



# Rakennettavuusselvitys Senaatti Oulu Asemanseutu

## *Senaatti-kiinteistöt*

Laatija:

**Golder Associates Oy**

Konalantie 47 B 00390 Helsinki

+358 9 5617 210

18114639\_A0

4.2.2020



# Jakelulista

Senaatti-kiinteistöt

Väylävirasto

Oulun kaupunki

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>YLEISTÄ .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>POHJASUHTEET .....</b>	<b>2</b>
2.1	Pohjatutkimukset.....	2
2.1.1	Oikeus- ja poliisitalon kiinteistö (564-2-36-1).....	2
2.1.2	Rautatieaseman kiinteistö (564-2-42-3).....	2
2.1.3	Linja-autoaseman ja matkahuollon alue (564-407-1-4) .....	2
2.2	Maaperä .....	2
2.2.1	Oikeus- ja poliisitalon kiinteistö (564-2-36-1).....	3
2.2.2	Rautatieaseman kiinteistö (564-2-42-3).....	3
2.2.3	Linja-autoaseman ja matkahuollon alue (564-407-1-4) .....	3
2.3	Pohjavesi.....	3
2.4	Pilaantuneet maat .....	4
<b>3</b>	<b>PERUSTAMISTAVAT JA POHJARAKENTEET.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MUUT POHJARAKENTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT .....</b>	<b>5</b>
4.1	Routasuojaus .....	5
4.2	Kuivatus.....	5
4.3	Radon.....	5
4.4	Kaivannot .....	5
4.5	Tärinä .....	5
4.6	Jatkosuunnittelussa huomioitavaa .....	5

## Liitteet

- A. Pohjatutkimuskartta
- B. Pohjatutkimusleikkaukset

## 1 YLEISTÄ

Golder Associates Oy toteutti 21.-29.10.2019 Senaatti-kiinteistöjen toimeksiannosta pohjatutkimuksen Oulun asemansseudulla. Tutkimukset kohdistuivat oikeus- ja poliisitalon kiinteistölle (564-2-36-1), rautatieaseman kiinteistölle (564-2-42-3) sekä Matkahuollon ja linja-autoaseman alueelle, jotka sijaitsevat kiinteistöllä (564-407-1-4).

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaperän rakennettavuutta. Pohjatutkimustulosten perusteella on arvioitu tulevien rakennusten, piha-alueiden ja kunnallistekniikkaan liittyvien rakenteiden alustavia perustamistapoja.

Pohjatutkimusten teon yhteydessä alueelle tehtiin maaperän haitta-ainetutkimus, joka on raportoitu erikseen (18114639 Senaatti Oulu Asemansseutu Tutkimusraportti, 29.1.2020).

Alueella on tehty aiemmin pohjatutkimuksia monena eri ajankohtana ja eri toimijoiden tekeminä. Tässä raportissa esitetyt korkeudet ovat N2000-korkeusjärjestelmässä ja TM35-koordinaatistossa.

## 2 POHJASUHTEET

### 2.1 Pohjatutkimukset

Tehdyt pohjatutkimukset on esitetty liitteenä olevissa pohjatutkimuskartassa ja tutkimusleikkauksissa. Seuraavassa on tonttikohtaisesti eritelty nyt tehdyt tutkimukset ja aiemmin tehdyt tutkimukset.

#### 2.1.1 Oikeus- ja poliisitalon kiinteistö (564-2-36-1)

Alueelle tehtiin tätä tutkimusta varten 4 painokairausta ja 1 näytteenotto (häiriintynyt näyte). Alueella tehtiin myös näytteenottoa maaperän haitta-ainetutkimuksen yhteydessä. Nuo tulokset on esitetty erillisessä maaperän haitta-ainetutkimusraportissa. Alueella on aiemmin tehty AFRY Oy:n (aiemmin Pöyry/PSV Maa- ja vesi/PSV Insinööri-toimisto) toimesta huomattava määrä pohjatutkimuksia vuosina 1986 oikeus- ja poliisitalon rakentamista ja vuonna 1998 kyseisen rakennuksen laajentamista varten. Samoin Geobotnia Oy on tehnyt alueella pohjatutkimuksia ja näytteenottoa ainakin vuosina 2009, 2012 ja 2017.

#### 2.1.2 Rautatieaseman kiinteistö (564-2-42-3)

Alueelle on tehty tätä tutkimusta varten 1 painokairaus ja yksi näytteenotto (häiriintynyt näyte). Tätä raporttia varten ei ollut muita pohjatutkimuksia käytettävissä kyseisen tontin alueella. Pima-tutkimusten yhteydessä kiinteistön alueella tehtiin myös kolme näytepistettä, sekä asennettiin yksi pohjavesiputki.

#### 2.1.3 Linja-autoaseman ja matkahuollon alue (564-407-1-4)

Alueelle on tehty tätä tutkimusta varten 18 kpl painokairauksia ja 6 kappaletta näytteenottoja (häiriintynyt näyte). Tätä raporttia varten ei ollut muita pohjatutkimuksia käytettävissä kyseisen tontin alueella.

### 2.2 Maaperä

Tutkimusalue sijaitsee Oulun kaupungin keskustassa sijaitsevan rautatieaseman välittömässä läheisyydessä. Alue on nykyisellään pääosin rakennettua. Tutkimusalue rajautuu pohjoisessa Kajaanintiehen, idässä Ratakatuun, lännessä Rautatienkatuun ja etelässä Kainuuntiehen/Hiirosenojaan.

Alueella tehtiin kokonaisuudessaan 23 uutta painokairausta tätä tutkimusvaihetta varten. Maanpinta tutkimuspisteiden kohdalla vaihtelee +9,66...+13,39 välillä.

### 2.2.1 Oikeus- ja poliisitalon kiinteistö (564-2-36-1)

Kiinteistön alueella kairauspituus on vaihdellut 2,3...12,2 metriin. Maanpinnassa olevan täyttömaan paksuus vaihtelee 1,1...4,1 metriin tehtyjen laboratorionäytteiden perusteella. Täyttömaan alapuolella on hienorakeisempi kitkamaakerros (siltti/hienohiekka), jonka paksuus vaihtelee 1,4...4,4 metriin. 5,5...7,3 metrin syvyydellä maanpinnasta on löyhempi maakerros, joka on laboratorionäytteiden perusteella savista silttiä. Savisen siltin alapuolella on kitkamaata, jonka kairaaaja on tulkinnut hiekaksi ja moreeniksi. Tämän kerroksen paksuus tontilla vaihtelee ollen 1,2...2,0 metriin. Kairaukset ovat päättyneet kiveen, lohkareeseen tai kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen.

Aiemmin tehdyissä pohjatutkimuksissa on muutamissa (mm. oikeus- ja poliisitalon, sekä Kajaanintien alikulkusillan kohdalla) tehdyistä kairauksista havaittu liejuista silttiä ja savea 4,5...8,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Näitä maakerroksia ei havaittu nyt tehdyissä pohjatutkimuksissa. Alueelta on otettu maanäytteitä aikaisemmissa tutkimusvaiheissa sekä nyt tehdyn tutkimuksen yhteydessä. Tässä raportissa esitetyt maalajitulkinnat perustuvat niihin, sekä kairaaajan tulkintoihin.

### 2.2.2 Rautatieaseman kiinteistö (564-2-42-3)

Kiinteistön alueella kairauspituus on nyt tehdyssä yksittäisessä tutkimuksessa ollut 2,78 metriä. Pinnassa on 0,2 metrin paksuinen tiivis täyttömaakerros, jonka alapuolella on 1,4 metrin paksuinen kerros löyhässä tilassa olevaa silttistä hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Löyhän kerroksen alapuolella on tiivis maakerros, joka on nyt otetun näytteen mukaan hienoa hiekkaa. Kairaus on päättynyt tiiviiseen maakerrokseen 2,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Vastaavasti kiinteistön alueella tehdyt pima-pisteet päättyivät 3-5 m määräsyvyydellä hiekkaan. Niissä oli silmämääräisen arvion mukaan 0,5-2 m täyttöhiekkaa ja sen alla hiekkaa ja joissain kohdissa kairausta ilmeisesti isoja kiviä.

### 2.2.3 Linja-autoaseman ja matkahuollon alue (564-407-1-4)

Kiinteistön alueella kairauspituus on vaihdellut 1,1...8,6 metriin. Pohjaolosuhteet Kainuuntien etelä- ja pohjoispuolella eroavat toisistaan, joten ne on eritelty myös seuraavassa.

Kainuuntien pohjoispuolella maanpinnassa on keskitiiviistä tiiviiseen olevaa hiekka- ja soramoreenia sekä jätettä sisältävää täyttömaata 1,0...2,4 metriin maanpinnasta mitattuna. Tämän maakerroksen alapuolella on hienoa hiekkaa, jonka paksuus vaihtelee 2,0...6,8 metriin. Kairaukset ovat päättyneet kiveen, lohkareeseen tai kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen.

Huomattavaa on, että pisteestä 22 (Matkahuollon, Ratakadun ja Kainuuntien kolmiossa) otetussa häiriintyneessä näytteessä oli laboratorioissa tehdyn analyysin mukaan jätettä sisältävää täyttömaata 1,3...2,0 metrin syvyydellä maanpinnasta.

## 2.3 Pohjavesi

Alueelle on asennettu pohjavesiputkia aiempien tutkimusten yhteydessä. Pima-tutkimusten yhteydessä alueelle asennettiin 2 kpl uusia pohjavesiputkia. Pohjavesi on vaihdellut tutkimusalueella välillä +7,20...+8,98. Tämä tarkoittaa, että pohjavesi on paikasta riippuen 4,0...5,5 metrin syvyydessä maanpinnasta mitattuna.

## 2.4 Pilaantuneet maat

Kohteessa on tehty useampi pilaantuneisuustutkimus, joista viimeisin loppuvuodesta 2019 Golderin toimesta. Kyseiseen Golderin tekemään raporttiin on kerätty tieto kaikista vanhoista tutkimuksista ja nyt kyseistä raporttia varten tehdystä tutkimuksesta.

## 3 PERUSTAMISTAVAT JA POHJARAKENTEET

Pohjatutkimuksien perusteella tutkittu alue kuuluu Oulun kaupungin ohjeiden mukaiseen rakennettavuusluokkaan 1. Rakennettavuusluokat on esitetty kuvassa 1.

Rakennettavuusluokka		Rakennettavuusluokan kuvaus
1	Helposti rakennettava	-Kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkarkeitä ja kallioita vähän -Maanpinnan kaltevuus alle 5 % -Helposti kaivettava -Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta
2	Normaalisti rakennettava	-Suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet -Vaihtelevat moreenimaastot, jossa kalliota ja lohkarkeitä sekä vähäisiä soistuneita painanteita -Siltti ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä -Maanpinnan kaltevuus 5...15 % -Normaalisti kuivatettava -Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta -Siltti- ja savialueet, joilla kevyiden rakenteiden perustaminen kuivakuorikerroksen varaan.
3	Vaikeasti rakennettava	a) Siltti- savi- ja soistuneet alueet, jolla kantava maakerros 2,5-4,5 m syvyydessä -Vaikeasti kaivettava -Perustamistapa: Pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut b) Jyrkkäpiirteiset kallioimaastot ja louhikko maanpinnan kaltevuus 15...30 %
4	Paalutusta edellyttävät alueet	-Laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13 m syvyydessä -Perustamistapa: Paaluperustus
5	Erittäin vaikeasti rakennettavat alueet	a) Savialueet, joilla kantava maakerros 13...25 m syvyydessä -Perustamistapa: Paaluperustus b) Kallio- ja moreenialueet, joilla maanpinnan kaltevuus on yli 30 %
6	Erittäin heikosti rakentamiseen soveltuvat alueet	-Vesialueet ja alavat perhmeät ranta-alueet sekä savialueet, joilla kantava maakerros on yli 25 m syvyydessä

Kuva 1. Rakennettavuusluokat Oulun alueella

Mikäli suunniteltavien rakennusten alle jää kohdassa 2.2 mainittua liejuista silttiä tai liejuista savea, tulee kyseinen koheesioma poistaa anturoiden alta ja korvata kantavalla maa-aineksella. Jos massanvaihtoa ei tehdä, tulee rakennus perustaa paaluille.

## Rakennukset

Suunnittelualueen pohjaolosuhteet ovat rakennettavuuden näkökulmasta helposti rakennettavia. Alueelle suunnitellut rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti kantavan pohjamaan varaan. Rakennusalueelta tulee poistaa pintamaakerroksen mahdollinen humus-/eloperäinen maa-aines. Linjahuoltoaseman ja matkahuollon kiinteistön alueella on pohjatutkimusten mukaan laajalti sora- ja hiekkamoreenitäyttöä, jonka seassa on jätettä.

Kellarillisten/maanpinnan alapuolisten kerrosten suunnittelussa tulee ottaa huomioon pohjaveden korkeus. Tehtyjen pohjatutkimusten ja pohjavesihavaintojen perusteella 1 kerroksen (/kellarin) rakentaminen maanpinnan tason alapuolelle onnistunee ilman pohjaveden alennustoimenpiteitä. Vastaavasti taas 2 kerroksen rakentaminen edellyttää joko pysyviä pohjaveden alennustoimenpiteitä tai vedenpitäviä rakenneratkaisuja alimman kerroksen osalta.

## Piha-alueet ja kunnallistekniikka

Alueilta tulee poistaa pinnassa mahdollisesti oleva humuspitoinen/eloperäinen maa-aines. Piha-alueet ja kunnallistekniikka voidaan perustaa tiiviin pohjamaan päälle kiviaineksista rakennetulle asennusalueelle. Tiivistettävän asennusalueen vähimmäispaksuus on 300 mm.

## 4 MUUT POHJARAKENTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

### 4.1 Routasuojaus

Pohjamaa on routivaa ja rakenteet tulee ulottaa routimattomaan syvyyteen, joka on Oulun seudulla 2,3 metriä maanpinnasta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää routasuojalevyjä mikäli perustaminen halutaan tehdä ylempäs. Rakennusten routasuojaus tulee suunnitella RIL 261-2013 mukaisesti.

### 4.2 Kuivatus

Rakennukset salaojitetaan minimissään rakennusten reunalinjoilta. Salaojaputken yläpinnan tulee olla vähintään perustamistason alapinnassa, mieluummin syvemmillä. Maapohjassa olevan veden kapillaarinen nousu katkaistaan salaojituskerrokselle, jonka kerrospaksuus on vähintään 300 mm.

### 4.3 Radon

Säteilyturvakeskuksen tutkimusten mukaan Oulun seudulla radonmittausten keskiarvo on alle 100 Bq/m<sup>3</sup>, kun uudisrakennuksen sisäilman radonpitoisuus tulee olla alle 200 Bq/m<sup>3</sup>.

### 4.4 Kaivannot

Kaivantojen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan ohjetta RIL 263-2014 Kaivanto-ohje.

### 4.5 Tärinä

Radan läheisyydestä johtuva tärinä tulee ottaa huomioon rakentamisen suunnittelussa.

### 4.6 Jatkosuunnittelussa huomioitavaa

Oikeus- ja poliisitalon tontilta on tehty merkittävä määrä pohjatutkimuksia AFRY Oy:n (aiemmin Pöyry/PSV Maa- ja vesi) toimesta. Kyseiset pohjatutkimukset olivat tätä raporttia varten käytettävissä ainoastaan skannattuina kopioina. Jatkosuunnittelua varten tulisi pohjatutkimusdata (Tekla-tiedostot) pyytää em. yritykseltä.

## Allekirjoitus

### Golder Associates Oy



Kari-Matti Malmivaara  
Projektipäällikkö

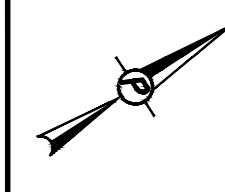
Pekka Lindroos  
Laadunvarmistaja

QA: PLI

FI09825906 (Helsinki)  
Konalantie 47 B, 00390 Helsinki

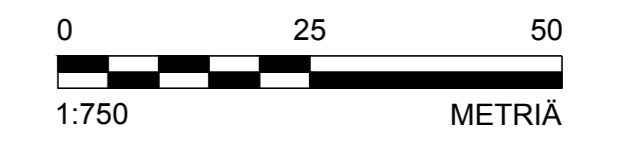
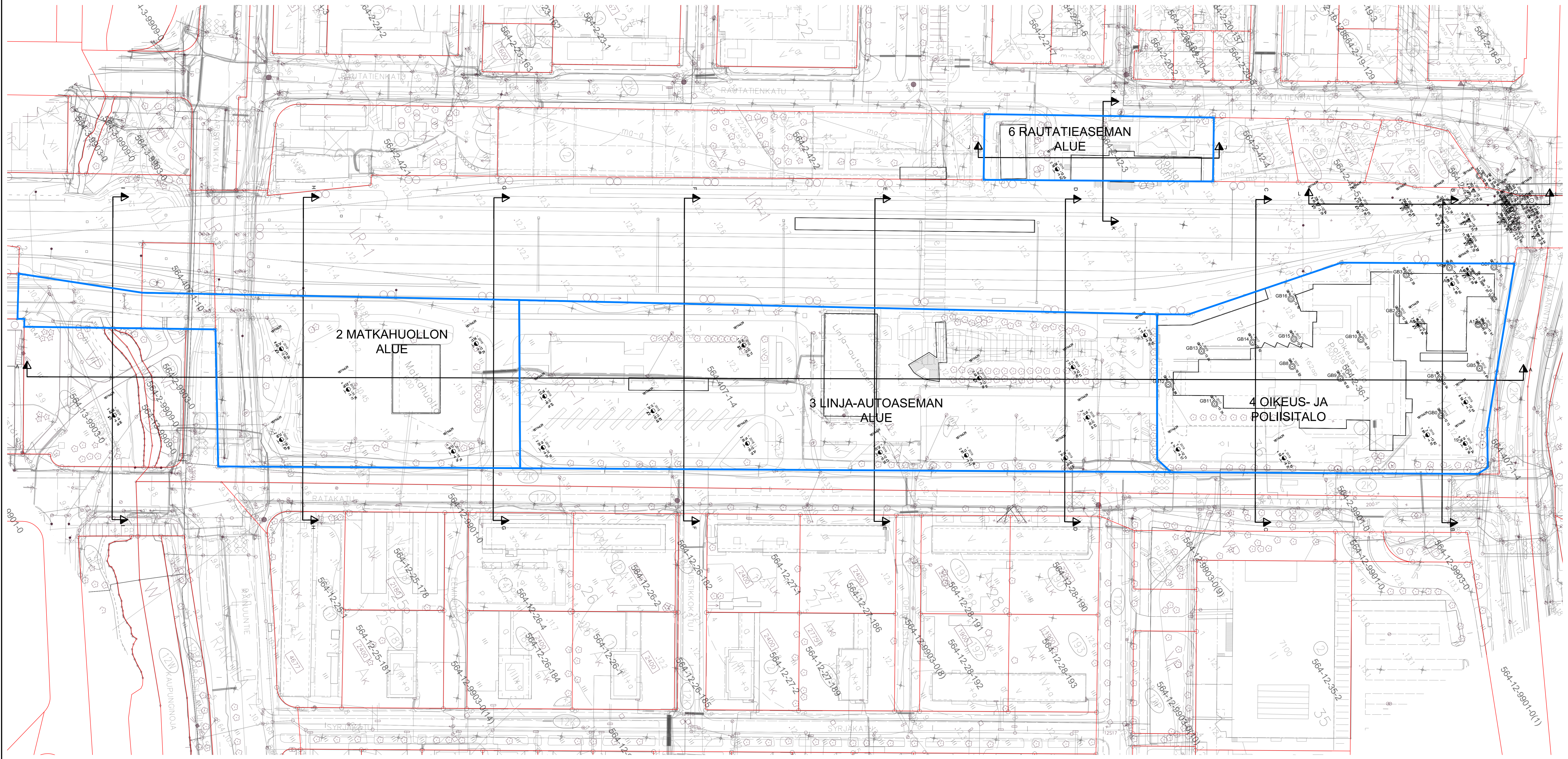


**LIITE A**  
**POHJATUTKIMUSKARTTA**



MERKKIEN SELITYKSET

- URAKKA-ALUEIDEN RAJAT
- KIINTEISTÖN RAJA



CLIENT  
SENAATTI KIINTEISTÖT

PROJECT  
SENAATTI OULU ASEMANSEUTU  
RATA-AUKIO 2, 90100 OULU  
RAKENNETTAVUUSSELVITYS

TITLE  
POHJATUTKIMUKSIEN SIJAINNIT, LEIKKAUKSET 1- 11

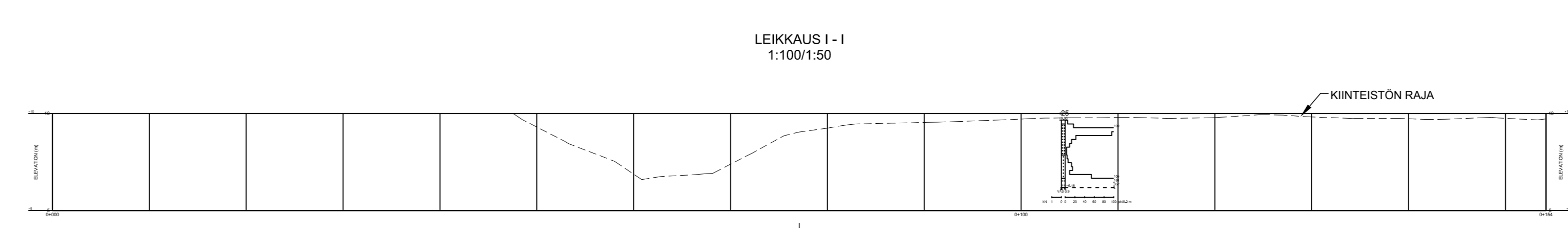
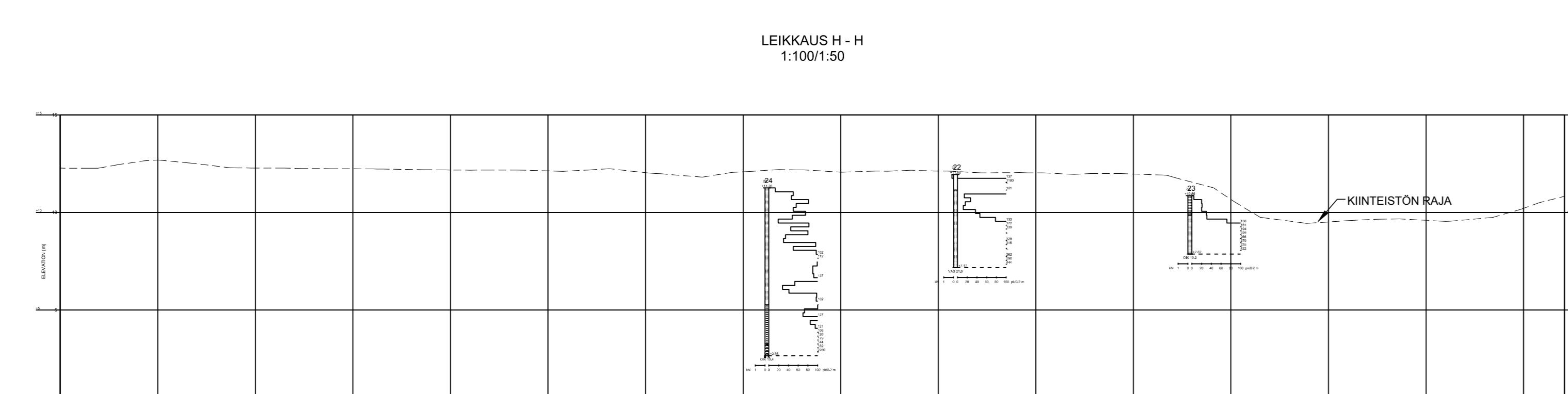
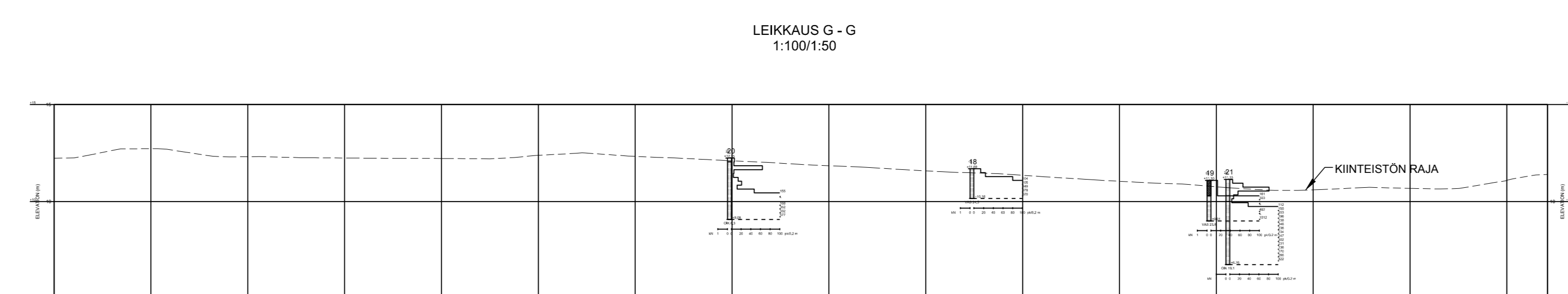
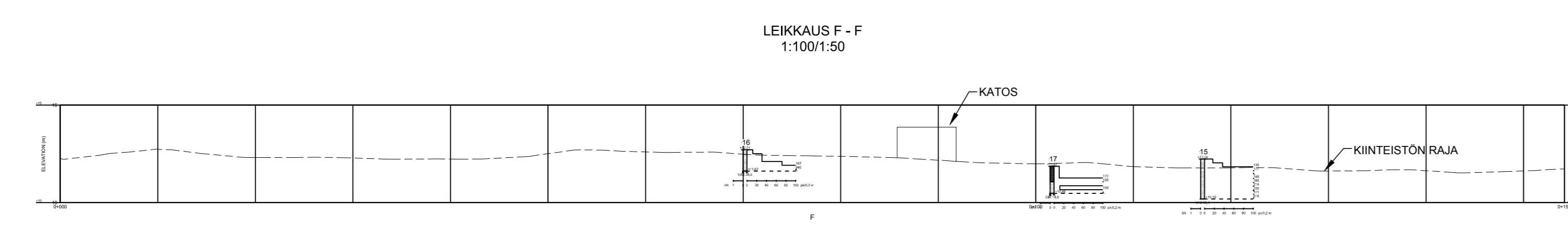
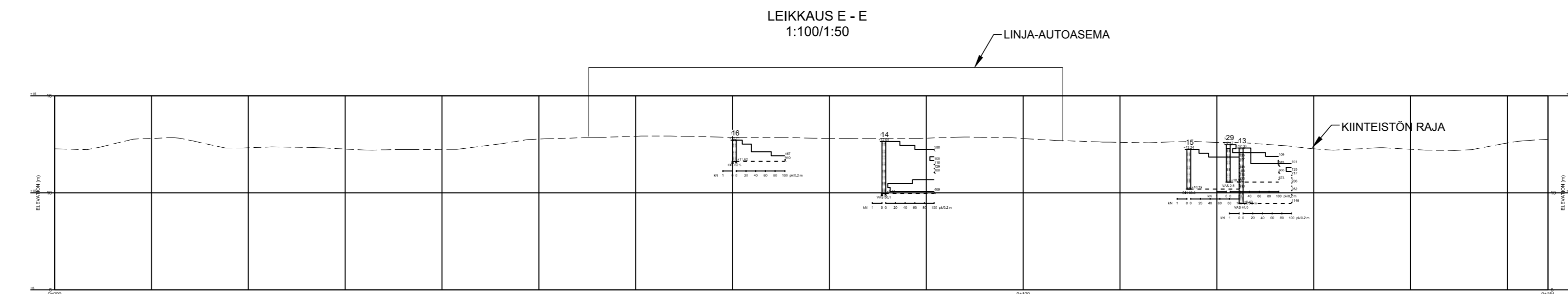
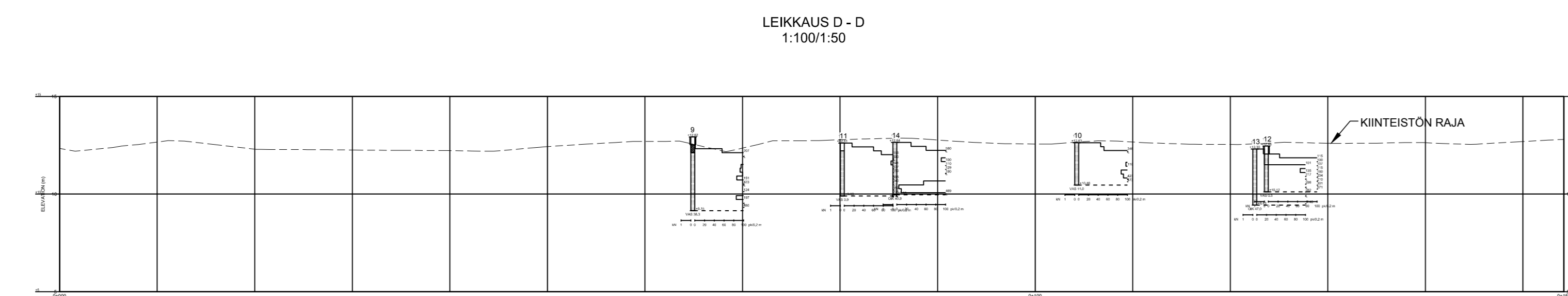
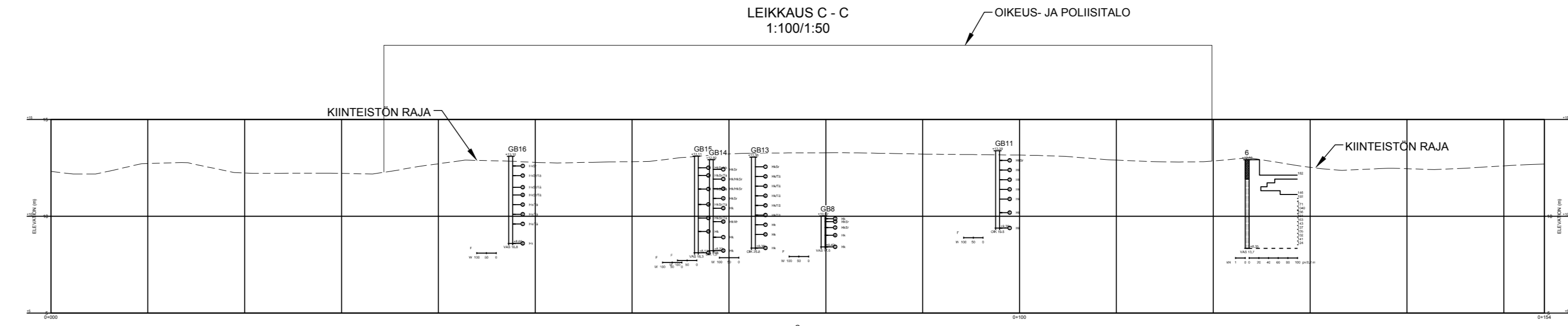
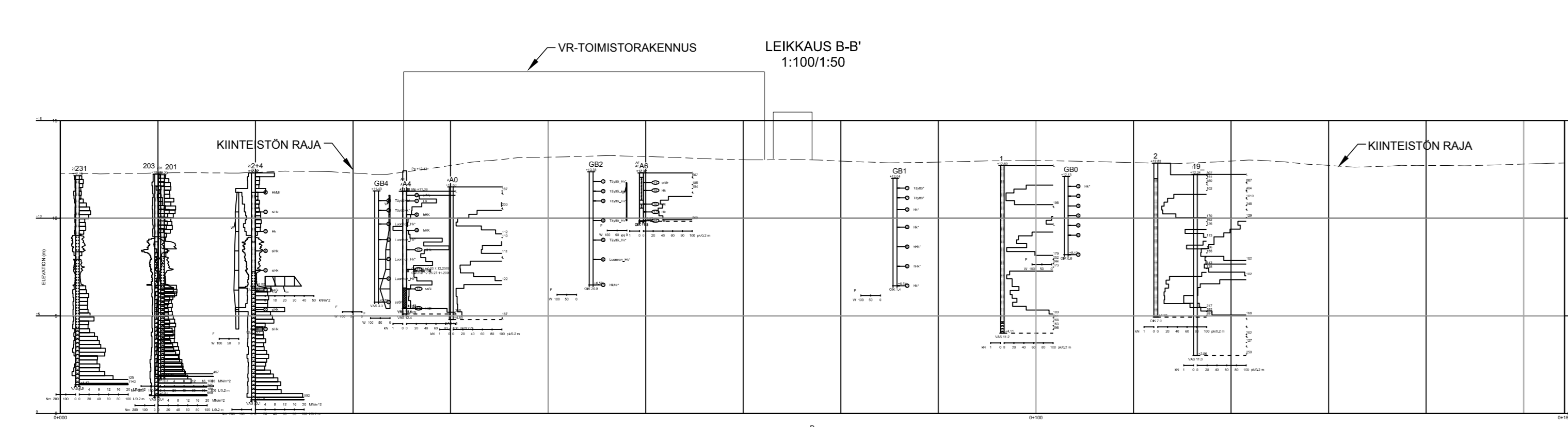
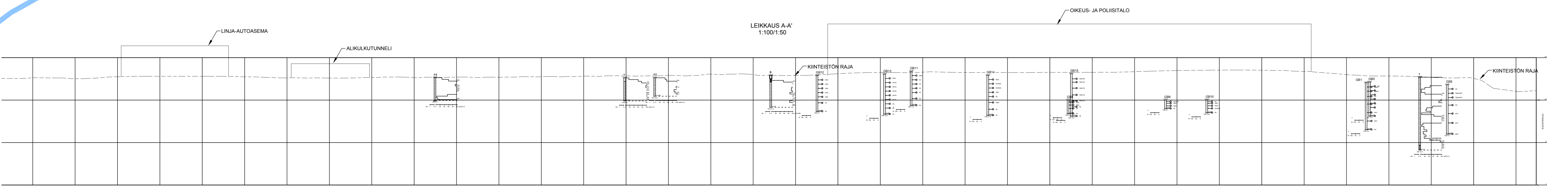
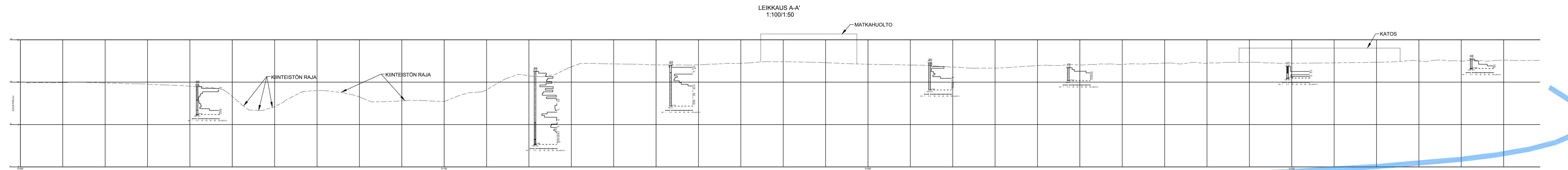
CONSULTANT	YYYY-MM-DD	2020-01-13
	DESIGNED	MPI
	PREPARED	MPI
	REVIEWED	VMA
	APPROVED	VMA

PROJECT NO.	DOK NRO	REV.	PIIR.NRO
	0001	---	---

Path: \\net1\p\en\proj\2019\01\3\2020-01-13\14652-Sematti-Du-Asemaseutu\PROJECTS\14652-Sematti-Du-Asemaseutu\PROJ\02\TOD\M\001\Tulosmuistioidit\14652-Sematti-Du-Asemaseutu\1-11-14652-001-1-001.dwg | Last Edited By: mpi | Date: 2020-01-13 | Time: 13:28:36 | File Name: 14652-001-1-001.dwg | Printed By: mpi | Date: 2020-01-13 | Time: 13:28:36 | File Name: 14652-001-1-001.dwg

IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM 420x594

**LIITE B**  
**POHJATUTKIMUSLEIKKAUKSET**



CLIENT  
SENAATTI KIINTEISTÖT

PROJECT  
SENAATTI OULU ASEMANSEUTU  
RATA-AUKIO 2, 90100 OULU  
RAKENNETTAVUUSSELVITYS

TITLE  
LEIKKAUKSET A-A', B-B', C-C', D-D', E-E', F-F', G-G', H-H' JA I-I'

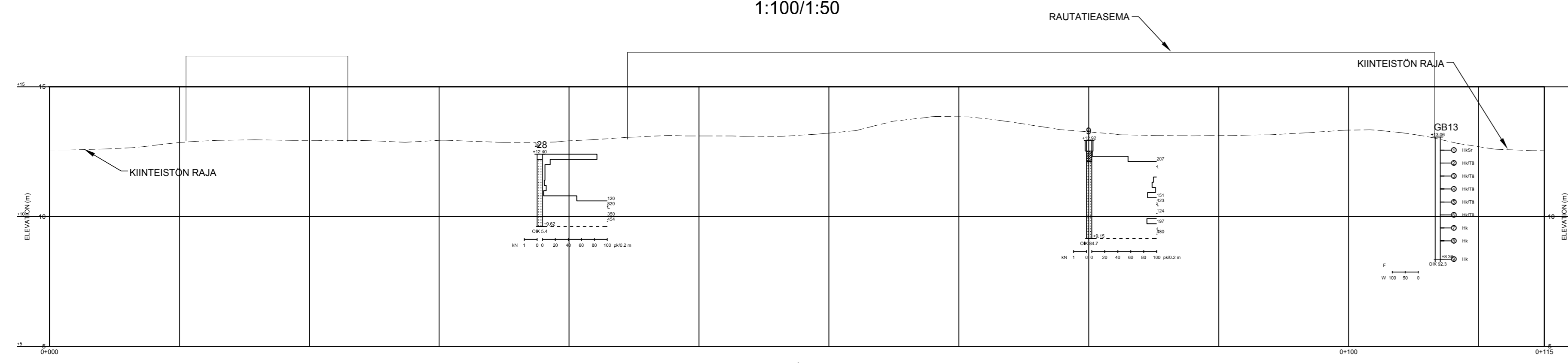
CONSULTANT	YYYY-MM-DD	2020-01-13
DESIGNED	MPI	
PREPARED	MPI	
REVIEWED	VMA	
APPROVED	VMA	

PROJECT NO. DOK NRO 0001 REV. --- PIIR.NRO 2

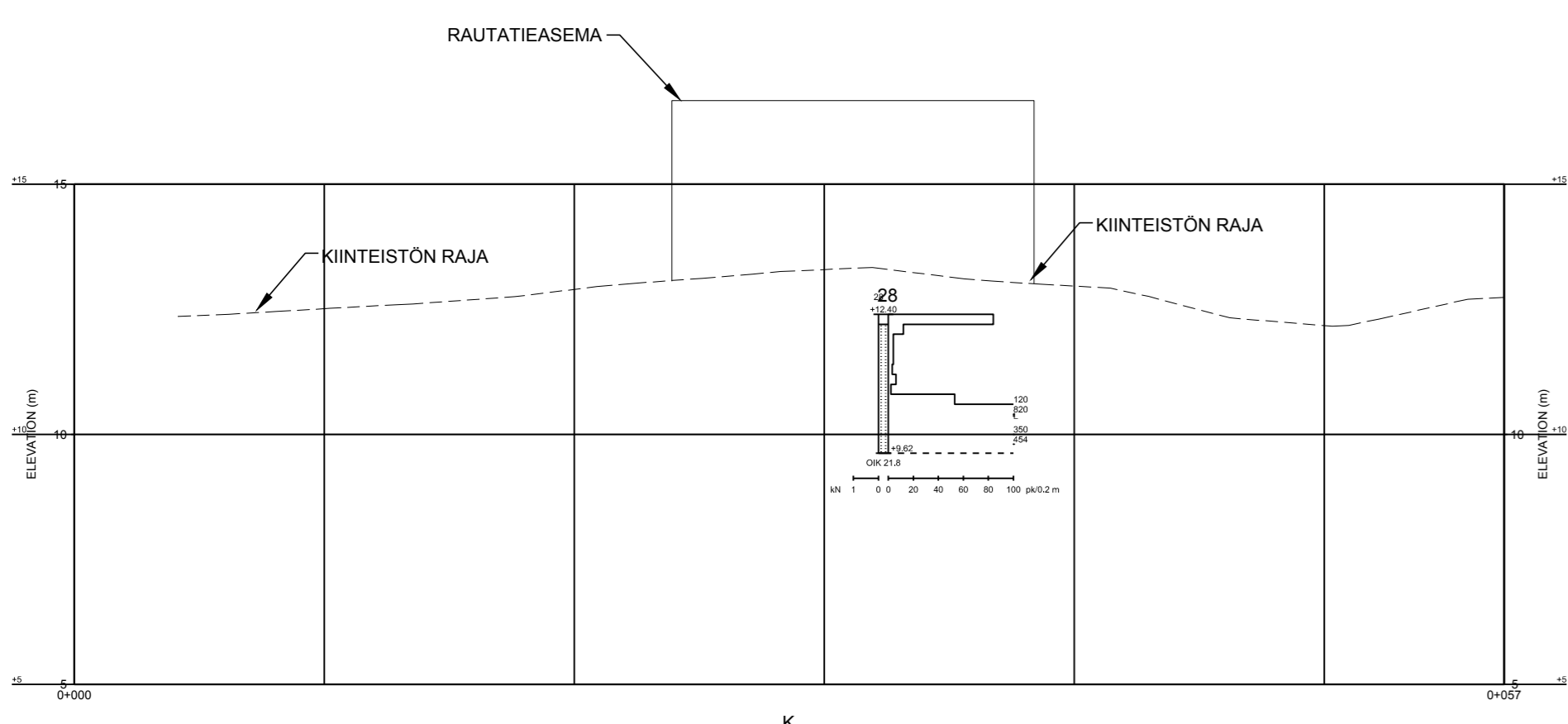
Path: \\net1\p\proj\W\m\m\G\services\helsinki\oulu\proj\PROJECTS\0114029-Senaatti\_Oulu\_Asemanseutu\PRODUCT\DWG\01\_PRODUCT\DWG\0114029-Senaatti\_Oulu\_Asemanseutu.dwg | File Name: 0114029-Senaatti\_Oulu\_Asemanseutu.dwg | Last Edited By: mpi@mpi.fi | Printed By: mpi@mpi.fi | Date: 2020-01-13 | Time: 13:56:15 | Plot Size: A0 (1189x1654 mm) | Scale: 1:100/1:50 | Sheet: 2 of 2

25 mm IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM ISO A0

LEIKKAUS J - J  
1:100/1:50



LEIKKAUS K - K  
1:100/1:50



LEIKKAUS L - L  
1:100/1:50



CLIENT  
SENAATTI KIINTEISTÖT

PROJECT  
SENAATTI OULU ASEMANSEUTU  
RATA-AUKIO 2, 90100 OULU  
RAKENNETTAVUUSSELVITYS

TITLE  
LEIKKAUKSET J-J', K-K' JA L-L'

CONSULTANT	YYYY-MM-DD	2020-01-13
DESIGNED	MPI	
PREPARED	MPI	
REVIEWED	VMA	
APPROVED	VMA	

PROJECT NO. 0001     DOK.NRO 0001     REV. ---     PIIR.NRO 3





**[golder.com](http://golder.com)**