

LAHDEN KAUPUNKI
NÄKKIMISTÖN MAAPERÄSELVITYS
ALUEELLINEN PERUSTAMISTAPALAUSUNTO
TYÖ 1693
29.9.2023

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	3
2	RAKENNETTAVUUSALUEET	3
3	MAAPERÄKUVAUKSET	4
3.1	Alue I.....	4
3.1.1	Maaperä.....	4
3.1.2	Rakennusten perustaminen	4
3.2	Alue II.....	4
3.2.1	Maaperä.....	4
3.2.2	Rakennusten perustaminen	5
3.3	Alue III.....	5
3.3.1	Maaperä.....	5
3.3.2	Rakennusten perustaminen	5

PIIRUSTUKSET

1693.2 Tutkimuskartta, rakennettavuusalueet 1:2000

29.9.2023

1 JOHDANTO

Tämä lausunto on tehty Lahden kaupungille koskien Näkkimistö II:n alueen rakennettavuutta. Kohde sijaitsee Renkomäen kaupunginosassa Lahdessa. Alueelle on tarkoitus kaavoittaa asuinalue.

Suunnittelualueella on tehty 19 painokairausta, sekä otettu 8 häiriintynyttä maanäytesarjaa. Maanäytteistä on tutkittu vesipitoisuus, ja osasta näytteitä rakeisuus. Kaikille näytteille on annettu vähintään silmämääräinen arvio maalajista. Lisäksi on tehty 3 siipikairausta. Pohjavesiputkia on asennettu 4 pisteeseen. Käytettävissä olleet pohjatutkimukset ovat tilaajalta saatuja alueelle aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia.

Kohteessa on noin 1,5...3,5 metriä syvä kuivakuorikerros, jonka alla on noin 5...20 metrin paksuudelta savea, sekä kerrallista savea ja silttiä. Saven ja kerrallisen saven ja siltin alapuolella on noin 2...4 metrinen silttikerros, jonka alla on noin 0,1...2,3 metriä syvä tiivis moreenikerros. Kallionpinta laskee alueen alla syvälle, eikä sitä ole varmistettu porakonekairauksilla.

Pohjavedenpinta on mitattu pohjatutkimuksissa alueen eteläosissa tasovälillä +70,15...+70,28 maanpinnan ollessa tasolla +71.23 (piste 115, havaintovuosi 2023). Keskiosassa aluetta pohjavesi on mitattu tasovälillä +71.04...+71.14 maanpinnan ollessa tasolla +72.01 (piste 111, havaintovuosi 2023). Pohjoisosassa aluetta pohjavesi on mitattu tasovälillä +71.26...+71.71, maanpinnan ollessa tasolla +73.84 (piste 108, havaintovuosi 2023). Pohjavesiputkista havaittu vesipinta on todennäköisesti alueelle tyypillisesti vettä läpäisemättömien savi- ja silttikerrosten alla hiekka- ja moreenikerroksissa olevaa paineellista pohjavettä.

2 RAKENNETTAVUUSALUEET

Tässä lausunnossa tutkittu kohde on jaettu rakennettavuuden perusteella kolmeen eri alueeseen: Alue I, Alue II ja Alue III. Aluejako on esitetty piirustuksessa 1693.2.

Alue I sijaitsee suunnittelualueen luoteisosassa. Tälle alueelle tai sen välittömään läheisyyteen on tehty 3 kpl painokairauksia, ja yhdestä pisteestä otettiin maanäytesarja.

Suurin osa kohteesta sijoittuu alueelle II. Alueelle tai sen välittömään läheisyyteen on tehty 12 kpl painokairauksia, ja viidestä pisteestä otettiin maanäytesarja. Lisäksi on tehty 2 kpl siipikairausta.

Alueelle III luokitellut kohteen osat sijaitsevat suunnittelualueen kaakkoisosassa, Rengonjoen länsipuolella. Alueelle tai sen välittömään läheisyyteen on suoritettu 4 kpl painokairausta ja yksi siipikairaus. Lisäksi on otettu kaksi maanäytesarjaa.

29.9.2023

3 MAAPERÄKUVAUKSET

Alueiden maaperäkuvaukset ja perustamistapasuositukset on esitetty aluekohtaisesti. Perustamistapasuositukset on laskettu siten, että edustavina kairauspisteinä alueista ovat pisteet, joista on maanäytetietoa ja/tai ovat kairausvastukseltaan heikoimpia.

Maanvarainen perustaminen on tehtyjen tutkimusten perusteella mahdollista puurunkoisille pientaloille kaikilla alueilla. Rakennuspaikkakohtaiset pohjasuhteet tulee kuitenkin aina varmistaa tonttikohtaisilla pohjatutkimuksilla.

3.1 Alue I

3.1.1 Maaperä

Alue I on nykyisellään rakentamatonta metsää. Maanpinta on korkeimmillaan pohjoisessa noin tasossa +75, ja laskee lännessä alimmilleen noin tasoon +69. Alueella I suoritettavat edustavat kairaukset päättyvät kiveen tai kallioon tasolla +59,75...+69,04, eli noin 4,8...14,4 m syvyydellä maanpinnasta. Kairausten perusteella maaperä on eloperäisen pintakerroksen jälkeen kuivakuorellista savea/silttiä. Kuivakuoren alla on noin 1,0...3,0 m kerros lihavaa savea, tai noin 7,0...11,0 m paksuudelta kerrallista savea ja silttiä. Saven, tai kerrallisen saven ja siltin, alapuolella on noin 2,0...3,9 m kerros silttiä pohjamoreenin yläpintaan asti.

3.1.2 Rakennusten perustaminen

Alueella I edustavana kairauspisteinä käytettiin pistettä 112. Kantokestävyys- ja painumalaskelmissa on huomioitu puolen metrin aluetäyttö ja tavanomaiset pientalon perustuskuormat. Anturaperustuksen geoteknisenä kantavuutena voidaan alustavasti käyttää arvoa $p_{sall} = 80 \text{ kN/m}^2$ seuraavin reunaehdoin

- perustamissyvyys 1 m
- leikkauspinta ei saa läpäistä kuivakuorta
- anturan leveys 1,0 m
- anturan alapuolisen murske- tai sepeliarinan leveys 1,8 m ja paksuus 0,3 m
- maanpintaa ei nosteta täytöillä yli 0,5 m

Alue I:lle voidaan tavanomaiset 1-1,5 kerroksiset pientalot perustaa maanvaraisesti.

3.2 Alue II

3.2.1 Maaperä

Alue II on nykyisellään rakentamatonta metsää. Maanpinta on korkeimmillaan kohteen pohjoisosassa noin tasossa +74, ja laskee etelässä alimmilleen noin tasolle +68. Alueella II

29.9.2023

suoritetut edustavat kairaukset päättyvät tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tai kallioon tasolla +45,91...+55,28, eli noin 17,1...24,9 m syvyydellä maanpinnasta. Kairausten perusteella maaperä on eloperäisen pintakerroksen jälkeen kuivakuorellista savea/silttiä. Kuivakuoren alla on noin 1,3...9,4 m lihavaa savea. Savikerrosten alapuolella on kerrallista savea ja silttiä 5,5...12,3 m pohjamoreenin yläpintaan asti ulottuvan, 2,0...4,2 m paksun silttikerroksen päällä.

3.2.2 Rakennusten perustaminen

Alueella II edustavana kairauspisteenä käytettiin pisteitä 111 ja 115. Kantokestävyys- ja painumalaskelmissa on huomioitu puolen metrin aluetäyttö ja tavanomaiset pientalon perustuskuormat. Anturaperustuksen geoteknisenä kantavuutena voidaan alustavasti käyttää arvoa $p_{sall} = 60 \text{ kN/m}^2$ seuraavin reunaehdoin

- perustamissyvyys 1 m
- leikkauspinta ei saa läpäistä kuivakuorta
- anturan leveys 1,2 m
- anturan alapuolisen murske- tai sepeliarinan leveys 2 m ja paksuus 0,3 m
- maanpintaa ei nosteta täytöillä yli 0,5 m

Alue II:lle voidaan tavanomaiset 1-1,5 kerroksiset pientalot perustaa maanvaraisesti.

3.3 Alue III

3.3.1 Maaperä

Alue III on nykyisellään rakentamatonta metsää. Maanpinnan korkeustaso on noin +70...+72, ollen korkeimmillaan alueen keskiosissa, ja matalimmillaan etelässä. Aluetta III edustava tutkimuspiste 113 on päättynyt kiveen tai kallioon tasolla +43,41...+46,33, eli noin 25,2...25,9 m syvyydellä maanpinnasta. Kairausten perusteella maaperä on eloperäisen pintakerroksen jälkeen kuivakuorellista savea/silttiä. Kuivakuoren alla on noin 0...5,4 m paksu kerros lihavaa savea, jonka alapuolella on noin 14,1...20,4 m paksuudelta kerrallista savea ja silttiä. Kerrallisen saven ja siltin alla on noin 2,0...3,4 m paksu silttikerros, joka ulottuu pohjamoreenin yläpintaan.

3.3.2 Rakennusten perustaminen

Alueella III edustavana kairauspisteenä käytettiin pistettä 113. Kantokestävyys- ja painumalaskelmissa on huomioitu puolen metrin aluetäyttö ja tavanomaiset pientalon perustuskuormat. Anturaperustuksen geoteknisenä kantavuutena voidaan alustavasti käyttää arvoa $p_{sall} = 50 \text{ kN/m}^2$ seuraavin reunaehdoin

- perustamissyvyys 1 m
- leikkauspinta ei saa läpäistä kuivakuorta
- anturan leveys 1,2 m tai perustaminen reunavahvistetulle laatalle
- anturan alapuolisen murske- tai sepeliarinan leveys 2 m ja paksuus 0,3 m

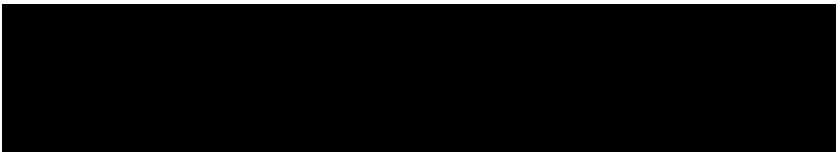
29.9.2023

- maanpintaa ei nosteta täytöillä yli 0,5 m

Alue III:lle voidaan tavanomaiset 1-1,5 kerroksiset pientalot perustaa maanvaraisesti.

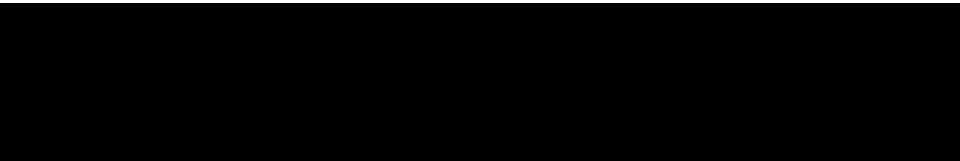
Helsingissä 29. päivänä syyskuuta 2023

Insinööritoimisto Lepistö Oy



Jani Lepistö
toimitusjohtaja, DI

Lasse Eerola
Laadunvarmistus, DI



Erkki Liimatainen
geosuunnittelija, DI

Minna Laitinen
geosuunnittelija, DI

LIITE 1

LAHDEN KAUPUNKI
NÄKKIMISTÖN MAAPERÄSELVITYS
GEOTEKNINEN LASKENTARAPORTTI
TYÖ 1693
29.9.2023

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	3
1.1	Rakennuskohde.....	3
1.2	Pohjatutkimukset.....	3
1.3	Pohjasuhteet.....	3
2	LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT.....	3
2.1	Laskentamenetelmät ja -ohjelmistot.....	3
2.2	Kuormat.....	4
2.3	Maaparametrit.....	4
2.4	Laskentapoikkileikkaukset.....	4
3	LASKENTATULOKSET.....	5

LIITTEET

Liite 1 Laskentapoikkileikkaukset

1 JOHDANTO

1.1 Rakennuskohde

Tämä laskentaraaportti koskee Näkkimistö II:n alueen rakennettavuutta. Kohde sijaitsee Renkomäen kaupunginosassa Lahdessa.

1.2 Pohjatutkimukset

Näkkimistö II:n alueella on tehty 19 painokairausta, sekä otettu 8 häiriintynyttä maanäytesarjaa. Maanäytteistä on tutkittu vesipitoisuus, ja osasta näytteitä rakeisuus. Kaikille näytteille on annettu vähintään silmämääräinen arvio maalajista. Lisäksi on tehty 3 siipikairausta. Pohjavesiputkia on asennettu 4 pisteeseen. Käytettävissä olleet pohjatutkimukset ovat tilaajalta saatuja alueelle aikaisemmin tehtyjä kairauksia.

1.3 Pohjasuhteet

Kohteessa on noin 1,5...3,5 metriä syvä kuivakuorikerros, jonka alla on noin 5...20 metrin paksuudelta savisia kerroksia. Savikerroksien alapuolella on noin 2...4 metrinen silttikerros, jonka alla on noin 0,1...2,3 metriä syvä tiivis moreenikerros. Kallionpinta laskee alueen alla syvälle, eikä sitä ole varmistettu porakonekairauksilla.

Pohjavedenpinta on mitattu pohjatutkimuksissa alueen eteläosissa tasovälillä +70,15...+70,28 maanpinnan ollessa tasolla +71.23 (piste 115, havaintovuosi 2023). Keskiosassa aluetta pohjavesi on mitattu tasovälillä +71.04...+71.14 maanpinnan ollessa tasolla +72.01 (piste 111, havaintovuosi 2023). Pohjoisosassa aluetta pohjavesi on mitattu tasovälillä +71.26...+71.71, maanpinnan ollessa tasolla +73.84 (piste 108, havaintovuosi 2023). Pohjavesiputkista havaittu vesipinta on todennäköisesti alueelle tyypillisesti vettä läpäisemättömien savi- ja silttikerrosten alla hiekka- ja moreenikerroksissa olevaa paineellista pohjavettä.

2 LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

2.1 Laskentamenetelmät ja -ohjelmistot

Painumalaskenta tehtiin Geocalc 5 ohjelman painumamoduulilla. Laskenta tehtiin Ohde-Janbun tangenttimoduulimenetelmällä. Laskennassa huomioitiin savisten maakerrosten ylikonsolidaatiojännitys.

Kantokestävyys laskettiin Eurokoodin mukaisella Excel-laskentapohjalla.

29.9.2023

2.2 Kuormat

Painumalaskennassa huomioitiin kaksi erilaista kuormitusilannetta:

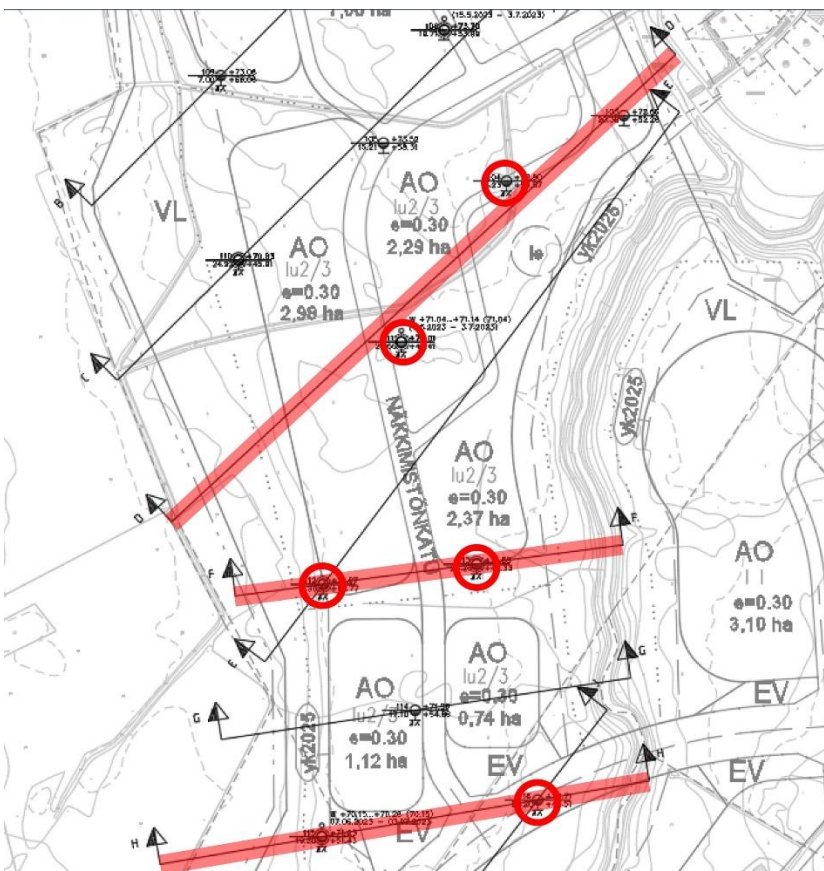
- 1 m paksu aluetäyttö (20 kN/m²)
- 0,5 m paksu aluetäyttö (10 kN/m²) + perustuskuorma

2.3 Maaparametrit

Maakerroksille määritetyt laskentaparametrit on esitetty painumalaskentatulosteissa liitteessä 1.

2.4 Laskentapoikkileikkaukset

Painumatarkastelut tehtiin laskennan kannalta keskeisiltä paikoilta, eli leikkauksien D-D, F-F ja H-H alueelta. Laskennat suoritettiin edustavien pisteiden 104, 111, 112, 113 ja 115 perusteella. Laskentapoikkileikkauksen sijainti on esitetty kuvassa 1, jossa myös pisteet 104, 111, 112, 113 ja 115 ovat korostettuina.



Kuva 1 Laskentapoikkileikkausten sijainti

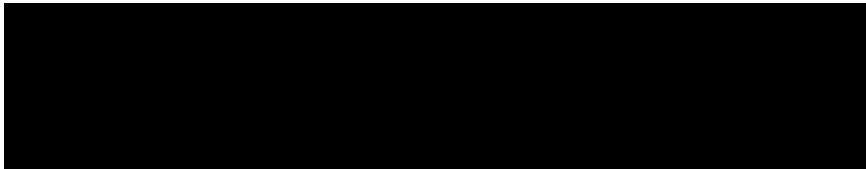
29.9.2023

3 LASKENTATULOKSET

Laskennan perusteella alueella tapahtuu maksimissaan noin 60...70 mm painumia 1 metrin tasaisella aluekuormituksella. Alueelliset perustamistapasuosituksset on esitetty erillisessä raportissa (Alueellinen perustamistapalausunto, Insinööritoimisto Lepistö Oy). Laskennalliset painumat perustuskuormien alla on esitetty liitteessä 1.

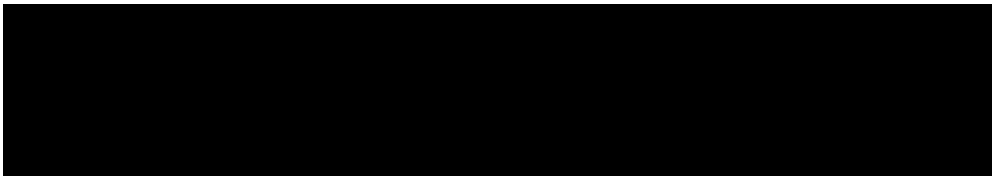
Helsingissä 29. päivänä syyskuuta 2023

Insinööritoimisto Lepistö Oy



Jani Lepistö
toimitusjohtaja, DI

Lasse Eerola
Laadunvarmistus, DI

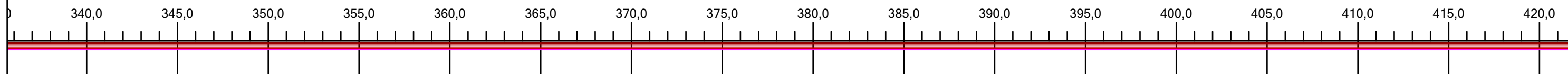


Erkki Liimatainen
geosuunnittelija, DI

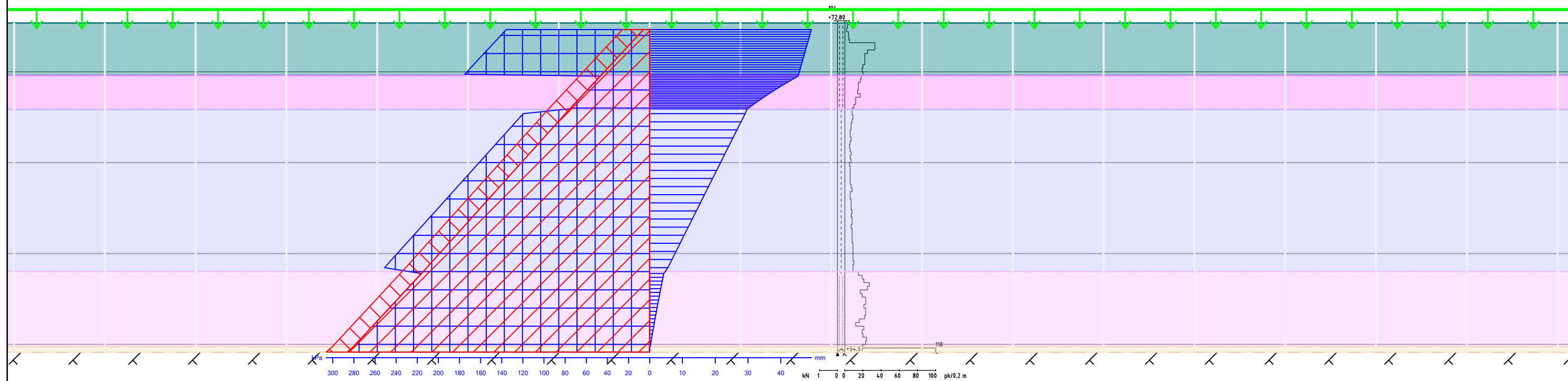
Minna Laitinen
geosuunnittelija, DI

LIITE 1

Max. painuma 50 mm



Settlement, 2D: 110 Calculation Points.
LEIKKAUS D - D
PISTE 104



ED. 17.9
1693
x 6756229.9
y 26482336.3

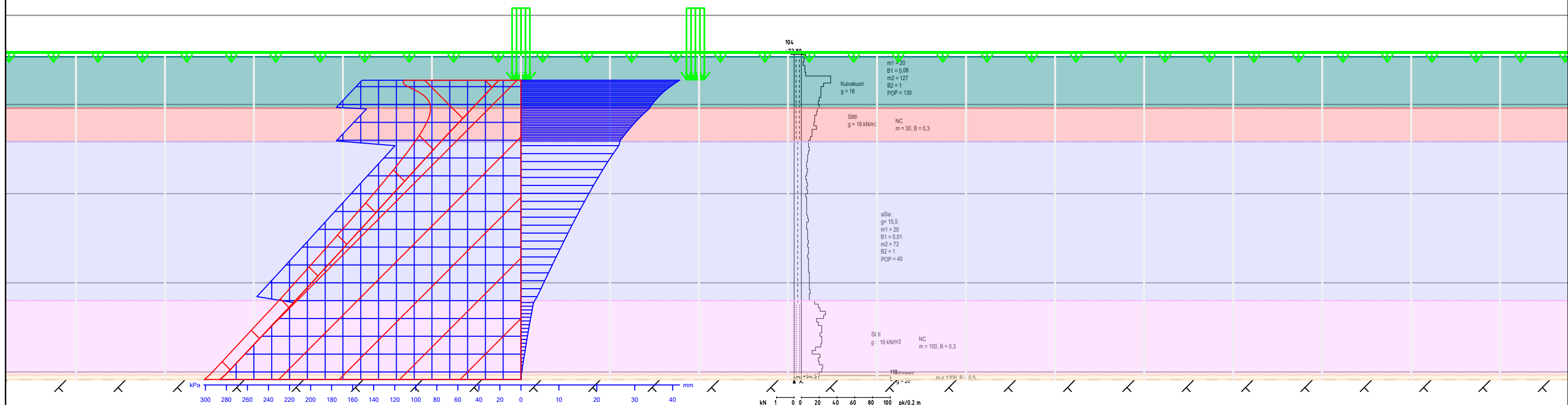
	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2	Si1	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	30,00	0,30			0,00	no	
3	siSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	72,00	1,00	0,00	no	40,00
4	Si2	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
5	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus D-D, piste 104
Painumalaskenta
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa



340,0 345,0 350,0 355,0 360,0 365,0 370,0 375,0 380,0 385,0 390,0 395,0 400,0 405,0 410,0 415,0 420,0 425,0

Settlement, 2D: 110 Calculation Points.
LEIKKAUS D - D
PISTE 104



ED. 17.9
1693
x 6756229.9
y 26482336.3

	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2	saSi	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	100,00
3	siSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	72,00	1,00	0,00	no	40,00
4	Si1	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
5	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

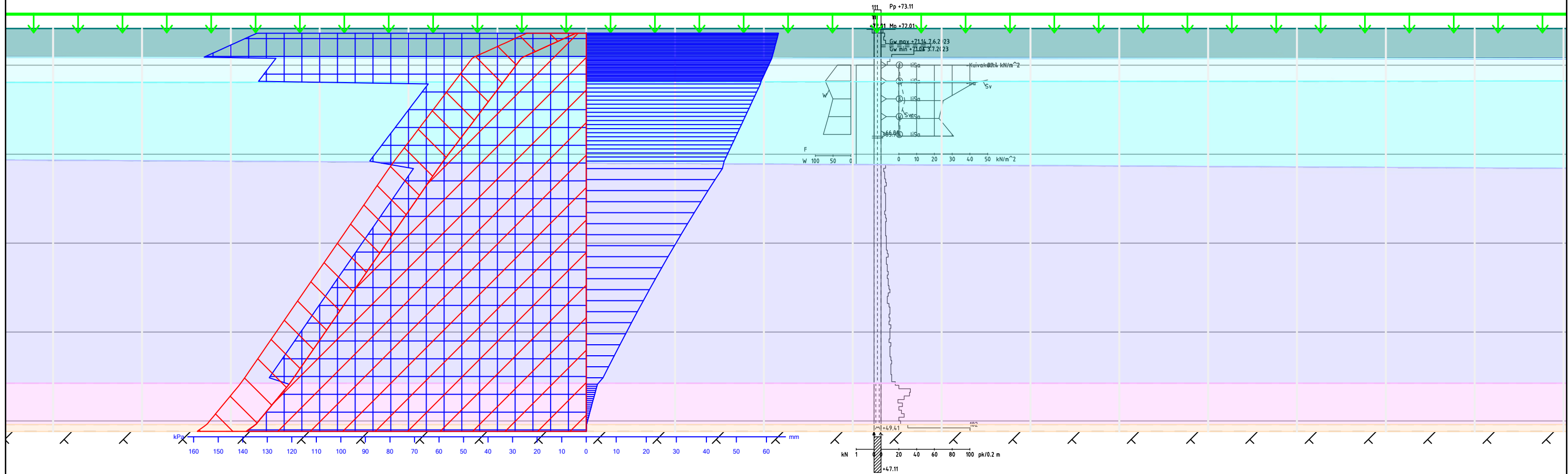
1693 Näkkimistö
Leikkaus D-D, piste 104
Painumalaskenta
Perustuskuorma (80 kN/m²)
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa

Max. painuma 70 mm

185,0 190,0 195,0 200,0 205,0 210,0 215,0 220,0 225,0 230,0 235,0 240,0 245,0 250,0 255,0 260,0 265,0 270,0

Settlement, 2D: 110 Calculation Points.

LEIKKAUS D - D
PISTE 111



TAK. 19.4
1693
x 67561012
y 26482252.2

	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	100,00
3	liSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	72,00	1,00	0,00	no	30,00
4	siSa	15,000	15,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	50,00	0,20	72,00	1,00	0,00	no	10,00
5	Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

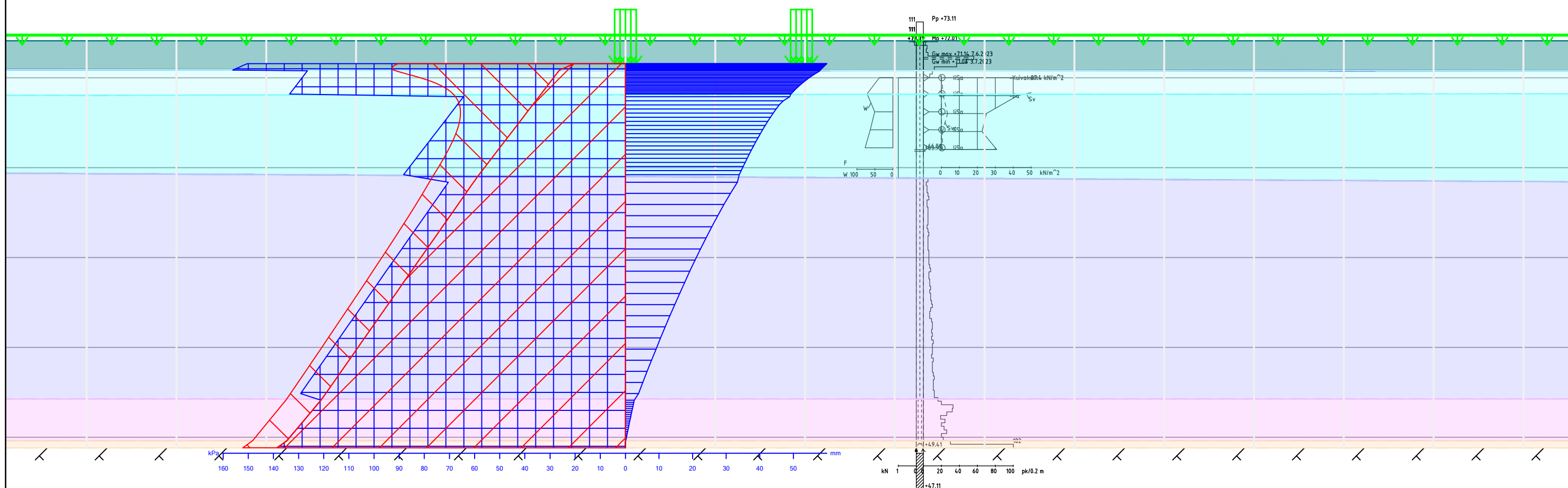
1693 Näkkimistö
Leikkaus D-D, piste 111
Painumalaskenta
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa



Max. painuma 60 mm

185,0 190,0 195,0 200,0 205,0 210,0 215,0 220,0 225,0 230,0 235,0 240,0 245,0 250,0 255,0 260,0 265,0

Settlement, 2D: 110 Calculation Points.
LEIKKAUS D - D
PISTE 111



TAK. 19.4
1693
x 6756101.2
y 26482252.2

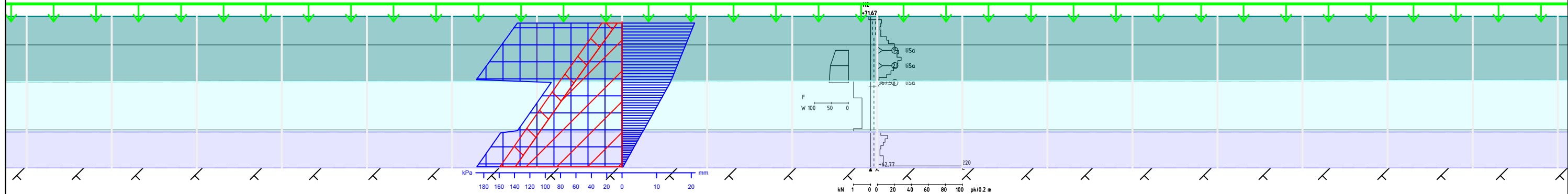
	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	100,00
3	liSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	72,00	1,00	0,00	no	30,00
4	siSa	15,000	15,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	50,00	0,20	72,00	1,00	0,00	no	10,00
5	Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus D-D, piste 111
Painumalaskenta
Perustuskuorma (60 kN/m²)
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa

0,0 25,0 30,0 35,0 40,0 45,0 50,0 55,0 60,0 65,0 70,0 75,0 80,0 85,0 90,0 95,0 100,0 105,0 110,0

Settlement, 2D: 63 Calculation Points.

LEIKKAUS F - F
PISTE 112



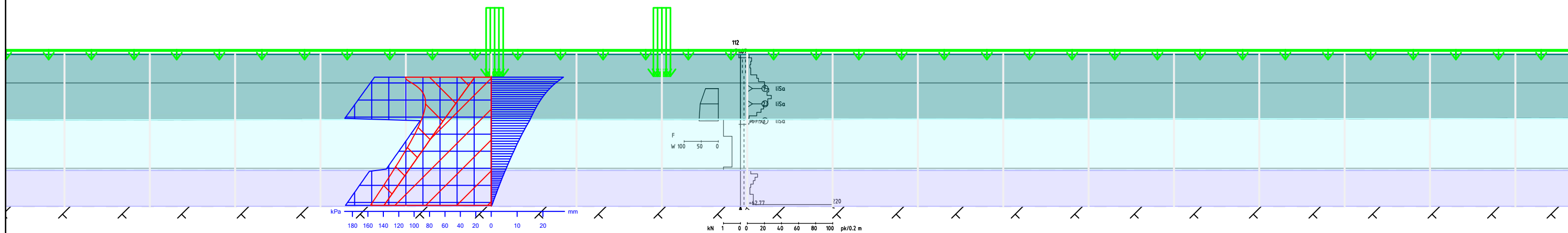
TAK. 0.0
1693
x 6755907.3
y 26482189.8

	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,05	100,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	73,00	1,00	0,00	no	30,00
3	siSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	50,00

1693 Näkkimistö
Leikkaus F-F, piste 112
Painumalaskenta
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa

30,0 35,0 40,0 45,0 50,0 55,0 60,0 65,0 70,0 75,0 80,0 85,0 90,0 95,0 100,0 105,0 110,0 115,0

Settlement, 2D: 63 Calculation Points.
LEIKKAUS F - F
PISTE 112



TAK.0.0
1693
x 6755907.3
y 26482789.8

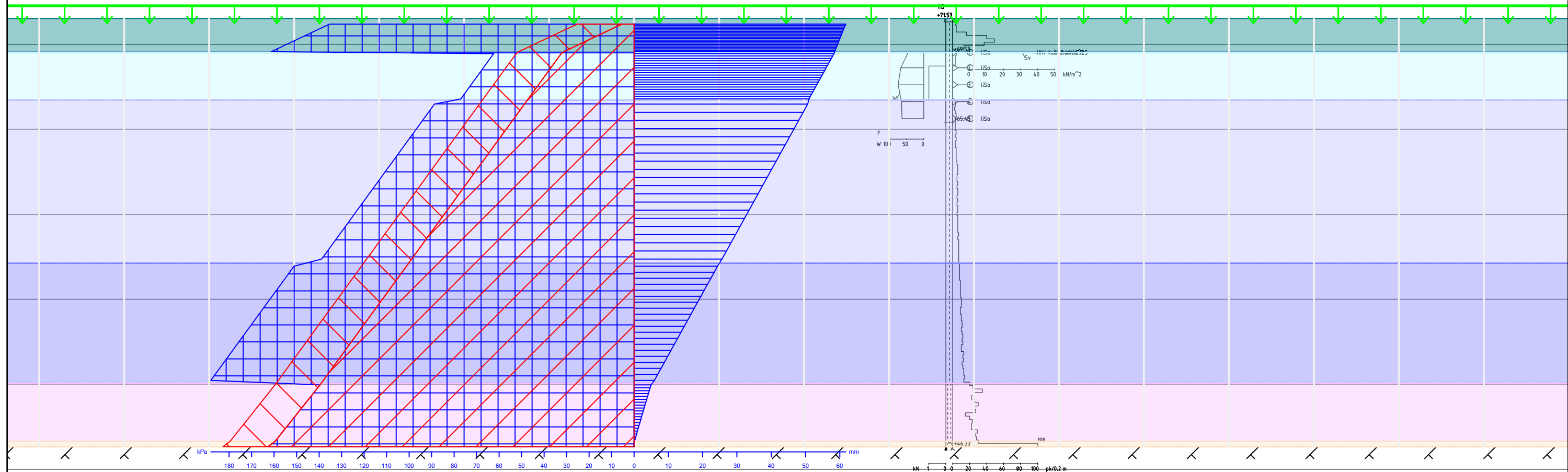
	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,05	100,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	73,00	1,00	0,00	no	30,00
3	siSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	50,00

1693 Näkkimistö
Leikkaus F-F, piste 112
Painumalaskenta
Perustuskuorma (80 kN/m²)
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa

Max. painuma 70 mm

140,0 145,0 150,0 155,0 160,0 165,0 170,0 175,0 180,0 185,0 190,0 195,0 200,0 205,0 210,0 215,0 220,0 225,0 230,0

Settlement, 2D: 63 Calculation Points.
LEIKKAUS F - F
PISTE 113



TAK.0.0
1693
x 6755923.4
y 26482312.5

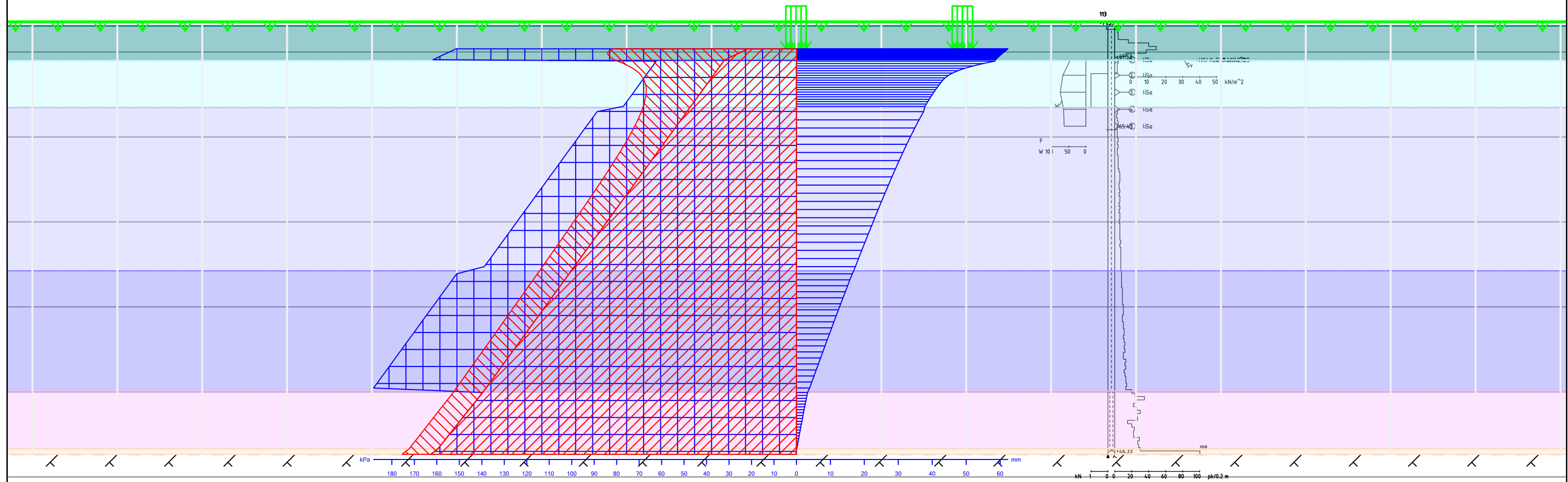
	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,05	100,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	73,00	1,00	0,00	no	30,00
3	siSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	40,00
4	siSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	50,00
5	Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus F-F, piste 113
Painumalaskenta
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa



30,0 135,0 140,0 145,0 150,0 155,0 160,0 165,0 170,0 175,0 180,0 185,0 190,0 195,0 200,0 205,0 210,0 215,0 220,0

Settlement, 2D: 63 Calculation Points.
LEIKKAUS F - F
PISTE 113

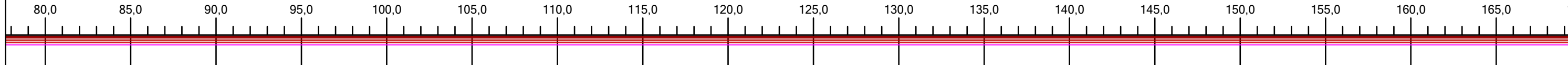


TAK 0.0
1693
x 4755923.4
y 26482312.5

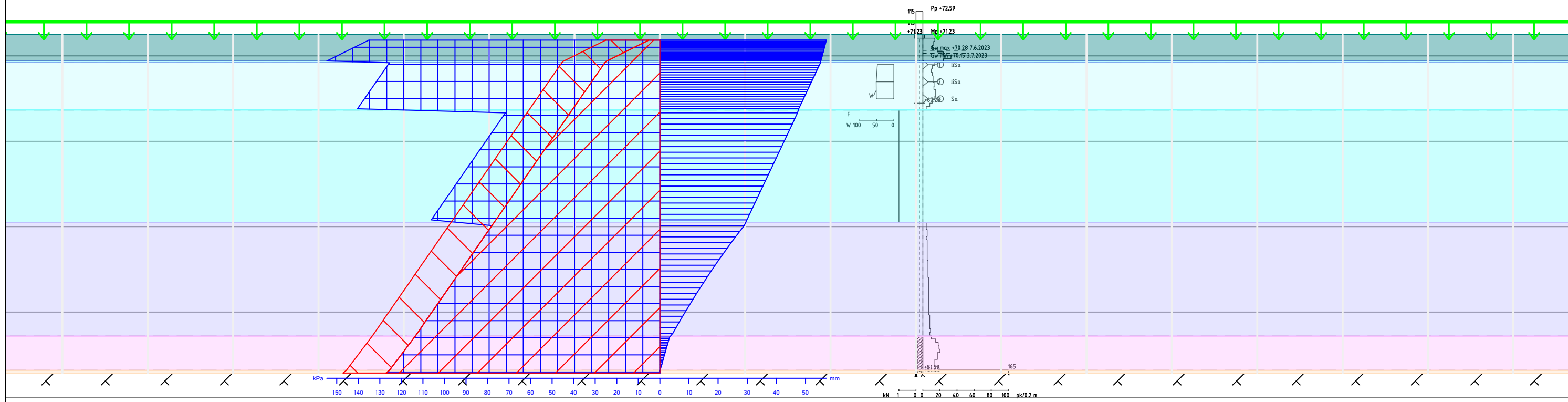
	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1	kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,05	100,00	1,00	0,00	no	130,00
2	liSa	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	11,50	0,03	73,00	1,00	0,00	no	30,00
3	siSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	40,00
4	siSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,01	73,00	1,00	0,00	no	50,00
5	Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6	Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus F-F, piste 113
Painumalaskenta
Perustuskuorma (50 kN/m²)
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa

Max. painuma 60 mm



Settlement, 2D: 80 Calculation Points.
LEIKKAUS H - H
PISTE 115

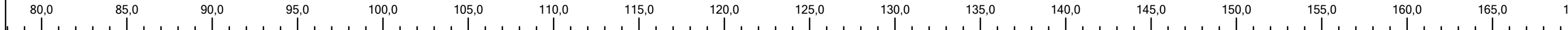


ED, 0,0
1693
x 6755705,4
y 26482188,7

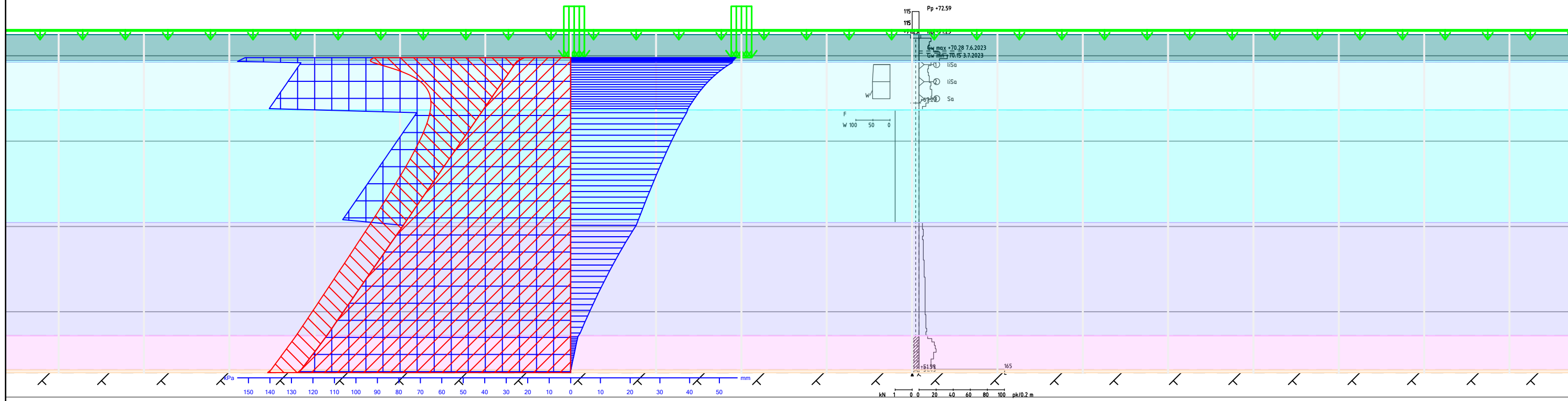
Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1 kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2 liSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	100,00
3 liSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	30,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	30,00
4 siSa	15,500	15,500	Constant cv	1,00000		no	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,03			0,00	no	
5 Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6 Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus H-H, piste 115
Painumalaskenta
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa





Settlement, 2D: 80 Calculation Points.
LEIKKAUS H - H
PISTE 115



ED. 0.0
1693
x 6755705.4
y 26482188.7

Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Cv OC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	m2	β_2	σ_c oedo [kPa]	m1 bound to σ_c	POP
1 kk-Sa	16,000	16,000	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	20,00	0,08	127,00	1,00	0,00	no	130,00
2 liSa1	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	18,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	100,00
3 liSa2	15,500	15,500	Constant cv	0,50000	5,00000	no	Ohde-Janbu	POP	30,00	0,03	72,00	1,00	0,00	no	30,00
4 siSa	15,500	15,500	Constant cv	1,00000		no	Ohde-Janbu	NC	50,00	0,03			0,00	no	
5 Si	16,000	16,000	Constant cv	3,00000		no	Ohde-Janbu	NC	100,00	0,30			0,00	no	
6 Mr	20,000	20,000	Constant cv	5,00000		yes	Ohde-Janbu	NC	1200,00	0,50			0,00	no	

1693 Näkkimistö
Leikkaus H-H, piste 115
Painumalaskenta
Perustuskuorma (60 kN/m²)
Tangenttimoduulimenetelmä
Ei mittakaavassa
insinööritoimisto
LEPISTÖ