

Vastaanottaja  
**Nurmijärven kunta**

Asiakirjatyyppi  
**Rakennettavuusselvitys**

Päivämäärä  
**21.9.2010**

Viite  
**82130365**

# **NURMIJÄRVEN KUNTA** **KLAUKKALA, LINTU-** **METSÄN ALUE** **RAKENNETTAVUUS-** **SELVITYS**

**NURMIJÄRVEN KUNTA  
KLAUKKALA, LINTUMETSÄN ALUE  
RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

Päivämäärä **21.9.2010**  
Laatija **Hannu Kilponen**  
Tarkastaja **Jukka Kotakorpi**

Viite **82130365**

## SISÄLTÖ

1.	TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET	1
2.	MAAPERÄOLOSUHTEET	1
3.	RAKENNETTAVUUS	2
4.	TEIDEN JA PUTKIJOHTOJEN PERUSTAMINEN	3
5.	MAANRAKENNUSTYÖT	4
6.	KUIVATUS JA ROUTASUOJAUS	4
7.	RADONIN HUOMIOIMINEN	4
8.	LISÄTUTKIMUSTARVE	4

## LIITTEET

1/82130365	Ödometrikokeiden tulokset
2/82130365	Kaavaluonnos
3/82130365.1 ja 2	Maanäytteiden tutkimustulokset
4/82130365	Pilaristabiloinnin kustannusarvio

## PIIRUSTUKSET

82130365.1	Yleiskartta	
82130365.2	Tutkimus- ja rakennettavuuskartta	1:1 000
82130365.3	Leikkauspiirustus, leikkaus A-A	1:1 000/1:100
82130365.4	Leikkauspiirustus, leikkaus B-B	1:1 000/1:100
82130365.5	Leikkauspiirustus, leikkaus C-C	1:1 000/1:100
82130365.6-8	Maanäytteiden tutkimustulokset	

## 1. TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Nurmijärven kunnan toimeksiannosta olemme tehneet rakennettavuusselvityksen Nurmijärven Klaukkalassa Lintumetsän alueella. Alueelle suunnitellaan parhaillaan omakotitalotonttien rakennuskaavaa, jonka luonnos on näkyvissä liitteellä 2 sekä tutkimuskarttapohjaan siirrettynä. Tutkimuskohteen sijainti näkyy yleiskartalla piir.nro 82130365.1.

Maaperäolosuhteiden selvittämiseksi alueella tehtiin viikolla 24/2010 seuraavat tutkimukset:

- kairauspisteiden maastoon merkintä ja kartoitus KKJ/N60 (Nurmijärven kunta)
- painokairauksia 20 tutkimuspisteessä (101-120) kovaan pohjaan (Nurmijärven kunta)
- siipikairauksia kahdessa tutkimuspisteessä (109,117)
- väliaikaisten pohjavesiputkien asennus kairauspisteisiin 103,113 ja 117
- häiriintyneiden maanäytteiden otto kolmesta kairauspisteestä 103,113 ja 117, yhteensä 15 kpl
- häiriintymättömien maanäytteiden otto kairauspisteestä 113, 2 kpl.

Lisäksi käytössämme oli Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy:n v. 2003 tekemän Rakennettavuusselvityksen (työ nro 10584) tulokset. Tutkimuksen kairausdiagrammit (1-11) ja maanäytteiden tutkimustulokset on otettu mukaan tähän työhön.

Kairauspisteiden sijainnit näkyvät tutkimuskartalla piir.nro 82130365.2 ja kairaustulokset leikkauspiirustuksilla piir.nrot 82130365.3-5. Häiriintyneiden maanäytteiden tutkimustulokset näkyvät lomakkeilla numerot 82130365.6-8 sekä liitteillä 3/82130365.1 ja 2.

## 2. MAAPERÄOLOSUHTEET

Tutkimusalue on melko kapea ja pitkä mitoiltaan noin 250 m x 950 m. Alue sijaitsee Klaukkalassa asutun alueen keskellä. Alueen etelä- ja pohjoispäädyssä on mäkialueita tasoilla noin +57...+83, joista maanpinta viettää alueen keskiosaan melko tasaiselle alueelle tasoon noin +54...+57. Keski-osassa on lisäksi kaksi pientä mäkikumpua tasoilla noin +57...+59. Alue on metsämaata keski-osaltaan osittain soistunutta.

Alueen eteläpäädyn korkein kohta on kalliota, jossa on jyrkäniteitä. Aluetta ei ole suunniteltu tonttimaaksi (alue 1).

Mäkialueilla (alueet 2, 3 ja 5) maanpinnassa on noin 0,3 m paksu pintahumuskerros ja tämän alla yleensä 0,3-1,3 m paksu löyhä/pehmeä tai sitkeä hiekka, siltti tai savikerros. Edelleen alempana on yleensä 0,5-9,2 m paksu kerros löyhää – tiivistä hiekkaa, moreenia ja savea. Arvioitu kalliopinta on paikoin noin 1,3-2,5 m syvyydessä maanpinnasta.

Keskialueen reunoilla (alue 4) pintahumuskerroksen alla on paikoitellen noin 1,0 m paksu pehmeä savikerros, jonka alla on 3,7-6,0 m sitkeää savea. Edelleen alempana on kovaa savea ja tiivistä hiekkaa.

Keskialueella on pehmeikköalue (6), jonka maanpinnassa on 0,3-0,4 m paksu humus tai turvekerros. Pintakerroksen alla on sitkeää ja pehmeää savea ja silttiä 3,6-10,7 m paksu kerros. Tässä kerroksessa on havaittavissa paikoin niin sanottu kuivakuorikerros, jonka paksuus vaihtelee noin 2,4-4,0 m. Alinna on löyhää – tiivistä silttiä, savea, hiekkaa ja moreenia.

Kairaussyvytykset vaihtelivat 1,3-13,8 m maan pinnasta ja lähes kaikki kairaukset päättyivät kiveen sekä kiveen tai kallioon, joka arvioidaan tutkimusten perusteella kalliopinnaksi.

Siipikairauksilla (109, 117) mitattiin häiriintymättömän maaperän leikkauslujuudeksi 13,4-52,3 kN/m<sup>2</sup> ja häirityn maaperän leikkauslujuudeksi 0,5-4,6 kN/m<sup>2</sup>.

Kairauspisteistä 2-5, 10, 103, 113 ja 117 otetut maanäytteenä olivat silmävaraisesti arvioituna savista silttiä, savea, laihaa savea ja lihavaa savea. Näytteiden vesipitoisuudet vaihtelivat välillä 27,1-73,4 %. Maanäytteenä ovat routivia.

Häiriintymättömiä maanäytteitä otettiin kairauspisteistä 113 syvyyksistä noin 3,2 m ja 5,5 m ja näytteille tehtiin ödometrikokeet, liite 1/82130365.

Pohjavesipinta havaittiin väliaikaisista havaintoputkista pisteissä 5, 103, 113 ja 117. Pohjavesi sijaitti 2,5...5,9 m syvyydessä maanpinnasta tasoilla +50,4...+53,7 (7.5.2003 ja 16.6.2010).

Alueella 6 oli monin paikoin vettä maanpinnassa maastokäynnillä huhtikuussa 2010. Vesi on sade- ja sulamisvesiä, jotka eivät imeydy maaperään ja alueen tasaisuuden vuoksi jäävät maastopainanteisiin.

### 3. RAKENNETTAVUUS

Tutkittu alue on jaettu rakennettavuudeltaan kuuteen alueeseen, jotka on esitetty tutkimus- ja rakennettavuuskartalla piir.nro 82130365.2. Alueiden väliset rajat ovat suuntaa antavia ja tiedot edustavat alueiden keskimääräisiä olosuhteita.

#### Alue 1

Kallioalue, jossa on paikoin jyrkenteitä. Aluetta ei ole suunniteltu rakennusten sijaintialueeksi.

#### Alue 2

Alueella on ylimpänä maakerroksena 0,3-0,7 m paksu, löyhä kivinen hiekka-, siltti- ja savikerros, joka poistetaan rakennusten sijaintipaikoilta. Em. kerroksen alla on 0,7-5,6 m paksu, löyhä-tiivis hiekka-, moreeni- ja savikerros. Arvioitu kalliopinta on paikoin  $\leq 2,5$  m syvyydessä maanpinnasta.

Alueella voidaan rakentaa omakotitaloja (1-2 kerrosta) maanvaraisille anturaperustuksille. Geotekninen kantavuus on löyhän-tiiviin hiekka-, moreeni- ja savikerroksen alueella vähintään 0,3 m paksun, tiivistetyn anturanalustäytön päällä 100 kN/m<sup>2</sup>. Rakennusten lattiat voidaan perustaa maanvaraisesti.

#### Alue 3

Alueella on ylimpänä maakerroksena 0,5-0,8 m paksu, sitkeä ja pehmeä savi- ja silttikerros, joka poistetaan rakennusten sijaintipaikoilta. Em. kerroksen alla on 0,5-9,2 m paksu, tiivistä hiekkaa ja moreenia sekä sitkeää ja kovaa savea siltävä maakerros. Arvioitu kalliopinta on paikoin 1,3-2,4 m syvyydessä maanpinnasta.

Alueelle voidaan rakentaa omakotitaloja (1-2 kerrosta) maanvaraisille anturaperustuksille. Geotekninen kantavuus on mainitun tiiviin sekä sitkeän ja kovan maakerroksen alueella vähintään 0,3 m paksun, tiivistetyn anturanalustäytön päällä 150 kN/m<sup>2</sup>. Rakennusten lattiat voidaan perustaa maanvaraisesti.

#### Alue 4

Alueella on paikoitellen ylimpänä maakerroksena noin 1,0 m paksu, pehmeä savikerros, joka poistetaan rakennusten sijaintipaikoilta. Em. kerroksen alla on 3,7-6,0 m paksu sitkeä savikerros.

Alueelle voidaan rakentaa omakotitaloja (1-2 kerrosta) maanvaraisille anturaperustuksille. Geotekninen kantavuus on sitkeän savikerroksen alueella vähintään 0,3 m paksun, tiivistetyn anturanalustäytön päällä 60 kN/m<sup>2</sup>. Rakennusten lattiat voidaan perustaa maanvaraisesti.

#### Alue 5

Alueella on ylimpänä maakerroksena 0,8-1,3 m paksu pehmeä ja sitkeä savi- ja silttikerros, joka poistetaan rakennusten sijaintipaikoilta. Em. kerroksen alla on 1,1-2,3 m paksu tiivis hiekka- ja kova savikerros. Arvioitu kalliopinta on paikoin noin 1,9 m syvyydessä maanpinnasta.

Alueelle voidaan rakentaa omakotitaloja (1-2 kerrosta) maanvaraisille anturaperustuksille. Geotekninen kantavuus on tiiviin hiekka- ja kovan savikerroksen alueella vähintään 0,3 m paksun, tiivistetyn anturanalustäytön päällä 80 kN/m<sup>2</sup>. Rakennusten lattiat voidaan perustaa maanvaraisesti.

#### Alue 6

Alueella on pehmeää ja sitkeää savea ja silttiä 3,6-10,7 m paksu kerros, jonka alla on löyhää – tiivistä silttiä, savea, hiekkaa ja moreenia.

Alueelle voidaan rakentaa omakotitaloja (1-2 kerrosta), jotka perustetaan tukipaalujen varaan. Paalupituudeksi arvioidaan kairausyvyys eli 4-14 m. Rakennusten lattiat rakennetaan kantaviksi.

## 4. TEIDEN JA PUTKIJOHTOJEN PERUSTAMINEN

Alueilla 2-6 tiet voidaan perustaa pääasiassa maanvaraisesti. Vain osalla aluetta 6 (karttaan rajattu alue) tiet tulee perustaa syvästabiloinnin (kalkkisementtipilarit Ø 600 mm) varaan.

Alueille 2-6 suositellaan seuraavia teiden rakennekerroksia (routiva perusmaa, savi, kantavuusluokka E):

– kulutuskerros, Ab 22	50 mm
– kantava kerros, murske 0-32 mm	100 mm
– kantava kerros, murske 0-64 mm	200 mm
– jakava kerros, sora 0-150 mm	400 mm
– suodatinkerros, hiekka 0-16 mm	350 mm
– suodatinkangas, käyttöluokka N3	_____
Yhteensä vähintään	1 100 mm

Putkijohdot voidaan perustaa alueilla 2-6 pääasiassa 0,15 m paksun tasaussorakerroksen, alla suodatinkangas N3, päälle. Vain alueella 6, syvästabiloinnin alueella ja missä kuivakuorikerros joudutaan puhkaisemaan, putkijohtojen alle tehdään 0,30 m paksu kuitukangasarina (N3) 0-35 mm murskeesta ja päälle 0,15 m paksu normaali tasaussorakerros.

## 5. MAANRAKENNUSTYÖT

Rakennusten ja maarakenteiden alta on poistettava humus ja turve ennen perustamista. Pinta-veden pääsy kaivantoihin on estettävä ja tarvittaessa poistettava häiriintynyt maa-aines kaivannoista.

Mahdollinen vesi pumpataan pois kaivannoista uppopumpuilla. Alueilla 2-5 sekä alueen 6 stabi-loimattomalla osalla kaivantojen luiskakaltevuus voi vaihdella kaivannon syvyyden mukaan seuraavasti: 2,0 m = 5:1, 2,5 m = 3:1 ja 3,0 m = 2:1. Alueen 6 stabiloidulla osalla kaivannot täytyy tukea. Pilaristabiloinnista on laadittu yleissuunnitelmatasoinen kustannusarvio, joka näkyy liitteellä 4/82130365.

Täyttötyöt on tehtävä huolellisesti kerroksittain tiivistäen käyttökohteeseen kelpaavista materiaaleista.

Maarakennustöissä on noudatettava julkaisun RIL 132-2000, Talonrakennuksen maarakenteet -ohjeita.

## 6. KUIVATUS JA ROUTASUOJAUS

Rakennukset tulee salaojittaa koko tutkimusalueella maaperän huonon vedenläpäisevyyden vuoksi. Teiden rakennekerrokset tulee kuivattaa salaojilla.

Maaperä on routivaa alueilla 2-6, joten perustukset on routasuojattava, mikäli perustusten alaisen soratäyttöjen alapinnan tasot jäävät valmiista maanpinnasta routarajan yläpuolelle. Routimaton perustamissyvyys on lämpimillä rakennuksilla seinälinjoilla  $\geq 1,4$  m ja rakennuksen nurkissa  $\geq 1,8$  m. Kylmillä rakenteilla routimaton perustamissyvyys on 2,1 m.

## 7. RADONIN HUOMIOIMINEN

Alueilla 2, 3 ja 5 tulee rakennuksiin suunnitella radonin poisto.

Alueilla 4 ja 6 maaperä on heikosti radonia läpäisevää savea, joten mahdollisen radonhaitan torjumiseksi riittää arvioimme mukaan tiiviiksi rakennettu alapohja ja koneellisen ilmanvaihdon tarvitseman korvausilman järjestäminen. Mikäli rakennuksen alainen soratäyttö on yli 1 m paksu, suositellaan radonputkiston rakentamista talojen lattioiden alle.

## 8. LISÄTUTKIMUSTARVE

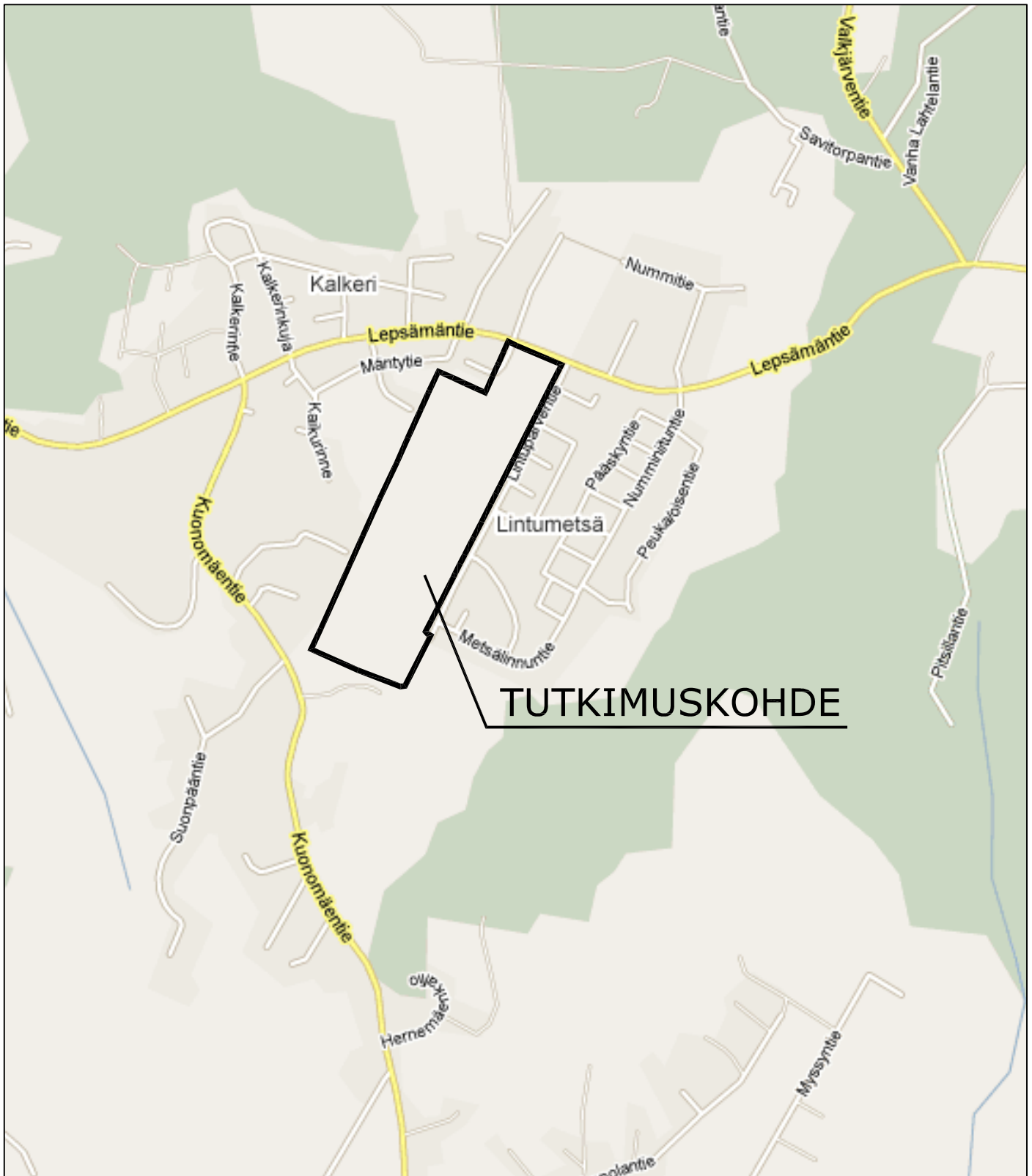
Koko alueelle suunniteltuihin rakennuksiin tulee tehdä rakennuskohtaiset pohjatutkimukset.

Hollolassa 21. päivänä syyskuuta 2010

**RAMBOLL FINLAND OY**

  
Jukka Kotakorpi  
projektipäällikkö, DI

  
Hannu Kilponen  
projektipäällikkö, RI



K.osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>NURMIJÄRVEN KUNTA</b> <b>Lintumetsän alue</b> <b>Rakennettavuusselvitys</b> <b>Klaukkala</b>			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
 Ramboll Terveystie 2 15870 Hollola puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801			Suunn. ala <b>GEO</b>	Tiedosto <b>yleiskartta</b>
			Työnro <b>82130365</b>	Piirustusnro <b>1</b>
Hyv. <b>I. Läspä</b>			Piirustusnro <b>1</b>	Piirustuksia Muutos
			Suunn. <b>HAUK</b>	Piirt. <b>TKAR</b>
				Pvm <b>27.8.2010</b>



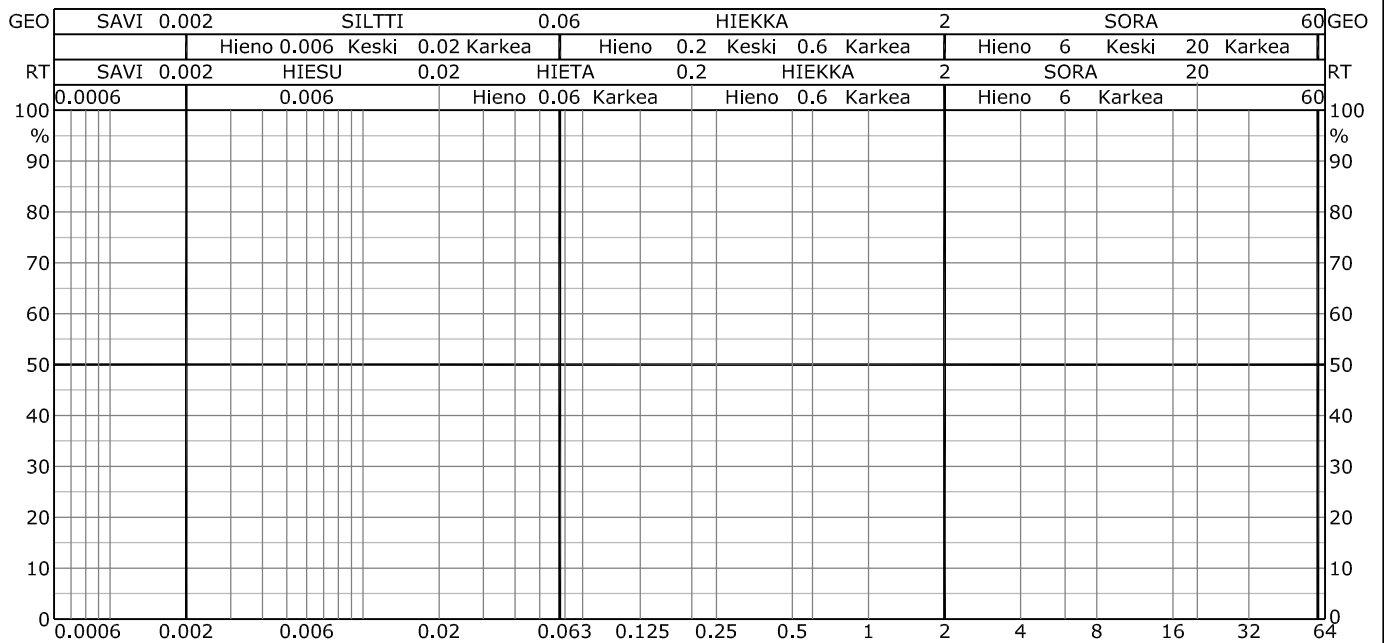








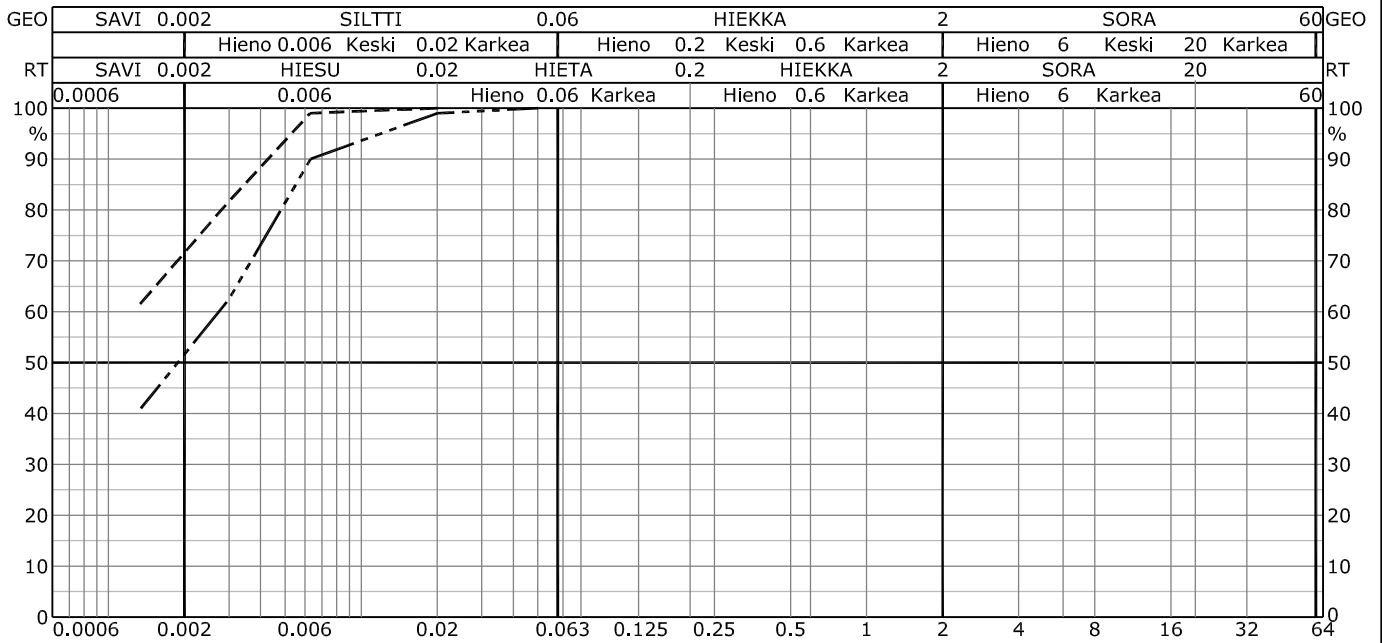
# MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET



Näytteen numero	1	2	3	4	5
rakeisuuskäyrä					
piste	103	103	103	103	103
syvyys	0,3-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-5,0
ottamispäivä	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010
ottaja	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV
Vesipitoisuus %	41,0	36,3	39,0	38,5	33,8
Humusaste					
Kapillaarisuus					
Tiheys, kuiva kg/m <sup>3</sup>					
märkä kg/m <sup>3</sup>					
Tehokas raekoko D <sub>10</sub>					
Tasaisuusluku D <sub>60</sub> /D <sub>10</sub>					
Kiviä 60-600mm %					
Lohkareita >600mm %					
Routivuus	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Vedenläpäisevyys k m/s					
Silmävarainen määrittäminen	saSi	saSi	laSa	laSa	liSa
Maalaji					
Huom.	kova	kova	sitkeä	pehmeä	hyvin pehmeä

K.osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>NURMIJÄRVEN KUNTA</b> <b>Lintumetsän alue</b> <b>Rakennettavuusselvitys</b> <b>Klaukkala</b>			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
			Suunn. ala <b>GEO</b>	Tiedosto -
Ramboll Terveystie 2 15870 Hollola puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801			Työnro <b>82130365</b>	Muutos
Hyv. I.Läspä			Piirustusnro <b>6</b>	Piirustuksia
			Suunn. HAUK	Piirt./Tutk. TKAR
			Pvm 27.8.2010	

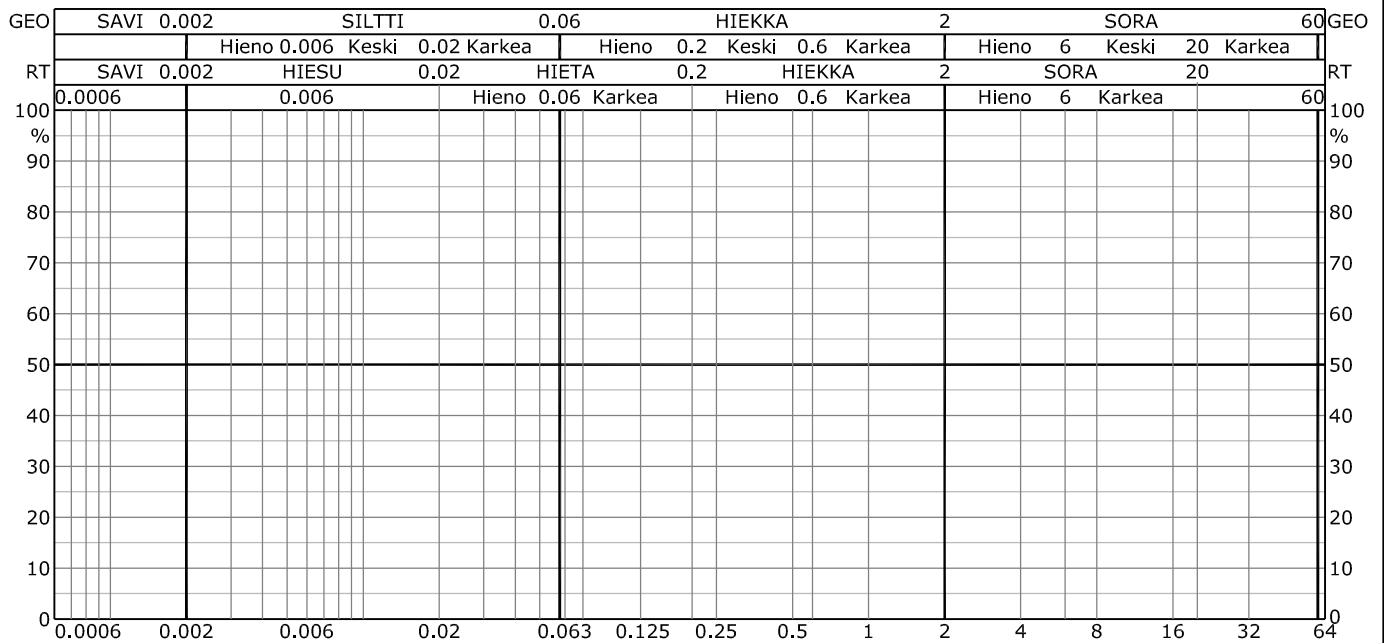
# MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET



Näytteen numero	6	7	8	9	10
rakeisuuskäyrä				-----	-----
piste	113	113	113	113	113
syvyys	0,3-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	3,32-3,49	5,62-5,79
ottamispäivä	15.6.2010	15.6.2010	15.6.2010	15.6.2010	15.6.2010
ottaja	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV
Vesipitoisuus %	54,2	55,7	73,4	65,1	54,8
Humusaste					
Kapillaarisuus					
Tiheys, kuiva kg/m <sup>3</sup>					
märkä kg/m <sup>3</sup>					
Tehokas raekoko D <sub>10</sub>					
Tasaisuusluku D <sub>60</sub> /D <sub>10</sub>					
Kiviä 60-600mm %					
Lohkareita >600mm %					
Routivuus	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Vedenläpäisevyys k m/s					
Silmävarainen määrittäminen	saSi	saSi	liSa		
Maalaji				liSa	liSa
Huom.	kova	kova	pehmeä	sitkeä	pehmeä

K.osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
<b>NURMIJÄRVEN KUNTA</b> Lintumetsän alue Rakennettavuusselvitys Klaukkala			Maanäytteen tutkimustulokset	-
			Suunn. ala	Tiedosto
Ramboll Terveystie 2 15870 Hollola puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801			<b>GEO</b>	-
			Työnro	
			<b>82130365</b>	
			Piirustusnro	Muutos
			<b>7</b>	
Hyv.			Suunn.	Pvm
I.Läspä			<b>HAUK</b>	<b>TKAR</b>
				<b>27.8.2010</b>

# MAANÄYTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET



Näytteen numero	11	12	13	14	15
rakeisuuskäyrä					
piste	117	117	117	117	117
syvyys	0,5-1,0	1,5-2,0	2,5-3,0	3,5-4,0	4,0-5,0
ottamispäivä	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010	14.6.2010
ottaja	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV	MSAV
Vesipitoisuus %	41,7	43,4	51,7	43,6	50,3
Humusaste					
Kapillaarisuus					
Tiheys, kuiva kg/m <sup>3</sup>					
märkä kg/m <sup>3</sup>					
Tehokas raekoko D <sub>10</sub>					
Tasaisuusluku D <sub>60</sub> /D <sub>10</sub>					
Kiviä 60-600mm %					
Lohkareita >600mm %					
Routivuus	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva	Routiva
Vedenläpäisevyys k m/s					
Silmävarainen määrittäminen	saSi	saSi	laSa	laSa	laSa
Maalaji					
Huom.	kova	kova	sitkeä	sitkeä	pehmeä

K.osa/ Kylä	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite			Piirustuksen sisältö	Mittakaava
<b>NURMIJÄRVEN KUNTA</b> Lintumetsän alue Rakennettavuus selvitys Klaukkala			Maanäytteen tutkimustulokset	-
			Suunn. ala	Tiedosto
Ramboll Terveystie 2 15870 Hollola puh. 020 755 7800 fax 020 755 7801			<b>GEO</b>	<b>82130365</b>
			Piirustusnro	Piirustuksia
			<b>8</b>	Muutos
Hyv. I.Läspä			Suunn.	Piirt./Tutk.
			HAUK	TKAR
				Pvm
				27.8.2010



Nuutti Vuorimies (03) 3115 2847

07-07-2010

Ramboll Finland Oy  
Hannu Kilponen  
PL 3  
02241 Espoo

Tilaus 17.6.2010

**Ödometrikokeet, Työ 82130365 piste 113**

**Näytteet** Ramboll Finland Oy toimitti pisteestä 113 kaksi lasikuituista STII-näytteenottoputkea syvyyksiltä 3,15–3,32 m ja 5,45–5,62 m TTY:lle. Näytteet putkissa olivat hieman halkeilleet. Näytteet toimitettiin 17.6.2010. TTY:ssa näytteitä koskevat kokeet tehtiin työnumerolla 175/2010 ja kokeiden tallentamisessa käytettiin tiedostotunnusta E18.

**Näytteiden esikäsittely** Näytteitä säilytettiin jääkapissa ennen materiaalien käsittelyä koe-kappaleiden valmistamiseksi. Ennen kokeiden tekemistä näytettä hylättiin näyteputken päästä noin 5 mm.


**Testausmenetelmät** Ödometrikokeet tehtiin TTY:ssa kehitetyllä automatisoidulla ödometrikoelaitteistolla käyttäen vakionopeusmenetelmää (CRS). Vespitoisuudet määritettiin SFS-EN 1097-5 mukaisesti.

**Tulokset** Kokeet tehtiin 18. – 22.6.2010.

Liitteessä 1 on esitetty pisteen 113 ödometrikoetulokset syvyydeltä 3,15–3,32 m ja 5,45–5,62 m. Ödometrikokeiden parametrit on määritetty numeerisesti pienimmän neliösumman sovituksena.

Alustavat ödometrikoetulokset lähetettiin sähköpostilla pdf-tiedostona 22.6.2010. Tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselostuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan.

Tutkija

  
Nuutti Vuorimies

Tutkimusapulainen

  
Jesse Liétzen

JAKELU

Tilaaaja  
TTY

LIITTEET

Liite 1. Pisteen 113 ödometrikoetulokset (5 sivua)



# ÖDOMETRIKOE

<b>TTY</b> Maa- ja pohjarakenteet PL 600 33101 TAMPERE	<b>ASIAKAS</b> KOHDE TYÖNUMERO	<b>Ramboll Finland Oy</b> Työ 82130365 175/2010 (E18)
--	--------------------------------------	---

ÖDOMETRIN N:O / KOETYYPPI	I/CRS	3/CRS	
PISTE, PAALU	113	113	
SYVYYS [m]	3,15-3,32	5,45-5,62	
TIEDOSTO	E18 1	E18 2	
NOPEUS	0,001	0,001	
<b>H</b>		<b>H</b>	
KOKEEN ALUSSA:	18.6.2010	18.6.2010	
NÄYTTEEN KORKEUS [mm]	15	15	
NÄYTTEEN POIKKIP.-ALA [cm**2]	15	15	
NÄYTTEEN TILAVUUS [cm**3]	22,50	22,50	
NÄYTE + RENGAS [g]	124,64	126,75	
RENKAAN PAINO [g]	90,19	89,26	
KOSTEA NÄYTE [g]	34,45	37,49	
KUIVA NÄYTE [g]	18,80	23,49	
VESI [g]	15,65	14,00	
VESIPITOISUUS [%]	83,2	59,6	
IRTOTIHEYS [g/cm**3]	1,53	1,67	
TILAVUUSPAINO [kN/m**3]	15,0	16,3	
KUIVA IRTOTIHEYS [g/cm**3]	0,84	1,04	
KUIVATILAVUUSPAINO [kN/m**3]	8,2	10,2	
KYLLÄSTYSASTE Sr [%]	100,00	100,00	
KIINTOTIHEYS [g/cm**3]	2,74	2,76	
HUOKOSLUKU e	2,28	1,65	
OMINAISTILAVUUS v	3,28	2,65	
KIINTOTIHEYS [g/cm**3]	2,70	2,70	
KYLLÄSTYSASTE Sr [%]	100,7	101,4	
HUOKOSLUKU e	2,23	1,59	
OMINAISTILAVUUS v	3,23	2,59	
<b>KOKEEN LOPUSSA:</b>		*)	**)
ASTIAN NUMERO	E18 1	E18 2	
KOSTEA NÄYTE [g]	30,66	34,39	
KUIVA NÄYTE [g]	18,80	23,49	
VESI [g]	11,86	10,90	
VESIPITOISUUS [%]	63,1	46,4	


\*) Näyte lohkeili renkasiin laitettaessa. Tehtiin uusi näyte. Näytteessä edelleen lohkeamia, paikattu.

\*\*\*) Näytteessä pieni halkeama, paikattu.

Kokeet tehtiin oletetuista näyteputkien yläpäistä.


TUTKI:

TAMPERE 22.6.2010  
PAIKKA PÄIVÄYS

  
Jesse Lietzén  
TUTKIMUSAPULAINEN

TARKASTI:

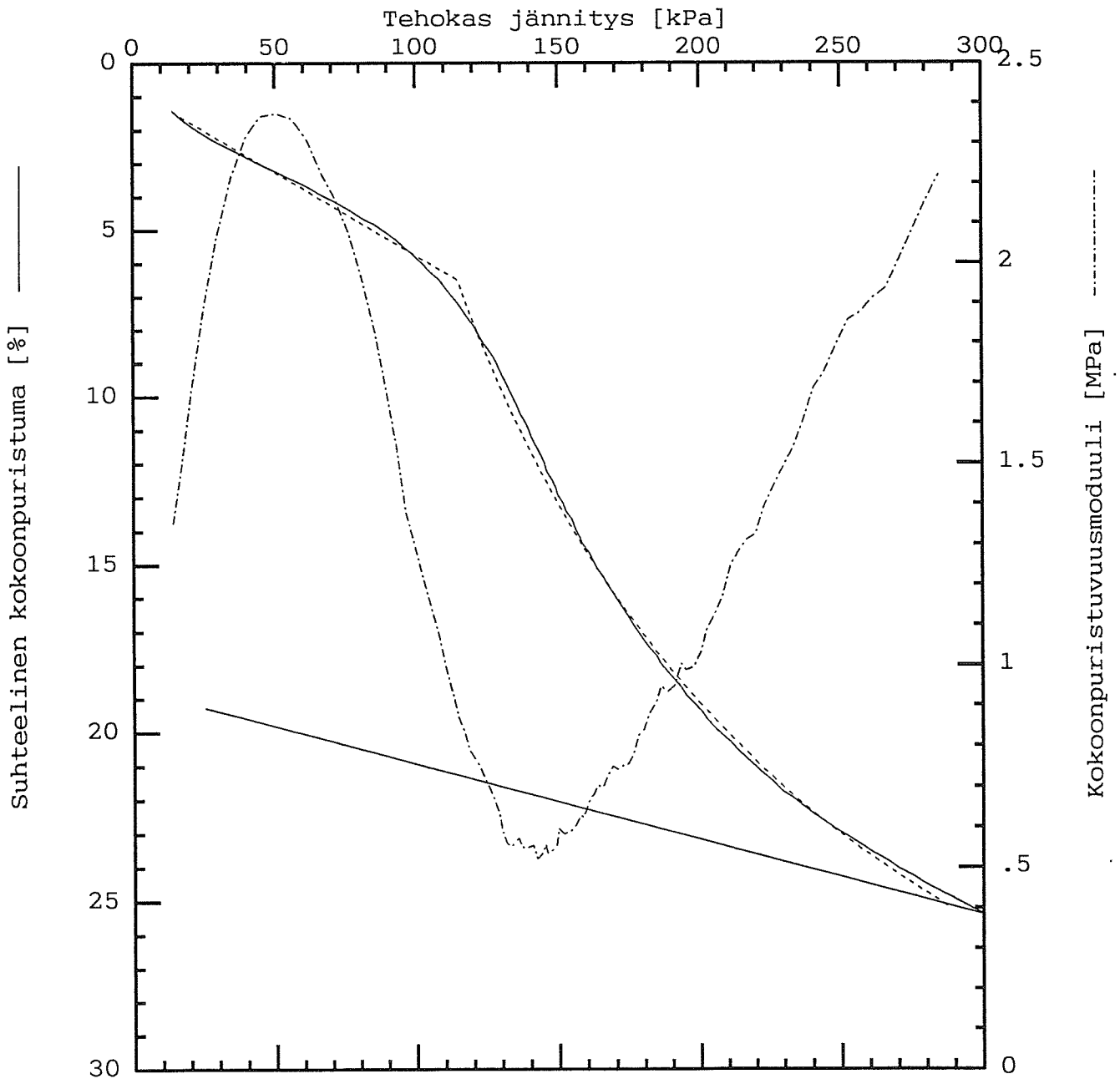
TAMPERE 22.6.2010  
PAIKKA PÄIVÄYS

  
NUUTTI VUORIMIES puh (03) 3115 2847  
TUTKIJAA

TTKK  
 GEOTEKNIIKAN LAITOS  
 PL 527  
 33101 TAMPERE

Asiakas	Ramboll Finland O
Kohde	Työ 82130365
Työnumero	175/2010 (E18)
Piste	P113
Y	
X	
Maanpinta	
Syvyys	3.15-3.32
Koepvm	18.6.2010
Koeselli	1

Tiedosto	E18_1.DA2
Koetyyppi	CRS-koe
Nopeus	.001 mm/min
Kesto	66.4 h
Palautus	7.6 h



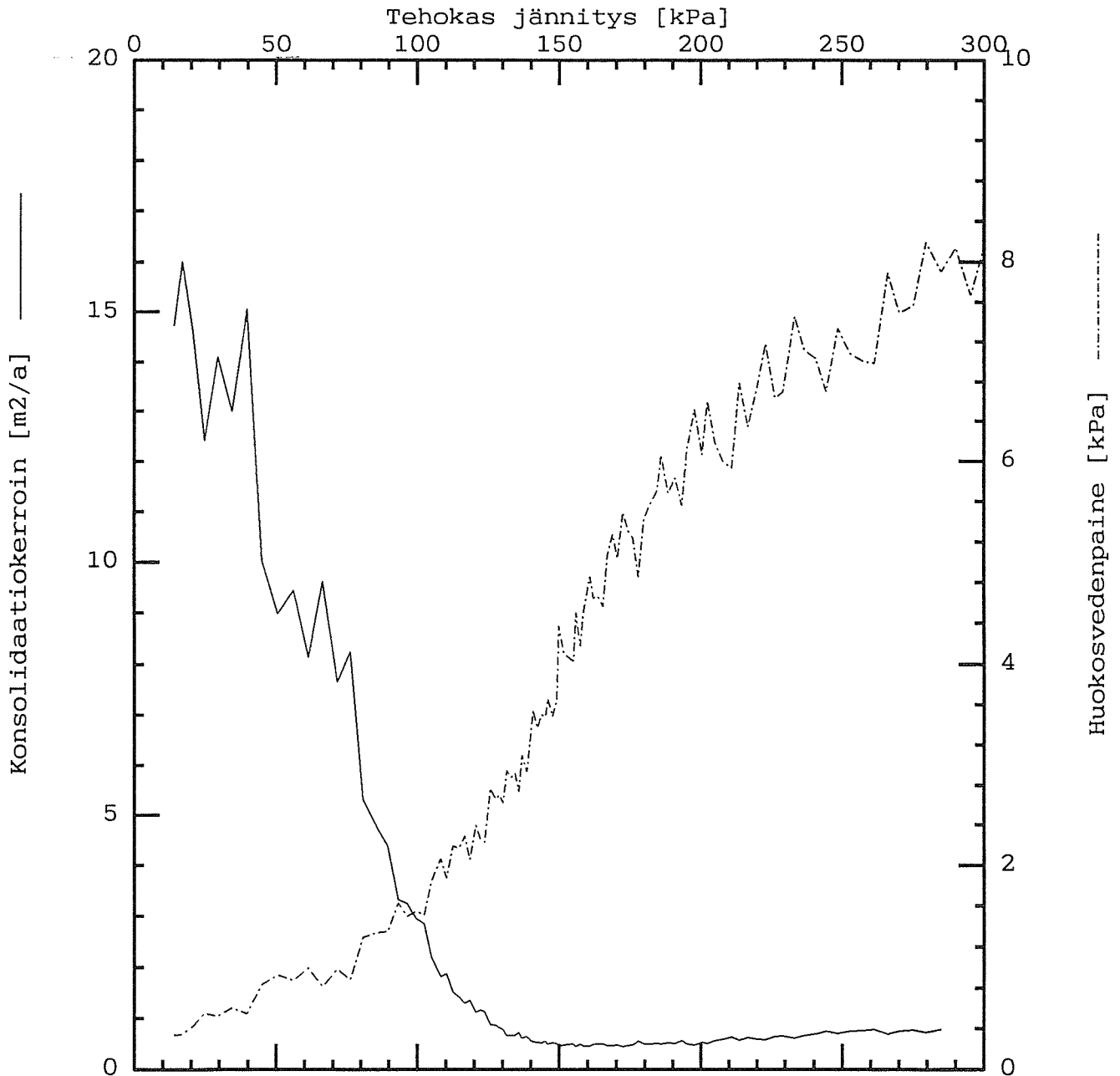
$\beta$	= -0.692	$\beta_2$	= 1.000
$m$	= 3.3	$m_2$	= 20.0 ( 48.1 palautus)
Pienin konsolidaatiokerroin	= 0.4 m <sup>2</sup> /a		
Konsolidaatiojännitys	= 115.4 kPa		

*W*

TTKK  
 GEOTEKNIIKAN LAITOS  
 PL 527  
 33101 TAMPERE

Asiakas Ramboll Finland O  
 Kohde Työ 82130365  
 Työnumero 175/2010 (E18)  
 Piste P113  
 Y  
 X  
 Maanpinta  
 Syvyys 3.15-3.32  
 Koepvm 18.6.2010  
 Koeselli 1

Tiedosto E18\_1.DA2  
 Koetyyppi CRS-koe  
 Nopeus .001 mm/min  
 Kesto 66.4 h  
 Palautus 7.6 h



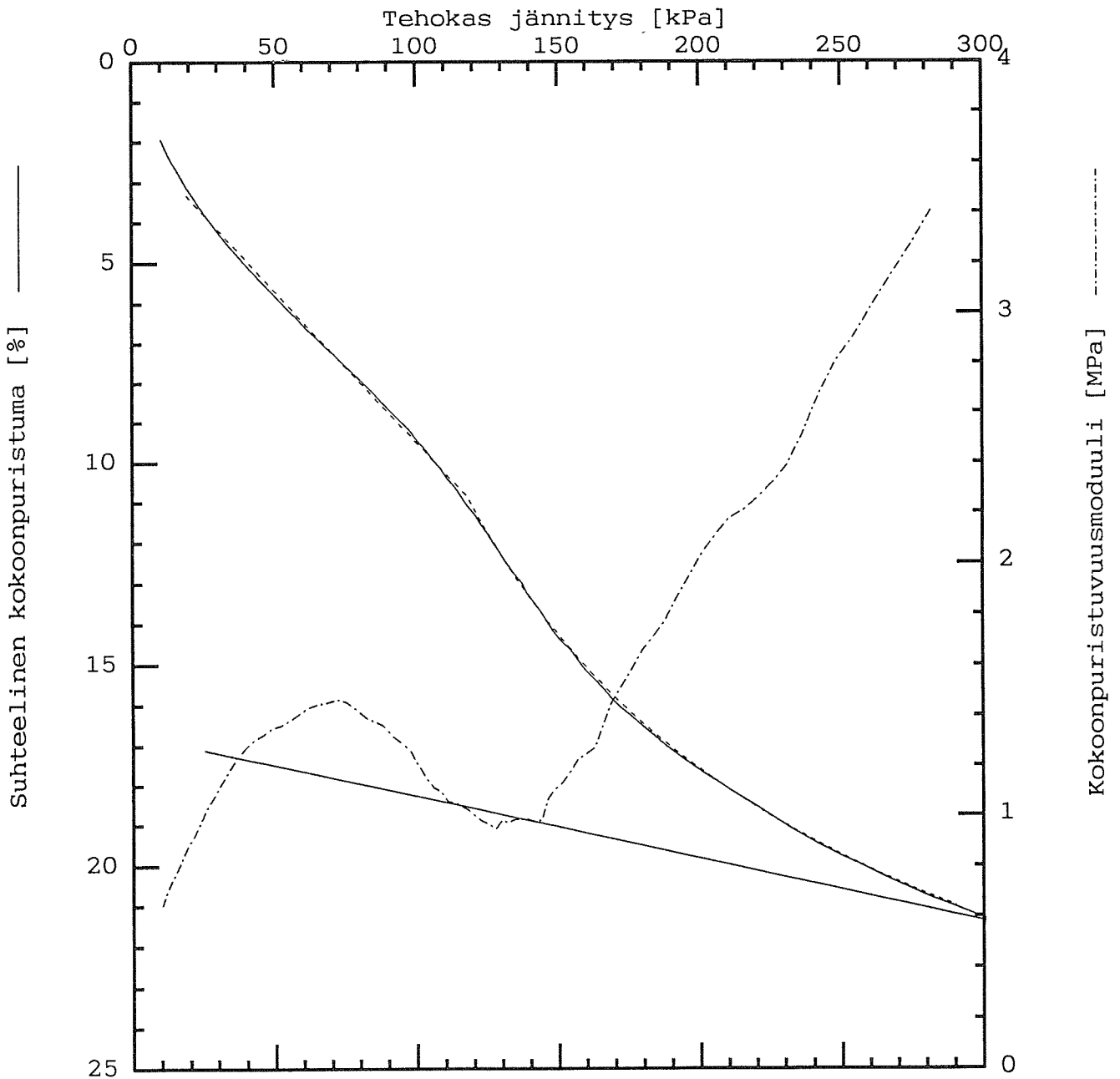
$\beta$  = -0.692                       $\beta_2$  = 1.000  
 m = 3.3                              m<sub>2</sub> = 20.0 ( 48.1 palautus)  
 Pienin konsolidaatiokerroin = 0.4 m<sup>2</sup>/a  
 Konsolidaatiojännitys = 115.4 kPa

*WV*

TTKK  
 GEOTEKNIIKAN LAITOS  
 PL 527  
 33101 TAMPERE

Asiakas Ramboll Finland O  
 Kohde Työ 82130365  
 Työnumero 175/2010 (E18)  
 Piste P113  
 Y  
 X  
 Maanpinta  
 Syvyys 5.45-5.62  
 Koepvm 18.6.2010  
 Koeselli 3

Tiedosto E18\_2.DA2  
 Koetyyppi CRS-koe  
 Nopeus .001 mm/min  
 Kesto 56.5 h  
 Palautus 3.6 h



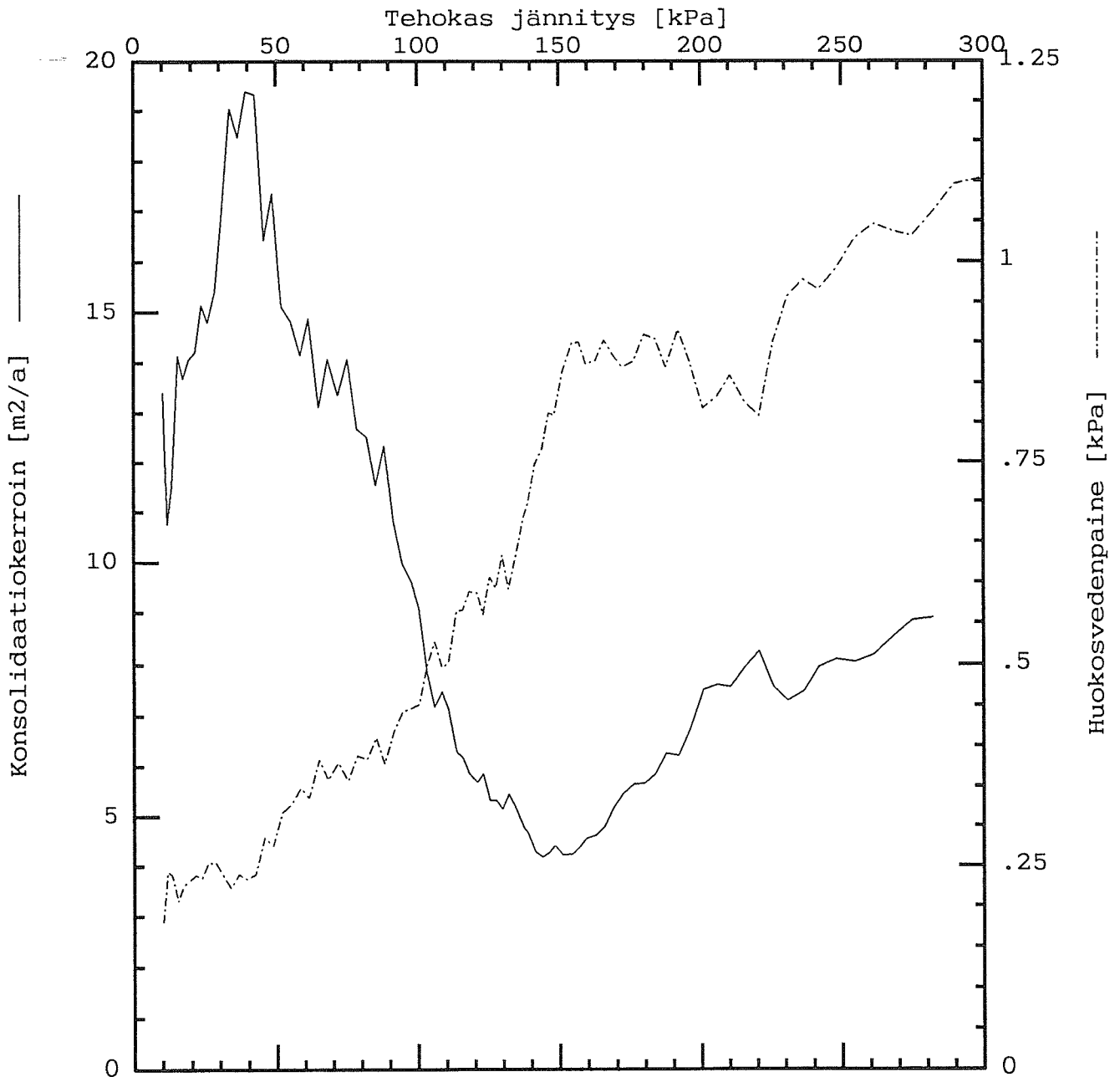
$\beta$  = -0.745                       $\beta_2$  = 1.000  
 $m$  = 5.7                               $m_2$  = 13.1 ( 72.3 palautus)  
 Pienin konsolidaatiokerroin = 4.2 m<sup>2</sup>/a  
 Konsolidaatiojännitys = 117.8 kPa

*Handwritten signature*

TTKK  
 GEOTEKNIIKAN LAITOS  
 PL 527  
 33101 TAMPERE

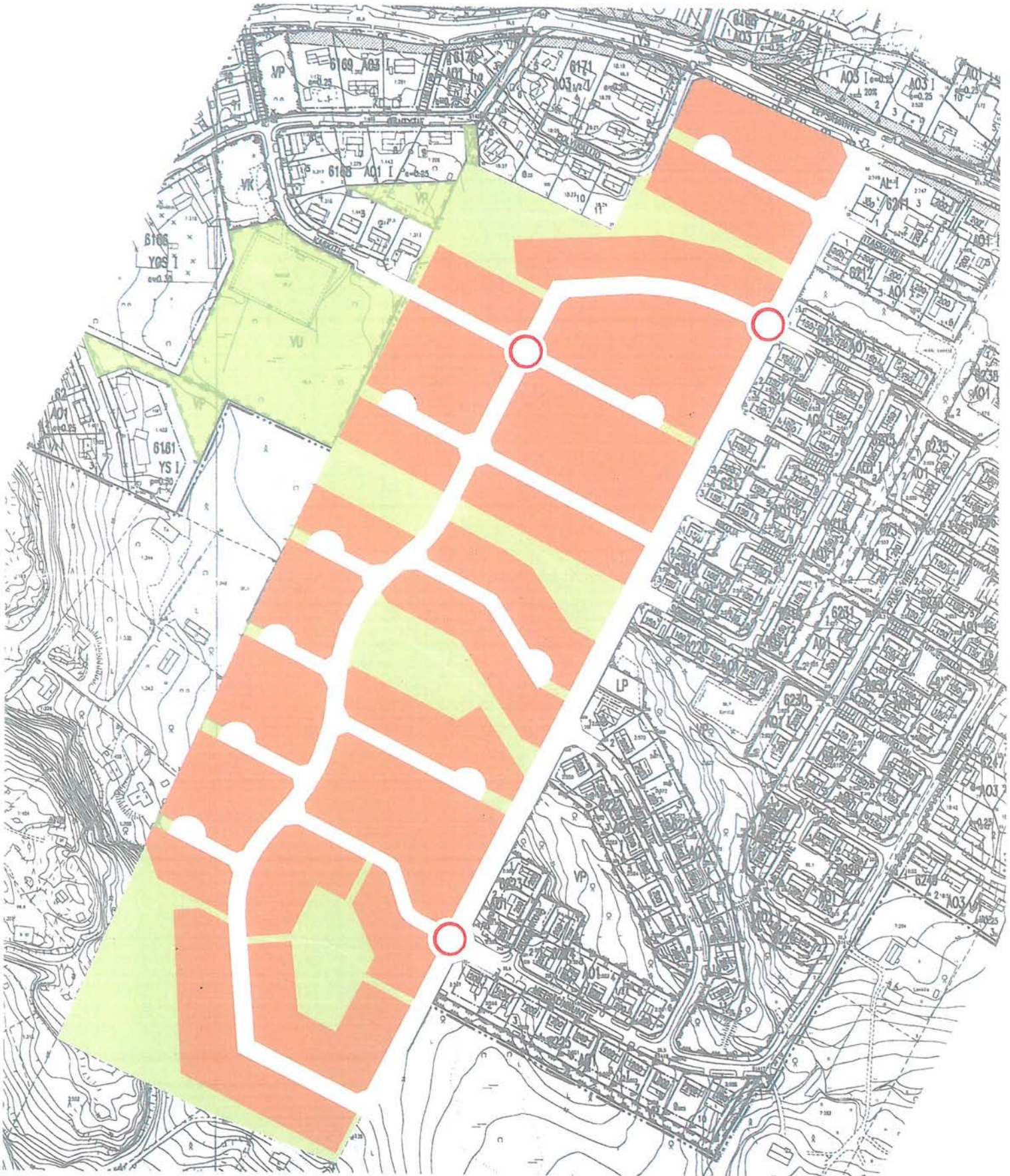
Asiakas Ramboll Finland O  
 Kohde Työ 82130365  
 Työnumero 175/2010 (E18)  
 Piste P113  
 Y  
 X  
 Maanpinta  
 Syvyys 5.45-5.62  
 Koepvm 18.6.2010  
 Koeselli 3

Tiedosto E18\_2.DA2  
 Koetyyppi CRS-koe  
 Nopeus .001 mm/min  
 Kesto 56.5 h  
 Palautus 3.6 h



$\beta$  = -0.745                       $\beta_2$  = 1.000  
 $m$  = 5.7                               $m_2$  = 13.1 ( 72.3 palautus)  
 Pienin konsolidaatiokerroin = 4.2 m<sup>2</sup>/a  
 Konsolidaatiojännitys = 117.8 kPa

*W*



Lintumetsän laajennus 24.3.2010 TL

# MAANÄYTTTEIDEN TUTKIMUSTULOKSET

LAB. No

Liite 3/82130365.1

GEO	SILTTI				HIEKKA				SORA				KI					
	0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60								
Läpäisy - %																		
100																		
90																		
80																		
70																		
60																		
50																		
40																		
30																		
20																		
10																		
0																		
RT	0.001	0.002	0.005	0.01	0.02	0.04	0.074	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	100
	savi		hiesu		hieta		hiekkä		sora		kiivet							

Näytteen No	14614	14615	14616		
Rakeisuuskäyrä	—————	-----	-. - . - . -	- . - . - . -	.....
Näytteenotto	paikka	Pt 5 1	Pt 5 2	Pt 5 3	
	syvyys	1.0-1.3	2.0-2.3	3.0-3.3	
	tapa	Kkr	Kkr	Kkr	
	pvm.	23.04.2003	23.04.2003	23.04.2003	
Maanpinnan korkeus	+56.5	+56.5	+56.5		
Maalaji	GEO <input checked="" type="checkbox"/> RT <input type="checkbox"/>				
Vesipitoisuus w %	42.9	27.1	51.4		
Tilavuuspaino k N/m <sup>3</sup>	kosteana				
	kuivana				
Leikkauslujuus k N/m <sup>2</sup>	Kartioke	häiriintymätön S <sub>k</sub>			
		häiriintynyt S' <sub>k</sub>			
		sensitiivisyys S <sub>t</sub>			
		hienousluku F			
	Puristuskoef S <sub>p</sub>				
Humus %					
Vedenläpäisev. k m/s					
Silmäm. maalaji	Sa	Sa	Sa		

	NÄYTT. OTTAJA MST	HYVÄKS. 
Klaukkala, NURMIJÄRVI	TUTK. DS	PÄIVÄYS 08.05.2003
Pohjatutkimus	TARK. 	
 Insinööritoimisto POHJATEKNIikka OY Nuijamiestentie 5 B, 00400 Helsinki, Puh. 09-477 7510, Fax 09-4777 5111		PIIR. No 10584.03





**82130365****NURMIJÄRVEN KUNTA****KLAUKKALA, LINTUMETSÄN ALUE****RAKENNETTAVUUSSELVITYS****Pilaristabiloinnin (Ø 600 mm)****yleissuunnitelmatasoinen kustannusarvio**

• Pilarimetrejä yht. noin 70 000 m	
• Pilaroinnin hinta 70 000 m x 9 €/m	630 000 €
• Putkikaivantojen tuenta (elementein)	50 000 €
• Yleiskulut (urakoitsija, suunnittelu, rakennuttaminen) noin 15 %	<u>100 000 €</u>
<b>Yhteensä noin</b>	<b>780 000 € (alv. 0 %)</b>

Hollolassa 21. päivänä syyskuuta 2010

**RAMBOLL FINLAND OY**

Jukka Kotakorpi  
projektipäällikkö, DI



Hannu Kilponen  
projektipäällikkö, RI