

Oulun kaupunki  
Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut  
Solistinkatu 2, PL32  
90015 OULUN KAUPUNKI

Työ n:o 12741  
13.4.2022

Oulun kaupunki

## Rakennettavuus- ja sulfaattimaaselvitys

Svaaninsuo, Oulu

## SISÄLLYS

1	TEHTÄVÄ .....	1
2	TUTKIMUKSET.....	1
3	TUTKIMUSTULOKSET .....	1
3.1	Kohdekuvaus .....	1
3.2	Alueen rakennettavuus.....	1
3.3	Geotekninen kuvaus.....	2
3.4	Pohjavesi.....	2
3.5	Radonriski .....	2
3.6	Maaperän pilaantuneisuus .....	3
3.7	Maaperän aggressiivisuus .....	3
4	PERUSTAMINEN .....	4
4.1	Alustavat rakennusten perustamistavat .....	4
4.2	Routasuojaus .....	4
4.3	Salaojitus.....	5
5	MAARAKENNUSTYÖT .....	5
5.1	Pintakuivatus ja putkijohdot .....	5
5.2	Maarakenteet ja täyttötöyt .....	5
6	JATKOTOIMENPITEET .....	6

## 1 TEHTÄVÄ

Oulun kaupungin yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden toimeksiannosta Geobotnia Oy on tehnyt rakennettavuus- ja happamien sulfaattimaiden selvityksen Oulun kaupungin Oulunsuun kaupunginosassa sijaitsevasta Svaaninsuon alueesta.

Pohjatutkimukset on tehty Svaaninsuon alueelle Oulun kaupungin toimesta. Geobotnia Oy on lisäksi laatinut pohjamaan laadun tutkimisesta ja happamien sulfaattimaiden esiintymisestä pohjatutkimusohjelman ja suorittanut happamien sulfaattimaiden näytteenoton.

## 2 TUTKIMUKSET

Pohjatutkimukset on suoritettu Oulun kaupungin toimesta. Alueella on suoritettu 10 pisteessä painokairauksia. Häiriintyneitä maanäytteitä on otettu 5 pisteestä. Kaikille maanäytteille on tehty rakeisuus- ja vesipitoisuusmääritys.

Lisäksi pohjatutkimuksia on tehty aikaisemmin alueen läheisyydessä vuonna 2012.

Sulfaattimaanäytteitä on otettu kahdesta tutkimuspisteestä. Näytteipisteistä on otettu 8 näytettä syvyyksiltä 1-4 m. Näytteet on otettu sekä pohjavesipinnan ylä- että alapuolelta. Laboratoriossa on määritelty 5 näytteestä näytteiden pH, NAG-testi, sulfaatti-, kokonaisriikki- sekä kokonaisrautapitoisuudet.

Tutkimuspisteiden sijainti on sidottu ETRS-GK26-koordinaattijärjestelmään ja N2000-korkeusjärjestelmään.

## 3 TUTKIMUSTULOKSET

### 3.1 Kohdekuvaus

Kohde sijaitsee Oulun Lämsänjärven ja Kastellin asuinalueiden läheisyydessä Oulunsuun kaupunginosassa. Kohteen ympärillä on pääasiallisesti asuinrakennuksia ja peruspalveluita. Svaaninsuon tutkimusalue on luonnontilassa eikä alueella ole rakennuksia tai rakennelmia.

Tutkimusalue rajoittuu pohjoispuolella päiväkodin tonttiin sekä yhdystiehen sekä alueen länsipuolella kulkevaan kevyenliikenteen väylään ja Kaupunginojaan (Hiirosenoja). Alueen itäpuolella on lähinnä asuinrakennuksia. Alueen itä- ja pohjoisreunassa on havaittavissa mahdollisia täyttömaakasoja.

Alueen maanpinnan taso tällä hetkellä vaihtelee tasolla +9.27...+12.59.

### 3.2 Alueen rakennettavuus

Alueet on jaettu rakennettavuudeltaan kahteen eri luokkaan.

#### **Rakennettavuusluokan 3 alue**

Alue kuuluu rakennettavuuden perusteella rakennettavuusluokkaan 3, jonka perusteella alue on vaikeasti rakennettavaa.

### **Rakennettavuusluokan 4 alue**

Alue kuuluu rakennettavuuden perusteella rakennettavuusluokkaan 4, jonka perusteella alue edellyttää paalutusta.

## 3.3 Geotekninen kuvaus

### **Rakennettavuusluokan 3 alue**

Alueen päämaalajina on pehmeä hiekkainen siltti ja löyhä silttinen hiekka. Kairauspisteissä voidaan havaita kerroksellisuutta, missä päällimmäinen kerros koostuu löyhästä hiekasta tai hiekkamoreanista, jonka vesipitoisuus on 9...27 paino-% ja kerros on paksuudeltaan noin 1,0...1,6 metriä.

Tämän kerroksen alapuolella vaihtelevat pehmeä hiekkainen siltti/savikerros, joka on paksuudeltaan noin 0,4...1,4 m ja vesipitoisuus on noin 14...52 paino-% ja hieman tiiviimpi löyhä silttinen hiekkakerros, jonka paksuus vaihtelee välillä 0,4...1,8 m ja vesipitoisuus noin 22...25 paino-%. Alimmaisena on tiiviimpi maakerros, joka koostuu tiiviistä hiekkamoreanista. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tasolla +5,46...+6,79.

### **Rakennettavuusluokan 4 alue**

Alue on pehmeikköä, jonka päämaalajina on pehmeä hiekkainen siltti ja silttinen hiekka. Pehmeä maakerros on kokonaispaksuudeltaan 5,8...7,0 m. Kairauspisteissä voidaan havaita kerroksellisuutta, missä päällimmäinen kerros koostuu löyhästä hiekasta tai hiekkamoreanista ja on paksuudeltaan noin 0,2...1,6 m. Kerroksen vesipitoisuus on noin 9,0...27 paino-%.

Tämän kerroksen alapuolella vaihtelevat pehmeä hiekkainen siltti/savikerros, joka on paksuudeltaan noin 0,8...2,4 m ja vesipitoisuus on 14...52 paino-% ja hieman tiiviimpi löyhä silttinen hiekkakerros, jonka paksuus vaihtelee 0,4...3,2 m. Kerroksen vesipitoisuus on 22...25 paino-%. Alimmaisena on tiiviimpi maakerros, joka koostuu tiiviistä hiekkamoreanista. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tasolla +3,20...+6,14.

Pohjamaa on routivaa koko tutkimusalueella.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuskartassa ja -leikkauksissa.

## 3.4 Pohjavesi

Pohjavesipinnan taso oli kairareistä arvioituna tasolla +10,46...+10,50 (4.1.2021).

Lisäksi aikaisemmissa pohjatutkimuksissa on lähialueella pohjavedenpinnan taso ollut välillä +10,53...+11,73 aikavälillä 27.3.2013-10.11.2015.

## 3.5 Radonriski

Uudisrakentamisen tavoitteena on päästä mahdollisimman alhaiseen radonpitoisuuteen. Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2, Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto sekä sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen perusteella uudet rakennukset tulee suunnitella ja rakentaa siten, että sisäilman radonpitoisuus on alle 200 becquereliä kuutiometrissä (Bq/m<sup>3</sup>).

Säteilyturvakeskuksen tekemien mittauksien mukaan Oulu kuuluu vähäisen säteilyriskin alueeseen.

Alueella tehtyjen tutkimusten perusteella radonpitoisuus alittaa enimmäisarvon säännönmu-  
kaisesti. Siten rakenteiden suunnittelussa ei ole tarpeen huomioida radonin esiintymistä.

### 3.6 Maaperän pilaantuneisuus

Tämän tutkimuksen yhteydessä ei havaittu merkkejä pilaantuneisuudesta. Kuitenkin, mikäli  
maarakennustöiden yhteydessä havaitaan poikkeavaa hajua tms., tulisi maaperän pilaantu-  
neisuus selvittää.

### 3.7 Maaperän aggressiivisuus

Tässä selvityksessä sulfaattimaiden esiintymistä on arvioitu laboratoriossa määritellyn pH:n,  
NAG-testin, sulfaatti-, kokonaisriikki- sekä kokonaisrautapitoisuuksien mukaisesti.

Taulukko 1. Maanäytteiden aggressiivisuusanalyysien tulokset.

Piste n:o	Syvyys [m]	pH	NAG pH	Rikki S [mg/kg] %	Sulfaatti, happo- liukoisuus [mg/kg] ka
P274	1,0	5,5	4,7	52	<200
P274	2,0	4,8	3,6	1600	<200
P274	3,0	4,8	3,0	3700	<200
P276	1,0	4,6	4,7	160	<200
P276	2,0	4,7	3,0	3000	<200

Happamien sulfaattimaiden tunnistamiseen käytetään NAG-testiä, jolla tutkitaan maa-ainek-  
sen hapontuottokykyä. NAG pH-arvo saadaan hapettamalla maanäytettä vetyperoksidilla niin  
kauan, että pH ei enää laske. NAG pH:lla kuvataan alinta mahdollista pH:n minimiä maan si-  
sältämien sulfaattien hapettuessa sulfideiksi. Näytepisteessä 274 NAG pH laski alle 5 syvyy-  
dellä 2 ja 3 m, jolloin NAG pH:n ollessa välillä 2,5-5, maa voi tuottaa kohtalaisesti happoa.  
Lisäksi näytepisteessä 276 syvyydellä 1 ja 2 m havaittiin NAG pH:n perusteella maan olevan  
kohtalaisesti happoa tuottava.

Maanäytteiden pH on suurempi kuin 4,0, jolloin pH:n perusteella maata ei luokitella happa-  
maksi sulfaattimaaksi.

Näytepisteessä 274 syvyydellä 2-3 m sekä näytepisteessä 276 syvyydellä 2 m rikkipitoisuuden  
perusteella happamoitumispotentiaali on korkea. Näyteissä ei havaittu raja-arvoja ylittävää  
määrää sulfaattia.

Aggressiivisuusanalyysien tulosten perusteella tutkitulla alueella voi esiintyä happamia  
sulfaattimaita. Laboratoriotulosten perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen ja raja-  
arvon ylittävien pitoisuuksien mukaan niiden happamoitumispotentiaali on kohtalainen ja osit-  
tain korkea. Tulkinta perustuu ainoastaan tutkittuihin näytteisiin. Alueella rakennettaessa on  
kuitenkin kiinnitettävä huomiota maaperän laatuun (haju, väri) mahdollisten happamien sul-  
faattimaiden esiintymisen havaitsemiseksi, sillä tyypillisesti happamia sulfaattimaita esiintyy  
linsseinä tai paikallisina patjoina.

GTK:n happamat sulfaattimaat kartan mukaan alueen läheisyydessä noin 0,7 km kohteesta  
koilliseen otetussa näyteessä ei ole havaittu potentiaalisia happamia sulfaattimaita. Toisaalta  
alueen läheisyydessä tutkimusalueelta noin 0,4 km luoteeseen on havaittu sulfaattipitoisuuks-  
ia, joiden mukaan sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri.

## 4 PERUSTAMINEN

### 4.1 Alustavat rakennusten perustamistavat

#### ***Rakennettavuusluokan 3 alue***

Alustavien tutkimusten perusteella rakennukset voidaan luokan 3 alueella perustaa massanvaihdon varaisesti. Massanvaihto tulee ulottaa pehmeän saven alapintaan saakka.

Massanvaihdossa poistetaan rakennuksen alueelta löyhä savinen maakerros, joka korvataan kerroksittain tiivistetyllä hiekka-, sora- tai mursketäytöllä. Massanvaihdon alapinta ulotetaan sivusuunnassa 2:1-linjassa (tai loivemmassa) anturan reunasta rakennuksesta poispäin. Rakennukset ja rakenteet voidaan perustaa massanvaihdon varaisesti (matalaan).

Yksi- tai kaksikerroksisten rakennusten anturaperustusten perustamissyvyys on vähintään 0,5 m ympäröivän maanpinnantasosta.

Massanvaihtokaivanto on vaativa, koska se on paikoin syvä ja pohjavedenpinta on ylhäällä. Massanvaihdosta on laadittava pohjanvahvistussuunnitelma. Mikäli massanvaihtokaivannolle ei ole riittävästi tilaa tai se todetaan liian syväksi, rakennukset on perustettava paaluille.

Kevyet rakennukset ja rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti, mikäli rakenteet eivät ole painumaherkkiä eivätkä sallitut painumat ylity.

Alueella voidaan suorittaa myös esikuormitus, jonka jälkeen rakennukset tai rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti. Esikuormituksesta on tehtävä painumalaskelmat ja pohjanvahvistussuunnitelma, kun rakenteiden ja rakennusten kuormat ovat tiedossa. Esikuormitus ei sovellu raskaille rakenteille.

#### ***Rakennettavuusluokan 4 alue***

Alustavien tutkimusten perusteella rakennukset suositellaan perustettavaksi paaluperustusten varaan. Paalukoko ja -tyyppi valitaan kuormien perusteella. Maaperän korroosio-ominaisuudet tulee selvittää teräspaalujen rakenteellista mitoitusta varten.

Alueella voidaan suorittaa myös esikuormitus, jonka jälkeen kevyet rakennukset tai rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti. Esikuormituksesta on tehtävä painumalaskelmat ja pohjanvahvistussuunnitelma, kun rakenteiden ja rakennusten kuormat ovat tiedossa. Esikuormitus ei sovellu raskaille rakenteille.

### 4.2 Routasuojaus

Rakennettavan alueen maalaji on routivaa.

Routimaton perustamissyvyys on seuraava:

- lämmin rakennus, ulkoseinälinja; 1,6 metriä
- lämmin rakennus, nurkka; 2,0 metriä (vähintään 2,0 metrin päähän nurkasta)
- kylmä rakenne; 2,5 metriä

Kaikki em. tason yläpuolelle perustetut rakenteet, sokkelipalkit, yms. on eristettävä ulkopuolisella routaeristeellä, tai tehtävä massanvaihto ko. kohdalla routimattomaan syvyyteen routimattomalla hiekalla tai soralla.

Kaikki routimattoman perustamissyvyyden yläpuolelle perustettavat rakenteet, sokkelipalkit, yms. on eristettävä ulkopuolisella routaeristeellä. Routaeristeet mitoitetaan perustamissyvyyden ja alapohjan lämmönvastuksen mukaan kerran viidessäkymmenessä (50) vuodessa toistuvalla pakkasmäärälle  $F_{50} = 50\ 000\ Kh$ .

#### 4.3 Salaojitus

Rakennukset esitetään salaojitettavaksi. Salaojat tehdään muovisesta salaojaputkesta  $\varnothing 95/110$ , lujuusluokka SN8. Salaojien minimikaltevuus on 0,5 % rakennuksen ulkoseinälinjoilla ja 1,0 % sisälinjoilla. Lattian alle tulevien salaojien väli on maksimissaan 10 m.

Salaojien ympärille ja alapohjan alle on tehtävä yhtenäinen kapillaarisen vedennousun katkaiseva salaojituskerros, jonka paksuus on vähintään 0,30 metriä. Salaojituskerroksen ja pohjaan väliin asennetaan luokan N3 suodatinkangas.

### 5 MAARAKENNUSTYÖT

#### 5.1 Pintakuivatus ja putkijohdot

Pintakuivatus esitetään hoidettavaksi riittävällä maanpinnan kallistuksilla suoraan maastoon ja/tai sadevesiviemäröinnillä. Suositeltava piha-alueen minimikaltevuus on asfaltoitavalla ja kivettävällä alueella 1,0 % ja nurmi- / sorapintaisella alueella 2,0 %. Rakennuksen ympärillä maanpinta kallistetaan vähintään 3 metrin matkalla kaltevuuteen 5,0 %.

Putkijohdot voidaan lähtökohtaisesti perustaa suoraan maanvaraisesti. Liitokset paalutettuihin rakennuksiin on suunniteltava joustaviksi. Suositeltavaa on käyttää siirtymärakenteita tai esi-kuormitusta. Putkikaivantojen lopputyttö voidaan nurmialueella tehdä kaivumuilla.

#### 5.2 Maarakenteet ja täyttöt

Eloperäistä materiaalia sisältävät maamassat ja olemassa olevat päällysteet ja täytöt sekä täyttömaakasat poistetaan rakennettavalta alueelta.

Lattian ja anturoiden alustäyttö tehdään kerroksittain tiivistäen routimattomalla hiekalla, soralla tai kalliomurskeella. Anturoiden alle tehdään kerroksittain tiivistäen vähintään 300 mm paksu alustäyttö routimattomalla kalliomurskeella.

Alustava liikennealueen (katuluokka 5) rakenne on esitetty taulukossa 1. Päällysrakenteen paksuus ja kantavuusvaatimukset tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä liikennemäärien ja –kuormien perusteella.

*Taulukko 1. Liikennealueen alustava päällysrakenne. Pohjamaan alusrakenneluokka H, E = 20 MPa ja routaturpoama  $t = 12\ %$ . Sallittu routanousu 80 mm ja tavoitekantavuus kantavan kerroksen päältä 135 MPa.*

Kerros	Materiaali	Kerrospaksuus, mm
Päällyste	AB 16/125	n. 50 mm
Tasauskerros	murske # 0/16	n. 50 mm
Yhdistetty kantava ja jakava kerros	kalliomurske # 0/56	400 mm
Suodatin- / eristyskerros	hiekkä	800 mm

Täyttötöiden tiiviys- ja kantavuusvaatimukset on esitetty taulukossa 2. Tiiviysaste  $D_v$  määritetään volymetrikokeella tai Troxlerilla ja lasketaan parannetun Proctor-kokeen mukaisesta maksimikuivatilavuuspainosta.  $E_1$  ja  $E_2$  ovat levykuormituskokeen kantavuusarvot.

Taulukko 2. Täyttötöiden tiiviys-/kantavuusvaatimukset Maaryl

Kerros	Tiiviysaste $D_v$ , %	Kantavuus $E$ MPa	Kantavuus- suhde $E_2/E_1$
Perustusten alustäyttö	$\geq 97$	$E_1 \geq 60$	$\leq 2,2$
Täyttö rakennuksen alla	$\geq 95$	$E_1 \geq 50$	$\leq 2,2$
Alapohjan alustäyttö	$\geq 93$	$E_1 \geq 50$	$\leq 2,2$
Seinän vierustäyttö	$\geq 90$		
Kantava kerros	-	$E_2 \geq 135$	$\leq 2,0$
Suodatin-/eristyskerros	$\geq 90$	-	-
Putkikaivantojen täyttö liikennealueella	$\geq 90$	-	-

Lyhytaikaiset putkijohtokaivannot, yms. luiskataan seuraavasti:

- 2:1, kun kaivannon syvyys on  $\leq 1,5$  metriä
- 1:1, kun kaivannon syvyys on  $> 1,5$  metriä
- yli 2 m syvistä kaivannoista on laadittava kaivantosuunnitelma Valtioneuvoston asetuksen 205/2009 mukaisesti.

Työn aikana kaivu ulottuu pohjavedenpinnan alapuolelle. Työnaikainen kuivana pito hoidetaan rakennuskaivannosta pumppaamalla. Tarvittaessa kaivantoon tehdään pumppauskuoppa, josta vedet pumpataan. Laaja-alaisessa ja/tai syvässä kaivannossa, joka on tehtävä kuiva-työnä, tulee arvioida pohjaveden alennuksen tarve kaivantosuunnitteluvaiheessa.

## 6 JATKOTOIMENPITEET

Tämä asiakirja on tarkistettava, kun rakennusten tyypit ja kuormat ovat tiedossa. Suunnittelua ja rakentamista varten pohjatutkimuksia on tarkennettava rakennusten osalta ja laadittava yksityiskohtainen perustamistapaesitys.

Geobotnia Oy



Milja Rova, tekn.yo



Virpi Kaarakainen, DI

### Liitteet:

- Sijaintikartta, 1 s.
- Pohjatutkimuskartta, piir. n:o 1
- Pohjatutkimusleikkaus A-A, piir. n:o 2
- Pohjatutkimusleikkaus B-B, piir. n:o 3
- Pohjatutkimusleikkaus C-C, piir. n:o 4
- Pohjatutkimusleikkaus D-D, piir. n:o 5
- Sulfaattimaatutkimusten tulokset, 3 s.

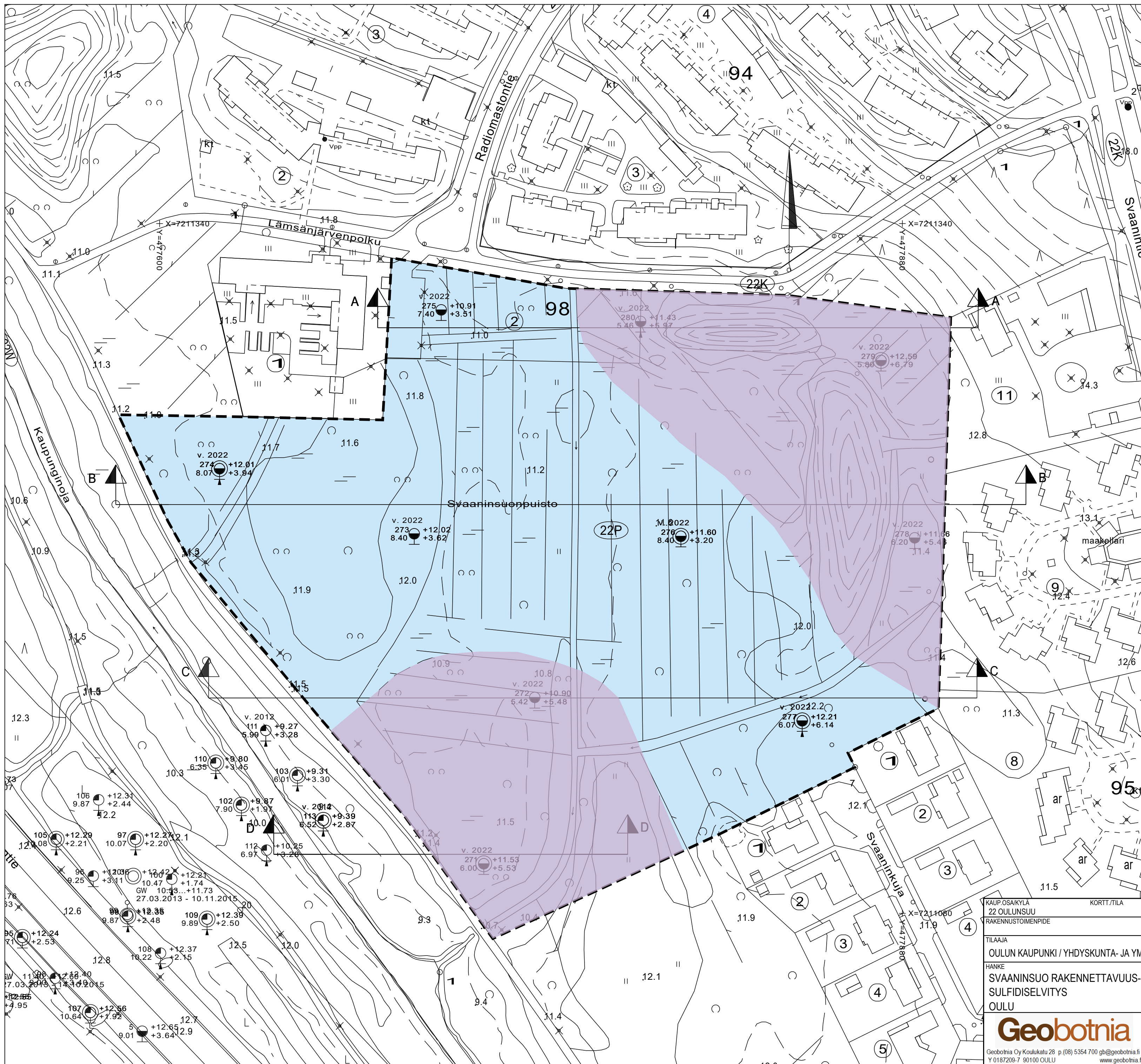


## SIJAINTIKARTTA



Oulun kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, 14.2.2022, [<https://kartta.ouka.fi/ims>]





Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
3	Vaikeasti rakennettava a) Siltti- savi- ja soistuneet alueet, joilla kantava maakerros 2,5-4,5 m syvyydessä -Vaikeasti kaivettava -Perustamistapa: Pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut b) Jyrkäpiirteiset kalliomaastot ja louhikko maanpinnan kaltevuus 15...30 %
4	Paalutusta edellyttävä alue Laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13 m syvyydessä -Perustamistapa: Paaluperustus

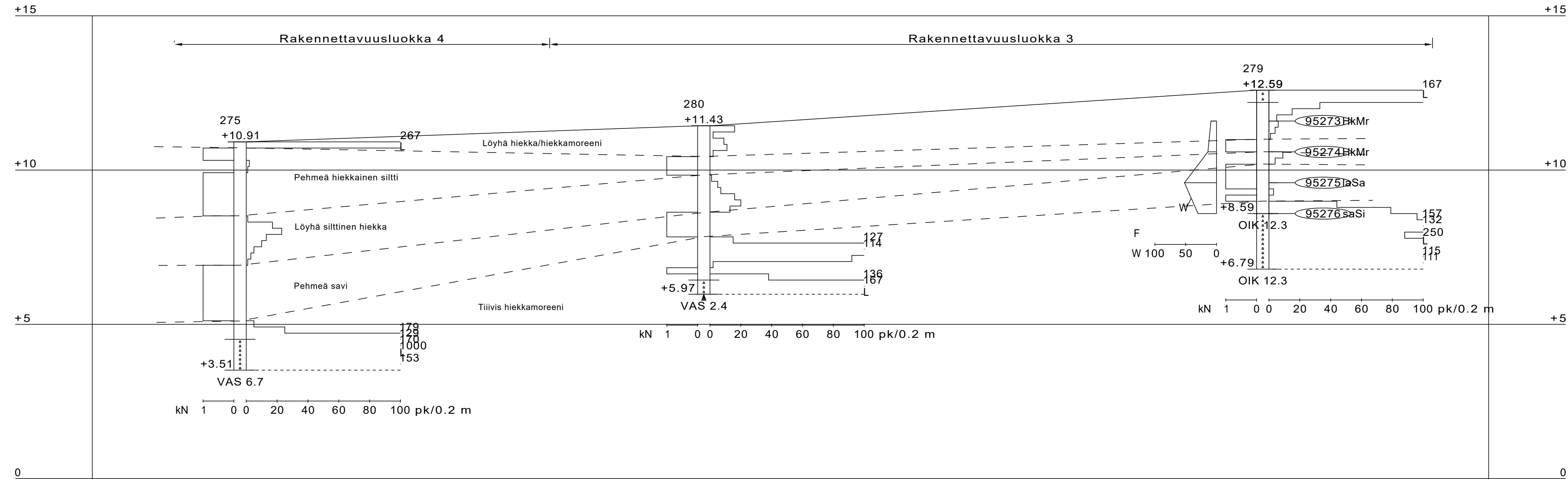
Rakennettavuusluokka 3  
 Rakennettavuusluokka 4

Pistein numero  $\rightarrow$  11  $\begin{matrix} +1.15 \\ \circlearrowleft \\ 9.60 \\ \circlearrowright \\ -8.45 \end{matrix}$   $\leftarrow$  Maanpinnan korkeus  
 Kairausvyövyys  $\rightarrow$   $\leftarrow$  Kairauksen päättymistaso

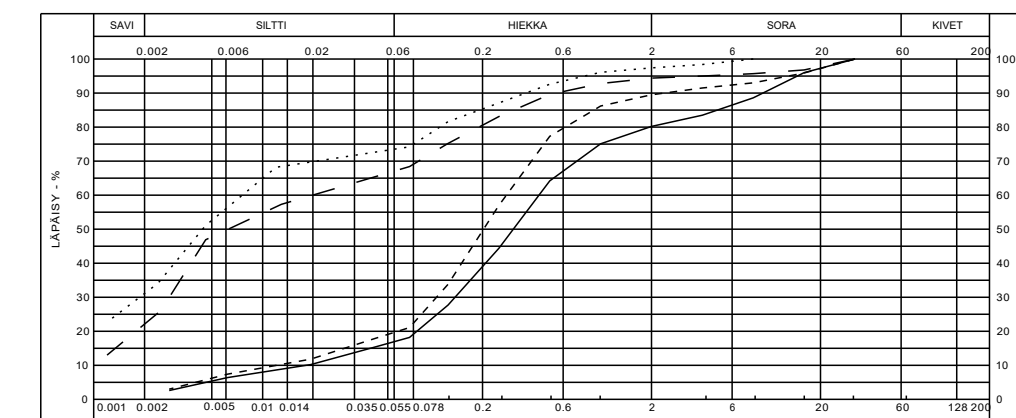
KOORDINAATISTO: ETRS GK26  
 KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLÄ 22 OULUNSUU	KORTTI/TILA	TONTTI/IRN. O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOJENPIDE			PIIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNN. ALA GEO
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMUSKARTTA	MITTAKAAVAT 1:1000
HANKE SVAANINSUO RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU			PIIRT. M. Ro	TYÖN. O
 <small>Geobotnia Oy Koulukatu 28 p. (08) 5354 700 gb@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi</small>			SUUNN. M. Ro	PIIR. N. O 12741
			TARK. V. Ka	PAIVÄYS 7.4.2022

LEIKKAUS A - A  
1:500/1:100



Näyte 95273 95274 95275 95276

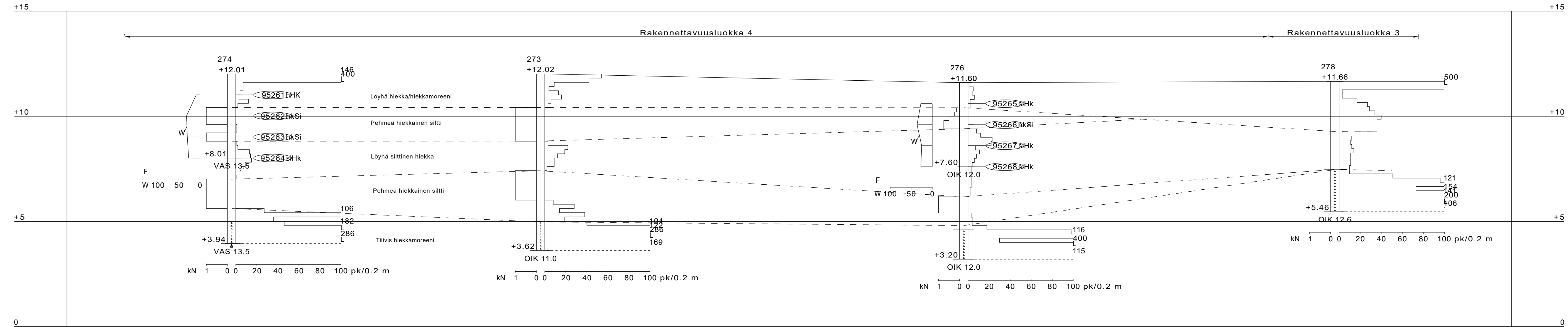


KOORDINAATISTO: ETRS GK26  
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

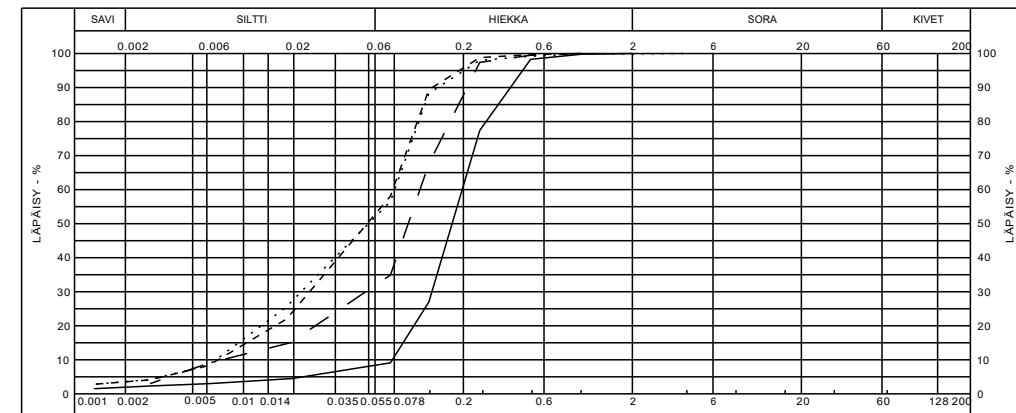
KAUP.OSAKYLA 22 OULUNSUU	KORTT./TILA	TONTTI/RN.O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNN.ALA GEO		
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	MITTAKAAVAT 1:500/1:100		
HANKE SVAANINSUO RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	TYÖN.O 12741	PIIR.N.O 02	MUUTOS.N.O	
Geobotnia Oy Koulukatu 28 p.08) 5354 700 gh@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	PIIRT. M.Ro SUUNN. M.Ro TARK. V.Ka	PAIVAYS 7.4.2022	TIEDOSTO 12741_01-05.dwg	



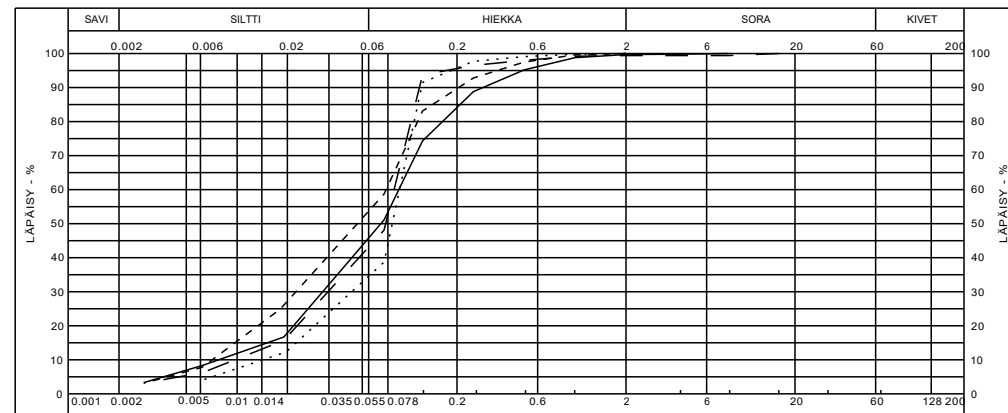
LEIKKAUS B - B  
1:500/1:100



Näyte 95261 95262 95263 95264



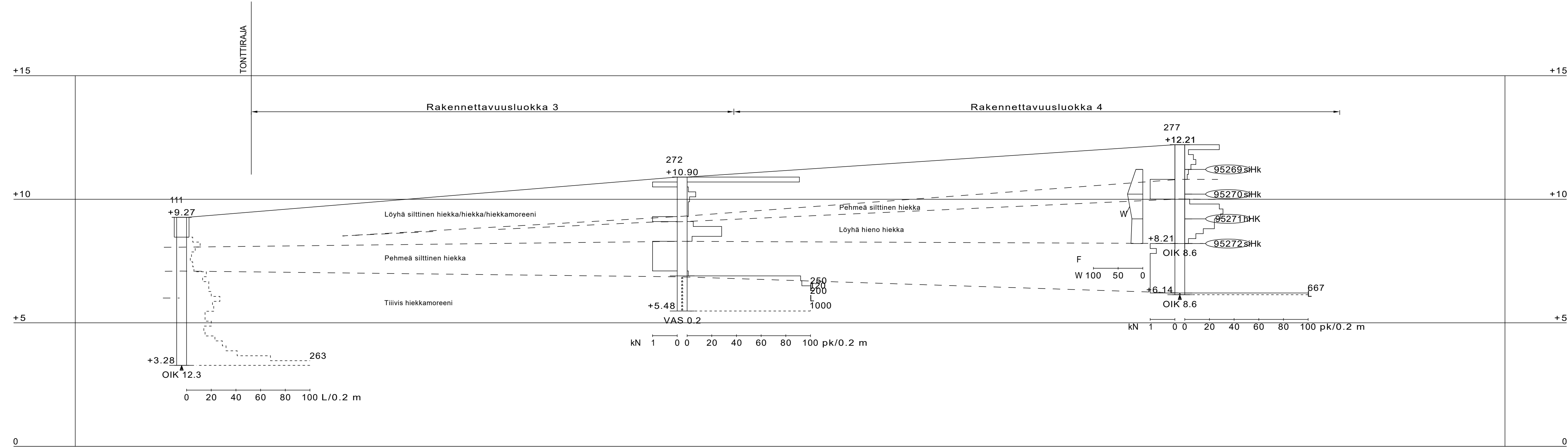
Näyte 95265 95266 95267 95268



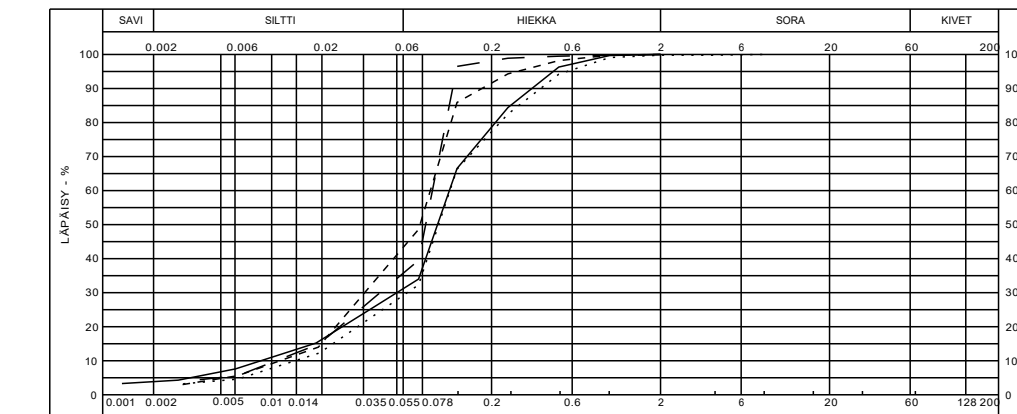
KOORDINAATISTO: ETRS GK26  
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLÄ 22 OULUNSUU	KORTTI/TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNN. ALA GEO		
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	MITTAKAAVAT 1:500/1:100		
HANKE SVAANINSUO RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	PIIRT. M.Ro	TYÖN:O	PIIR:N:O	MUUTOS N:O
Geobotnia Oy Koulukatu 28 p. (08) 5354 700 gb@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	SUUNN. M.Ro TÄRK. V.Ka	12741	03	
	PAIVÄYS 7.4.2022	TIEDOSTO 12741_01-05.dwg		

LEIKKAUS C - C  
1:500/1:100

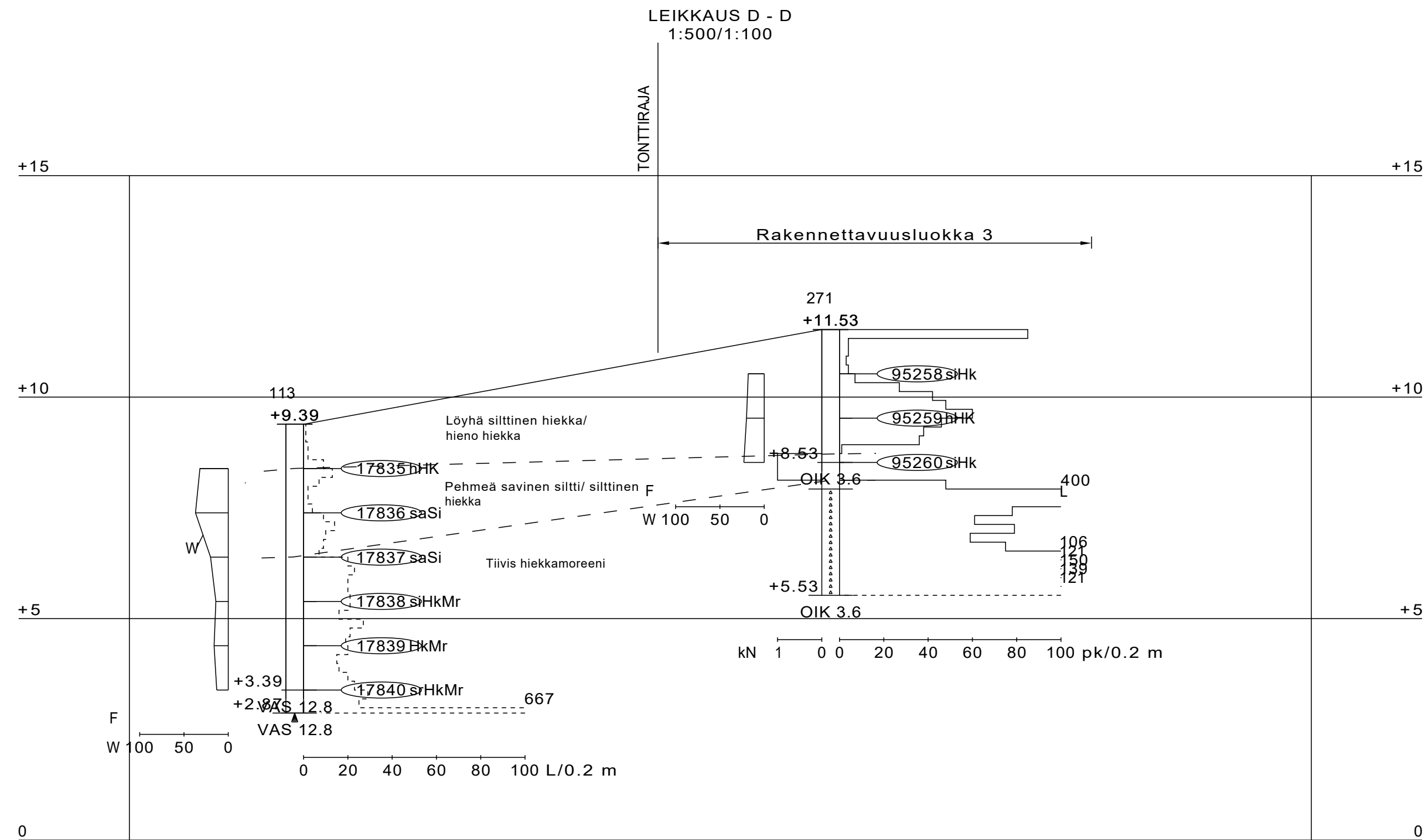


Näyte 95269 95270 95271 95272

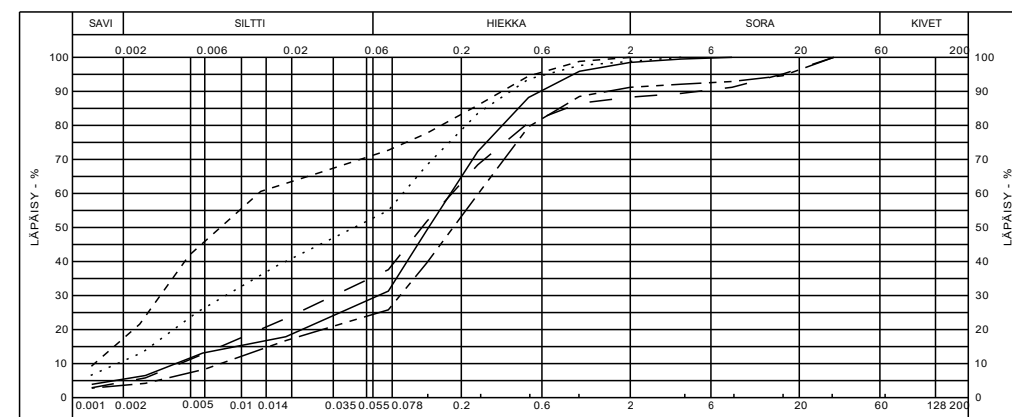


KOORDINAATISTO: ETRS GK26  
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

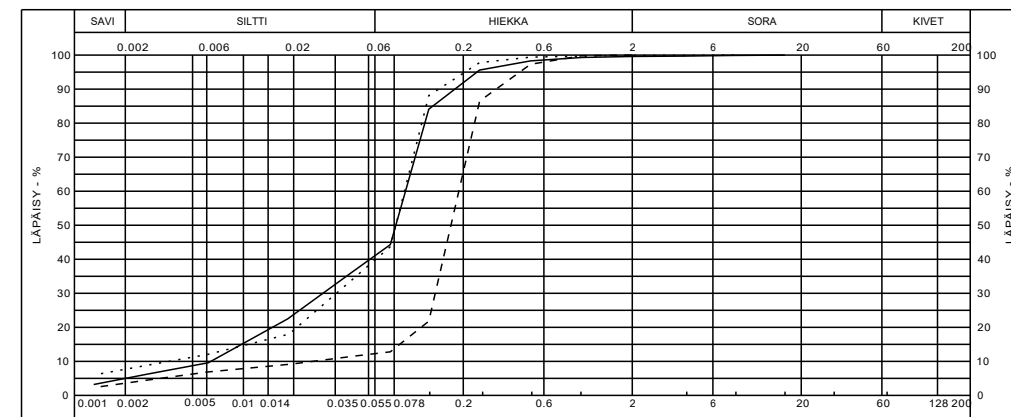
KAUP. OSAKYLÄ 22 OULUNSUU	KORTTI/TILA TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNNALA GEO	
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	MITTAKAAVAT 1:500/1:100	
HANKE SVAANINSUO RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	PIIRT. M.Ro	TYÖN:O 12741	PIIRN:O 04
Geobotnia Oy Koulukatu 28 p. (08) 5354 700 gb@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	SUUNN. M.Ro TÄRK. V.Ka	PAIVÄYS 7.4.2022	TIEDOSTO 12741_01-05.dwg



Näyte 17835 17836 17837 17838 17839



Näyte 95258 95259 95260



KOORDINAATISTO: ETRS GK26  
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP.OSAKYLÄ 22 OULUNSUU	KORTT./TILA TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNN.ALA GEO	
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMULEIKKAUS	MITTAKAAVAT 1:500/1:100	
HANKE SVAANINSUO RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	PIIRT. M.Ro	TYÖN:O 12741	PIIR.N:O 05
Geobotnia Oy Koulukatu 28 p. (08) 5354 700 gh@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	SUUNN. M.Ro	PAIVAYS 7.4.2022	MUUTOS N:O TIEDOSTO 12741_01-05.dwg
	TARK. V.Ka		



**Tutkimusno EUFI05-00012135**  
**Asiakasno YB0000179**  
**12741 - OUKA Svaaninsuo**

**Geobotnia Oy**  
**Tero Kuitto**  
**Koulukatu 28**  
**90100 OULU**  
**FINLAND**  
**s-posti: tero.kuitto@geobotnia.fi**

**Tilauksen kuvaus**

12741 OUKA - Svaaninsuon HaSu-tutkimukset, maanäytteiden analyysit

Näyttenumero	693-2022-00000392	693-2022-00000393	693-2022-00000394	693-2022-00000395	693-2022-00000396
Näytteen nimi	P274 1,0 m	P274 2,0 m	P274 3,0 m	P276 1,0 m	P276 2,0 m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022
Vastaanottopäivä	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022
Analysointi aloitettu	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022	04.01.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>							
pH	YBC03		5,5	4,8	4,8	4,6	4,7
pH (NAG)	YBC29		4,7	3,6	3,0	4,7	3,0
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	6,3	3,5	8,7	1,9	12,4
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	0,0	1,4	6,5	0,0	6,5
Sulfaatti, happoliukoinen	YBC44	mg/kg ka	<200	<200	<200	<200	<200
Happouutto	YBC87		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty
<b>Alkuaineanalyysit</b>							
Rauta (Fe) *	YB0DR	mg/kg ka	3800	12000	16000	7800	19000
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	52	1600	3700	160	3000
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty



<b>Näyttenumero</b>	<b>693-2022-00000397</b>
<b>Näytteen nimi</b>	P276 4,0 m
<b>Näytteen kuvaus</b>	MAAPERÄ
<b>Matriisi</b>	MAAPERÄ
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.01.2022
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.01.2022
<b>Analysointi aloitettu</b>	04.01.2022
<b>Näytteenottaja</b>	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>			
pH	YBC03		8,3
pH (NAG)	YBC29		3,4
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	3,4
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	1,9
Sulfaatti, happoliukoinen	YBC44	mg/kg ka	<200
Happouutto	YBC87		tehty
<b>Alkuaineanalyysit</b>			
Rauta (Fe) *	YB0DR	mg/kg ka	11000
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	2900
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty

\*Menetelmä on akkreditoitu.

#### ALLEKIRJOITUS

27.01.2022



Joonas Kortelainen Analyysipalvelupäällikkö  
 JoonasKortelainen@eurofins.fi +358 401448828

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.





### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Fysikaalis-kemialliset tutkimukset</b>						
YBC03	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	ISO 10390:2005	YB
YBC29	pH (NAG)	± 0.2 pH yks.		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
YBC29	NAG (pH 7.0)	± 8%		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
YBC29	NAG (pH 4.5)	± 8%		Ei	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002	YB
YBC44	Sulfaatti, happoliukoinen	<1000:±100mg/kgka >1000:±10%	250	Ei	SFS-EN 1744-1; ISO 11048:1995; SFS-EN ISO 10304:2009	YB
YBC87	Happouutto			Ei	SFS-EN 1744-1; ISO 11048:1995	YB
<b>Alkuaineanalyysit</b>						
YB0DR	Rauta (Fe)	<200:±30mg/kgka >200:±15%	30	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YB0DS	Rikki (S)	<250:±35mg/kgka >250:±14%	50	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

### Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131
----	----------------------	--------------------------------------

Jakelu : toimistohenkilot@geobotnia.fi

### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

