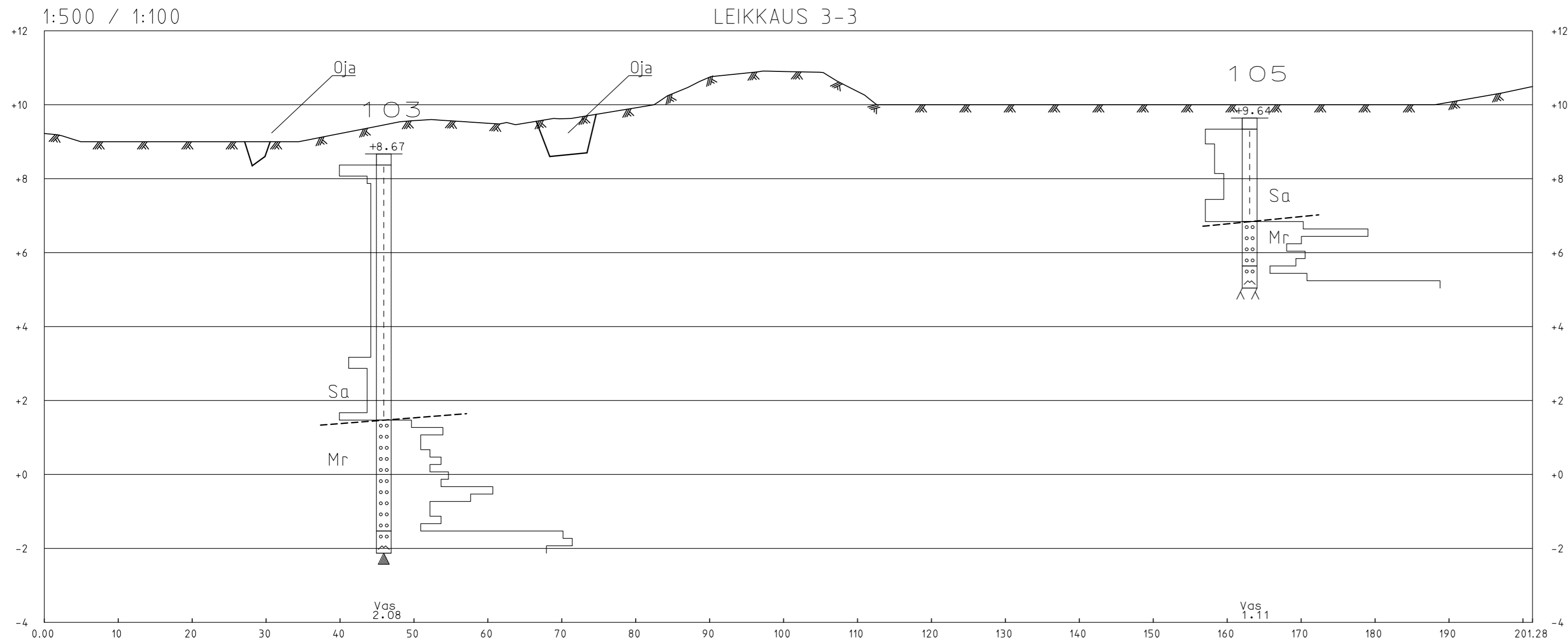



Kaupunginosa/Kylä	Korttel/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustustyyppi	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 1-1	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero			Muutos
 Finnish Consulting Group Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>02</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANECO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 www.planeko.fi	

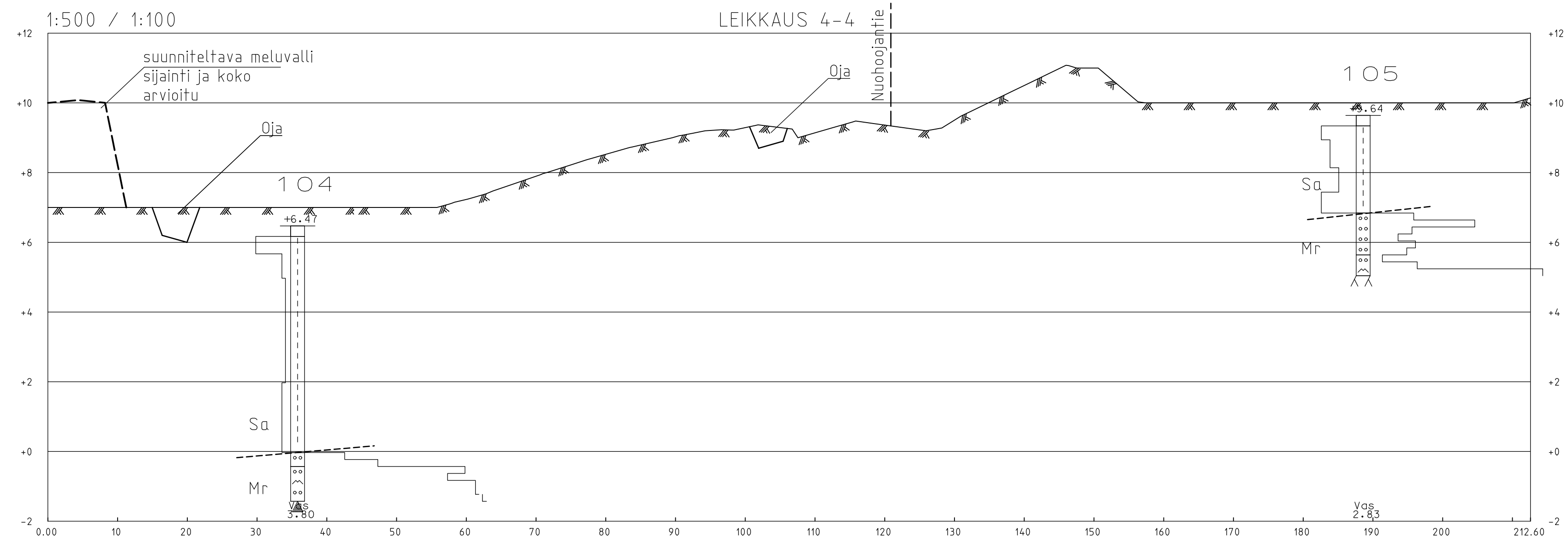





Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 2-2	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero			Muutos
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>03</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANECO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 <a href="http://www.planeko.fi">www.planeko.fi</a>	



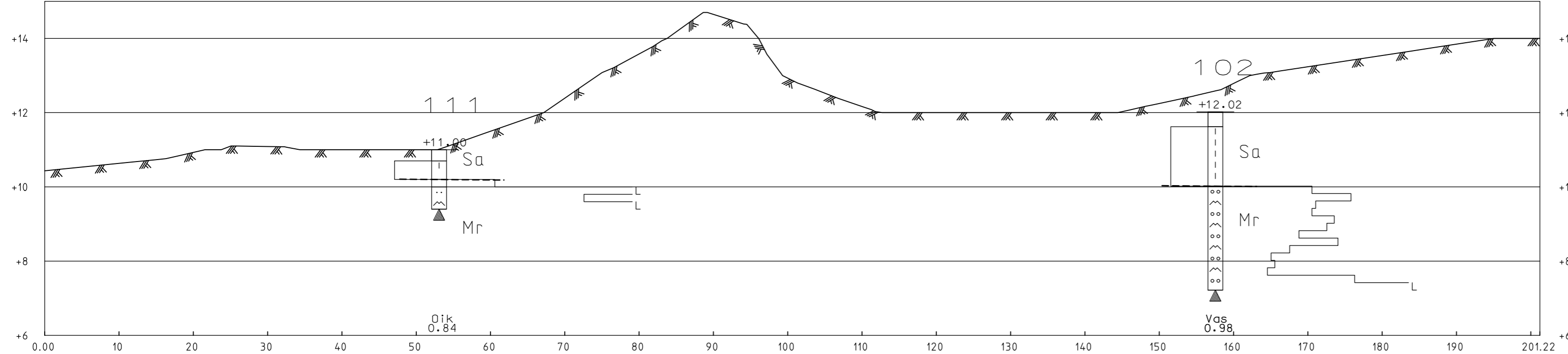
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 3-3	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero			Muutos
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>04</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANEKO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 www.planeko.fi	




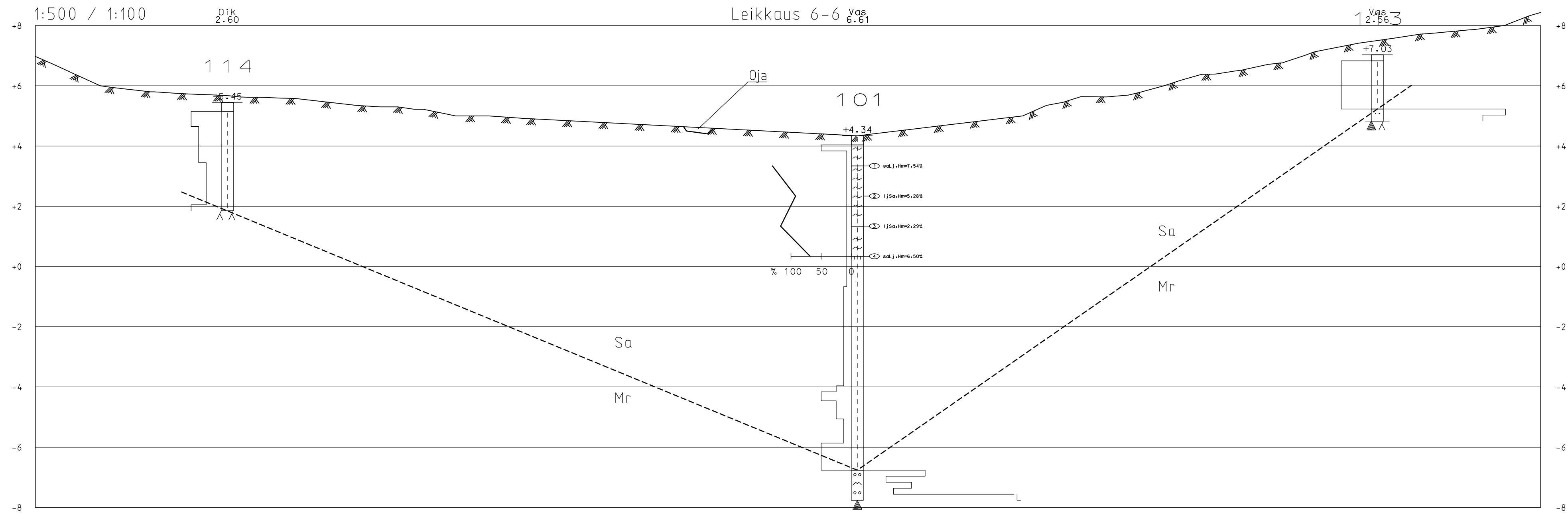
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde	Mensaksen kaava-alue	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Porvoo		Leikkaus 4-4	1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero		Muutos	
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>05</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANEKO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 <a href="http://www.planeko.fi">www.planeko.fi</a>	


1:500 / 1:100

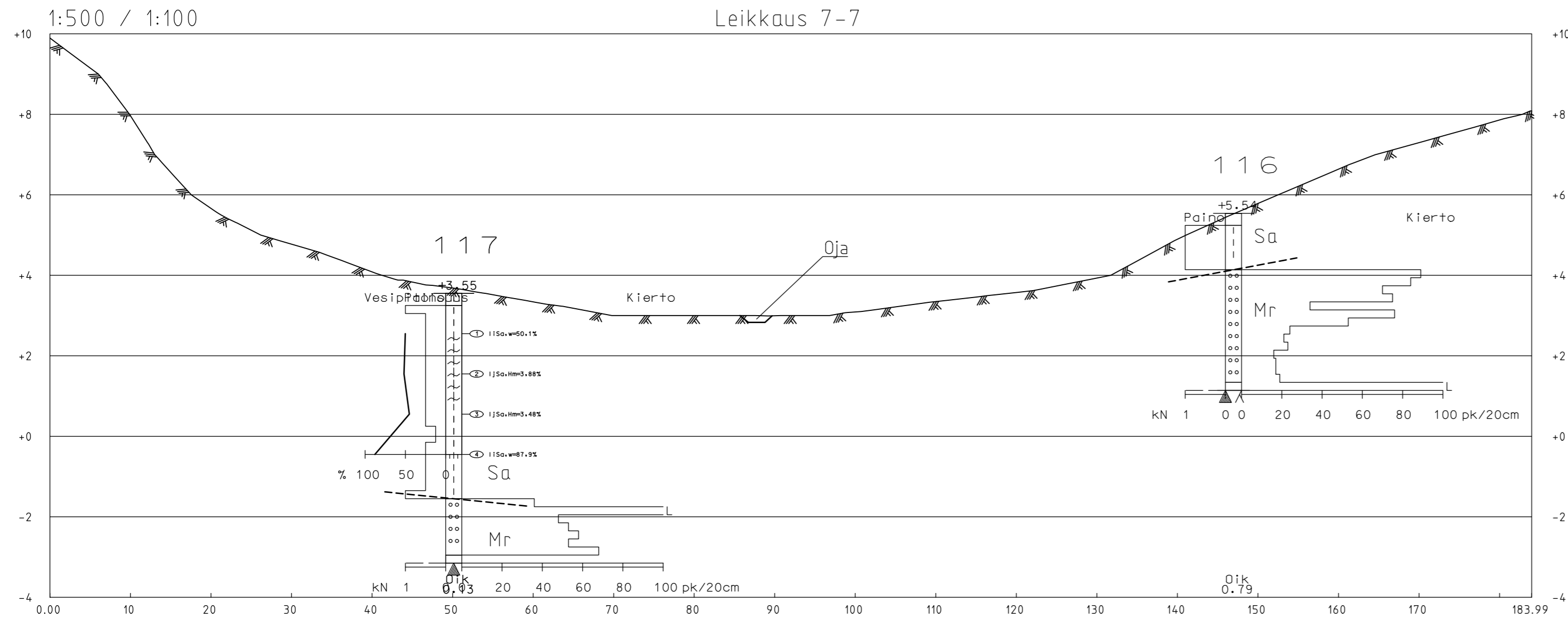
LEIKKAUS 5-5



Kaupunginosa/Kylä	Korttel/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 5-5	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero		Muutos	
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>06</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANEKO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 www.planeko.fi	



Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 6-6	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero		Muutos	
 <b>Finnish Consulting Group</b> Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>07</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANEKO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 www.planeko.fi	



Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/rno	Viranomaisten merkintöjä
Rakennuksen numero/Rakennusten numerot/Rakennustunnus/Rakennustunnukset			
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	Juoks.no
Rakennuskohde Mensaksen kaava-alue Porvoo		Piirustuksen sisältö Leikkaus 7-7	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero			Muutos
 Finnish Consulting Group Infra ja ympäristö		<b>GEO</b> D2963 <b>08</b>	
Päiväys	15.07.2009	Suunn.	J-P Ruonaniemi
Pääsuunn.	S.Aho	Yhteyshenkilö	S.Aho
Hyv.	M.Honkaniemi	Tiedosto	D2963 pohjatutk.dgn
		FCG PLANEKO Oy Osmontie 34 PL 30, 00611 Helsinki Puh. 010 409 5000 www.planeko.fi	