

LOHJAN KAUPUNKI

# Hiidensalmen asuntomessualueen rakennettavuus selvitys

Raportti

S.Kuisma, K.Hietala, J-P. Ruonaniemi

24.4.2018

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	1
2	SIJAINTI JA PERUSTIEDOT .....	2
3	TUTKIMUKSET .....	3
4	POHJASUHTEET .....	3
4.1	Yleistä.....	3
4.2	Maaperä.....	3
4.3	Pohjavesi ja vesistö .....	4
5	ALUEEN RAKENNETTAVUUS.....	5
5.1	Yleistä huomioitavaa rakentamisessa.....	5
5.2	Alueellinen stabiilitetti .....	5
6	PERUSTAMINEN, KAIVANNOT JA ROUTASUOJAUS .....	5
6.1	Yleistä.....	5
6.2	Rakennukset.....	5
6.3	Katu- ja piha-alueet.....	6
6.4	Putkijohdot .....	6
6.5	Täytöt ja pengerrykset .....	7
6.6	Kaivannot.....	7
6.7	Routivuus ja routasuojaus.....	8
6.8	Kuivanapito .....	8
7	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET .....	9

## LIITTEET

LIITE 1: Pohjatutkimuskartta	GEO	501	24.4.2018
LIITE 2: Pohjatutkimusleikkaukset A...G	GEO	502...503	24.4.2018
LIITE 3: Rakennettavuuskartta	GEO	504	24.4.2018
LIITE 4: Laboratoriolomakkeet			

24.4.2018

---

## Hiidensalmen asuatomessualueen rakennettavuusselvitys

### 1 JOHDANTO

Lohjan kaupungin ja Lohjan seurakunnan toimeksiannosta FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy on laatinut Hiidensalmen asuatomessualueen länsiosan rakennettavuusselvityksen.

Suunnittelun lähtötietona on käytetty alueen yleissuunnitelmaa sekä Ramboll Oy:n maaliskuussa 2018 tekemää maaperän pilaantuneisuustutkimusta.

Rakennettavuusselvityksen tarkoituksena on antaa yleisarvio alueen pohjasuhteista ja niiden vaihteluista. Lisäksi selvityksessä arvioidaan suunnittelualueen rakennettavuutta sekä esitetään suosituksia alueen jatkosuunnittelua varten.

Rakennettavuusselvitys perustuu kaupungilta saatuihin lähtötietoihin sekä keväällä 2018 tehtyihin pohjatutkimustuloksiin. Selvityksessä on lisäksi hyödynnetty Maanmittauslaitoksen tarjoamaa maaperätietoa.

Tehdyt tulokset on esitetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK24 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

24.4.2018

## 2 SIJAINTI JA PERUSTIEDOT

Tuleva Hiidensalmen asuatomessualue sijaitsee Lohjan keskustasta noin 1,5 km pohjoiseen. Rakennettavuusselvitys on tehty asuatomessualueen länsiosaan ja selvitysalue rajautuu etelässä rautatiehen, idässä Sahakatuun ja Karstuntiehen, Lännessä Lohjanjärveen ja pohjoisessa Karstuntiehen. Alueen pinta-ala on noin 6 ha. Alue on vanhaa saha-aluetta. Vanhat tehdasrakennukset on purettu pois ja alueelta on kuorittu pintamaita. Alueen länsiosa on metsää ja lisäksi rannassa on betonirakenteita. Pohjoisessa on lisäksi metsäaluetta ja siellä on paikoin pinnassa avokalliota.

Alueen rantaa on täytetty vuosikymmenien aikana täyttömailla. Lisäksi alueella on laajalti täyttömaana puuhaketta sahatoiminnan seurauksena. Puuhaketta on arvioiden mukaan noin 16 000 m<sup>3</sup> kaupungin omistamalla alueella ja seurakunnan alueella noin 40 000 m<sup>3</sup>. Seurakunnan alueella olevasta puutäytöstä puolet sijaitsee vedenpinnan alapuolella ja puolet vedenpinnan yläpuolella.



**Kuva 1.** Hiidensalmen asuatomessualueen länsiosan suunnittelualue rajattu kuvaan punaisella viivalla.

24.4.2018

---

### 3 TUTKIMUKSET

Suunnittelualueelle tehtiin pohjatutkimuksia huhtikuussa 2018. Tutkittavien pisteiden paikat määritettiin ennakkoon tehdyn pohjatutkimusohjelman mukaisesti seurakunnan omistamalle alueelle sekä kaupungin maille.

Tutkimuspisteet sijoitettiin kattavasti koskien koko suunnittelualuetta.

Tutkimuksia tehtiin yhteensä 21 tutkimuspisteestä. Pohjatutkimuksina tehtiin seuraavia tutkimuksia:

- 21 kpl puristinheijarikairauksia,
- 1 kpl siipikairauksia
- 1 kpl pohjavesiputkia
- 2 tutkimuspisteestä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä.

Häiriintyneistä maanäytteistä määritettiin laboratoriossa maalaji, rakeisuus ja routivuus. Maanäytteiden tutkimuslomakkeet on esitetty liitteessä 4.

Tutkimuspisteet on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa ja geoteknisissä leikkauspiirustuksissa GEO 501 ja GEO 502...503.

### 4 POHJASUHTEET

#### 4.1 Yleistä

Suunnittelualueen maanpinta on melko tasaista. Korkeimmillaan maanpinta on alueen itäosassa noin +37 ja matalimmillaan länsiosassa, rannassa noin tasolla noin +32,5. Pohjatutkimuskartassa ja leikkauspiirustuksissa esitetty alueen maanpintamalli on laadittu maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistosta. Vesistön vesipinta on karttatiedon perusteella tasolla +31,6.

#### 4.2 Maaperä

Alueen maaperä on vanhasta teollisuustoiminnasta johtuen laajalti täyttömaata, joka on pääasiassa puuhaketta. Täyttömaassa on myös havaittu louhetta, sekalaista puutavaraa ja muuta täyttömaata. Lisäksi Ramboll Oy:n tekemien kenttäkokeiden perusteella täyttömaa-alueella on rikkivedyn hajua. Suunnittelualue on jaettu täyttömaa-alueeseen (Alue 1 ja Alue 2) ja sen ulkopuoliseen alueeseen (Alue 3). Täyttömaa-alue on rannassa savea ja muualla savea sekä kitkamaata. Täyttömaa-alueen ulkopuolinen alue on kitkamaata.

- Alue 1. Täyttömaa-alue, pohjamaa savi/kitkamaa. Alueella on täyttömaata, joka on pääsääntöisesti puuhaketta. Puuhakekerroksen paksuus on koekuoppien perusteella ollut paksuimmillaan noin 2,5 m. Sen alapuolella on melko löyhästä tiiviiseen vaihteleva hienoainespitoinen savi- ja silttimaa sekä kitkamaakerroksia. Hienoainespitoinen kerroksen paksuus on 1...5 m metriä. Kairaukset ovat päättyneet kiveen tai tiiviiseen maakerrokseen 6...18 m syvyydessä maanpinnasta. Alueen pohjamaaluokat ovat E ja F.

24.4.2018

---

- Alue 2. Täyttömaa-alue, pohjamaa savea. Ranta-alueella maaperä on savea. Savikerroksen paksuus vaihtelee tehtyjen kairauksen mukaan 5-7 metrin välillä ja savikerrokset ovat vaihdelleet tiiviydeltään melko löyhästä melko tiiviiseen. Siipikairauksen perusteella häiriintymättömän saven leikkauslujuuden arvot vaihtelivat 16...21 kPa ja häiriintyneiden leikkauslujuuksien arvot 1...4 kPa. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen 16...17 m syvyydessä maanpinnasta. Alueen pohjamaaluokka on F.
- Alue 3. Siltti-, hiekka- ja moreenimaa-alue. Alueen pohjamaa on kitkamaalajeja. Pintamaana on siltti- tai hiekkamaakerrokset ja niiden alapuolella moreenimaata tai tiivistä kitkamaata. Kitkamaakerrokset ovat kairauksien perusteella vaihdelleet melko löyhästä erittäin tiiviiseen. Kairaukset ovat päättyneet kiveen tai tiiviiseen maakerrokseen 0,6...11 m syvyydessä maanpinnasta. Alueen pohjamaaluokka on D.

Tutkimusten yhteydessä on otettu häiriintyneitä maanäytteitä kahdesta tutkimuspisteestä. Tutkimuspisteestä 11 otettiin näytteet syvyyksiltä 0,5 – 2 m ja pisteestä 16 syvyyksiltä 1 – 5 m. Häiriintyneiden maanäytteiden perusteella maaperä on määritetty pisteessä P011 hiekkamoreeniksi ja P016 karkeaksi hiekaksi ja hienoksi hiekaksi sekä lihavaksi saveksi. Maanäytteiden vesipitoisuus on ollut n. 6,2...79,7. Maanäytteiden perusteella maaperä on ollut pisteessä P011 routimatonta ja pisteessä P016 routivaa.

Kallionpintaa ei ole varmistettu kairauksien yhteydessä.

### 4.3 Pohjavesi ja vesistö

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

Pohjatutkimusten yhteydessä suunnittelualueelle asennettiin pohjavesiputki, jossa pohjavedenpinta on ollut mittaushetkellä 17.4.2018 tasolla +33,02 m eli noin 1,3 m syvyydessä maanpinnasta.

Lisäksi alueelta on tehty pilaantuneisuustutkimuksen yhteydessä koekuoppia. Koekuopat ovat sijainneet rannassa tai alueen keskiosassa. Pohjavedenpinta on ollut rannan läheisyydessä noin 0,5 m syvyydessä maanpinnasta ja muualla 1,1...1,5 m syvyydessä maanpinnasta.

Alue sijaitsee Lohjanjärven itärannalla. Vedenpinta on maanmittauslaitoksen kartan mukaan tasolla +31,6.

24.4.2018

---

## 5 ALUEEN RAKENNETTAVUUS

### 5.1 Yleistä huomioitavaa rakentamisessa

Alue 1. Rakennuksia tai rakenteita ei voida perustaa täyttömaan varaan, vaan kaikki täyttömateriaali tulee poistaa luonnontilaiseen maapohjaan ulottuvalla massanvaihdolla.

Alue 2. Rakennuksia tai rakenteita ei voida perustaa täyttömaan varaan, vaan kaikki täyttömateriaali tulee poistaa luonnontilaiseen maapohjaan ulottuvalla massanvaihdolla.

Alue 3. Rakennusolosuhteet ovat kohtalaiset, kevyet rakennukset voidaan alustavasti perustaa maanvaraisesti, raskaiden rakennusten perustaminen edellyttää maapohjan vahvistamista.

### 5.2 Alueellinen stabiilitetti

Alueella 2 on noin 5-7 m paksuisia savialueita, jotka siipikairauksen perusteella ovat häiriintymisherkkiä. Savialueilla ei tulisi tehdä paksuja täyttöjä. Mikäli täyttöjä tehdään kyseisellä alueella, täytyy niistä tehdä erilliset stabiilitettitarkastelut.

## 6 PERUSTAMINEN, KAIVANNOT JA ROUTASUOJAUS

### 6.1 Yleistä

Suunnittelualue on lähtöaineiston perusteella kaavoitettu asuin- ja liikeseikä toimistorakennusten alueeksi ja puistoalueeksi. Rakennettavuutta on tarkasteltu alueittain sekä rakennustyypeittäin. Tarkastelu on tehty rakennettavuusselvityksen vaatimalla tarkkuudella, jossa esitetään suosituksia ja ohjeita koskien rakennusten ja rakenteiden perustamista. Suositukset perustuvat keskimääräisiin olosuhteisiin eikä niissä ole huomioitu mahdollista vaihtelua alueen pohjaolosuhteissa. Yksityiskohdattaiset pohjatutkimukset ja suunnitteluratkaisut tulee tehdä tontti- ja aluekohtaisesti tulevilla suunnitteluvaiheissa.

### 6.2 Rakennukset

Alue 1. Alueella on tehtyjen tutkimusten ja maaperätietojen perusteella täyttömaata, jonka alapuolella on savi- ja silttimaa- sekä kitkamaakerroksia, joiden tiiviys vaihtelee löyhästä tiiviiseen.

Alueelta tulee poistaa kaikki täyttömaakerrokset ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuksien perustaminen päätetään massanvaihdon jälkeen.

Alue 2. Alueella on tehtyjen tutkimusten ja maaperätietojen perusteella täyttömaata, jonka alapuolella on savea ja sen alapuolella kitkamaata. Rakennusolosuhteiltaan savialueet ovat heikosti kantavia ja painuma-herkkiä.

Alueelta tulee poistaa täyttömaakerrokset ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuksien perustaminen päätetään massanvaihdon jälkeen.

24.4.2018

---

Alue 3. Alue on tehtyjen tutkimusten perusteella siltti-, hiekka- ja moreenimaata. Maaperä on kantavuudeltaan kohtuullista. Rakennusten perustamisessa tulee varautua maapohjan vahvistamiseen. Kuitenkin kevyet rakennukset voidaan alustavasti perustaa maanvaraisesti. Raskaat rakenteet esitetään perustettavaksi paalujen varaan. Paaluina voidaan käyttää lyötäviä teräsputki- tai teräsbetonipaaluja ja paalupituudet ovat noin luokkaa 6-10 metriä. Tarkemmat ratkaisut tehdään tonttikohtaisen suunnittelun yhteydessä.

Rakentamisessa tulee huomioida lisäksi Rambollin tekemät selvitykset maaperän haitta-ainepitoisuuksista, mm. arseenin korkea pitoisuus maaperässä.

### 6.3 Katu- ja piha-alueet

Alue 1. Rakenteet suunnitellaan massanvaihdon jälkeen täyttömateriaalin laatu ja tiiviys huomioiden. Rakenteet voidaan alustavasti massanvaihdon jälkeen perustaa ilman pohjanvahvistusta.

Alue 2. Rakenteet suunnitellaan massanvaihdon jälkeen täyttömateriaalin laatu ja tiiviys huomioiden. Alustavan arvion mukaan rakenteet vaativat pohjanvahvistusta massanvaihdon jälkeen.

Alue 3. Katu- ja piha-alueet voidaan perustaa maanvaraisesti ilman pohjanvahvistusta. Maaperän arvioidaan olevan pääosin kantavaa.

Katujen ja pihojen päällysrakenteen mitoitus tehdään tasauksen, korkeusaseman ja laatuvaatimusten tarkennuttua. Rakennekerrosten mitoituksessa tulee huomioida kantavuusvaatimukset ja routamitoitus.

### 6.4 Putkijohdot

Alue 1. Putkijohtojen perustaminen suunnitellaan ja tehdään massanvaihdon täyttömateriaalin laatu ja tiiviys huomioiden. Putket voidaan alustavasti massanvaihdon jälkeen perustaa maanvaraisesti asennusalustan tai murskearinnan varaan.

Alue 2. Rakenteet suunnitellaan massanvaihdon jälkeen täyttömateriaalin laatu ja tiiviys huomioiden. Alustavien arvioiden mukaan putkijohdot vaativat pohjanvahvistusta. Ilman pohjanvahvistusta heikosti kantava pohjamaa aiheuttaa epätasaista painumaa ja putkijohdon kaltevuuden muutoksia. Pohjanvahvistusratkaisuiksi soveltuvat kevennys tai stabiilointi.

Alue 3. Putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti asennusalustan tai murskearinnan varaan.

Rakennettavien putkilinjojen perustamistapa ja linjaukset suositellaan tarkasteltavan yhdessä katurakenteiden perustamisen kanssa.

Pehmeillä alueilla putkilinjojen suunnittelussa ja rakentamisessa suositellaan käytettäväksi hieman tavallista suurempia kallistuksia painumahaittojen minimoimiseksi. Putkien ja johtojen yksityiskohtainen perustamissuunnitelma esitetään katujen ja vesihuollon rakennesuunnittelussa. Putkijohtojen perustaminen tehdään valmistajan ohjeiden ja InfraRYL vaatimusten mukaisesti. Ohjeena voidaan käyttää myös Rakennusinsinööriin liittyviä julkaisuja.



24.4.2018

---

## 6.5 Täytöt ja pengerrykset

Tehtyjen pohjatutkimusten mukaan suunnittelualueen maaperä on kohtuullisesti kantavaa savialueita lukuun ottamatta. Mahdolliset tarvittavat täytöt tai pengerrykset suositellaan tehtäväksi tiivistyskelpoisella sekarakaisella kitkamaalla, joka ei sisällä suuria yli 100 mm läpimittaisia kiviä tai lohkareita. Nämä voivat aiheuttaa myöhemmin ongelmia esimerkiksi mahdollisissa paalutustöissä.

Suurissa tai laaja-alaisissa täytöissä tai pengerryksissä tulee huomioida pohjamaan mahdollinen painuminen, sekä stabiliteetti.

## 6.6 Kaivannot

Suunnittelualueella tehtävät suurimmat ja syvimät kaivannot aiheutuvat pääasiassa massanvaihtotöistä ja vesihuoltokaivannoista, sekä mahdollisista rakennusten peruskaivannoista.

Maalajista ja kaivannosta riippuen käytetään erilaisia kaivannontoteutustapoja, joista yleisimmät ovat luiskaus, tuentaelementit ja teräspontiseinät.

Toteutettaessa kaivanto luiskaamalla tulee kaivannon riittävä luiskakaltevuus varmistaa aina maalajin ja kaivannon olosuhteiden perusteella. Syvät luiskatut kaivannot vaativat paljon kaivutilaa, ja kaivumaiden siirtoa riittävän etäälle kaivannon reunasta.

Geosuunnittelija määrittää kaivannon tuennan. Ohjeellisena kaivanto-ohjeena voidaan käyttää myös Työsuojeluhallinnon ohjetta "Kapeat kaivannot 2010".

Kaivantojen työnaikainen kuivatus hoidetaan ensisijaisesti kaivannosta pumppaamalla. Ennen pumppausta tulee varmistaa, ettei pumppauksella ole merkittävää vaikutusta alueen pohjavedenpinnan korkeuteen, eikä pumppaus aiheuta hydraulisen sortuman vaaraa.

24.4.2018

## 6.7 Routivuus ja routasuojaus

Maaperä on maanäytteiden perusteella routivaa.

Pohjamaan ollessa routivaa massanvaihto tulee ulottaa routimattomaan syvyyteen tai rakennukset tulee routasuojata. Kylmien rakennusten keskimääräinen routimaton perustussyvyys routivalla savi- ja silttimaalla on noin 2,1 m ilman lumen suojaavaa vaikutusta. Lämpimien rakennusten routimaton perustussyvyys vaihtelee alapohjatyypistä ja alapohjan lämmöneristyksestä riippuen seuraavasti (RIL 261-2013, Routasuojaus):

Perustamistapa	Perustuksen osa	Pakkasmäärä
		F50, Kh
		35 000
Maanvastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus $R_A \leq 10,0$ m <sup>2</sup> K/W, perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa	Seinälinja	1,4 m
	Nurkka	1,8 m
Ryömintätila, tuuletus ulkoa, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala max. 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohjarakenteen lämmönvastus $R_A \leq 6,25$ m <sup>2</sup> K/W	Seinälinja	1,7 m
	Nurkka	2,0 m

Katurakenteiden mitoitusroudan syvyytenä voidaan RIL 261-2013 mukaan käyttää kerran 15 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä 1,6 metriä.

Tehtävien rakennekerrosten routimattomuus on tarvittaessa varmistettava maanäytteiden perusteella. Kantavuusmitoituksen lisäksi katurakenteissa tulee huomioida riittävä routamitoitus.

Routasuojauksessa ohjeena voidaan käyttää Rakennustieto Oy julkaisua "InfraRYL 2010" ja "RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet".

## 6.8 Kuivanapito

Kuivanapidon varmistamiseksi perustukset ja alimmat laattarakenteet salaojitetaan ohjeen "RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus" mukaisesti. Salaojitusten korkeustaso määritellään rakennussuunnitteluvaiheessa. Salaojavedet ohjataan hulevesikaivojen kautta ojiin tai hulevesiviemäriverkostoon (jos saatavilla).

Salaojasepelinä voidaan käyttää raekokoa # 16-32 mm tai # 8-16 mm. Salaojasuunnitelmat ja tonttien tarkemmat kuivatukset esitetään rakennesuunnitelmissa tai erillisissä kuivatussuunnitelmissa.

Rakennusten kattovesille tulee järjestää viemärointi niin, että valumavedet eivät pääse peruskaivantoihin. Rakennusten vieressä kuivautus hoidetaan kallistamalla ympäröivä maasto rakennuksen reunoilta kaltevuudella 1:20 vähintään 3 metrin matkalta.

24.4.2018

## 7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Hiidensalmen asuntomessualueen länsiosan suunnittelualueelle keväällä 2018 tehtyjen pohjatutkimusten perusteella on esitetty yleistiedot alueen rakennettavuudesta. Selvitys on tehty kaavoituksen tueksi, eri toimintojen sijoitteluun, hyödyntäen tehtyjä pohjatutkimuksia sekä olemassa olevaa maaperätietoaineistoa.

Suunnittelualueella on laajalti täyttömaita, joka sisältää suurimmalta osaltaan puuhaketta. Alueen länsiosassa, rannassa ja alueen keskiosassa pohjamaa on savea ja muu tutkitusta alueesta on siltti-, hiekka- ja moreeniamaata. Tutkitun alueen pohjoispuolella on havaittu maanpinnassa myös avokalliota.

Alueella olevat täyttömaat tulee poistaa ennen asuinrakennusten rakentamista. Massanvaihtotyön jälkeen päätetään rakennusten perustamisesta. Täyttömaa-alueen ulkopuolella raskaat rakennukset perustetaan vahvistetun pohjamaan varaan, ilmeisimmin paaluttaen. Kevyet rakennukset voidaan perustaa osassa aluetta maanvaraisesti. Kunnallistekniikka voidaan myös perustaa paikoin ilman pohjanvahvistusta, kuitenkin savialueilla perustamisessa tulee varautua pohjanvahvistukseen.

Jatkosuunnittelussa tulee selvittää täyttömaan laajuus ja laatia massanvaihtosuunnitelma koko täyttömaa-alueelle. Lisäksi alueelle tulee tehdä maaperän pilaantuneisuusselvitys niiltä alueilta, mistä sitä ei vielä ole tehty. Pohjatutkimuksia tulee täydentää suunnittelun edetessä.

### FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

Tarkastanut:

Jukka-Pekka Ruonaniemi  
Projektipäällikkö, Ins.AMK

Laatinut:

Kari Hietala  
Asiantuntija, DI

Santtu Kuisma  
suunnittelija, DI






Tommi Kantola  
Suunnittelija, Ins.AMK

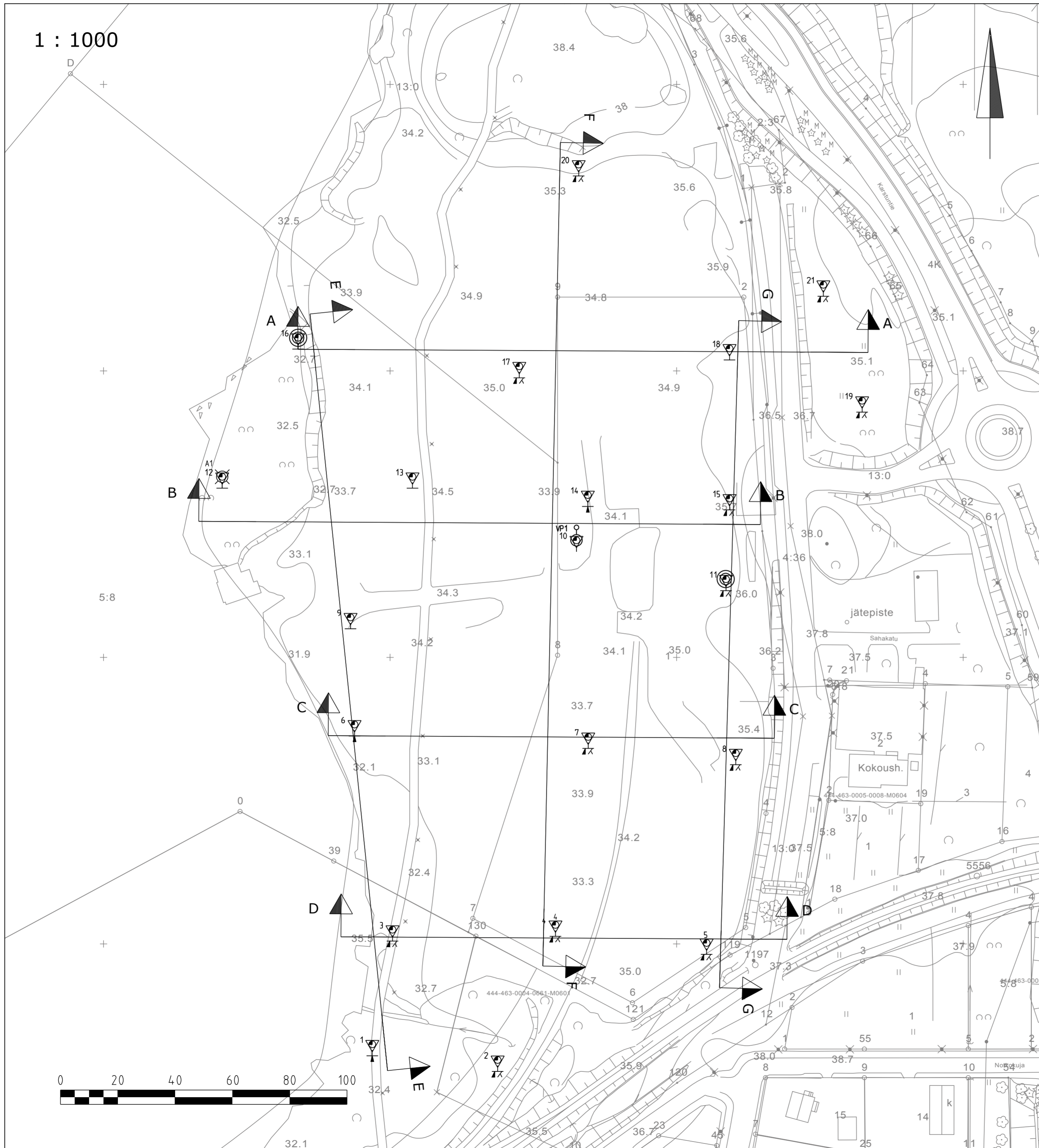
**LIITE 1**



1 : 1000

**MERKINNÄT**

- PXXX  Tehty puristinheijarikairaus
- Pxxx  Tehty siipikairaus
-  Otettu häiriintynyt näytesarja
-  Asennettu pohjavesiputki
-  Geotekninen leikkaus x



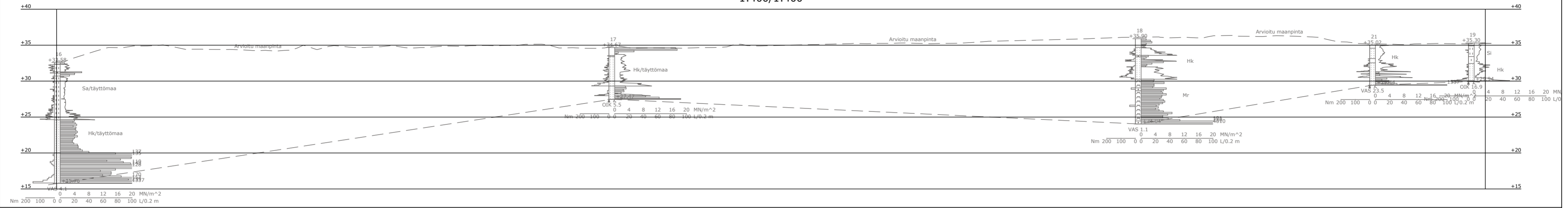
Järjestelmät: Koordinaatti: ETRS GK24, korkeus: N2000

Rakennuskohde Hiidensalmen asuonemessualue Lohjan Kaupunki	Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta Mittakaavat 1:1000
	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero <b>GEO P34553 501</b> Muutos Tiedosto
Päiväys 24.4.2018 Pääsuunn. T.Tuominen Hyv. T.Tuominen	Suunn./Piirt. T.Kantola Tarkastaja K.Hietala, J-P.Ruonaniemi Yhteyshenkilö T.Tuominen A S

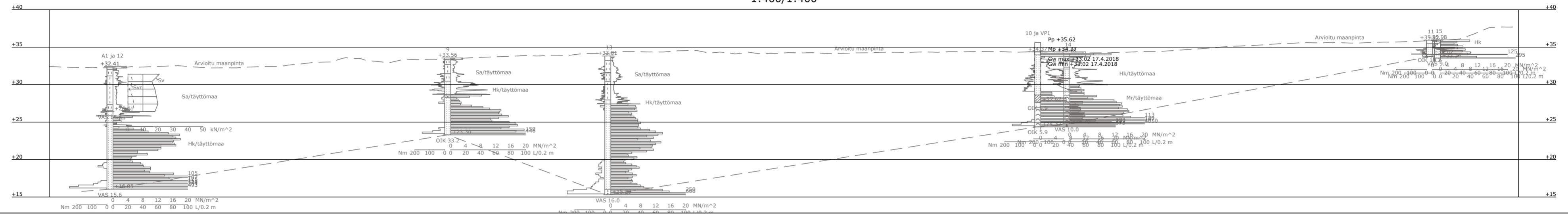
## **LIITE 2**



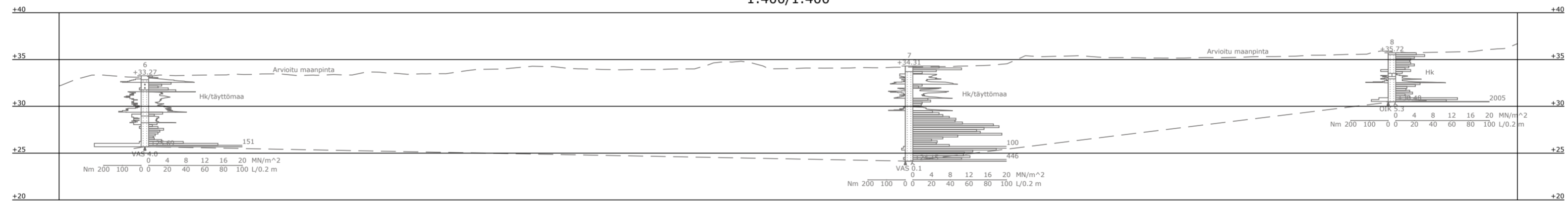
LEIKKAUS A - A  
1:400/1:400



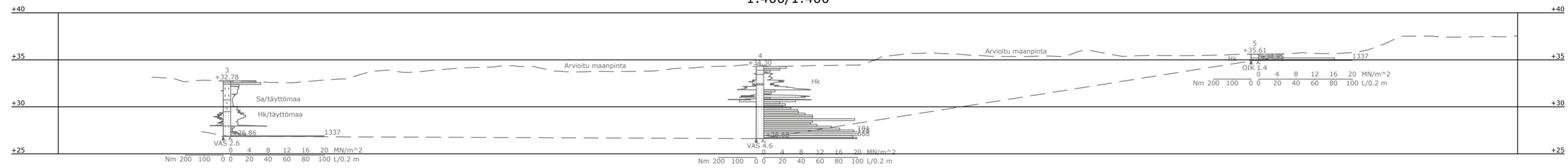
LEIKKAUS B - B  
1:400/1:400




LEIKKAUS C - C  
1:400/1:400



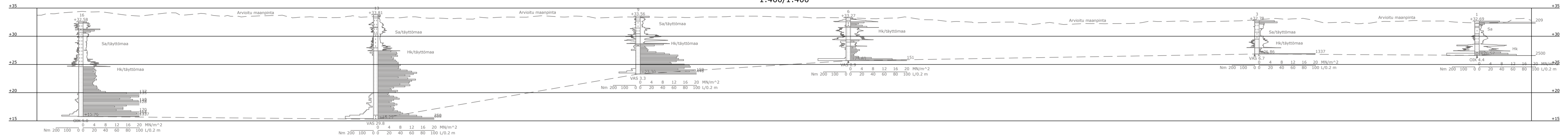
LEIKKAUS D - D  
1:400/1:400



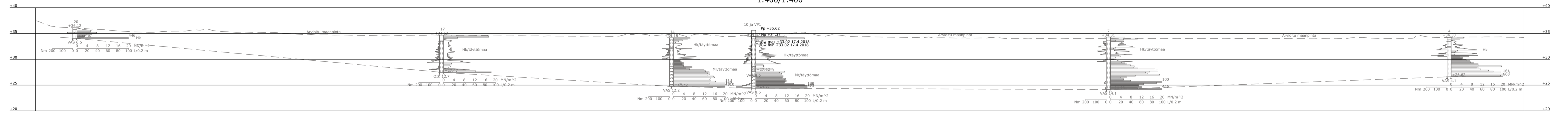
Järjestelmät: Koordinaatti: ETRS GK24, korkeus: N2000

Rakennuskohde Hiidensalmen asuntomessualue Lohjan Kaupunki	Piirustuksen sisältö Geotekninenleikkaus A - A, B - B, C - C, D - D	Mittakaavat 1:400/1:400
 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
	<b>GEO</b> P34553 <b>502</b>	Tiedosto
Päiväys 24.4.2018 Pääsuunn. T.Tuominen Hyv. T.Tuominen	Suunn./Piirt. T.Kantola Tarkastaja K.Hietala, J-P.Ruonaniemi Yhteyshenkilö T.Tuominen	A S

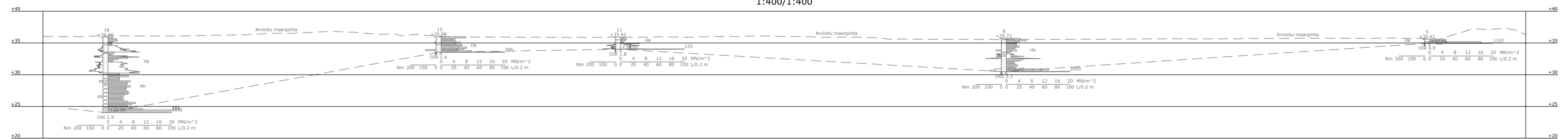
LEIKKAUS E - E  
1:400/1:400




LEIKKAUS F - F  
1:400/1:400



LEIKKAUS G - G  
1:400/1:400



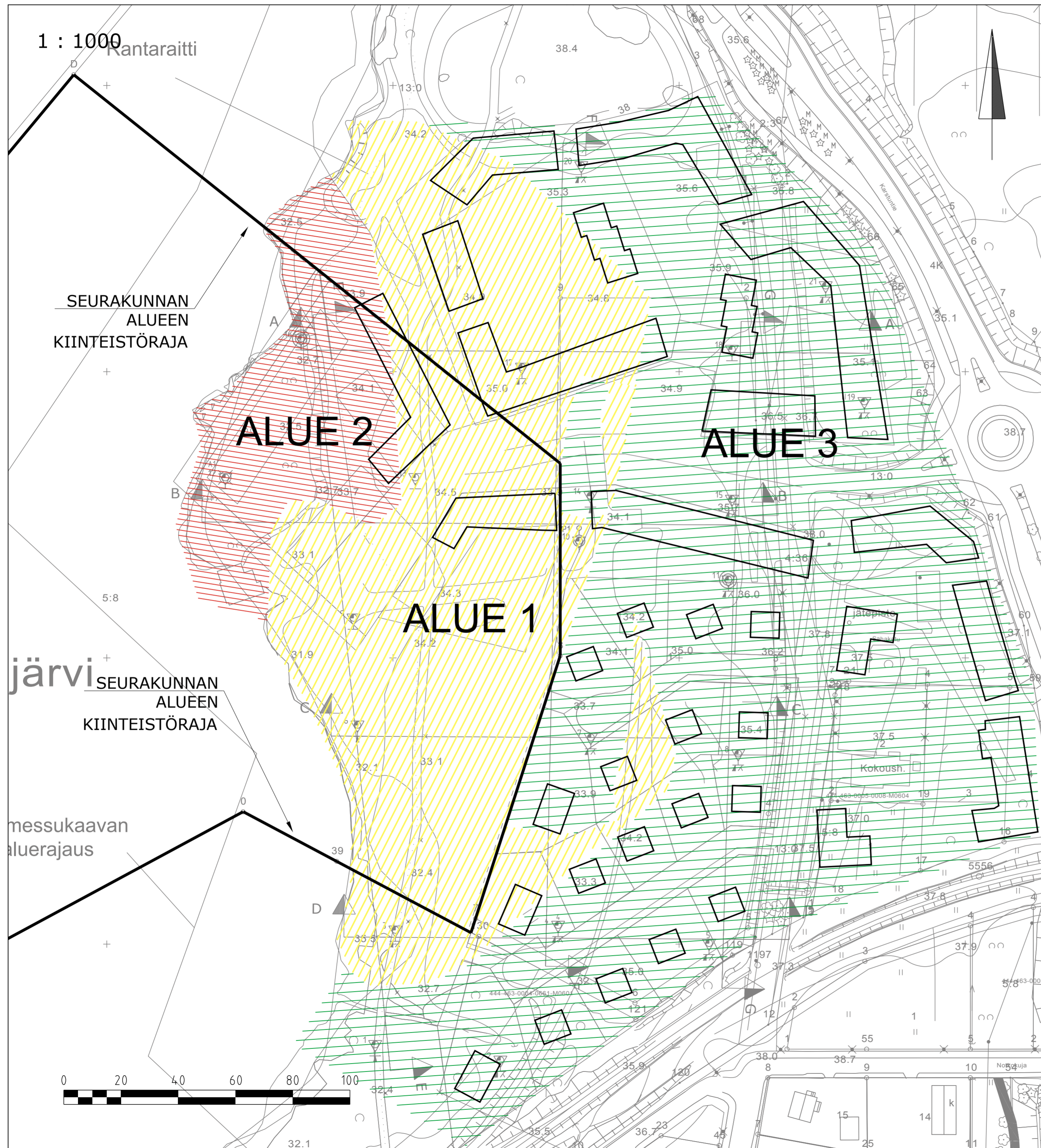
Järjestelmät: Koordinaatti: ETRS GK24, korkeus: N2000

Rakennuskohde Hiidensalmen asunomessualue Lohjan Kaupunki	Piirustuksen sisältö Geotekninenleikkaus E - E, F - F, G - G	Mittakaavat 1:400/1:400
 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 01040990 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero GEO P34553 503	Muutos
	Tiedosto	
Päiväys 24.4.2018 Pääsuunn. T. Tuominen Hyv. T. Tuominen	Suunn./Piirt. T. Kantola Tarkastaja S. Kulisma, K. Hietala Yhteyshenkilö T. Tuominen	A S



## **LIITE 3**





- ALUE 1, Arvioitu rajaus täyttömaan laajudesta. Alue on täyttömaata ja pohjamaa on savi-/kitkaamaata. Alueelle ei voida rakentaa asuinkäyttöön rakennuksia ennen kuin täyttömaat on poistettu kokonaisuudessaan.
- ALUE 2, Arvioitu rajaus täyttömaan laajudesta. Alue on täyttömaata ja pohjamaa on savea. Alueelle ei voida rakentaa asuinkäyttöön rakennuksia ennen kuin täyttömaat on poistettu kokonaisuudessaan.
- ALUE 3, Alue on siltti-, hiekka- ja moreeniamaata. Alue arvioidaan rakennusolosuhteiltaan kohtalaiseksi.

1 : 1000

SEURAKUNNAN ALUEEN KIIINTEISTÖRAJA

SEURAKUNNAN ALUEEN KIIINTEISTÖRAJA


messukaavan aluerajaus

ALUE 2

ALUE 3

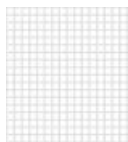
ALUE 1

Järjestelmät: Koordinaatti: ETRS GK24, korkeus: N2000

Rakennuskohde Hiidensalmen asuonmessualue Lohjan Kaupunki	Piirustuksen sisältö Rakennettavuuskartta	Mittakaavat 1:1000
Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero		Muutos
 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Pyhäjärvenkatu 1, 33200 Tampere Puh. 0104090 www.fcg.fi		<b>GEO P34553 504</b> Tiedosto
Päiväys 24.4.2018 Pääsuunn. T.Tuominen Hyv. T.Tuominen	Suunn./Piirt. S.Kuisma Tarkastaja K.Hietala, J-P.Ruonaniemi Yhteyshenkilö T.Tuominen	A S

**LIITE 4**



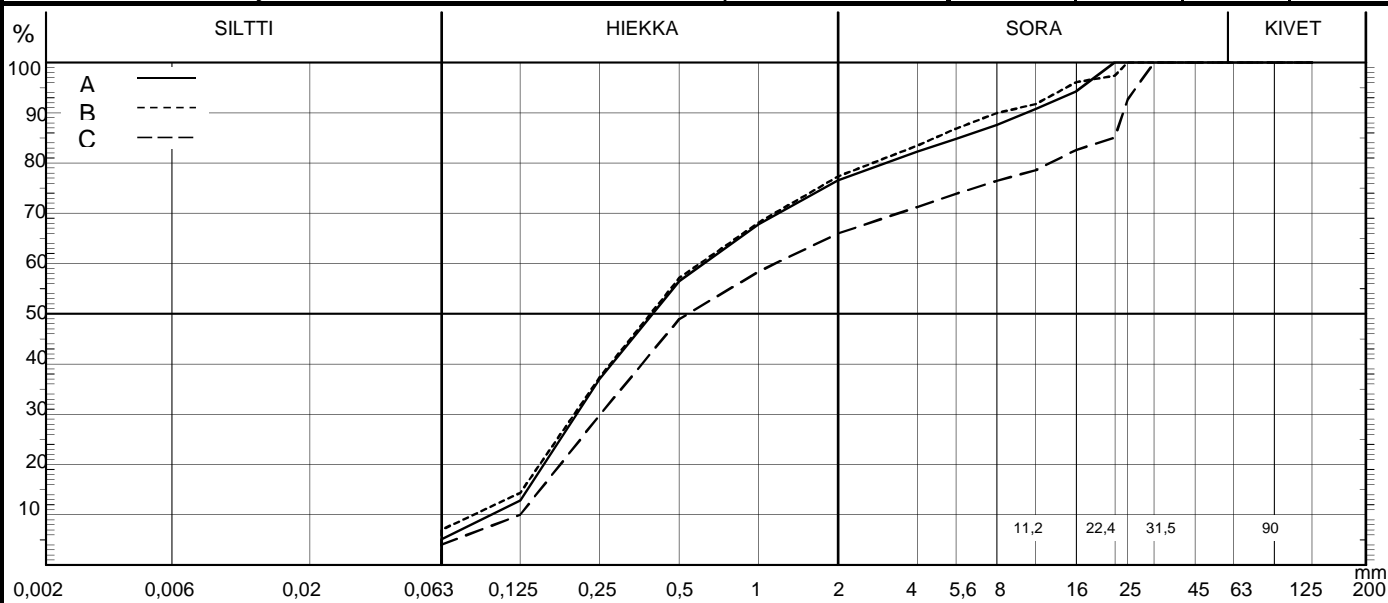


Näytteenottoaika Lohja Hiidensalmi	Aika 20.04.2018
---------------------------------------	--------------------

Näytetunnus	A	B	C	Seulonta			
	11	11	11	Seula # mm	Läpäisy %		
Ottosyvyyks	0.5 m	1.0 m	2.0 m			A	B
Maalaji	HkMr	HkMr	HkMr				
Kantavuusluokka	D / 50	D / 50	D / 50	125	100.0	100.0	100.0
Routivuusluokka	Routimaton	Routimaton	Routimaton	90	100.0	100.0	100.0
Kapillaarisuus				63	100.0	100.0	100.0
Lietekoe				45	100.0	100.0	100.0
Humus				31.5	100.0	100.0	100.0
Kosteus %	7.8	8.1	6.2	25	100.0	100.0	92.6

Menetelmä:	Hydrometrikoe						22.4	100.0	97.4	85.0
	A		B		C					
	Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %	Raekoko mm	Läpäisy %				
Kuivaseulonta							16	94.3	96.1	82.6
Pesuseulonta	<input checked="" type="checkbox"/>						11.2	90.8	91.7	78.6
Hydrometri	<input type="checkbox"/>						8	87.6	89.9	76.4
							5.6	84.8	86.9	73.9
							4	82.3	83.5	71.3
							2	76.6	77.3	65.9
							1	67.8	68.2	58.4
							0.5	56.5	57.1	49.0
							0.25	37.0	37.4	29.8

Lisäselvitykset	SFS-EN 933-1 Seulonta	0.125	12.8	14.3	10.0
	SFS-EN 932-1 Näytteenotto SFS-EN 1097-5 Kosteuspitoisuus	0.063	5.1	7.0	4.0



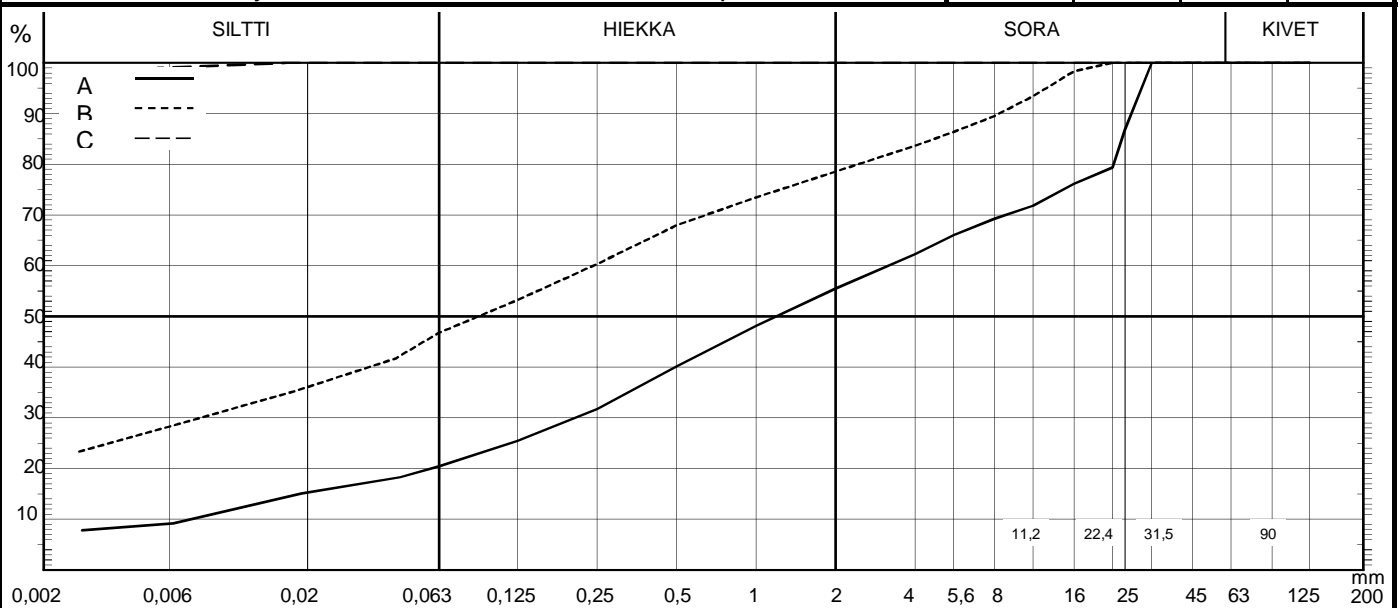
Huomautuksia	Tutki	Päiväys
	Juha Katajisto	20.04.2018
Näytteenotto	Tarkasti	Päiväys
Rauman Geotiimi Oy		



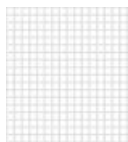
Näytteenottoaika  
Lohja Hiidensalmi

Aika  
20.04.2018

Näytetunnus	A	B	C	Seulonta						
	16	16	16	Seula # mm	Läpäisy %					
Ottosyvyyks	1.0 m	2.0 m	3.0 m			A	B	C		
Maalaji	kaHk	hHk	liSa							
Kantavuusluokka	E / 15-30	E / 15-30	E / 0.5-15	125	100.0	100.0	100.0			
Routivuusluokka	Routiva	Routiva	Ruotiva	90	100.0	100.0	100.0			
Kapillaarisuus				63	100.0	100.0	100.0			
Lietekoe				45	100.0	100.0	100.0			
Humus				31.5	100.0	100.0	100.0			
Kosteus %	17.0	27.5	79.1	25	86.8	100.0	100.0			
<b>Menetelmä:</b> Kuivaseulonta <input type="checkbox"/> Pesuseulonta <input checked="" type="checkbox"/> Hydrometri <input checked="" type="checkbox"/>	Hydrometrikoe			22.4	79.3	100.0	100.0			
	A		B		C		16	76.1	98.3	100.0
	Raekoko	Läpäisy	Raekoko	Läpäisy	Raekoko	Läpäisy	11.2	71.8	93.4	100.0
	mm	%	mm	%	mm	%	8	69.3	89.5	100.0
	0.045	18.3	0.043	41.7	0.04	100.0	5.6	66.0	86.4	100.0
	0.019	15.1	0.018	35.3	0.017	100.0	4	62.2	83.6	100.0
	0.0062	9.2	0.006	28.3	0.0054	99.0	2	55.5	78.6	100.0
	0.0028	7.8	0.0027	23.3	0.0024	89.0	1	48.1	73.5	100.0
	0.0028	7.8	0.0027	23.3	0.0024	89.0	0.5	40.2	68.0	100.0
	0.0028	7.8	0.0027	23.3	0.0024	89.0	0.25	31.8	60.4	100.0
Lisäselvitykset SFS-EN 933-1 Seulonta				0.125	25.4	53.2	100.0			
SFS-EN 932-1 Näytteenotto SFS-EN 1097-5 Kosteuspitoisuus				0.063	20.5	46.8	100.0			



Huomautuksia	Tutki Juha Katajisto	Päiväys 20.04.2018
Näytteenotto Rauman Geotiimi Oy	Tarkasti	Päiväys

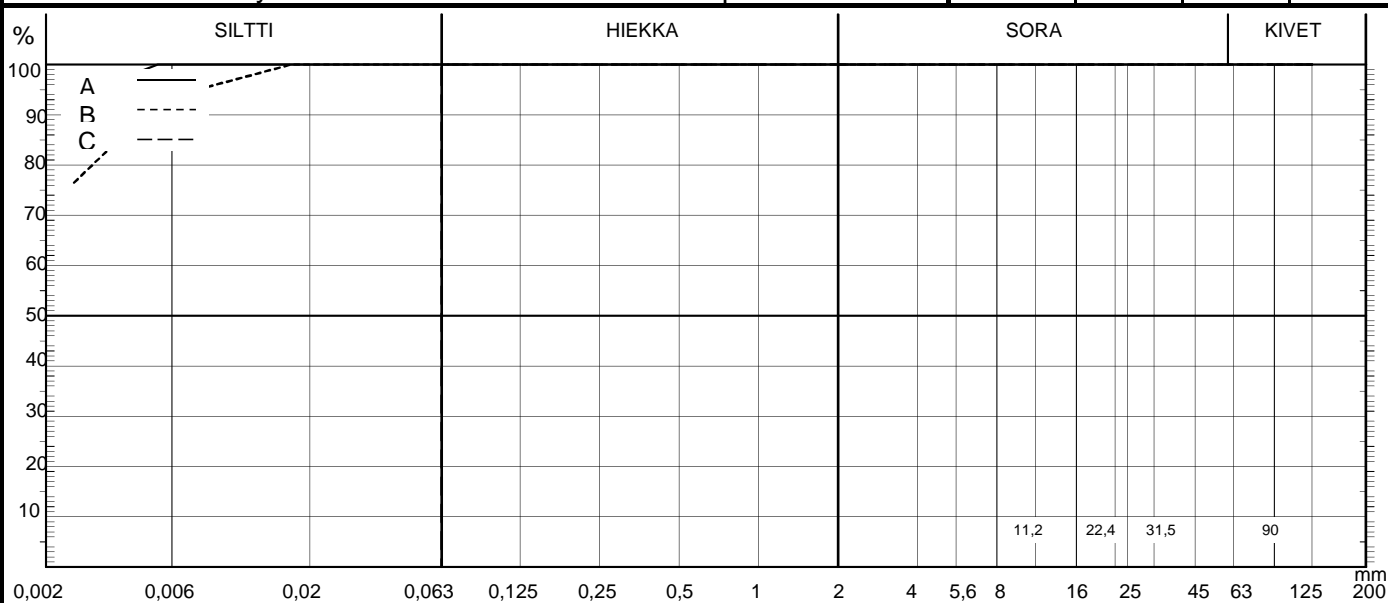


Näytteenottoaika Lohja Hiidensalmi	Aika 20.04.2018
---------------------------------------	--------------------

Näytetunnus	A 16	B 16	C	Seulonta			
Ottosyvyyks	4.0 m	5.0 m		Seula # mm	Läpäisy %		
Maalaji	liSa	liSa			A	B	C
Kantavuusluokka	E / 0.5-15	E / 0.5-15		125	100.0	100.0	100.0
Routivuusluokka	Routiva	Routiva		90	100.0	100.0	100.0
Kapillaarisuus				63	100.0	100.0	100.0
Lietekoe				45	100.0	100.0	100.0
Humus				31.5	100.0	100.0	100.0
Kosteus %	79.7	58.6		25	100.0	100.0	100.0

Menetelmä: Kuivaseulonta <input type="checkbox"/> Pesuseulonta <input type="checkbox"/> Hydrometri <input checked="" type="checkbox"/>	Hydrometrikoe						22.4	100.0	100.0	100.0
	A		B		C		16	100.0	100.0	100.0
	Raekoko	Läpäisy	Raekoko	Läpäisy	Raekoko	Läpäisy	11.2	100.0	100.0	100.0
	mm	%	mm	%	mm	%	8	100.0	100.0	100.0
	0.04	100.0	0.04	100.0			5.6	100.0	100.0	100.0
	0.017	100.0	0.017	100.0			4	100.0	100.0	100.0
	0.0053	100.0	0.0054	93.0			2	100.0	100.0	100.0
	0.0024	93.0	0.0025	76.0			1	100.0	100.0	100.0
	0.0024	93.0	0.0025	76.0			0.5	100.0	100.0	100.0

Lisäselvitykset	SFS-EN 933-1 Seulonta	0.125	100.0	100.0	100.0
	SFS-EN 932-1 Näytteenotto SFS-EN 1097-5 Kosteuspitoisuus	0.063	100.0	100.0	100.0



Huomautuksia	Tutki	Päiväys
	Juha Katajisto	20.04.2018
Näytteenotto	Tarkasti	Päiväys
Rauman Geotiiimi Oy		