

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

Työ n:o 12740
20.4.2022

Oulun kaupunki

Rakennettavuus- ja sulfaattimaaselvitys

Liikasenperä, 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	2
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 Liikasen kaupunginosassa sijaitsevasta Liikasenperän alueesta.

Pohjatutkimukset on tehty Liikasenperän 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 39 pisteessä painokairauksia. Häiriintyneitä maanäytteitä on otettu 16 pisteestä. Kaikille maanäytteille on tehty rakeisuus- ja vesipitoisuusmääritys. Lisäksi alueella on kolme pohjavesiputkea.

Lisäksi pohjatutkimuksia on tehty aikaisemmin alueella vuonna 2006 ja 2017 Liikasantien ja Raitotien rajaamalla alueella.

Sulfaattimaanäytteitä on otettu 4 tutkimuspisteestä. Näytteipisteistä on kerätty 13 näytettä syvyyksiltä 1-4 m. Näytteet on otettu sekä pohjavesipinnan ylä- että alapuolelta. Laboratoriossa on määritetty 9 näytteen 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 Kuivasjärven asuinalueen ja Ruskotunturin läheisyydessä. Tutkimusalueella on rakennuksia alueen eteläosassa Liikasentiellä sekä paikallisesti alueen pohjoisosassa Kivikankaankujalla, mutta muutoin alue on metsäaluetta. Tutkimusalue rajoittuu alueen länsipuolella Alakyläntiehen. Alueen itäpuolella alue rajoittuu Ruskotunturintiehen sekä eteläpuolella Raitotiehen. Alueen maanpinnan taso tällä hetkellä vaihtelee tasolla +15.1...+20.6.

3.2 Alueen rakennettavuus

Alueet on jaettu rakennettavuudeltaan kahteen eri luokkaan.

Rakennettavuusluokan 1 alue

Alue kuuluu rakennettavuuden perusteella rakennettavuusluokkaan 1, jonka perusteella alue soveltuu rakentamiseen hyvin.

Rakennettavuusluokan 2 alue

Alue kuuluu rakennettavuuden perusteella rakennettavuusluokkaan 2, jonka perusteella alue on normaalisti rakennettavaa.

3.3 Geotekninen kuvaus

Rakennettavuusluokan 1 alue

Alueella on maanpinnassa humusmaata noin 0,1...0,6 m.

Ylin kerros on hyvin löyhää hienoa hiekkaa/silttistä hiekkaa on humusmaakerros, joka on paksuudeltaan enimmillään noin 2 m. Paikon löyhää kerrosta ei ole havaittavissa. Hiekkakerroksen vesipitoisuus on 5...20 paino-%.

Pohjamaa on keskitiivistä/tiivistä silttistä hiekkamoreenia/hiekkamoreenia/silttistä hiekkaa, jonka vesipitoisuus on välillä 6...15 paino-%. Moreeni on paikoin hyvin kivistä. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tasolla +8,0...+15,77.

Rakennettavuusluokan 2 alue

Alueella on pehmeää savista silttiä, jonka vesipitoisuus on 43...66 paino-%. Kerros on paksuudeltaan enimmillään noin 3 metriä. Kerroksen päällä on paikoin havaittavissa löyhää hiekkaa ja paikoin savinen siltti on suoraan humusmaakerroksen alla.

Pohjamaa on keskitiivistä/tiivistä silttistä hiekkamoreenia/hiekkamoreenia/silttistä hiekkaa, jonka vesipitoisuus on välillä 6...15 paino-%. Moreeni on paikoin hyvin kivistä. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tasolla +10,71...+12,62.

Pohjamaa on routivaa koko tutkimusalueella.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuskartassa ja -leikkauksissa. Pohjatutkimuskarttaan on rajattu muusta alueen maaperäolosuhteista poikkeava alue 2, joka koostuu pehmeiköstä.

3.4 Pohjavesi

Pohjavesipinnan taso oli kairareistä arvioituna tasolla +14,5...+16,8 (01/2021).

Lisäksi aikaisemmissa pohjatutkimuksissa on alueen pohjavedenpinnan taso ollut välillä +15,8...+18,3 aikavälillä 08/1985-04/1999.

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/m³).

Säteilyturvakeskuksen tekemien mittauksien mukaan Oulu kuuluu vähäisen säteilyriskin alueeseen. Alueella tehtyjen tutkimusten perusteella radonpitoisuus alittaa enimmäisarvon säännönmukaisesti. 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 pilaantuneisuus selvittää.

3.7 Maaperän aggressiivisuus

Tässä selvityksessä sulfaattimaiden esiintymistä on arvioitu laboratoriossa määritellyn pH:n, NAG-testin, sulfaatti-, kokonaisrikki- 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
P182	1,0	4,7	4,8	330	<200
P182	2,0	5,4	5,0	790	280
P182	3,0	5,1	4,4	450	<200
P195	1,0	4,8	3,6	790	<200
P195	3,0	6,6	5,2	250	<200
P199	1,0	4,9	4,5	52	<200
P199	3,0	5,5	4,9	210	<200
P205	1,0	5,8	4,2	56	<200
P205	3,0	6,6	5,0	150	<200

Happamien sulfaattimaiden tunnistamiseen käytetään NAG-testiä, jolla tutkitaan maa-aineksen 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 sisältämien sulfaattien hapettuessa sulfideiksi. Näytepisteessä 182 NAG pH laski alle 5 syvyydellä 1 ja 3 m, jolloin NAG pH:n ollessa välillä 2,5-5, maa voi tuottaa kohtalaisesti happoa. Lisäksi näytepisteessä 195 syvyydellä 1 m havaittiin NAG pH:n perusteella maan olevan kohtalaisesti happoa tuottava. Myös näytepisteessä 199 syvyyksillä 1m ja 3m sekä näytepisteessä 205 syvyydellä 1 m havaittujen pitoisuuksien perusteella, voidaan todeta maan olevan kohtalaisesti happoa tuottavaa.

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

Rikkipitoisuuksien perusteella happamoitumispotentialiaali on maanäytteiden mukaan pieni, arvon ollessa <600. Näytepisteessä syvyydellä 2 m havaittiin vain hieman korkeampi rikkipitoisuus, jonka perusteella happamoitumispotentialiaali on kohtalainen. Näytteissä 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 happamoitumispotentialiaali on kohtalainen tai pieni. Tulkinta perustuu ainoastaan tutkittuihin näytteisiin. Alueella rakennettaessa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota maaperän laatuun (haju, väri) mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymisen havaitsemiseksi, sillä tyypillisesti happamia sulfaattimaita esiintyy linsseinä tai paikallisina patjoina.

GTK:n happamat sulfaattimaat kartan mukaan alueen rajalla Raitotien läheisyydessä on yhdessä pisteessä havaittu sulfaattipitoisuuksia, joiden mukaan sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri.

4 PERUSTAMINEN

4.1 Alustavat rakennusten perustamistavat

Rakennettavuusluokan 1 alue

Alustavien tutkimusten perusteella rakennukset voidaan tarkasteltavassa kohteessa perustaa maanvaraisesti. Löyhä silttinen hiekka ja hieno hiekka tulee poistaa ennen perustusten ja maanvaraisen lattian rakentamista. Löyhän hiekkakerroksen paksuus vaihtelee alueella ja osassa aluetta löyhää pintakerrosta ei havaita.

Rakennusten anturaperustusten perustamissyvyys on vähintään 0,5 m ympäröivän maanpinnantasosta.

Rakennettavuusluokan 2 alue

Alustavien tutkimusten perusteella alueelle tulee tehdä massanvaihto, sillä pehmeät maakerrokset tulee poistaa ennen rakentamista. Massanvaihto ulottuu alustavien tutkimusten perusteella savisen silttikerroksen alapintaan saakka. Rakennukset perustetaan massanvaihdon varaisesti anturaperustuksiin.

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

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

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.

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 $F_{50} = 50\,000\text{ Kh}$.

4.3 Salaojitus

Rakennukset esitetään salaojitettavaksi. Salaojat tehdään muovisesta salaojaputkesta Ø 95/110, lujuusluokka SN8. Salaojien minimikaltevuus on 0,5 % rakennuksen ulkoseinälinoilla ja 1,0 % sisälinoilla. 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 riittävillä maanpinnan kallistuksilla suoraan maastoon ja/tai sadevesiviemäröinnillä. Suositeltava piha-alueen minimikaltevuus on asfaltoitavalla ja kiivettävällä alueella 1,0 % ja nurmi- / sorapintaisella alueella 2,0 %. Rakennuksen ympärillä maanpinta kallistetaan vähintään 3 metrin matkalla kaltevuuteen 5,0 %.

Putkijohdot perustetaan suoraan maanvaraisesti. Putkikaivantojen lopputäyttö voidaan nurmi-alueella tehdä kaivumailla.

5.2 Maarakenteet ja täyttötöyt

Eloperäistä materiaalia sisältävät maamassat 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. Päälysrakenteen paksuus ja kantavuusvaatimukset tulee tarkistaa jatkosuunnittelun yhteydessä liikennemäärien ja -kuormien perusteella.

Taulukko 1. Liikennealueen alustava päälysrakenne. 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
Päälyste	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 tiiviyys-/kantavuusvaatimukset Maaryl

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

6 JATKOTOIMENPITEET

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 ja B-B, piir. n:o 2
- Pohjatutkimusleikkaus C-C ja D-D, piir. n:o 3
- Pohjatutkimusleikkaus E-E ja F-F, piir. n:o 4
- Pohjatutkimusleikkaus G-G ja H-H, piir. n:o 5
- Sulfaattimaatutkimusten tulokset, 3 s.

SIJAINTIKARTTA

Oulun kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut, 14.4.2022, [<https://kartta.ouka.fi/ims>]



Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
1	Helposti rakennettava Kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkeita ja kalliota vähän -Maanpinnan kaltevuus alle 5 % -Helposti kaivettava -Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta
2	Normaalisti rakennettava Suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet -Vaihtelevat moreenimaastot, jossa kalliota ja lohkeita 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.

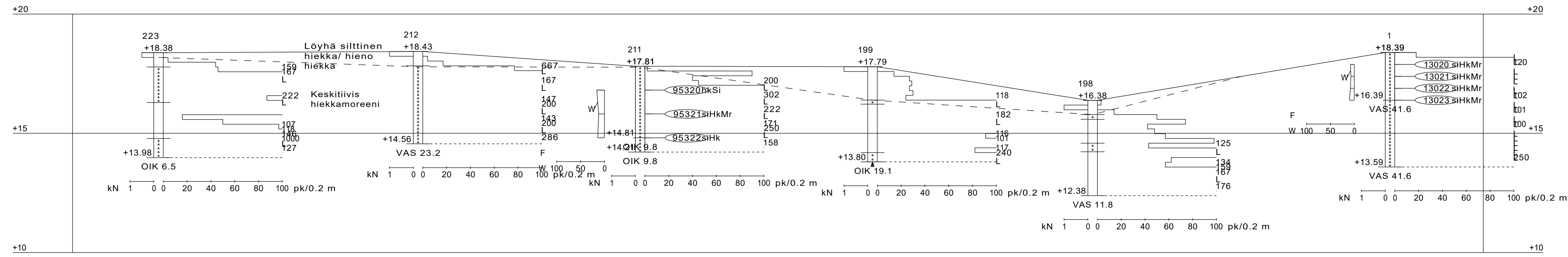
- Rakennettavuusluokka 1
- Rakennettavuusluokka 2

Pisteiden numero $\begin{matrix} 11 \\ \circ \\ 9.60 \end{matrix}$ $\begin{matrix} 1.15 \\ \circ \\ 8.45 \end{matrix}$ Maanpinnan korkeus
 Kairausvyövyys $\begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix}$ Kairauksen päättymistaso

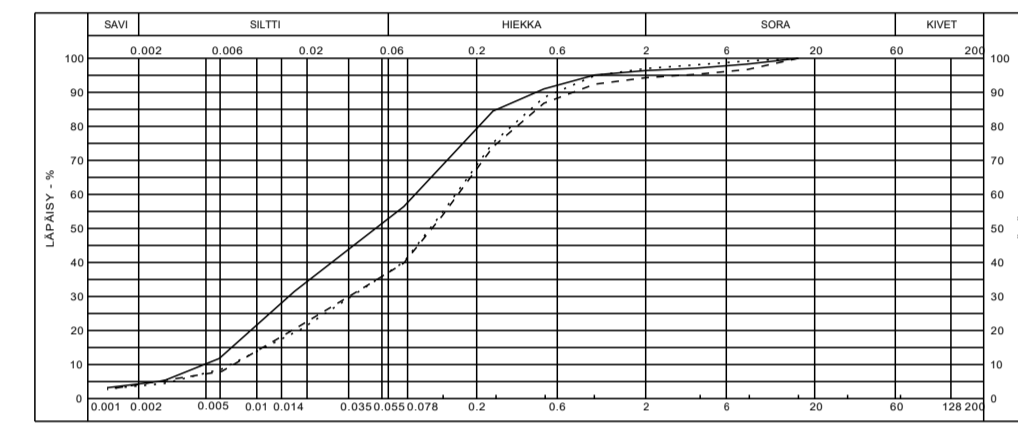
KOORDINAATISTO: ETRS GK26
 KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKKILA 22 OULUNSUU RAKENNUSMÄÄRITTELY	KORTTI/TKLA TONTTIRUNO	VIRANOMAISEN ARKISTON TILINMERKINTÖJÄ VARTEN	
TIILAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUSLAI POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	SUUNN. ALA GEO MITTAKAAVAT 1:1000
HANKE LIIKASENPERÄ RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	PIIRI M.Ro SUUNN. M.Ro	TYÖNO 12740	PIIRI NO 01 MUUTOS NO
Geobotnia Oy Koskikatu 28 p. (08) 5354 700 g@geobotnia.fi Y 0187209-7 00100 OULU www.geobotnia.fi	TARK. V.Ka	PÄIVÄYS 14.4.2022	12741_01-05.dwg

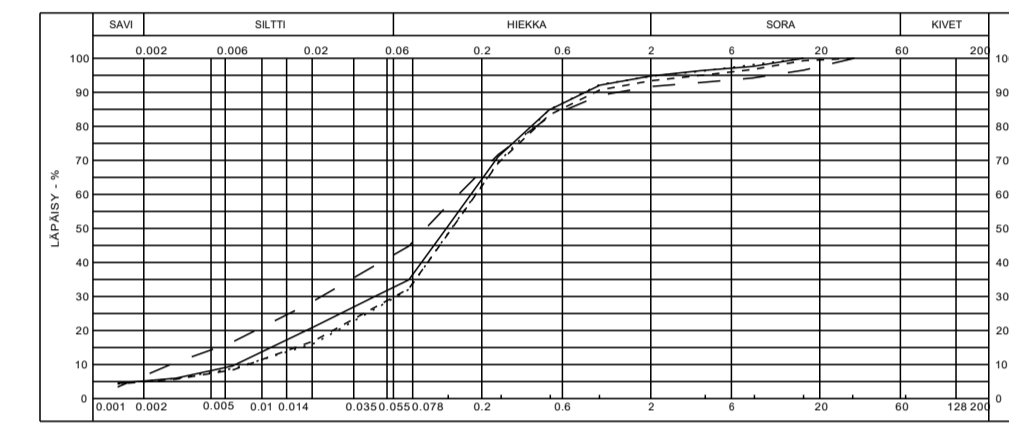
LEIKKAUS A - A
1:1000/1:100



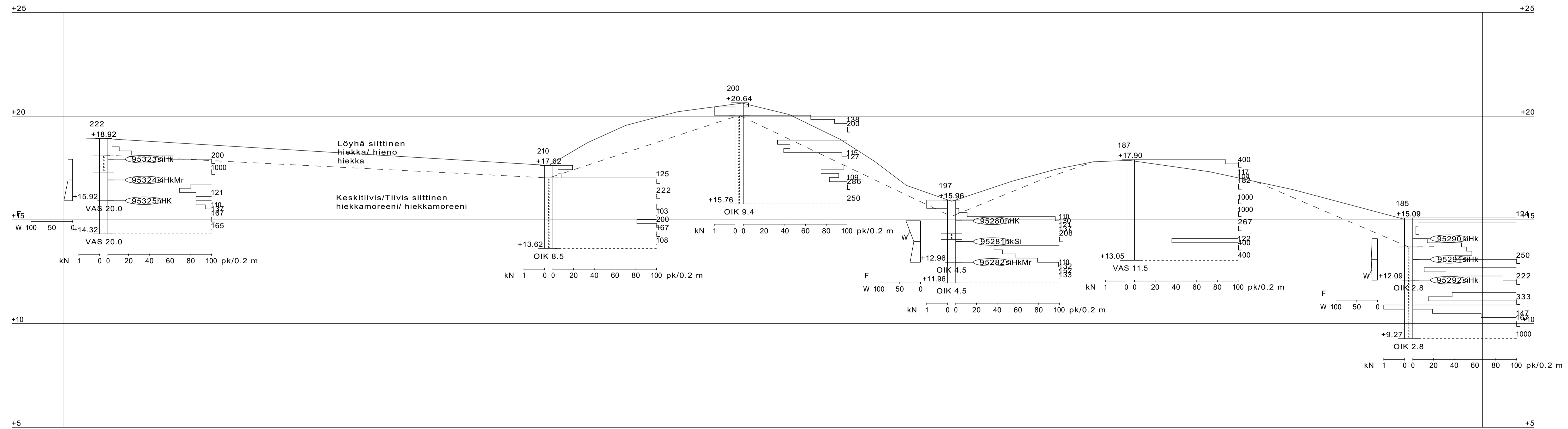
Näyte 95320 95321 95322



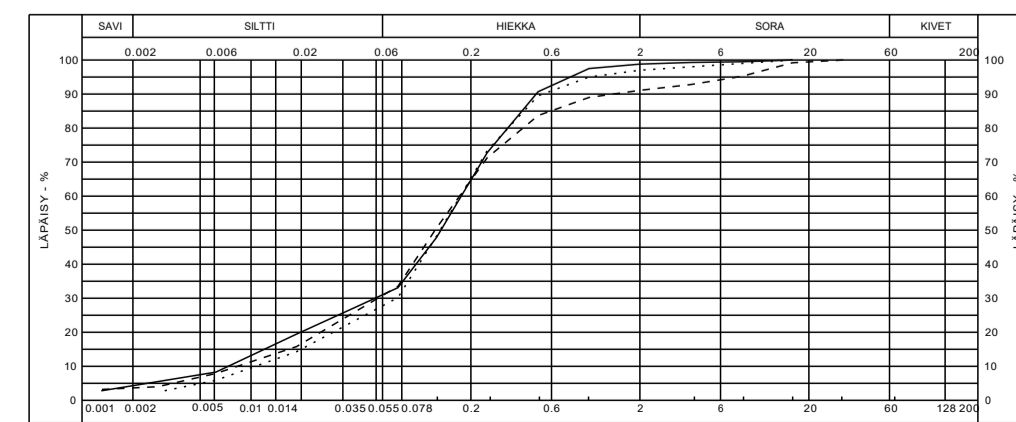
Näyte 13020 13021 13022 13023



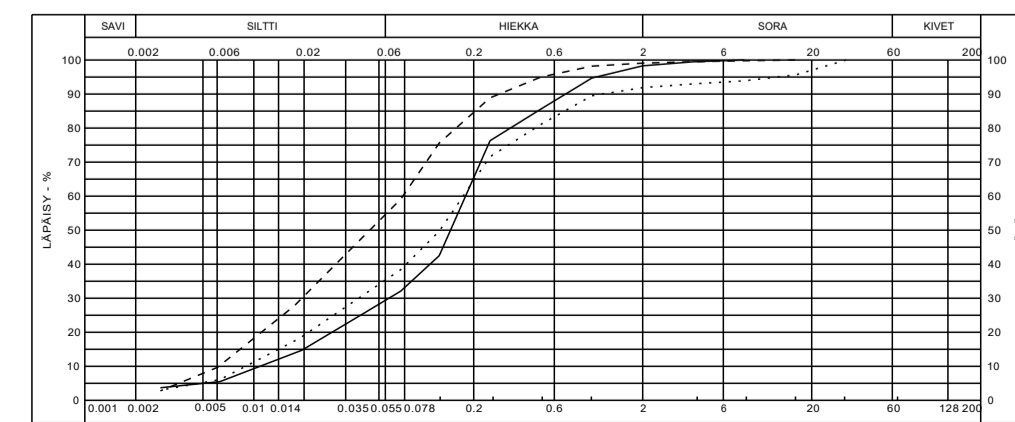
LEIKKAUS B - B
1:1000/1:100



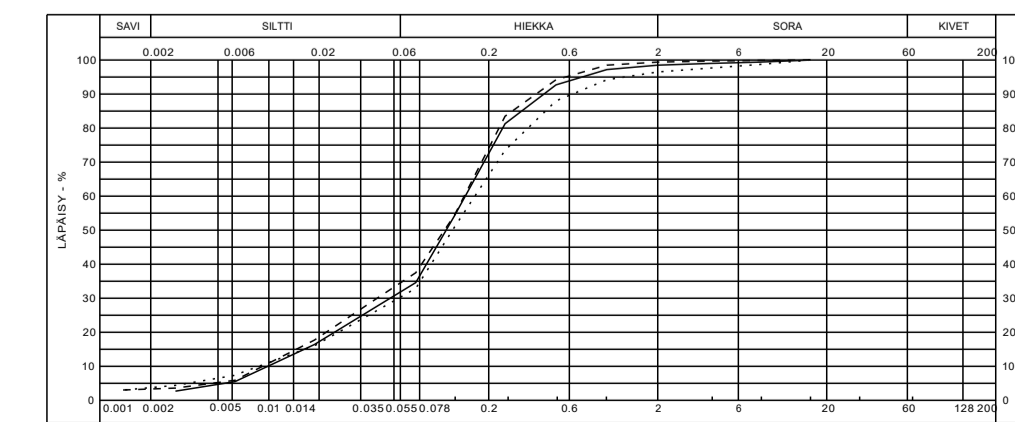
Näyte 95323 95324 95325



Näyte 95280 95281 95282



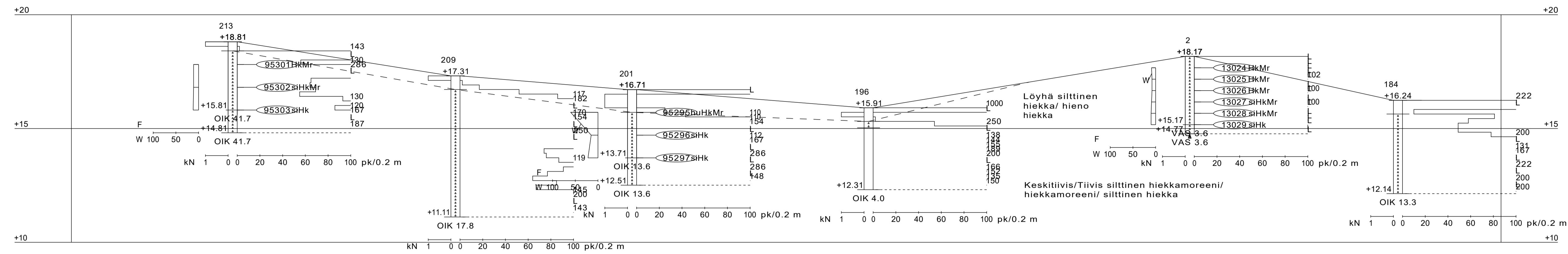
Näyte 95290 95291 95292



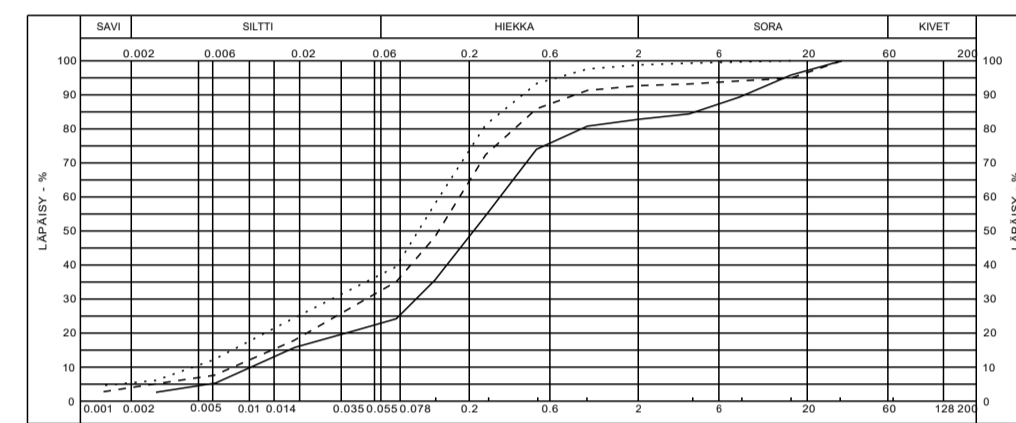
KOORDINAATISTO: ETRS GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLA 82 LIKANEN	KORTTI/ALUE	TONTTINUM	YRÄNOMAJAN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOMAKIRJE	PIIRUSTUSALA	PIIRUSTUSKIMUSPIIRUSTUS	SUUNNITTELU	ALUE
TEKIJÄ	OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA
1:1000/1:100				
LIIKASPERÄ RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS				
Geobotnia	PIIRIT SUUNN. M. RÖ.	TYÖNÖ 12740	PIIRINÖ 02	MUUTOS N.Ö.
Geobotnia Oy, Koskikatu 2B, p. (09) 5354 700 gh@geobotnia.fi Y 0182209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	TSR/KK	PAIVÄYS 14.4.2022	TREKOSTO 12740_01-05.dwg	

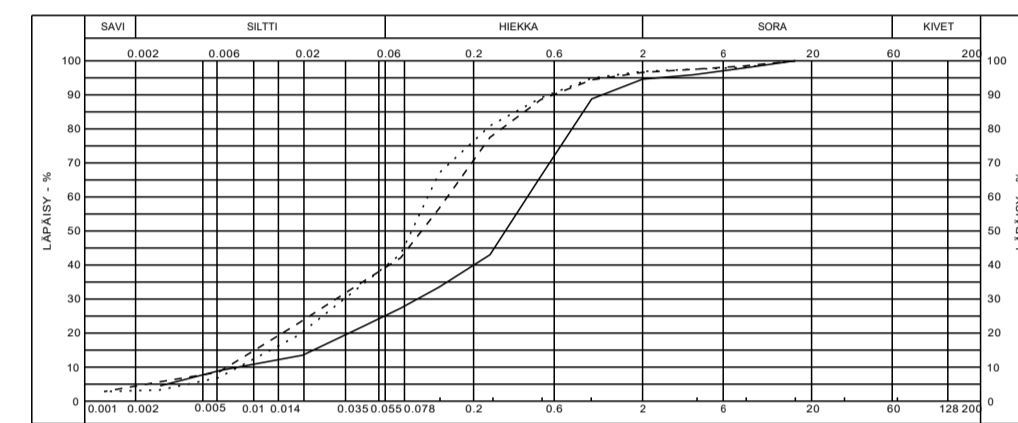
LEIKKAUS C - C
1:1000/1:100



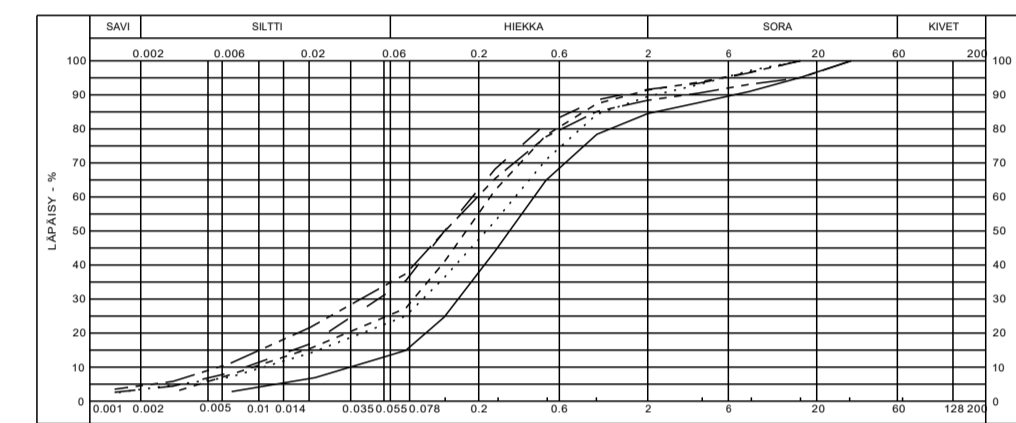
Näyte 95301 95302 95303



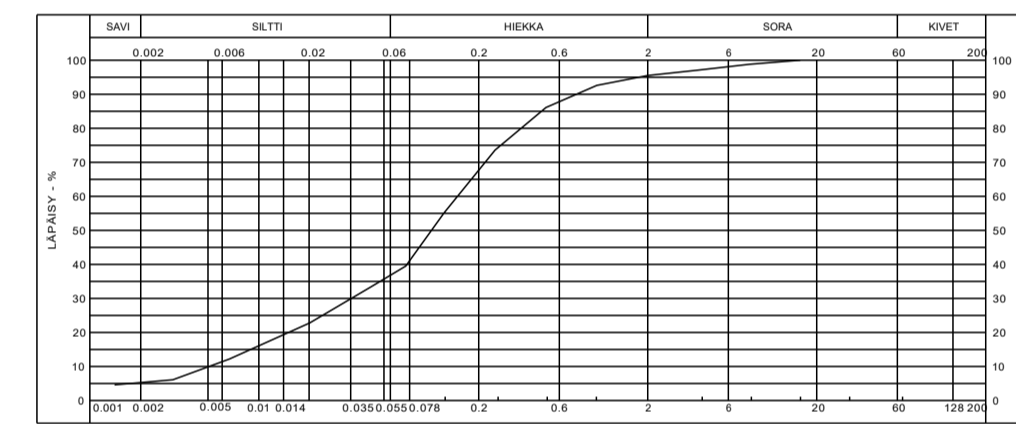
Näyte 95295 95296 95297



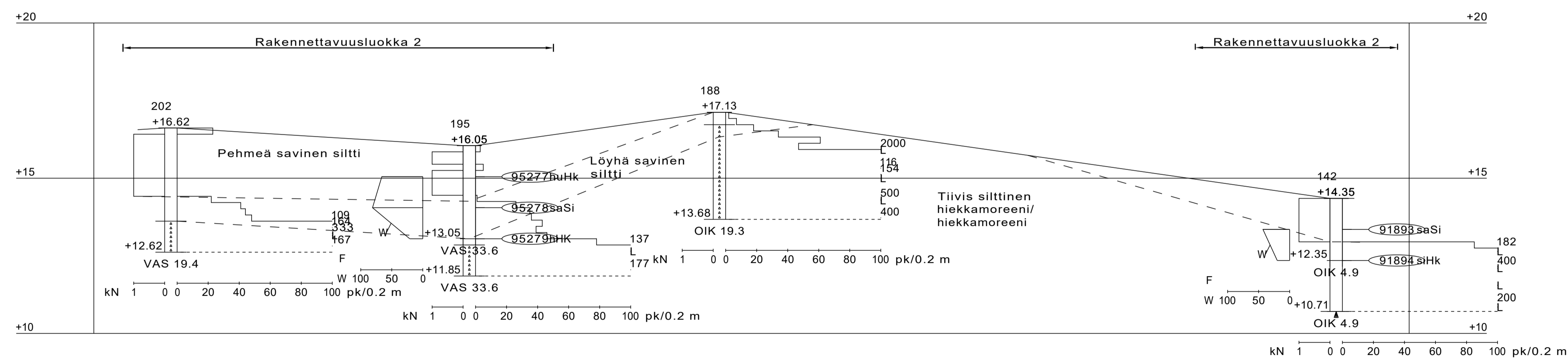
Näyte 13024 13025 13026 13027 13028



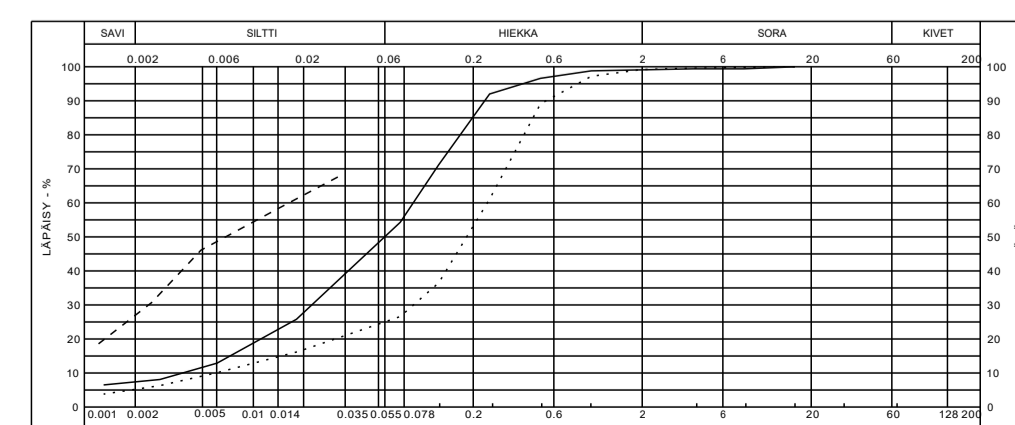
Näyte 13029



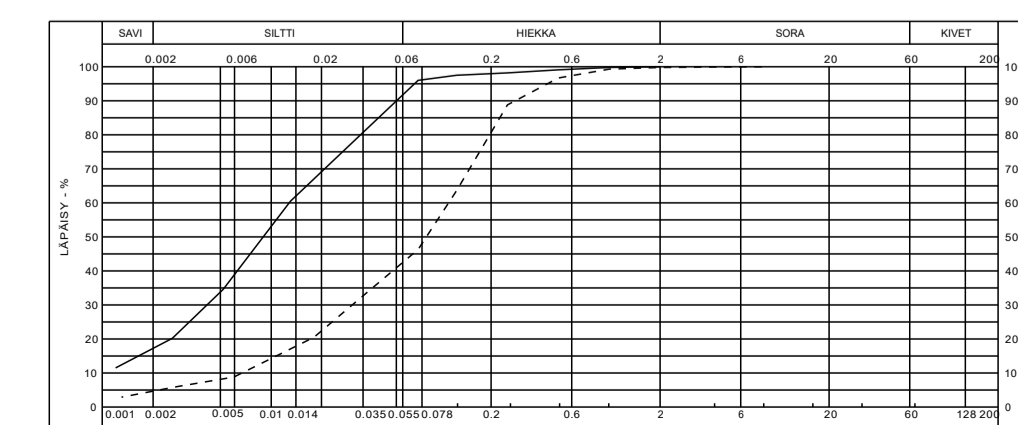
LEIKKAUS D - D
1:1000/1:100



Näyte 95277 95278 95279



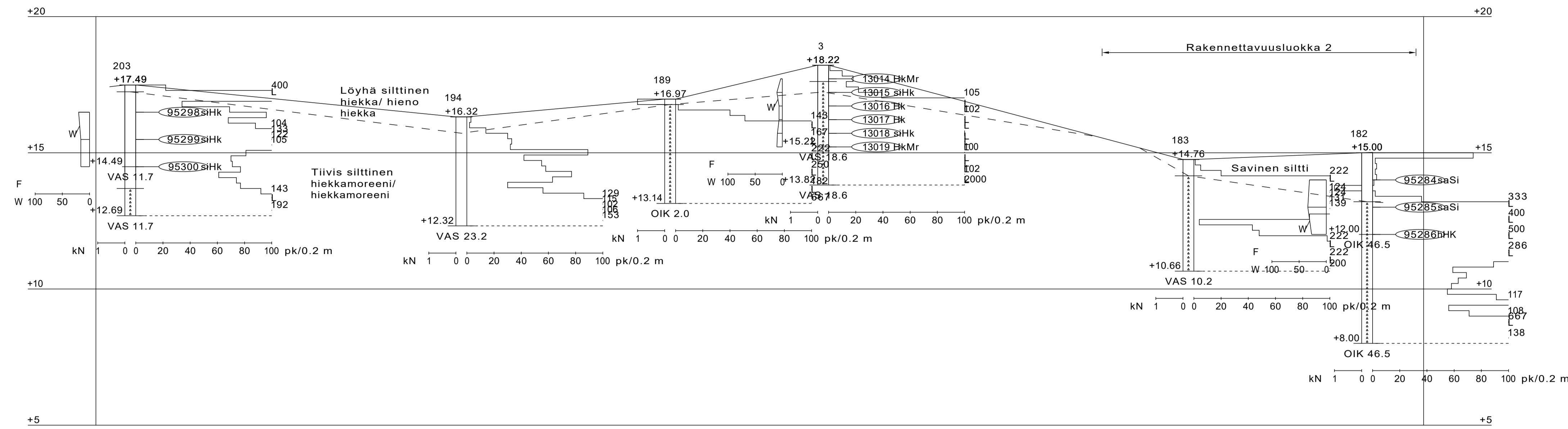
Näyte 91893 91894



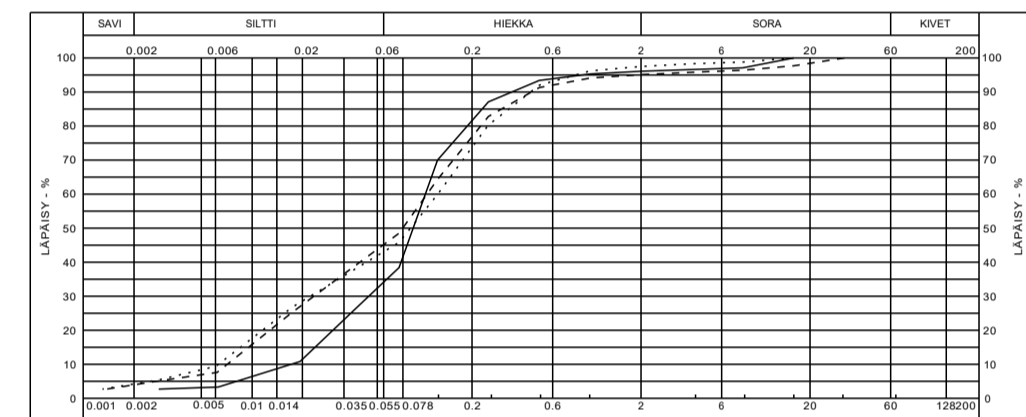
KOORDINAATISTO: ETRS GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLÄ 82 LIKANEN	KORTTI/TELA	TONTTI/NO	VIIRANMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSLOMENNIPIDE	PIIRUSTUSALA PÖHJÄTUTKIMUSPIIRUSTUS	SIUNN. ALA GEO	
TEKIJÄ OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT	
HANKE LIIKASENPERÄ RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU	POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	1:1000/1:100	
Geobotnia	PIIRIT SUUNN. M. RÖ.	TYÖNO 12740	PIIR. NO 03
Geobotnia Oy Koskikatu 29, p. 01015 Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi	TS/OK V. KA.	PAIVÄYS 14.4.2022	MUUTOS N. O TIEDOSTO 12740_01-05.dwg

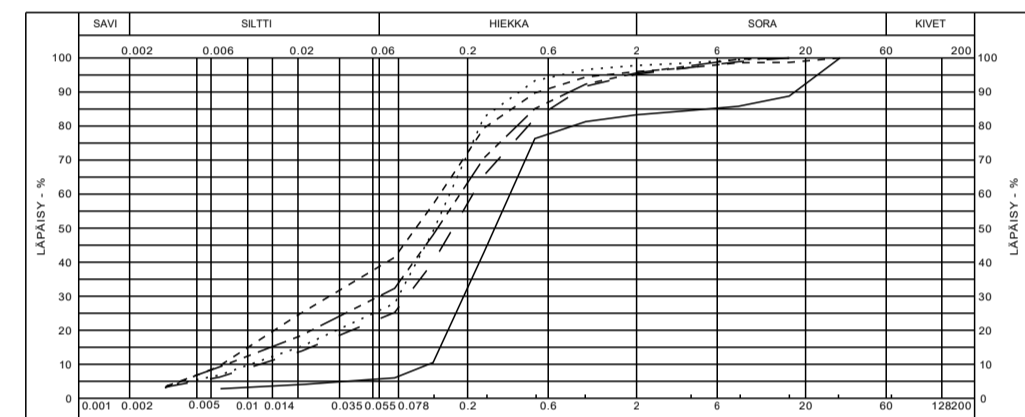
LEIKKAUS E - E
1:1000/1:100



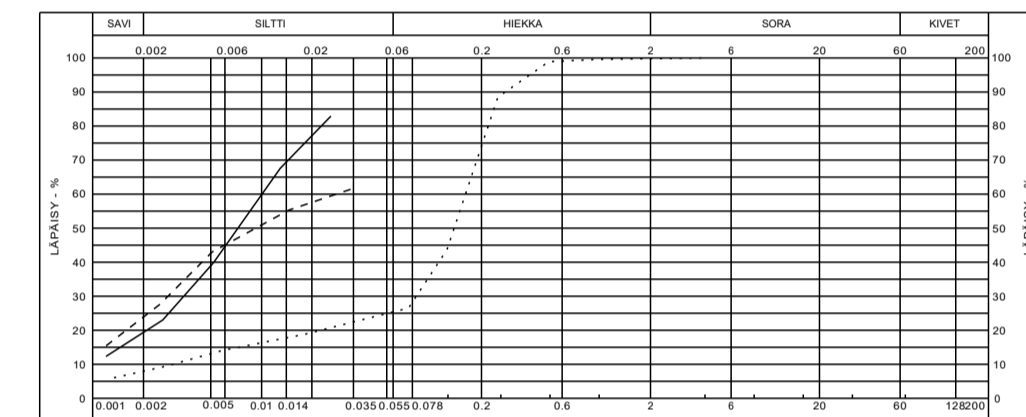
Näyte 95298 95299 95300



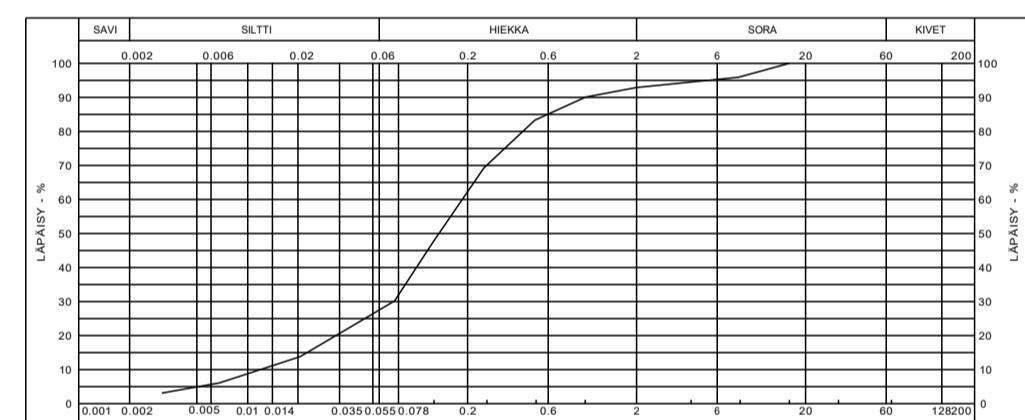
Näyte 13014 13015 13016 13017 13018



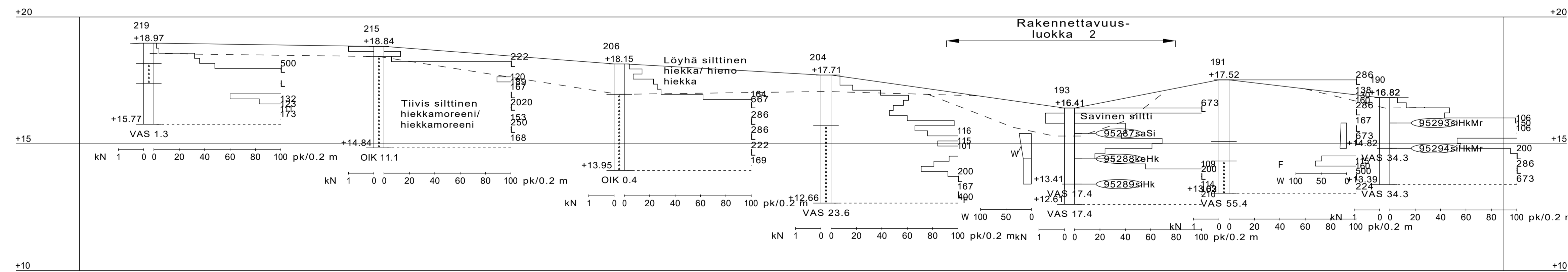
Näyte 95284 95285 95286



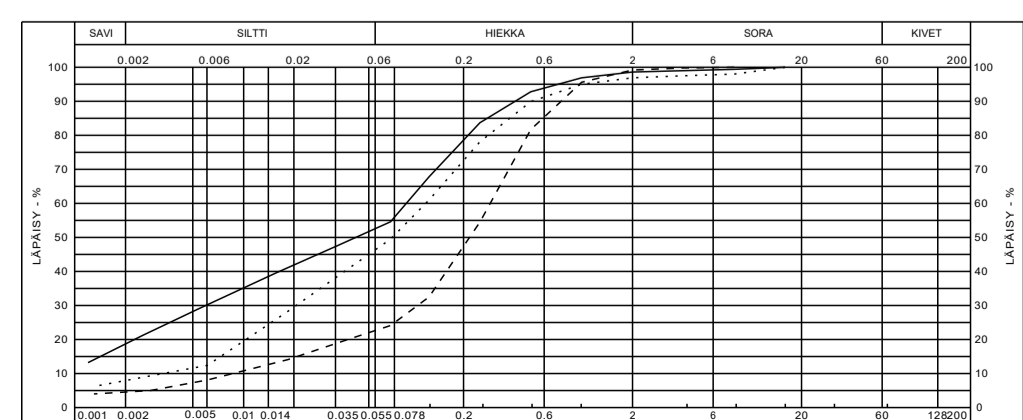
Näyte 13019



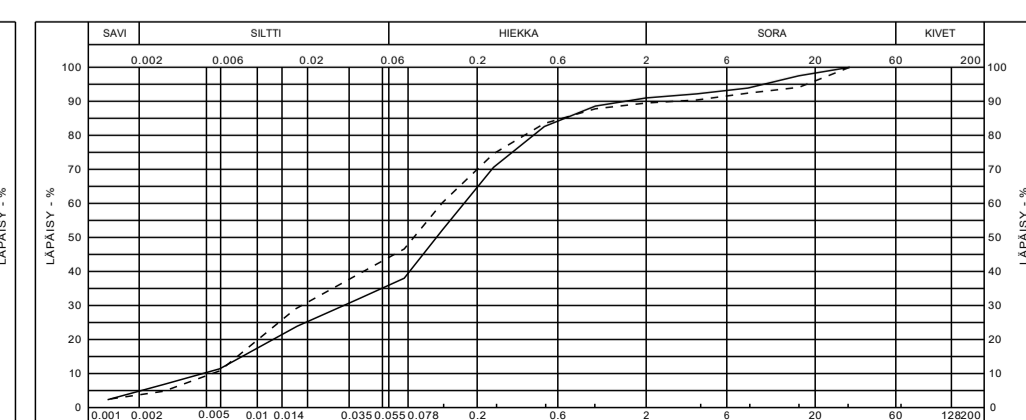
LEIKKAUS F - F
1:1000/1:100



Näyte 95287 95288 95289



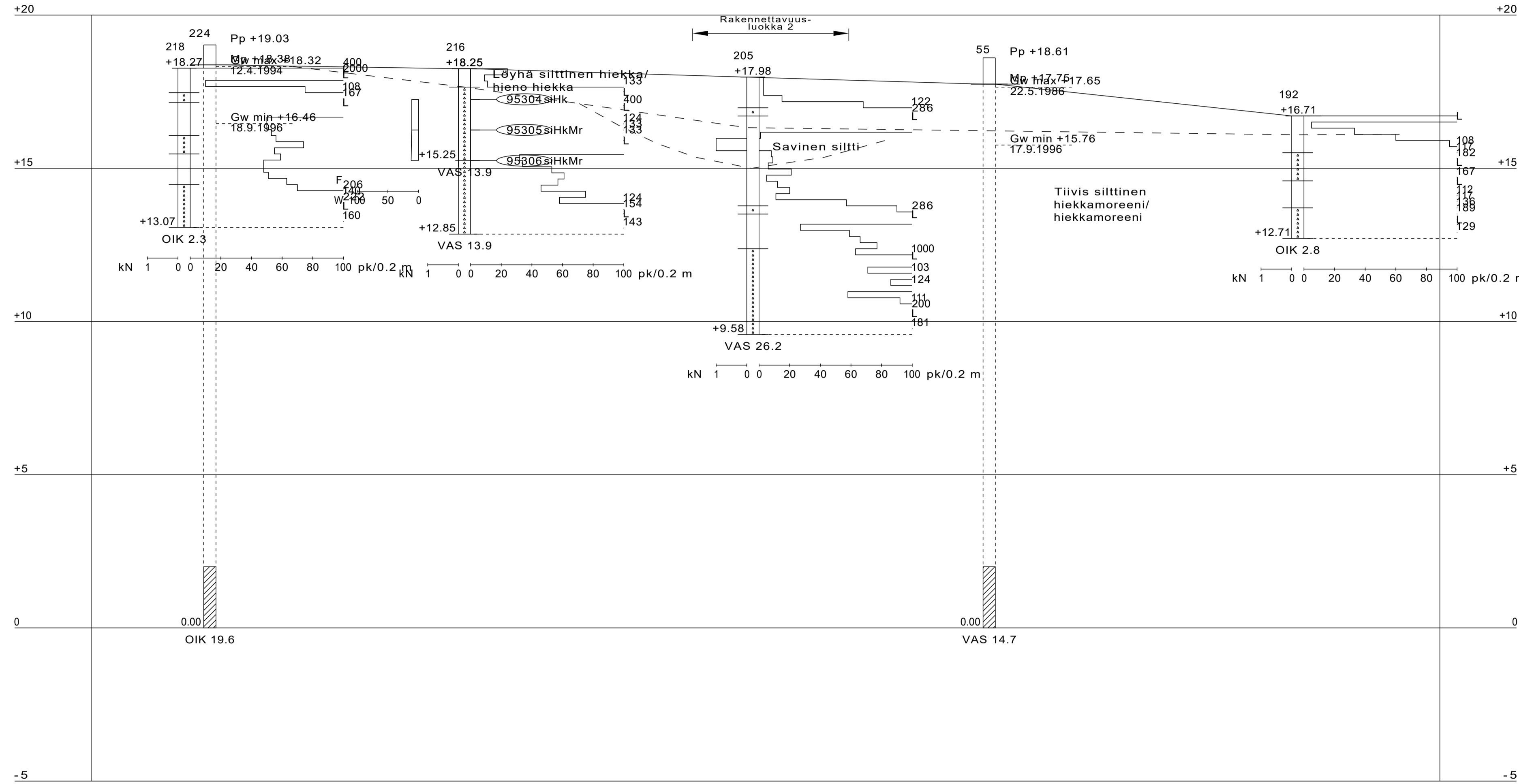
Näyte 95293 95294



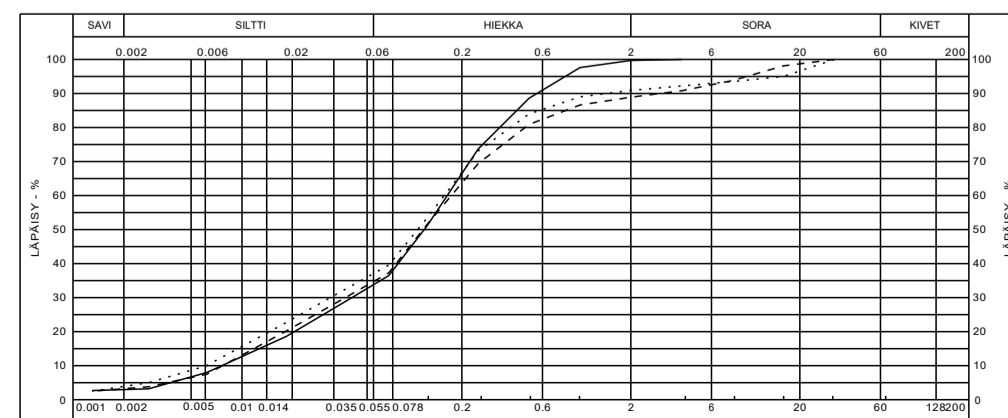
KOORDINAATISTO: ETRS GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLA 82 LIKANKEN	KORTTI/TELA	TONTTI/TKO	YRÄNKÄISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOMENNIPIDE			PIIRUSTUSALA POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	SUUNNITTELA GEO
TELAJA			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT			POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	1:1000/1:100
IRANKE LIIKASENPERÄ RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU				
Geobotnia	PIIRIT M.Rö	TYÖNÖ 12740	PIIRINÖ 04	MUUTOS N.Ö
Geobotnia Oy Koskikatu 2B p. (09) 5354 700 gh@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU	TSARK V.Ka	PAIVÄYS 14.4.2022	TREISOFTO 12740_01-05.dwg	

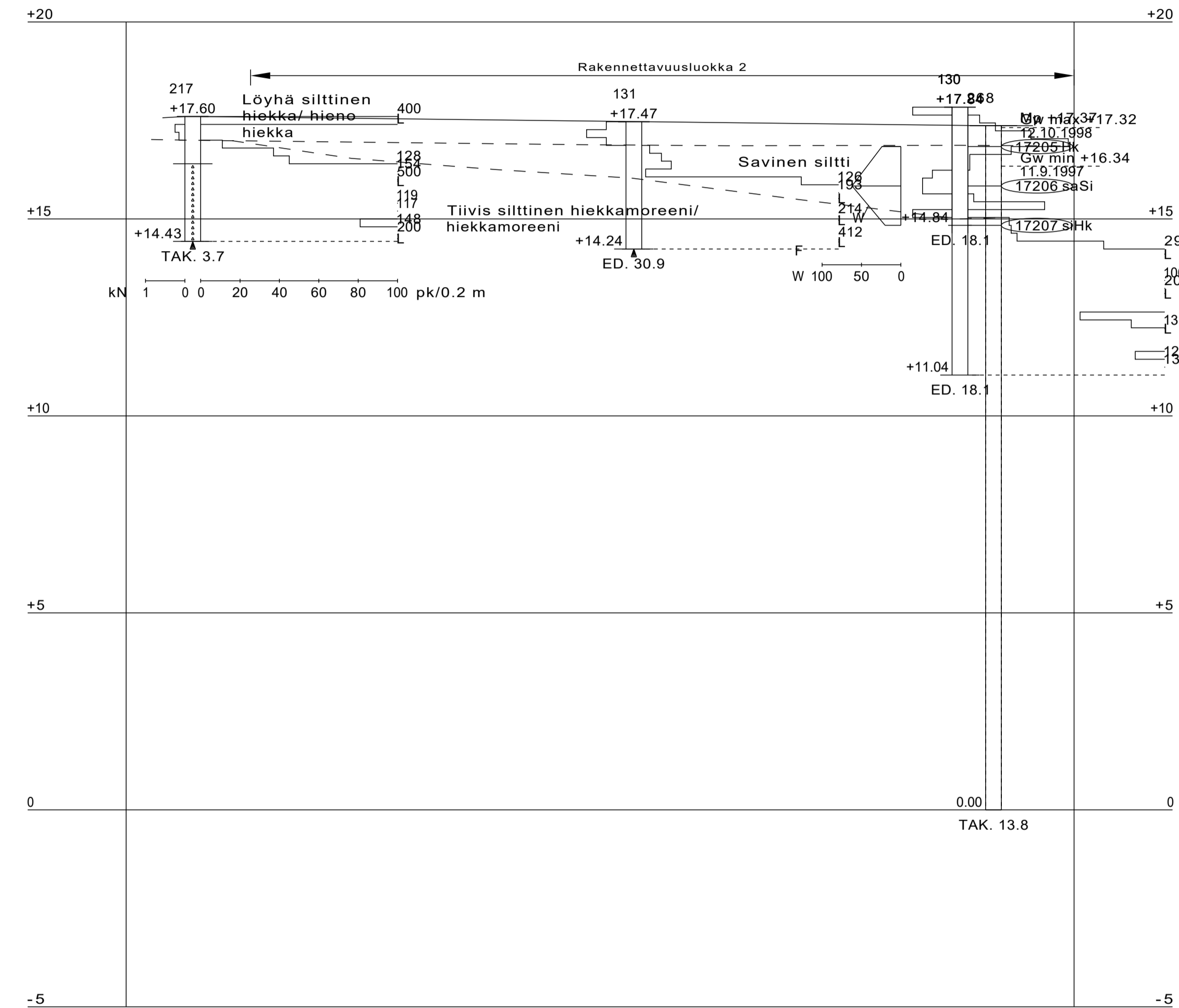
LEIKKAUS G - G
1:1000/1:100



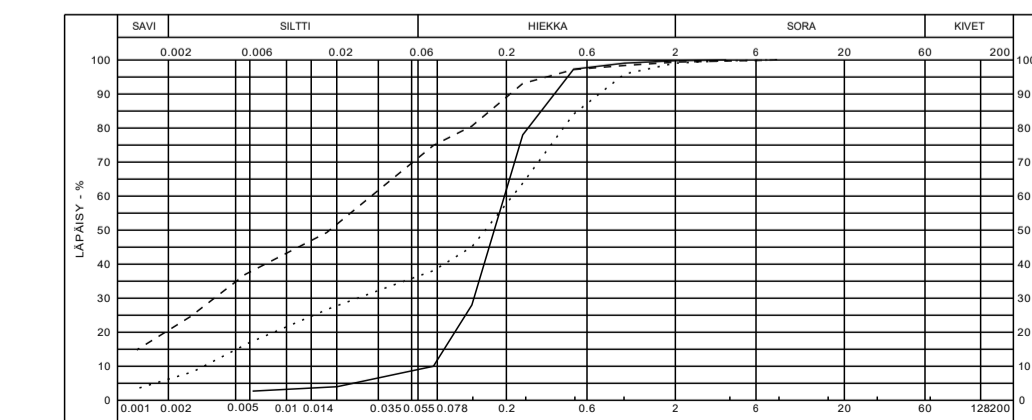
Näyte 95304 95305 95306



LEIKKAUS H - H
1:1000/1:100



Näyte 17205 17206 17207



KOORDINAATISTO: ETRS GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ: N2000

KAUP. OSAKYLÄ 82 LIIKANEN	KORTTI / TILA TONTTIRN-O	VIRANOMAISEN ARKISTOITIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSLOMA GEO	PIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIRUSTUS	PIRUSTUSLAJI POHJATUTKIMUSPIRUSTUS	SUUNNITTELAJA GEO
TILAAJA OULUN KAUPUNKI / YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT	PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJATUTKIMUSLEIKKAUS	MITTAKAAVA 1:1000/1:100	
HANNE LIIKASENPERÄ RAKENNETTAVUUS- JA SULFIDISELVITYS OULU		TYÖN-O 12740	PIRUSTUSLAJI 05 MUUTOS N-O
Geobotnia Oy Koukukatu 28 p. (08) 5354 700 gh@geobotnia.fi Y 0187208-7 90100 OULU www.geobotnia.fi		PIRUSTUSLAJI M.Ro SUUNNITTELAJA M.Ro TARK. V.Ka	PIRUSTUSLAJI 12740 TIEDOSTO 14.4.2022 12740_01-05.dwg



Tutkimusno EUFI05-00012520
Asiakasno YB0000179
12740 OUKA - Liikasenperän HaSu

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

Tilauksen kuvaus

12740 OUKA - Liikasenperän HaSu-tutkimukset, maanäytteiden analyysit

Näytenumero	693-2022-00004045	693-2022-00004046	693-2022-00004047	693-2022-00004048	693-2022-00004049
Näytteen nimi	P182 1,0 m	P182 2,0 m	P182 3,0 m	P195 1,0 m	P195 3,0 m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
Vastaanottopäivä	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
Analysointi aloitettu	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
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
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
pH	YBC03		4,7	5,4	5,1	4,8	6,6
pH (NAG)	YBC29		4,8	5,0	4,4	3,6	5,2
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	2,9	1,4	2,8	3,5	5,0
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	0,0	0,0	<0,2	1,4	0,0
Sulfaatti, happoliukoinen	YBC44	mg/kg ka	<200	280	<200	<200	<200
Happouutto	YBC87		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty
Alkuaineanalyysit							
Rauta (Fe) *	YB0DR	mg/kg ka	31000	35000	18000	10000	17000
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	330	790	450	790	250
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty



Näytenumero	693-2022-00004050	693-2022-00004051	693-2022-00004052	693-2022-00004053
Näytteen nimi	P199 1,0 m	P199 3,0 m	P205 1,0 m	P205 3,0 m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
Vastaanottopäivä	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
Analysointi aloitettu	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022	26.01.2022
Näytteenottaja	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu	Asiakas / Geobotnia Oy / TKu

Analysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
pH	YBC03		4,9	5,5	5,8	6,6
pH (NAG)	YBC29		4,5	4,9	4,2	5,0
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	3,7	1,5	11,2	7,0
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	0,0	0,0	<0,2	0,0
Sulfaatti, happoliukoinen	YBC44	mg/kg ka	<200	<200	<200	<200
Happouutto	YBC87		tehty	tehty	tehty	tehty
Alkuaineanalyytit						
Rauta (Fe) *	YB0DR	mg/kg ka	1800	9500	2800	8400
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	52	210	56	150
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

10.02.2022



Toni Mäkelä Analyysipalvelupäällikkö

ToniMakela@eurofins.fi +358 503111081

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
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
Alkuaineanalyysit						
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.

