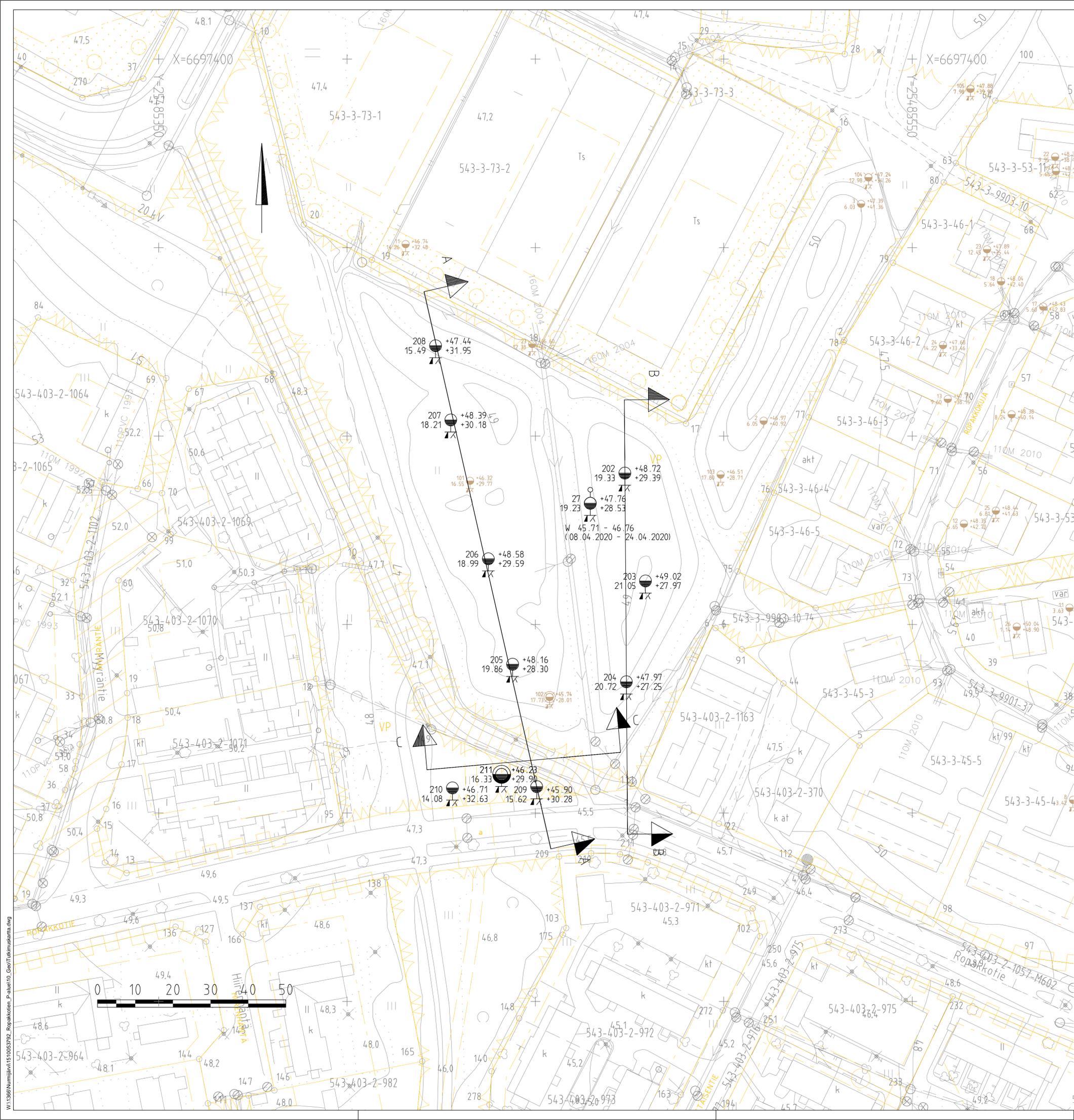


W:\1366\Nurmijärvi\1510053792\_Ropakkotien\_P-alue\10\_Geo\Yleiskartta.dwg

K.osa/ Kylä Klaukkala	Kortteli/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji Pohjarakennus	Juokseva nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite NURMIJÄRVEN KUNTA Ropakkotien P-alue  01800 Nurmijärvi			Piirustuksen sisältö Yleiskartta	Mittakaava 1: 2500
 Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		Suunn. ala <b>GEO</b>	Työnro <b>1510053792</b>	Tiedosto
Hyv. M.Koistinen, DI		Piirustusnro <b>1</b>	Piirustuksia	Muutos
		Suunn. L.Sallinen	Piirt. ASIR	Pvm 10.8.2020

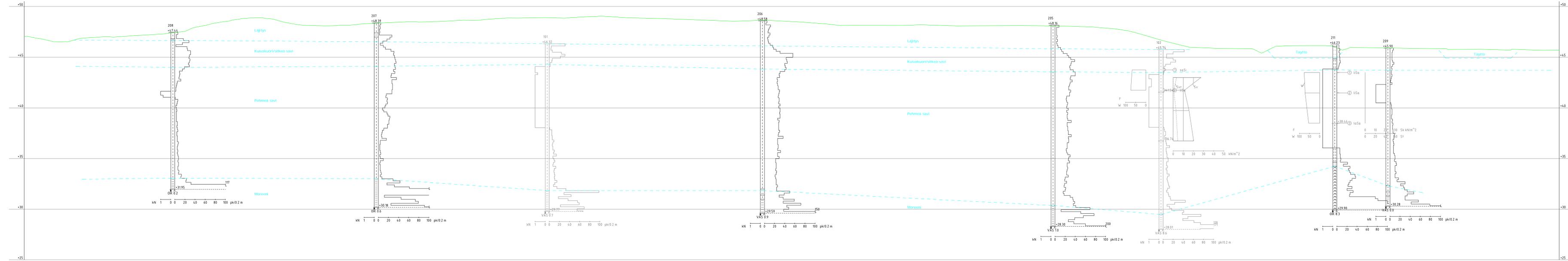


Tutkimusajankohta	Mittaus Kairaus	3.-5.3.2020, 7.-8.4.2020
Työnjohtaja	Mittaus Kairaus	TOPM
Koordinaatisto	ETRS-GK25	
Korkeusjärjestelmä	N2000	
Käytetyt monikulmio pisteet		

K.osa/ Kyla <b>Klaukkala</b>	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Varomaisen merkintä	Rak.luvun nro
Rakennuslupa nro			Pohjarakennus	Julkaisu nro
Rakennusluvan myyjä ja osoite <b>NURMIJÄRVEN KUNTA Ropakotien P-alue</b>			Pohjarakennus osalta Tutkimuskartta	Mittakaava 1:500
<b>01800 Nurmijärvi</b>			Suunn. ala <b>RAMBOLL</b>	Tiedosto
	Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		GEO 1510053792	Muutos
Hyv. M.Koistinen, DI			Riisutusnro 2	Päivä
			Suunn. L.Sallinen	Päivä ASIR
				Pvm 10.8.2020

W:\1366\Nurmijärvi\1510053792\_Ropakotien\_P-alue\10\_Geotutkimuskaartti.dwg

LEIKKAUS A - A  
1:100/1:100



1510053792  
x 6697324.0  
y 254854235

1510053792  
x 6697304.3  
y 254854275

1510053792  
x 6697288.1  
y 254854326

1510053792  
x 6697267.4  
y 254854375

1510053792  
x 6697239.5  
y 25485443.9

1510053792  
x 6697210.3  
y 25485453.8

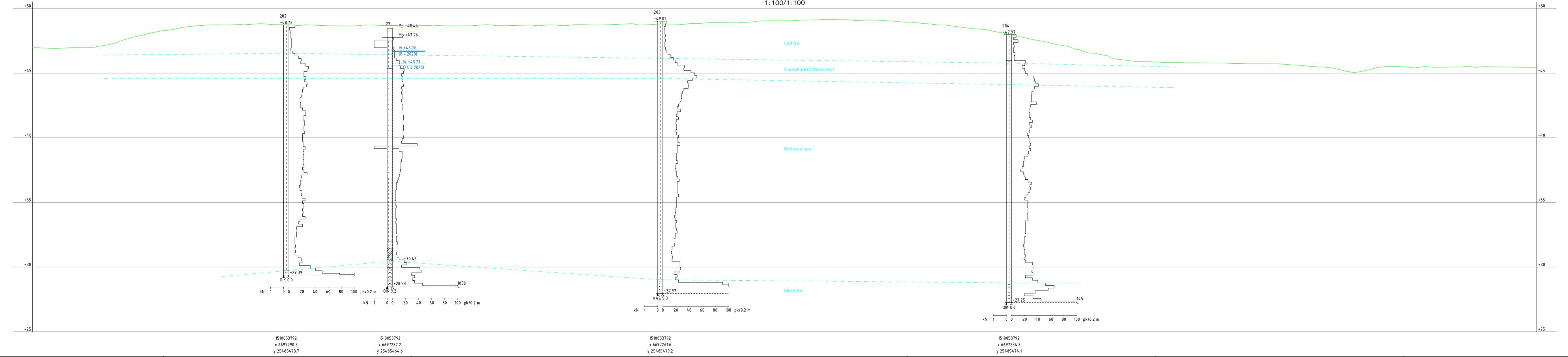
1510053792  
x 6697210.3  
y 254854410

1510053792  
x 6697207.0  
y 254854503

Kaupunki Klaaukka	Kuusi/Tila Pohjarakennus	Tarvittu Pohjarakennus	Informaatio/merkitys Pohjarakennus	Mittakaava 1:100
NURMIJÄRVEN KUNTA Ropakkotien P-alue		Pohjarakennus Leikkauspiirustus Leikkaus A-A		Mittakaava 1:100
01800 Nurmijärvi		Ramboll Ropakkotien 7/3 15140 Lahti puh. 020 755 611		Projekti GEO 1510053792
Malli M. Koistinen, DI		Suunnittelija L. Sallinen		Arvio ASIR
				Päivä 10.8.2020

# LEIKKAUS B - B

1:100/1:100



1510053792  
x 6697290.2  
y 25485473.7

1510053792  
x 6697282.2  
y 25485464.6

1510053792  
x 6697261.6  
y 25485479.2

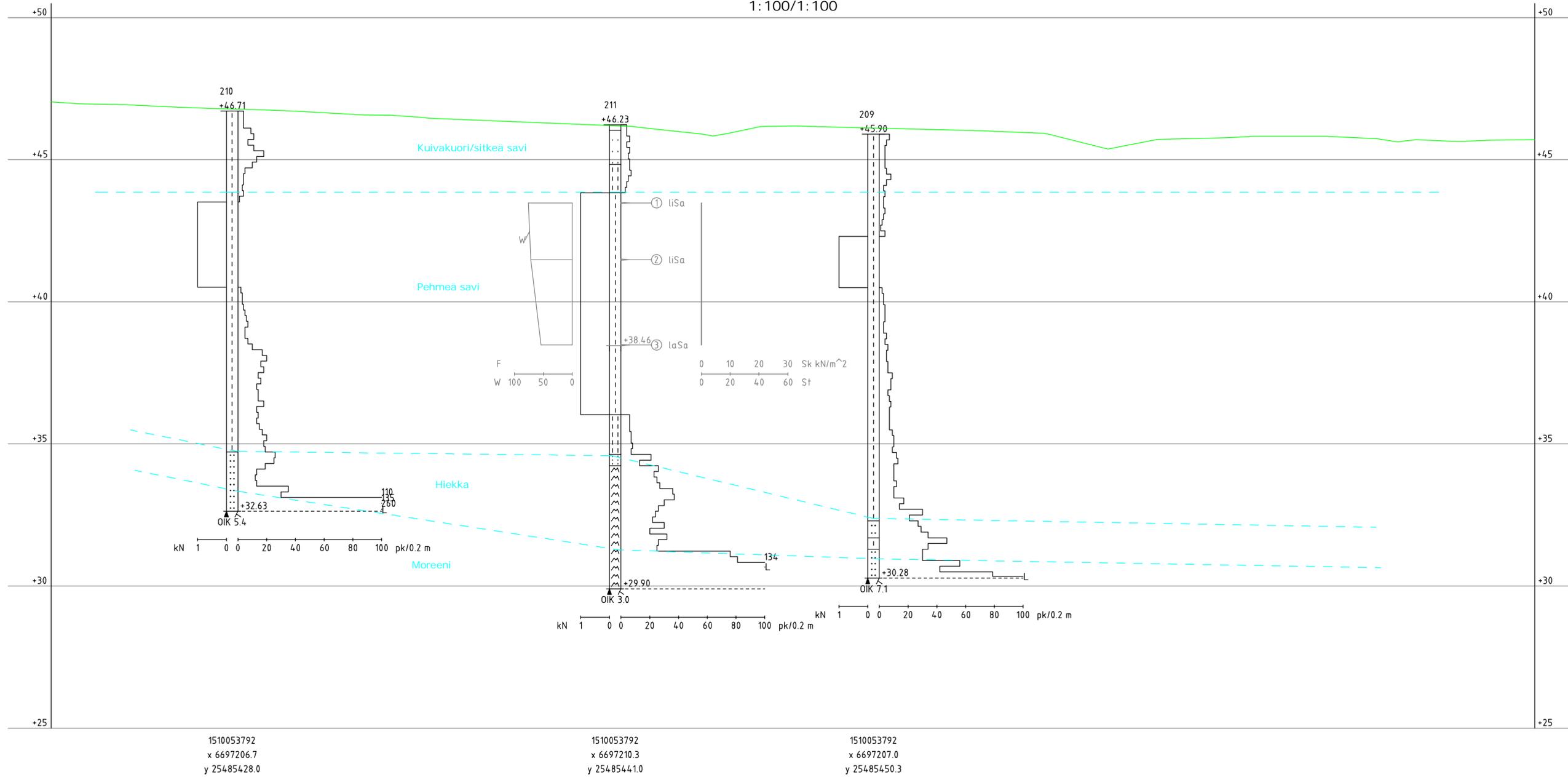
1510053792  
x 6697234.8  
y 25485474.1

K.osa/ Kyla <b>Klaukkala</b>	Kartelli/ Tila	Tontti/ Rno	Viranomaisen merkintä	Rak.luvan nro
Rakennuslupa			Pohjarakennus	Julkaisu nro
Rakennuskohteen nimi ja osoite <b>NURMIJÄRVEN KUNTA Ropakkotien P-alue</b>			Leikkauspiirustus Leikkaus B-B	Mittakaava 1:100
<b>01800 Nurmijärvi</b>			Suunn. ala <b>RAMBOLL</b>	Tiedosto
	Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611		Proj. nro <b>GEO 1510053792</b>	Maafos
Myö. M. Koistinen, DI			Suunn. L. Sallinen	Perust. ASIR
				Pvm 10.8.2020

M:\1386\Nurmijärvi\1510053792\_Ropakkotien\_P-alue\10\_Geot\Tulokset\leikkaus.dwg

# LEIKKAUS C - C

1:100/1:100



1510053792  
x 6697206.7  
y 25485428.0

1510053792  
x 6697210.3  
y 25485441.0

1510053792  
x 6697207.0  
y 25485450.3

K.osa/ Kylä Klaukkala	Korttel/ Tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä	Rak.luvan nro
Rakennustoimenpide	Pohjarakennus		Juokseva nro	
Rakennuskohteen nimi ja osoite NURMIJÄRVEN KUNTA Ropakkotien P-alue	Pohjarakennus Leikkauspiirustus Leikkaus C-C		Mittakaava 1:100	
01800 Nurmijärvi	Suunn. ala Ramboll Niemenkatu 73 15140 Lahti puh. 020 755 611	Työnro 1510053792	Tiedosto	
Hyv. M.Koistinen, DI	Piirustusno 5	Piirustusla L.Sallinen	Muutos	Pvm 10.8.2020

Vastaanottaja  
Nurmijärven kunta

Asiakirjatyyppe  
Raportti

Päivämäärä  
10.8.2020

Viite  
1510053792

# NURMI JÄRVEN KUNTA

## KLAUKKALAN ROPAKKOTIEN RAKENNETTAVUUSSELVITYS

NURMIJÄRVEN KUNTA  
KLAUKKALAN ROPAKKOTIEN  
RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 10.8.2020  
Laatija Lasse Sallinen  
Tarkastaja Minna Koistinen  
Hyväksyjä Ismo Läspä

Viite 1510053792

## SISÄLTÖ

1.	Tutkimuskohde ja tehdyt tutkimukset	1
2.	Maaperäolosuhteet	1
2.1	Nykytilanne	1
2.2	Tutkimusalueelle suunniteltu käyttö	1
2.3	Pohjasuhteet	1
3.	Rakennettavuus	2
3.1	Pysäköintialueen ja putkijohtojen perustaminen	2
3.2	Maanrakennustyöt ja kaivannot	3
3.3	Kuivatus ja routasuojaus	3
4.	Jatkotoimenpiteet	3

## PIIRUSTUKSET

1510053792.1	Yleiskartta	1:2500
1510053792.2	Tutkimuskartta	1:500
1510053792.3	Leikkauspiirustus, leikkaus A-A	1:100/1:100
1510053792.4	Leikkauspiirustus, leikkaus B-B	1:100/1:100
1510053792.5	Leikkauspiirustus, leikkaus C-C	1:100/1:100

## LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden tutkimustulokset
---------	--------------------------------

## 1. TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Nurmijärven kunta on tilannut Ramboll Finland Oy:ltä Klaukkalan Ropakkotien rakennettavuusselvityksen asemakaavamuutosta varten. Asemakaavamuutoksella on tarkoitus sijoittaa pysäköintialue tutkimuksen kohteena olevalle alueelle.

Tutkimuskohde sijaitsee Klaukkalan Ropakossa. Kohteen sijainti on esitetty yleiskartassa, piirustuksessa 1510053792.1.

Tutkimusten sijoittelu tehtiin mahdolliselle pysäköintialueen sijoitus alueelle Ropakkotien pohjoispuolelle VP-alueelle.

Selvitystä varten tutkimusalueella tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Painokairauksia 11 pisteessä
- Pohjavesiputken asennus
- Häiriintymättömien maanäytteiden otto yhdestä tutkimuspisteestä

Häiriintymättömiä näytteitä otettiin kolmelta tasolta. Näytteistä määritettiin rakeisuus ja vesipitoisuus sekä niille tehtiin ödometrikokeet.

Alueelta oli käytettävissä aikaisemmin tehtyjä maaperätutkimuksia; painokairauksia, siipikairauksia, maanäytteiden ottoa ja pohjavesipinta tietoja.

Tutkimuspisteet mitattiin ETRS-GK25 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkeusjärjestelmässä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510053792.2.

## 2. MAAPERÄOLOSUHTEET

### 2.1 Nykytilanne

Tutkimusalue rajautuu länsiosassa Ropakkotien ja Yrittäjätien yhdistävään kevyen liikenteen väylään, pohjoisessa Yrittäjänkulman rakennettuihin kiinteistöihin ja idässä - etelässä Ropakkotiehen sekä Ropakkotien ja Ropakkokujan rakennettuihin kiinteistöihin. Alueella sijaitsee nykyinen vesihuoltolinja pohjois-eteläsuunnassa. Alueelle on tehty maamassojen läjitystä vuonna 2010.

Korkeussuhteiltaan tutkimusalueen maanpinta on noin tasolla +46...+49. Matalimmillaan maanpinta on alueen eteläosassa.

### 2.2 Tutkimusalueelle suunniteltu käyttö

Tutkimusalueelle on suunniteltu tehtävän kaavamuutos, joka mahdollistaa pysäköintialueen sijoittamisen alueelle. Pysäköintialue sijoittuisi Ropakkotien lähelle, alueelle, jolla ei sijaitse nykyisiä läjityksiä. Rakennettuja läjityksiä ei ole tarkoitus poistaa merkittävästi pysäköintialueen rakentamisen vuoksi. Pysäköintialueen rakentamisen yhteydessä alueelle rakennettaisiin hulevesien poisjohtamiseen tarvittavat rakenteet, liittymät pysäköintialueelle sekä kevyenliikenteen yhteyksien uudelleen reititykset.

### 2.3 Pohjasuhteet

Pohjasuhteet on alla kuvattu koko tutkimusalueen kattavasti.

Alueen ensimmäisenä maakerroksena on vaihtelevan paksuisia nykyisiä täyttöjä, läjitystä ja viherrakentamisen humuskerroksia. Näiden kerrosten alapuolella ensimmäisenä luonnonmaakerroksena esiintyy noin 2...3 metriä paksu kuivakuori /sitkeäsavikerros. Tämän alapuolella maaperä koostuu lihavasta laihaan vaihtelevasta pehmeästä savikerroksesta, jonka vesipitoisuus vaihteli noin välillä 55%...73%. Savikerros ulottuu noin tasolle +30...+35 ollen paksuudeltaan noin 9...14 metriä.

Savikerroksen alapuolella alkavat tiiviydeltään vaihtelevat kitkamaakerrokset.

Alueen kairaukset päättyivät noin 14 – 21 m syvyydellä maanpinnasta kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kalliopinnan sijaintia ei ole varmistettu porakonekairauksin.

Asennetusta pohjavesiputkesta mitattiin pohjavesipinnan tasoa. Vesipinta havaittiin putkessa tasolla +45,71...+46,76 (8.4.2020 - 24.4.2020) noin 1,00...2,05 metrin syvyydessä maanpinnasta. Havaintojen perusteella pohjaveden painetaso voi olla alueen matalimmissa osissa maanpinnan tasolla tai hieman paineellista.

### 3. RAKENNETTAVUUS

#### 3.1 Pysäköintialueen ja putkijohtojen perustaminen

Tutkimusalueen rakennettavuus on tehtyjen tutkimusten perusteella ja alueelle suunniteltu rakentaminen (pysäköintialue) huomioiden yhteneväistä, eikä tutkimusalueelle sijoitu rakennettavuudeltaan erilaisia pohjamaaolosuhteita.

Sikäli, kun alueen käyttötarkoitus tai suunniteltavien rakenteiden sijoittelu ei poikkea tätä raporttia laadittaessa käytössä olleesta tiedosta, pysäköintialueen katu- ja rakennussuunnitelmien laadinta geotekniseltä osuudeltaan voidaan tehdä jo tehtyjen maaperätutkimusten pohjalta.

Alueelle tehtävät täytöt aiheuttavat hienorakeisen maakerroksen kokoon puristumaa, joka johtaa ajan mittaan painumiin. Painuman suuruuteen vaikuttaa täyttökerrosten pohjamaalle muodostama lisäkuorma.

Alueen painumakäyttäytymistä arvioitiin painumalaskennan avulla, joka tehtiin tutkimuspisteen 211 häiriintymättömistä maanäytteistä ödometrikokeella määritetyillä painumaparametreilla. Laskennallisesti painumaa aiheutuu 10 kPa lisäkuorman myötä lopputilanteessa noin 50 mm. 10 kPa kuorma vastaa alla esitetyllä rakennekerrospaksuudella tilannetta, jossa pysäköintialueen taseus on noin 0,3 m nykyisen maanpinnan yläpuolella. Suuremmalla 20 kPa lisäkuormalla laskennallisesti painumaa aiheutuu lopputilanteessa noin 100 mm. Tämä vastaa karkeasti tilannetta, jossa pysäköintialueen rakenteen alla sijaitsee kiviaineksella täytetty putkijohtolinja ja/tai alueen taseus on korkeammalla.

Alueen pohjasuhteiden perusteella painumakäyttäytyminen on kohtalaisen tasaista, eikä suuria painumaeroja eriosien välillä ole odotettavissa. Painumalaskentaan perustuen pysäköintialue voidaan perustaa seuraavin periaattein:

Alueelta tulee poistaa eloperäiset maa-ainekset, nykyiset täytöt sekä löyhät pintamaat.

Pysäköintialue niiltä osin, kun sen alle ei sijoitu nykyisiä tai rakennettavia putkilinjoja, ja se voidaan pitää esim. vuoden verran murskepintaisena ennen päällystämistä, voidaan perustaa maanvaraisesti pohjamaan varaan. Oletuksena, että pysäköintialueen taseus on lähellä alueen nykyistä maanpintaa.

Niiltä osin, kun pysäköintialueen alle sijoittuu nykyisiä tai rakennettavia putkilinjoja, tulee putkilinjojen kohdalle tehdä kevennysrakente, joilla rakentamisen aiheuttama lisäkuormitus pohjamaalle ja painumat saadaan riittävän pieniksi. Keveysrakenteen liittyminen keventämättömään osuuteen tehdään siirtymäkiilamaisesti siirtymäkiilamateriaalina kevennysmateriaalia käyttäen.

Putkijohdot perustaan alueella maanvaraisesti pohjamaan varaan. Putkijohdot voidaan perustaa 150 mm murskearinan ja 150 mm asennusalustan päälle, jotka erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla (N3). Mikäli putkijohtojen perustamissyvyys ulottuu pehmeään savikerrokseen, korvataan kiviainesarina näissä kohdin teräslevyarinalla. Putkijohtokaivantojen täyttöjen aiheuttama lisäkuormitus aiheuttaa painumia, jotka huomioidaan jatkosuunnittelussa täyttöjä keventämällä.

Rakennekerroksiksi suositellaan seuraavaa kerrosrakennetta, kun pohjamaa on routivaa savea/silttiä:

- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| - Kulutuskerros, ab 16           | 50 mm   |
| - Kantava kerros, KaM #0...32    | 200 mm  |
| - Jakavakerros, KaM/SrM #0...100 | 850 mm  |
| - Suodatinkangas, N3             |         |
| - Yhteensä                       | 1100 mm |

Taulukossa esitetyillä kerrospaksuuksilla päästään InfraRYL:ssä esitetyn katuluokan 5 vaatimukset (200 Mpa) ylittävään laskennalliseen kantavuuteen. Kyseisillä kerrospaksuuksilla laskennallinen routanousu on noin 70 mm. Rakenteen paksuuden mitoittaa alueella maaperän routivuus, joten routaeristämällä kerrospaksuutta voidaan ohentaa.

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, jolloin alueen maarakenteissa voidaan hyödyntää uusiomateriaaleja mara-asetuksen ilmoitusmenettelyn mukaisesti. Kohteessa kyseeseen voisivat erityisesti tulla uusiomateriaalit, joiden ominaispaino on luonnonkiviainesmateriaalia pienempi.

### 3.2 Maanrakennustyöt ja kaivannot

Maarakenteiden alta on poistettava humus ja löyhät pintamaakerrokset ennen perustamista. Pintaveden pääsy kaivantoihin on estettävä ja tarvittaessa poistettava häiriintynyt maa-aines kaivannoista. Savimaassa veden suotautuminen maaperästä kaivantoihin on vähäistä. Mahdollinen vesi pumpataan pois kaivannoista uoppopumpuilla.

Alueella alle 2 metriä syvät työnaikaiset kaivannot voidaan tehdä luiskattuina 1:1 luiskakaltevuu-  
della, kun pohjamaa on sitkeää/tiivistä savea/silttiä ja kaivumassat läjitetään vähintään 5 metrin etäisyydelle kaivannosta.

### 3.3 Kuivatus ja routasuojaus

Rakenteet tulee salaajittaa ja pintavedet tulee johtaa pois erillisen kuivatussuunnitelman mukaisesti.

Tutkimusalueen maaperä on routivaa. Mahdollinen rakenteiden routasuojaus suunnitellaan RIL 261–2013, Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet, mukaisesti.

## 4. JATKOTOIMENPITEET

Tämä tutkimus on alustava alueellinen tutkimus. Alueelle tulevista kaduista ja kunnallistekniikasta tulee laatia katu- ja rakennussuunnitelmat, joissa suunnitellaan ja esitetään pohjarakentamisen toteutus.

RAMBOLL FINLAND OY

Ismo Läspä  
ryhmäpäällikkö

Lasse Sallinen  
suunnittelija

Ramboll Finland Oy  
Lasse Sallinen

Tilaus 8.4.2020

### Rapakkotien pysäköintialue/ Nurmijärvi, geotekniset laboratoriokokeet

#### Näytteet

Tilaaaja toimitti näytteitä lasikuituisissa stII-putkissa. Näytteet olivat kohteen Rapakkotien pysäköintialue/ Nurmijärvi pisteestä P211 ja niiden tiedot on esitetty taulukossa 1. Näytteet otettiin vastaan Tampereen yliopistolla 8.4.2020. Toimitettujen näytteiden edustavuus on tilaajan vastuulla. Tampereen yliopistolla näytteille tehtiin kokeet työnumerolla 78/2020.

#### *Taulukko 1. Näytteet kohteesta Rapakkotien pysäköintialue/ Nurmijärvi*

	Piste	syvyys (m)	putkia (kpl)
211		2,50 - 3,01	3 *)
		4,50 - 5,01	3
		7,50 - 8,01	3 *)

\*) ylin putki vajaa

#### Näytteiden esikäsittely

Näytteet säilytettiin jääkaapissa ennen testausta.

#### Testausmenetelmät

Vesipitoisuus määritettiin SFS-EN ISO 17892-1en:2014 mukaisesti.

Rakeisuus määritettiin hydrometrikokeella standardin SFS-EN ISO 17892-4:2016 (E) mukaisesti.

Ödometrikokeet tehtiin TTY:llä kehitetyllä automatisoidulla ödometrikoelaitteistolla käyttäen vakionopeusmenetelmää (CRS).

## Tulokset

Liitteessä 1 on määritetyt vesipitoisuudet ja rakeisuudet. Ödometrikotulokset ovat liitteessä 2. Ödometrikokeen O78\_1 (syvyys 2,8 m) parametrien sovituksessa  $\beta$  pakotettiin arvoon 0,6 tai sitä pienemmäksi.

Kokeet tehtiin 20.4. – 8.5.2020. Alustavasti koetulokset lähetettiin 29.4. ja 8.5.2020. Tulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselostuksen saa kopioida ainoastaan kokonaisuudessaan. Mahdollisesti jäljelle jääneitä näytteitä säilytetään kolme kuukautta testausselostuksen päiväyksestä.

Projektipäällikkö, DI

  
Nuutti Vuorimies

Erikoislaboratoriomestari

  
Niko Levo

## JAKELU

Tilaaaja  
Tampereen yliopisto

## LIITTEET:

Liite 1. Piste 211 vesipitoisuudet ja rakeisuudet (2 sivua)  
Liite 2. Piste 211 ödometrikotulokset (7 sivua)

## VESIPITOISUUS JA TILAVUUSPAINO

Tampereen yliopisto Maa-, pohja- ja ratarakenteet PL 600 33014 Tampereen yliopisto	ASIAKAS KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmijärvi TYÖNUMERO 78/2020	Ramboll Finland Oy
--	--	--------------------

pvm/tekijä 20.4.2020 NL						
NÄYTTEEN NUMERO	O78_W1	O78_W2	O78_W3			
PISTE, PAALU/PUTKI	211	211	211			
SYVYYS [m]	2,80-2,83	4,80-4,83	7,80-7,83			
MAAN VÄRI (H=harmaa, R=ruskea, M=musta)	H / R	H	H			
MAALAJI SILMÄMÄÄRÄISESTI						
	*1)	*2)	*2)			
ASTIA [g]	5,41	5,40	5,41			
NÄYTTEEN KORKEUS [mm]						
NÄYTTEEN HALKAISIJA [mm]						
KOSTEA NÄYTE + ASTIA [g]	97,22	96,25	101,17			
KUIVA NÄYTE + ASTIA [g]	58,99	58,03	67,15			
TILAVUUSPAINO [g/cm <sup>3</sup> ]						
[kN/m <sup>3</sup> ]						
VESIPITOISUUS [%]	71,4	72,6	55,1			
KUIVATILAVUUSPAINO [g/cm <sup>3</sup> ]						
[kN/m <sup>3</sup> ]						
NÄYTTEEN NUMERO						
PISTE, PAALU						
SYVYYS [m]						
MAAN VÄRI (H=harmaa, R=ruskea, M=musta)						
MAALAJI SILMÄMÄÄRÄISESTI						
ASTIA [g]						
NÄYTTEEN KORKEUS [mm]						
NÄYTTEEN HALKAISIJA [mm]						
KOSTEA NÄYTE+ASTIA [g]						
KUIVA NÄYTE+ASTIA [g]						
TILAVUUSPAINO [g/cm <sup>3</sup> ]						
[kN/m <sup>3</sup> ]						
VESIPITOISUUS [%]						
KUIVATILAVUUSPAINO [g/cm <sup>3</sup> ]						
[kN/m <sup>3</sup> ]						

\*1) Kuivakuorta.

\*2) Kerroksellinen.

# Hydrometrikoe

SFS-EN ISO 17892-4:2016

<b>Tampereen yliopisto</b>	<b>Asiakas</b> Ramboll Finland Oy	<b>Työnumero</b> 78/2020
<b>Maa-, pohja- ja ratarakenteet</b>	<b>Kohde</b> rakotien pysäköintialue, Nurmijärvi	

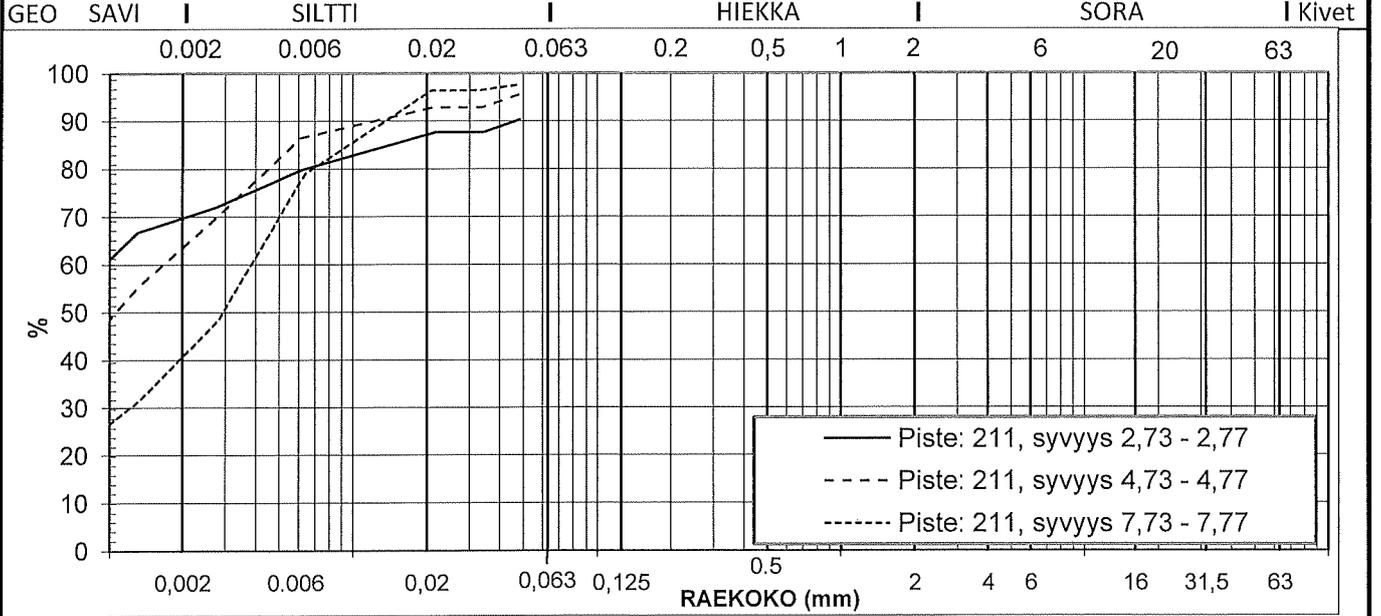
pvm: 5.5.2020 <b>PISTE: 211</b> Syv: 2,73 - 2,77 m	pvm: 5.5.2020 <b>PISTE: 211</b> Syv: 4,73 - 4,77 m	pvm: 5.5.2020 <b>PISTE: 211</b> Syv: 7,73 - 7,77 m
w = 76 %	w = 72 %	w = 54 %
märkä näyte 53,43 g yli 2 mm rakeita 0 g oletettu kiintotiheys 2,7 Mg/m <sup>3</sup> kuivana 30,3 g	märkä näyte 52,8 g yli 2 mm rakeita 0 g oletettu kiintotiheys 2,7 Mg/m <sup>3</sup> kuivana 30,8 g	märkä näyte 55,82 g yli 2 mm rakeita 0 g oletettu kiintotiheys 2,7 Mg/m <sup>3</sup> kuivana 36,2 g

pvm: 6.5.20 aloitus aika, klo 10:10	pvm: 6.5.20 aloitus aika, klo 10:12	pvm: 6.5.20 aloitus aika, klo 10:17
C° aika, min R <sub>h</sub> Raekoko läp %	C° aika, min R <sub>h</sub> Raekoko läp %	C° aika, min R <sub>h</sub> Raekoko läp %
21,8 1 18 0,048 90	21,8 1 19,25 0,048 95	21,8 1 23 0,047 98
21,8 2 17,5 0,034 88	21,8 2 18,75 0,034 93	21,8 2 22,75 0,033 96
21,8 5 17,5 0,022 88	21,8 5 18,75 0,021 93	21,8 5 22,75 0,021 96
21,9 62 15,75 0,0062 80	21,9 62 17,25 0,0061 86	21,9 57 18,5 0,0064 79
22 325 14,25 0,0027 72	22 325 14 0,0027 70	22 320 11,5 0,0028 48
21,8 1445 13,5 0,0013 67	21,8 1445 11,5 0,0013 55	21,8 1440 8 0,0013 32
21,6 2730 12,5 0,0010 60	21,6 2730 10,25 0,0010 48	21,6 2725 7 0,0010 26

Pieni pesuseulonta	g	%	seula, mm	läp %	jäänyt, g	%	seula, mm	läp %	jäänyt, g	%	seula, mm	läp %
			2,0				2,0				2,0	
			1,0				1,0				1,0	
			0,50				0,50				0,50	
			0,25				0,25				0,25	
			0,125				0,125				0,125	
		0,063				0,063				0,063		

Polttohäviö, %			%
Humuspitoisuus, %			%

Maalaji SFS (Geo):	Cl (liSa)	Cl (liSa)	Cl (laSa)
--------------------	-----------	-----------	-----------



Maalaji SFS tarkoittaa SFS-EN ISO 14688-2:2004 mukaista hienorakeisen maan luokitusta.  
SFS-EN ISO 14688-1 /-2:2018 mukaan hienorakeisia maaleja ei enää tunnisteta rakeisuuden perusteella

**Huomautuksia:** \_\_\_\_\_

NL

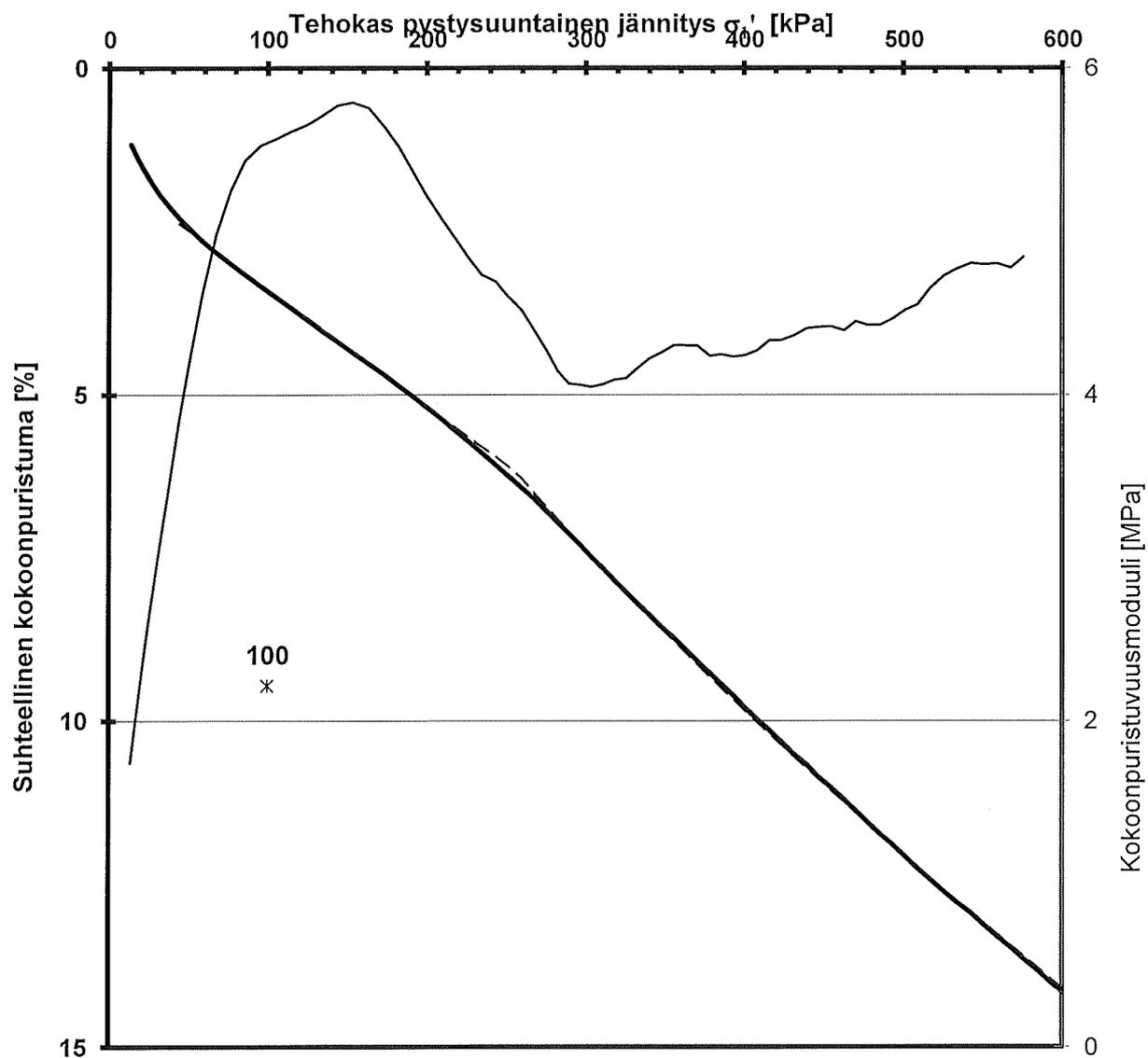
**ÖDOMETRIKOE**

<b>Tampereen yliopisto</b>	<b>ASIAKAS</b>			<b>Ramboll Finland Oy</b>
<b>Maa-, pohja- ja ratarakenteet</b>	<b>KOHDE</b>			<b>Rapakkotien pysäköintialue, Nurmijärvi</b>
<b>PL 600 33014 Tampereen yliopisto</b>	<b>TYÖNUMERO</b>			<b>78/2020</b>
ÖDOMETRIN N:O / KOETYYPPI	S1 / CRS	S2 / CRS	S3 / CRS	
PISTE, PAALU	211	211	211	
SYVYYS [m]	2,77-2,80	4,77-4,80	7,77-7,80	
TIEDOSTO	O78_1	O78_2	O78_3	
NOPEUS	0,0010	0,0010	0,0015	
	*1)	*2)	*2)	
KOKEEN ALUSSA:	pvm/ tekijä	20.4.2020 NL	20.4.2020 NL	20.4.2020 NL
NÄYTTEEN KORKEUS [mm]		15	15	15
NÄYTTEEN POIKKIP.-ALA [cm**2]		15	15	15
NÄYTTEEN TILAVUUS [cm**3]		22,50	22,50	22,50
NÄYTE + RENGAS [g]		124,81	124,45	125,55
RENKAAN PAINO [g]		89,79	89,13	87,74
KOSTEA NÄYTE [g]		35,02	35,32	37,81
KUIVA NÄYTE [g]		19,99	20,06	24,00
VESI [g]		15,03	15,26	13,81
VESIPITOISUUS [%]		75,2	76,1	57,5
IRTOTIHEYS [g/cm**3]		1,56	1,57	1,68
TILAVUUSPAINO [kN/m**3]		15,3	15,4	16,5
KUIVA IRTOTIHEYS [g/cm**3]		0,89	0,89	1,07
KUIVATILAVUUSPAINO [kN/m**3]		8,7	8,7	10,5
OLETETTU KYLLÄSTYSASTE Sr [%]		100,00	100,00	100,00
KIINTOTIHEYS [g/cm**3]		2,68	2,77	2,76
HUOKOSLUKU e		2,01	2,11	1,59
OMINAISTILAVUUS v		3,01	3,11	2,59
OLETETTU KIINTOTIHEYS [g/cm**3]		2,70	2,70	2,70
KYLLÄSTYSASTE Sr [%]		99,6	101,3	101,5
HUOKOSLUKU e		2,04	2,03	1,53
OMINAISTILAVUUS v		3,04	3,03	2,53
KOKEEN LOPUSSA:	purettu pvm	22.4.2020	24.4.2020	22.4.2020
ASTIAN NUMERO		O78_1	O78_2	O78_3
ASTIA [g]		3,17	3,16	3,15
KOSTEA NÄYTE + ASTIA [g]		37,02	34,94	38,77
KUIVA NÄYTE + ASTIA [g]		23,16	23,22	27,15
VESI [g]		13,86	11,72	11,62
VESIPITOISUUS [%]		69,3	58,4	48,4
*1) Kuivakuorta.				
*2) Kerroksellinen.				

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto  
Maa-, pohja- ja ratarakenteet  
PL 600  
33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS Ramboll Finland Oy  
KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.  
PISTE 211  
SYVYYS 2.77-2.80  
TYÖNUMERO 78/2020



$\beta$	=	0,60	$\beta_2$	=	1,0
$m$	=	24,71	$m_2$	=	55,8 (106,4 palautus)
Pienin konsolidaatiokerroin				=	1,8 m <sup>2</sup> /a
Konsolidaatiojännitys				=	255,4 kPa

Nopeus 0,001 mm/min  
Kesto 41 h  
Palautus 4,9 h

Koeselli S1  
Koe pvm. 20.4.2020  
Tiedosto O78\_1.DA2

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto

Maa-, pohja- ja ratarakenteet

PL 600

33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS

Ramboll Finland Oy

KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.

PISTE

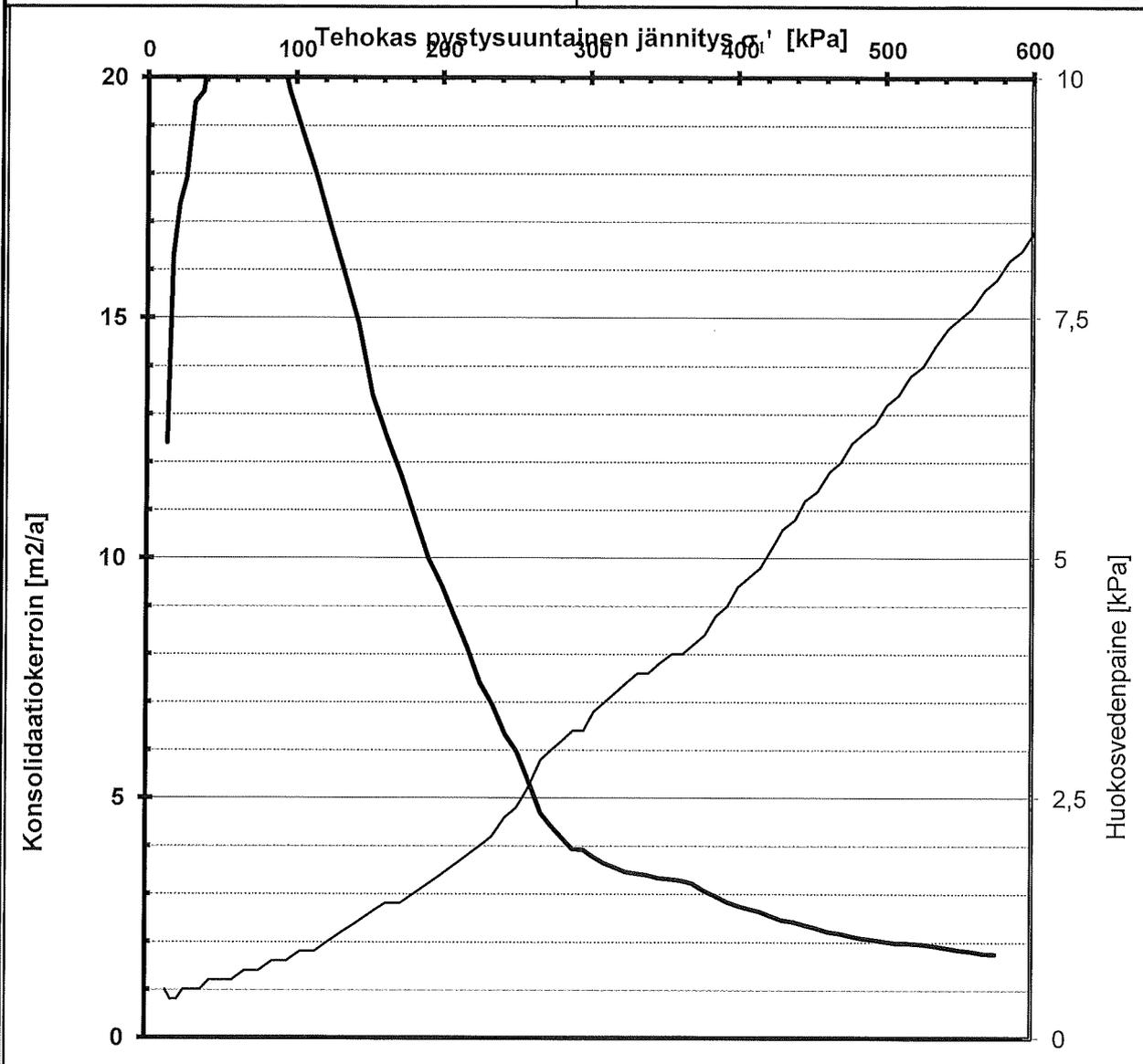
211

SYVYYS

2.77-2.80

TYÖNUMERO

78/2020

 $\beta$  = 0,60 $\beta_2$  = 1,0

m = 24,71

 $m_2$  = 55,8 ( 106,4 palautus )

Pienin konsolidaatiokerroin

= 1,8 m<sup>2</sup>/a

Konsolidaatiojännitys

= 255,4 kPa

Nopeus 0,001 mm/min

Koeselli S1

Kesto 41 h

Koe pvm. 20.4.2020

Palautus 4,9 h

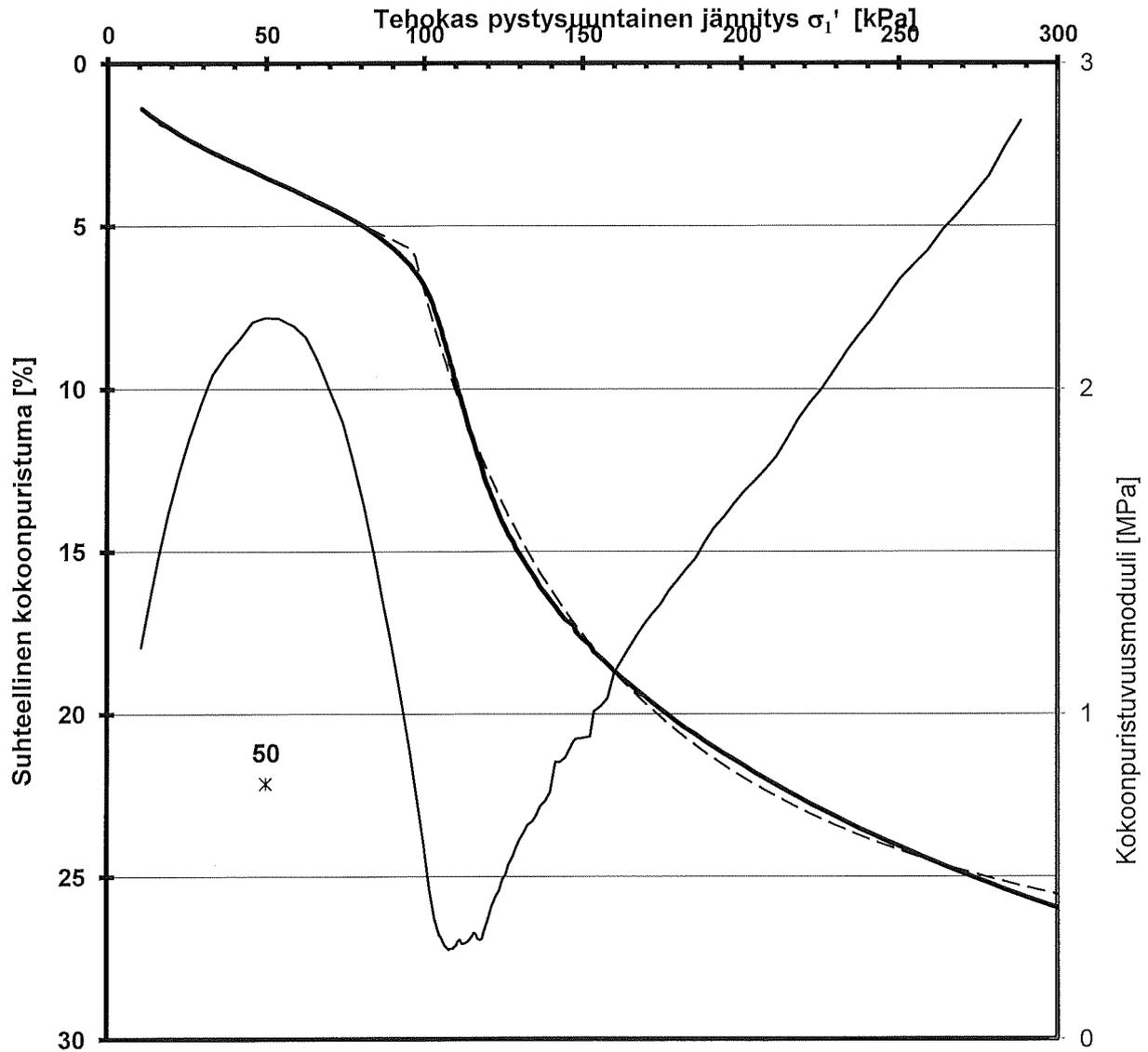
Tiedosto O78\_1.DA2

NL

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto  
Maa-, pohja- ja ratarakenteet  
PL 600  
33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS Ramboll Finland Oy  
KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.  
PISTE 211  
SYVYYS 4.77-4.80  
TYÖNUMERO 78/2020



$\beta$  = -1,54

$m$  = 2,85

Pienin konsolidaatiokerroin

Konsolidaatiojännitys

$\beta_2$  = 1,0

$m_2$  = 20,8

= 0,4 m<sup>2</sup>/a

= 96,7 kPa

( 63,8 palautus )

Nopeus 0,001 mm/min

Kesto 68,1 h

Palautus 4,7 h

Koeselli S2

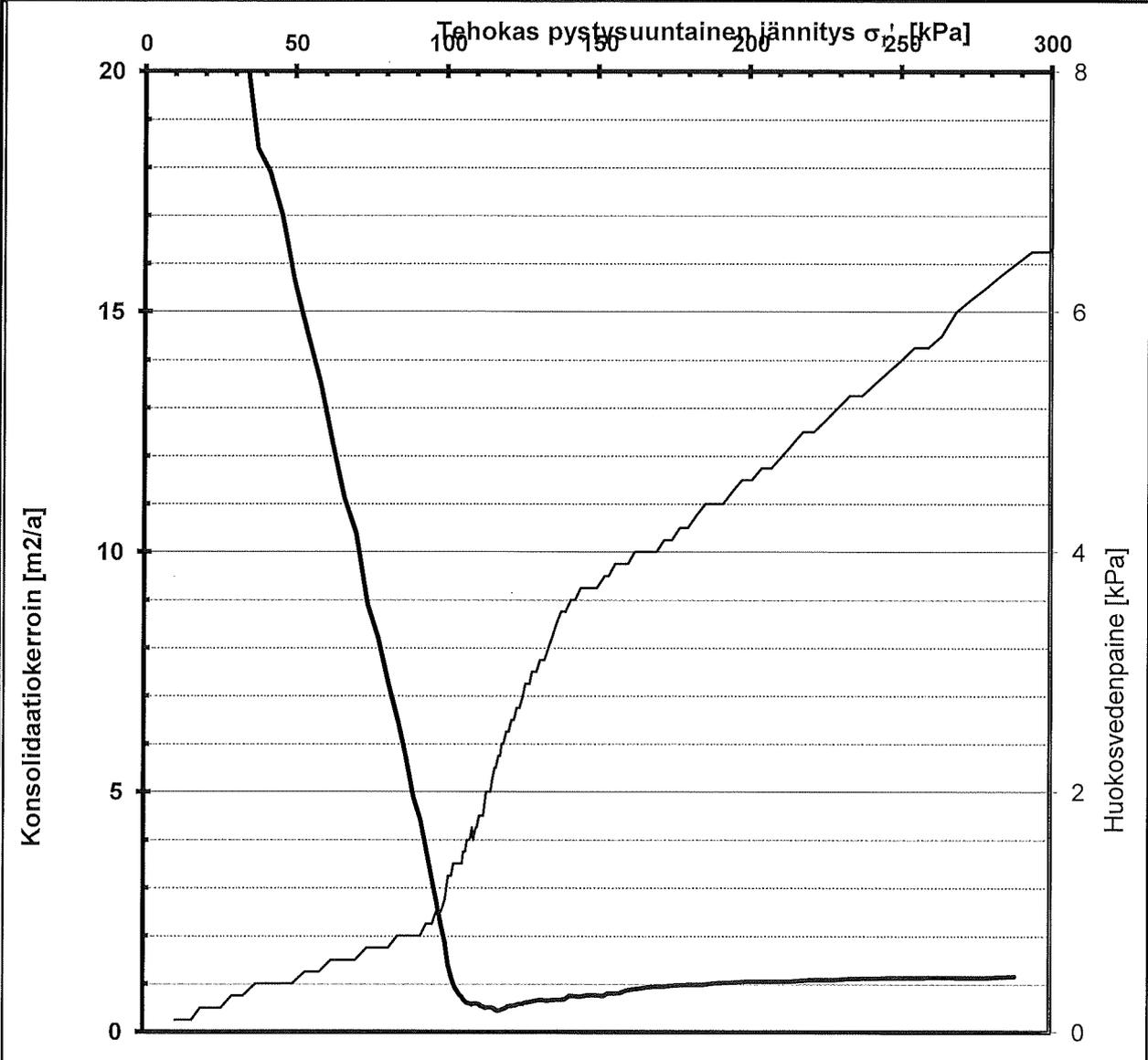
Koe pvm. 20.4.2020

Tiedosto O78\_2.DA2

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto  
Maa-, pohja- ja ratarakenteet  
PL 600  
33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS Ramboll Finland Oy  
KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.  
PISTE 211  
SYVYYS 4.77-4.80  
TYÖNUMERO 78/2020



$\beta$  = -1,54

$m$  = 2,85

Pienin konsolidaatiokerroin  
Konsolidaatiojännitys

Nopeus 0,001 mm/min

Kesto 68,1 h

Palautus 4,7 h

$\beta_2$  = 1,0

$m_2$  = 20,8

= 0,4 m²/a

= 96,7 kPa

( 63,8 palautus )

Koeselli S2

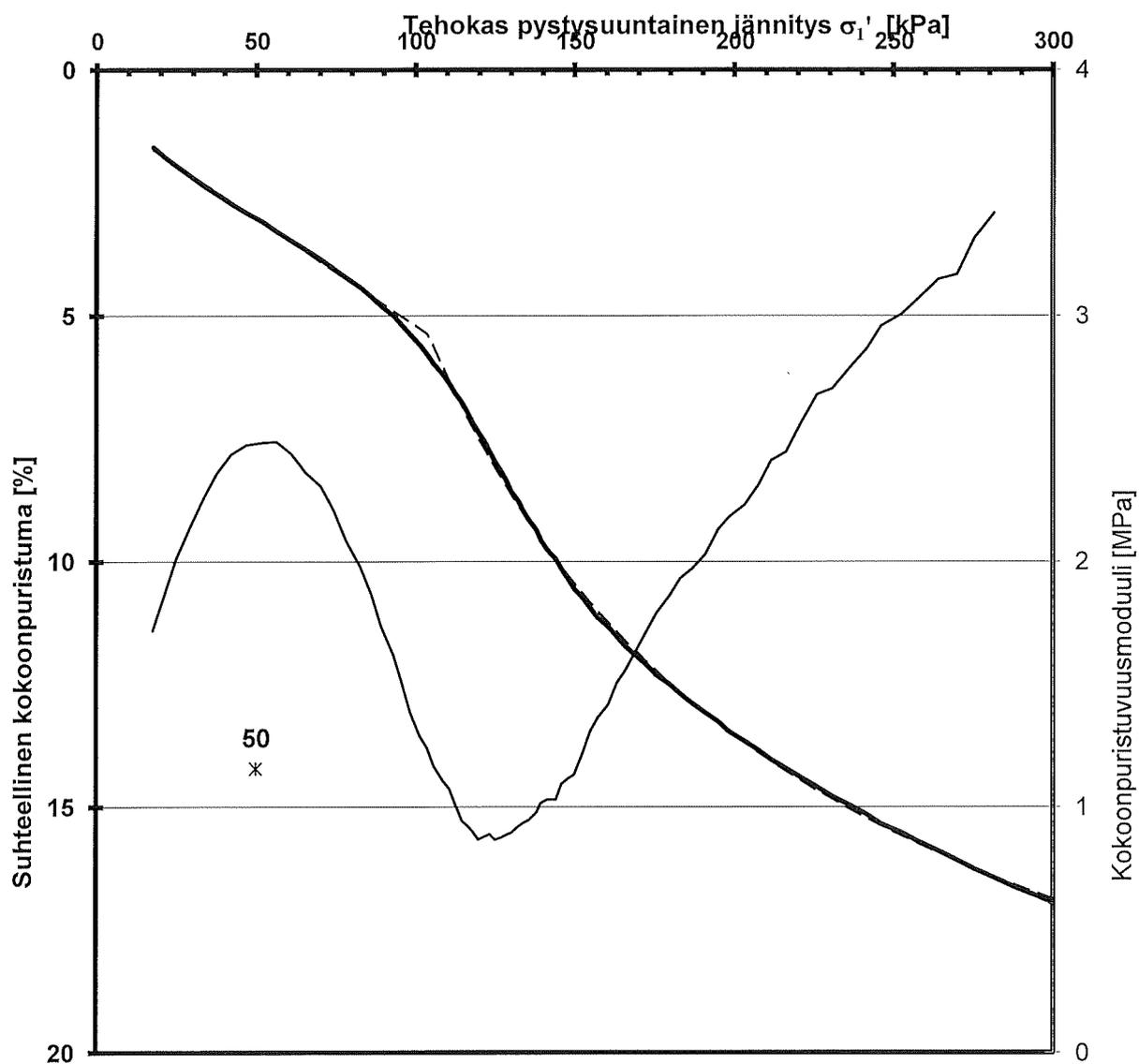
Koe pvm. 20.4.2020

Tiedosto O78\_2.DA2

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto  
Maa-, pohja- ja ratarakenteet  
PL 600  
33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS Ramboll Finland Oy  
KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.  
PISTE 211  
SYVYYS 7.77-7.80  
TYÖNUMERO 78/2020



$\beta$	=	-0,78	$\beta_2$	=	1,0
$m$	=	6,07	$m_2$	=	23,0 (90,7 palautus)
Pienin konsolidaatiokerroin	=	5,9	$m^2/a$		
Konsolidaatiojännitys	=	104,2	kPa		

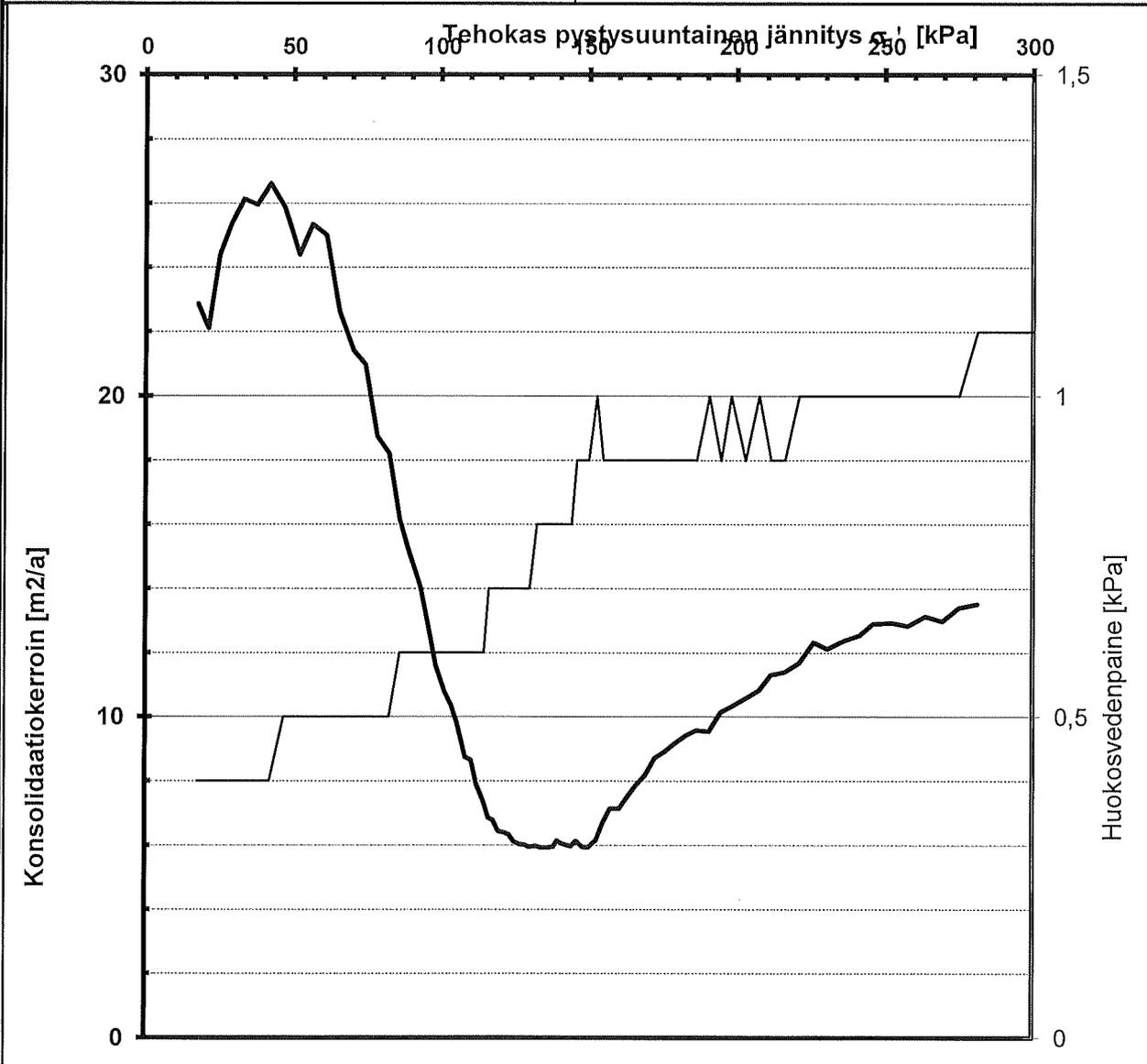
Nopeus 0,0015 mm/min  
Kesto 30,1 h  
Palautus 3,4 h

Koeselli S3  
Koe pvm. 20.4.2020  
Tiedosto O78\_3.DA2

**ÖDOMETRIKOE (CRS-koe)**

Tampereen yliopisto  
Maa-, pohja- ja ratarakenteet  
PL 600  
33014 Tampereen yliopisto

ASIAKAS Ramboll Finland Oy  
KOHDE Rapakkotien pysäköintialue, Nurmij.  
PISTE 211  
SYVYYS 7.77-7.80  
TYÖNUMERO 78/2020

 $\beta = -0,78$  $m = 6,07$ 

Pienin konsolidaatiokerroin  
Konsolidaatiojännitys

Nopeus 0,0015 mm/min

Kesto 30,1 h

Palautus 3,4 h

 $\beta_2 = 1,0$  $m_2 = 23,0$  ( 90,7 palautus )= 5,9  $m^2/a$ 

= 104,2 kPa

Koeselli S3

Koe pvm. 20.4.2020

Tiedosto O78\_3.DA2

NL