

Plaana Oy
Tyrnäväntie 12
90400 OULU

Työ n:o 12069
15.5.2018

Plaana Oy

Oulunportin asemakaava-alueen ra- kennettavuus selvitys

Oulu

SISÄLLYS

1	TEHTÄVÄ.....	1
2	TUTKIMUKSET	1
2.1	Rakennettavuusselvitystä varten tehdyt kairaukset ja näytteenotto	1
2.2	Pohjavesiputket	1
2.3	Alueella tehdyt mittaukset.....	1
2.4	Sulfaattimaatutkimukset.....	1
3	TUTKIMUSTULOKSET	1
3.1	Kohdekuvaus	1
3.2	Geotekninen kuvaus	2
3.3	Pohjavesi	3
3.4	Sulfaattimaaselvitys	3
3.41	<i>Sulfaattimaan luokitteluperusteet</i>	<i>3</i>
3.42	<i>Tulokset.....</i>	<i>4</i>
3.43	<i>Sulfaattimaan vaikutus ympäristöön</i>	<i>4</i>
3.5	Radonriski.....	5
3.6	Maaperän pilaantuneisuus.....	5
4	RAKENNETTAVUUS	5
4.1	Perustamistavat alueittain.....	5
4.2	Perustamis- ja pohjanvahvistustapojen periaatteet	6
4.21	<i>Maanvarainen perustaminen.....</i>	<i>6</i>
4.22	<i>Massanvaihto</i>	<i>6</i>
4.23	<i>Paalutus.....</i>	<i>6</i>
4.24	<i>Esikuormitus.....</i>	<i>6</i>
4.3	Routasuojaus.....	7
4.4	Salaojitus	7
5	KUNNALLISTEKNIikka JA KADUT	7
5.1	Putkijohdot ja kaivannot.....	7
5.2	Kadut	8
6	JATKOTOIMENPITEET	8

1 TEHTÄVÄ

Plaana Oy:n toimeksiannosta on Geobotnia Oy tehnyt maaperän rakennettavuusselvityksen Oulun kaupungin Kaakkurin kaupunginosaan. Alueella on tehty pohjatutkimuksia useaan otteeseen vuosina 1992...2000 Oulun kaupungin ja Geobotnia Oy:n toimesta. Tämän rakennettavuusselvityksen yhteydessä tehtiin lisää pohjatutkimuksia Oulun kaupungin ja Geobotnia Oy:n toimesta maaliskuussa 2018. Rakennettavuusselvitystä tullaan käyttämään asemakaavan laatimisen perusselvitysaineistona.

2 TUTKIMUKSET

2.1 Rakennettavuusselvitystä varten tehdyt kairaukset ja näytteenotto

Oulunportin alueella on tehty kattavasti painokairauksia ja näytteenottoa Oulun kaupungin ja Geobotnia Oy:n toimesta vuosina 1992...2000. Tämän selvityksen yhteydessä alueelle ohjelmoitiin lisäksi siipikairauksia (5 kpl), näytteenottoa (13 pisteestä) ja yksi heijarikairaus. Osalle häiriintyneistä maanäytteistä tehtiin rakeisuus- ja vesipitoisuustutkimuksen lisäksi myös sulfaattimaatutkimukset (9 kpl). Lisäksi alueelle on suunnitella uusi alikulkusilta Vt4:n alitse ja tutkimuksia tehtiin myös sillan perustamistapalausuntoa varten.

Tutkimuspisteiden sijainnit on sidottu ETRS-GK26 ja N2000-korkeusjärjestelmään. Tutkimuspisteiden sijainti ja mittaustulokset on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa, piir. n:o 1.

2.2 Pohjavesiputket

Alueella on asennettu yksi pohjavesiputki alueen länsiosaan. Lisäksi pohjavesipinnat on mitattu Geobotnia Oy:n tekemän tutkimuksen yhteydessä vuonna 2000.

2.3 Alueella tehdyt mittaukset

Tutkitulla alueella on mitattu tutkimuspisteiden korkeudet.

2.4 Sulfaattimaatutkimukset

Rakeisuuden ja vesipitoisuuden perusteella valittiin näytteistä mahdollisia sulfaattimaanäytteitä yhteensä 9 kpl. Näytteistä analysoitiin sähkönjohtokyky, humuspitoisuus, pH, minimi pH, rikkipitoisuus ja hapontuotto.

3 TUTKIMUSTULOKSET

3.1 Kohdekuvaus

Suunnittelualue sisältää nykyisen Oulunportin asemakaavoitetun, mutta rakentamattoman yritysalueen. Alue rajautuu lännessä rautatiehen ja idässä Vt4:ään. Lisäksi suunnittelualueeseen kuuluu asemakaavoittamaton alue Kaakkurissa Pohjantien ja Metso-kankaan välissä. Rakennettavuusselvitys liittyy Oulunportin yleissuunnitteluvaiheeseen. Alueella on menossa asemakaavan uudistamishanke, jonka tavoitteena on luoda alueella katuverkko ja tonttitarjonta, joka palvelee tämän päivän yritystoiminnan tarpeita. Koko suunnittelualueen laajuus on noin 47,7 ha. Alueen sijaintikartta on esitetty liitteenä.

Tutkitut alueet ovat enimmäkseen viljelyskäytössä olevaa peltoa. Pohjantien läheisyydessä on koivikkoa. Topografialtaan alue on hyvin tasainen. Maanpinnan korkeus vaihtelee Vt4:n länsipuolella tasovälillä +4,33...+6,45. Maanpinta laskee loivasti lounaaseen/länteen. Vt4:n itäpuolella olevan asemakaavoittamattoman alueen maanpinta vaihtelee tasovälillä +7,31...+9,02.

Tutkittu alue on jaettu pohjatutkimustulosten perusteella kolmeen maaperältään erilaiseen alueeseen. Alueet 1, 2 ja 3 on merkitty rakennettavuuskarttaan, piir. n:o 5.

Alue 1

Alue 1 on kooltaan yhteensä noin 5,7 ha ja koostuu kahdesta osa-alueesta. Alue 1 on merkitty karttaan vaaleanpunaisella. Alueet sijaitsevat Vt4 länsipuolella.

Alue 2

Alueeseen 2 kuuluu 3 osa-aluetta, jotka ovat kooltaan yhteensä noin 28 ha. Aluetta 2 on Vt4:n itä- ja länsipuolella ja karttaan se on merkitty turkoosilla.

Alue 3

Alue 3 sijaitsee tutkimusalueen keskiosassa Vt4:n molemmilla puolilla. Alueet ovat kooltaan yhteensä noin 10,8 ha. Rakennettavuuskarttaan alue 3 on merkitty keltaisella.

3.2 Geotekninen kuvaus

Alue 1

Alueella on maanpinnasta lähtien routivaa löyhää silttiä/hiekkaista silttiä, jonka paksuus maanpinnasta vaihtelee välillä 2,0...4,2 m. Löyhän siltin/hiekkaisen siltin vesipitoisuus vaihtelee välillä 11...18 paino-%.

Alueella tiivis hiekka/moreeni alkaa tasoväliltä +1,3...+4,0.

Alue 2

Alueella on maanpinnasta lähtien routivaa löyhää savista silttiä 1,2...3,0 m paksuudelta. Löyhän savisen siltin vesipitoisuus vaihtelee välillä 18...58 paino-%.

Savisen siltin alla on 1,6...6,0 m paksu kerros pehmeää laihaa savea, jonka vesipitoisuus vaihtelee välillä 35...64 paino-%.

Pehmeän laihan saven alla on vielä löyhää savista silttiä tasovälille +0,0...-8,0 (7,0...13,6 m maanpinnasta). Löyhän savisen siltin vesipitoisuus tutkituissa näytteissä vaihtelee välillä 31...37 paino-%.

Tiivis hiekka/moreeni alkaa tasoväliltä +0,0 ...-8,0 (7,0...13,6 m maanpinnasta).

Alue 3

Alueella on maanpinnasta lähtien routivaa keskitiivistä silttistä hiekkaa 3,0...4,0 m paksuudelta. Keskitiiviin silttisen hiekan vesipitoisuus vaihtelee välillä 14...19 paino-%.

Keskitiiviin silttisen hiekan alla on tiivistä hiekkaa/moreenia.

Kaikki alueilla 1, 2 ja 3 tehdyt kairaukset päättyivät tasovälille +4,90...-10,01 (2,7...15,2 m maanpinnasta). Osa kairauksista päätettiin määräsyvyyteen ja osan päättymissyy oli kivi/lohkare.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa piir. n:o 2, 3 ja 4.

3.3 Pohjavesi

Tutkitulla alueella mitattiin pohjavesipinnat yhteensä 13 näytepisteestä 7.3.2018...19.3.2018 välisenä aikana. Tutkituissa näytepisteissä pohjavedenpinnan korkeus vaihteli välillä +2,3...+7,2 (1,5...2,5 m maanpinnasta).

Aikaisemmin alueella on mitattu pohjavesipintoja alueen länsiosaan asennetusta pohjavesiputkesta ja Geobotnia Oy:n tekemän pohjatutkimuksen yhteydessä. Pohjavesipinnat vaihtelivat tutkimusaikana (6.9.2000...28.9.2007) välillä +2,68...+4,55 (0,4...3,1 m maanpinnasta).

3.4 Sulfaattimaaselvitys

3.41 Sulfaattimaan luokitteluperusteet

Suomessa mm. GTK on käyttänyt sulfaattimaiden tunnistamiseen riskiluokittelua, jossa happamien sulfaattimaiden luokittelu perustuu kahteen tai kolmeen tekijään. Nämä tekijät ovat: Sulfidipitoisen maakerroksen alkamissyvyys (taulukko 1), maastossa mitatun pH:n minimi (taulukko 2.) ja rikkipitoisuus (taulukko 3.).

Taulukko 1. Sulfidimaakerroksen alkamissyvyys.

Luokka 1	Sulfidipitoisen maan alkamissyvyys [m]
1	0-0,1
2	1,0-1,5
3	1,5-2,0
4	2,0-3,0
5	sulfidi täysin hapettunut
6	ei sulfidia

Taulukko 2. Potentiaalisesti happaman sulfaattimaan minimi pH maastossa mitattuna.

Luokka 2	Minimi-pH 0-3 m syvyydellä
A	<3,5
B	3,5-3,9
C	4,0-4,4
D	≥ 4,5

Taulukko 3. Potentiaalisesti happaman sulfaattimaanäytteen rikkipitoisuus.

Täydentävä luokka	Sulfidikerroksen ylimmän 40 cm kokonaisrikkipitoisuuden keskiarvo [%]
I	≥ 1,0
II	0,6-0,99
III	0,2-0,59
IV	< 0,2

Riskiluokka ilmoitetaan muodossa sulfidipitoisen maakerroksen syvyys/pH_{min}/S(tot). Esimerkiksi 3 / A / II. Luokitus ei ota kantaa maan haponmuodostumispotentiaaliin. Luokittelun yhteydessä ei ole kerrottu, mitkä luokat edustavat ns. haitallista sulfaattimaata ja mitkä luokat eivät vaadi toimenpiteitä.

Tässä työssä näytteistä selvitettiin laboratorioissa myös NAG eli nettohapontuotto ja siihen liittyvä minimi-pH eli NAG-pH. Näiden perusteella voidaan arvioida maaperän hapontuottoa. Taulukossa 4 on esitetty käytetyt raja-arvot.

Taulukko 4. Maan hapontuotto NAG:n perusteella.

NAG pH	NAG [kgH ₂ SO ₄ /t]	
≥ 5	0-2	maa tuottaa vähän tai ei ollenkaan happoa
2,5-5	2-50	maa tuottaa kohtalaisesti happoa
≤ 2,5	> 50	maa tuottaa voimakkaasti happoa

3.42 Tulokset

Alueella tehtiin pohjatutkimus ja näytteistä määritettiin rakeisuus ja vesipitoisuus. Näiden tulosten perusteella lähetettiin laboratorioon yhdeksän näytettä. Kaikki tutkitut näytteet olivat 2,0 m syvyydeltä ja rakeisuudeltaan savista silttiä/laihaa savea tai hiekkaista silttiä. Pohjavedenpinta näissä tutkimuspisteissä vaihtelee välillä 1,5...2,5, joten suurin osa sulfaattimaanäytteistä on otettu läheltä pohjavedenpintaa tai hieman sen alapuolelta. Taulukossa 5 on esitetty tutkimusten tulokset.

Taulukko 5. Tutkittujen maanäytteiden tulokset.

Piste	Syvyys [m]	Maalaji	Sähkönjohtokyky [mS/m]	Humuspitoisuus [%]	pH	NAG pH	NAG [kgH ₂ SO ₄ /t]	Rikki, S [mg/kg], (%)	Luokitus
P457	2,0	saSi	83,1	3,7	5,9	2,9	17,5	11800 (1,18)	2 / A / I
P458	2,0	saSi	44,2	1,9	4,8	2,7	23,7	13000 (1,3)	2 / A / I
P459	2,0	saSi	77,1	3,3	5,2	3,0	6,9	6740 (0,674)	2 / A / II
P461	2,0	saSi	62,7	2,6	5,5	3,5	2,6	4190 (0,419)	2 / B / III
P463	2,0	laSa	6,5	<0,5	7,2	5,7	<0,1	270 (0,027)	2 / D / IV
P465	2,0	siHk	9,3	0,5	7,2	5,5	<0,1	420 (0,042)	2 / D / IV
P466	2,0	hkSi	45,8	3,2	6,8	3,0	12,6	9680 (0,96)	4 / A / II
P467	2,0	saSi	36,9	3,5	6,5	3,0	13,7	10700 (1,07)	2 / A / I
P468	2,0	saSi	65,0	3,2	5,7	6,0	<0,1	1300 (0,13)	2 / D / IV

Tutkimuspisteissä pH oli alimmillaan 4,8 ja suurin kokonaisrikkipitoisuus S_{kok} oli 13 000 mg/kg. Erityisesti tutkimuspisteissä P457, P458 ja P467 rikkipitoisuus on korkea ja se ylittää taulukon 3 luokittelun korkeimman riskiluokan raja-arvon. Minimi pH:ta kuvaava NAG-pH oli alimmillaan 2,9. Tutkimuspisteiden näytteet P463, P465 ja P468 kuuluvat matalimpaan riskiluokkaan. Saatujen tulosten perusteella alueella olevat saviset siltit voivat viitata potentiaalisesti happamaan sulfaattimaan. Riskiluokituksen perusteella voidaan todeta, että sulfaattimaan hapontuottoa voidaan pitää kohtalaisena niissä pisteissä (P457, P458 ja P467), joissa riskiluokitus on muutenkin korkeampi. Muissa pisteissä hapontuottoa voidaan pitää alhaisena.

3.43 Sulfaattimaan vaikutus ympäristöön

Sulfaattimaan haitallisten ympäristövaikutusten välttäminen voidaan estää sillä, että maat eivät pääse hapettumaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että maata ei kaiveta eikä pohjavedenpintaa alenneta. Alueella, jossa on paksu savinen siltti/laiha savikerros (kartassa 12069-05 vaaleansininen alue), ei suositella rakennushankkeita, joissa laskeaan pohjavedenpintaa tai savista silttikerrosta kaivetaan. Näin ollen kyseinen potentiaalinen sulfaattimaa ei pääse hapettumaan rakennustöiden seurauksena ja aiheuttamaan happamia valumia ympäristöön.

3.5 Radonriski

Säteilyturvakeskuksen mukaan uudisrakentamisen tavoitteena on mahdollisimman alhainen radonpitoisuus. 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^3).

Säteilyturvakeskuksen tekemien mittausten mukaan Oulu kuuluu vähäisen säteilyriskin alueeseen. Alueella tehtyjen tutkimusten perusteella radonpitoisuus asunnoissa alittaa enimmäisarvon 200 Bq/m^3 säännönmukaisesti. Siten rakenteiden suunnittelussa ei ole tarpeen huomioida radonin esiintymistä.

3.6 Maaperän pilaantuneisuus

Tutkitulla alueella ei tiettävästi ole ollut maaperää pilaavaa toimintaa. Vanhojen tutkimusten yhteydessä ei ole merkitty havaintoja mahdollisesta pilaantuneisuudesta. Kuitenkin, mikäli maarakennustöiden yhteydessä havaitaan poikkeavaa hajua tms., tulisi maaperän pilaantuneisuus selvittää.

4 RAKENNETTAVUUS

4.1 Perustamistavat alueittain

Tutkitun alueen rakennettavuuteen vaikuttaa pääasiassa hienorakeisten kerrosten paksuus ja etäisyys maanpinnasta. Alue on jaettu maaperä- ja rakennettavuusolosuhteitaan kolmeen osa-alueeseen. Jaon perusteena on hienorakeisten maakerrosten paksuus ja etäisyys maanpinnasta. Perustamistapa-alueet on esitetty maaperä- ja rakennettavuuskartassa, piirustus n:o 5.

Alueella 1 esiintyy maanpinnassa kerros löyhää hienoa hiekkaa/silttistä hiekkaa/savista silttiä ja kerroksen alapinta on 2,0...4,0 m maanpinnasta. Löyhä hieno hiekka/silttinen hiekka/savinen siltti saattaa painua rakentamisen aikana jonkin verran. Tällä alueella rakennukset voidaan pääsääntöisesti perustaa maanvaraisesti. Mikäli alueelle rakennetaan raskaita teollisuushallirakenteita, maanvarainen perustaminen pitää tarkastella tapauskohtaisesti. Hyvin raskaat ja painumille herkäät rakenteet voidaan joutua esikuormittamaan ennen rakentamista. Muita vaihtoehtoisia pohjanvahvistustapoja ovat massanvaihto ja paalutus.

Alueella 2 esiintyy kerros pehmeää laihaa savea ja löyhää savista silttiä. Pehmeän maakerroksen alapinta on 4,0...14 metriä maanpinnasta. Tällä alueella suositeltavana perustamistapana on ensisijaisesti paalutus. Myös massanvaihto hienorakeisen kerroksen alapintaan voi olla teknisesti mahdollinen, mutta sitä ei suositella, koska alueella voi esiintyä potentiaalisia sufaattimaita. Esikuormitus voi olla tapauskohtaisesti mahdollinen pohjanvahvistustapa kevyesti kuormitetuilla rakennuksilla paikoissa, jossa pehmeän maakerroksen alapinta on yli 2 m syvyydessä maanpinnasta.

Alueella 3 esiintyy maanpinnassa kerros löyhää/keskitiivistä hiekkaa/silttistä hiekkaa, jonka alapinta vaihtelee 0,5...3,0 m maanpinnasta. Löyhän/keskitiiviin hiekan alla on tiivistä hiekkaa/moreeni. Tällä alueella rakennukset voidaan pääsääntöisesti perustaa maanvaraisesti. Mikäli alueelle rakennetaan raskaita teollisuushallirakenteita, maanvarainen perustaminen pitää tarkastella tapauskohtaisesti. Hyvin raskaat ja painumille

herkät rakenteet voidaan joutua esikuormittamaan ennen rakentamista. Muita vaihtoehtoisia pohjanvahvistustapoja ovat massanvaihto ja paalutus.

4.2 Perustamis- ja pohjanvahvistustapojen periaatteet

4.2.1 Maanvarainen perustaminen

Maanvaraisessa perustamisessa rakennus perustetaan seinä- ja/tai pilarianturoilla pohjamaan varaan. Rakennuksen alueelta on poistettava maanpinnassa oleva humusmaakerros. Perustusten korkeusasemasta riippuen voi olla tarpeellista tehdä perustusten alle alustäyttö, mikäli perustamistaso on ylempänä kuin maanpinta humusmaakerroksen poiston jälkeen. Perustusten alle suositellaan työteknisistä syistä tehtäväksi vähintään 0,15 m paksu alustäyttö kalliomurskeesta 0/32.

Alapohjat perustetaan maanvaraisesti. Alapohjat voidaan vaihtoehtoisesti tehdä myös ryömintätilallisina tuulettuvina alapohjina. Maanvaraisen alapohjien alle on tehtävä kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros salaojasorasta. Kerroksen paksuuden on oltava suurempi kuin materiaalin kapillaarisen vedennousukorkeus, kuitenkin vähintään 0,2 m.

4.2.2 Massanvaihto

Massanvaihdossa poistetaan rakennuksen alueelta painuva maakerros, joka korvataan kerroksittain tiivistetyllä hiekka-, sora- tai mursketäytöllä. Massanvaihdon alapinta ulotetaan sivusuunnassa 2:1-linjassa (tai loivemmassa) anturan reunasta rakennuksesta pois päin. Massanvaihto on teknis-taloudellisesti järkevä pohjanvahvistusmenetelmä, kun painuvan kerroksen alapinta on kohtalaisen lähellä maanpintaa (tyypillisesti alle 3 m syvyydessä). Massanvaihtoa ei kuitenkaan suositella käytettäväksi potentiaalisten sufaattimaiden alueella.

4.2.3 Paalutus

Paksujen hienorakeisten maakerrosten esiintymisalueella painuma-arat ja / tai raskaat rakenteet suositellaan perustettavaksi paaluperustusten varaan. Alapohjat tehdään tällöin pääsääntöisesti kantavina. Myös maanvarainen alapohja on mahdollinen maanpinnan alapuolelle ulottuvissa tiloissa (kellareissa). Paalutus on yleensä taloudellisempi kuin massanvaihto, kun vaihdettavan maakerroksen paksuus on yli 3 metriä. Paaluina esitetään käytettäväksi teräsbetonisia lyöntipaaluja, jotka lyödään tukipaaluiksi. Paalukoko valitaan kuormien perusteella; mahdollisia paalukokoja ovat alustavasti 250*250 mm² ja 300*300 mm². Paaluina voidaan käyttää myös lyötäviä tai porattavia teräspaaluja. Maaperän korrosio-ominaisuudet tulee selvittää teräspaalujen rakenteellista mitoitusta varten.

4.2.4 Esikuormitus

Mikäli arvioidut painumat ylittävät rakennukselle sallittavat painumat, voidaan pohjanvahvistustapana mahdollisesti käyttää esikuormitusta. Erikuormituksen käyttökelpoisuus on selvitettävä täydentävien pohjatutkimusten ja painumalaskelmien perusteella. Laskelmien avulla määritetään tarvittava esikuormituksen suuruus, laajuus ja kuormitusaika niin, että esikuormituksen jälkeen syntyvät painumat ja painumaerot eivät ylitä rakenteille sallittuja painumia.

Esikuormitus tehdään maapenkereellä. Esikuormituspenkereen alaosa on edullista tehdä lattian alustäytöksi soveltuvalla materiaalilla (routimattomasta hiekasta tai soras-

ta) valmiiksi kerroksittain tiivistettynä. Penkereen yläosa voidaan haluttaessa tehdä muusta karkearakeisesta kivennäismaasta, esimerkiksi moreenista. Esikuormitusajan jälkeen ylimääräiset penkereen massat voidaan käyttää piha-alueen täyttöihin. Esikuormituspenkereen painumista on seurattava mittauksilla, jotta voidaan varmistua riittävästä esikuormitusajasta. Esikuormituksen jälkeen rakenteet perustetaan normaalisti maanvaraisesti, kuten kohdassa 4.21 on kuvattu.

4.3 Routasuojaus

Tutkimusalueen alueen maalajit ovat pääsääntöisesti routivia. 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. Routaeristeet mitoitetaan perustamissyvyyden ja alapohjan lämmönvastuksen mukaan kerran viidessäkymmenessä (50) vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä $F_{50} = 50\ 000\ Kh$.

4.4 Salaojitus

Alueen rakennukset suositellaan salaojitettavaksi lähellä maanpintaa olevan pohjavesipinnan sekä maaperän heikon vedenläpäisevyyden takia. Salaojat tehdään muovisesta salaojaputkesta $\varnothing 110/95$, lujuusluokka SN8. Salaojat sijoitetaan pääsääntöisesti ulkoseinälinjoille. Salaojien ympärille ja alapohjan alle on tehtävä yhtenäinen kapillaarisen vedennousun katkaiseva salaojituserkos, jonka paksuus on vähintään 0,20 metriä.

5 KUNNALLISTEKNIikka JA KADUT

5.1 Putkijohdot ja kaivannot

Putkijohdot perustetaan pääsääntöisesti tavanomaisin menetelmin maanvaraisesti. Putkijohtojen alle tehdään 150 mm paksuinen asennusalusta sorasta, hiekasta, murskeesta tai kuonatuotteista. Alustäytön maksimirakoko määräytyy täytön materiaalin, putkityypin ja putkihalkaisijan perusteella. Selvitysalueen pehmeän maakerroksen paksuus vaihtelee 2,0...14,0 m, jolloin putkijohtojen painumat voivat pehmeillä olla noin 60...80 mm.

Rakennus- ja putkijohtokaivannot voidaan pääsääntöisesti tehdä luiskattuina. Pohjaveden virtaus hiekkakerroksesta tai silttisestä hiekkakerroksesta kaivantoihin voi olla kohdalaista ja aiheuttaa kaivantojen luiskien sortumista. Yli 1,0 m pohjavesipinnan alapuolelle ulottuvissa putkijohtokaivannoissa on varauduttava pohjaveden alentamiseen siiviläputkilla ennen kaivutöitä.

Putkijohtokaivantojen alustavat luiskakaltevuudet ovat:

- 2:1, kun kaivannon syvyys on $\leq 1,7\ m$
- 1:1,5 kun kaivannon syvyys on 1,7...2,5 m tai kun kaivu ulottuu pohjavesipinnan alapuolelle tai silttikerrokseen
- 1:2, kun kaivannon syvyys on 2,5...3,5 m
- yli 3,5 m syvien kaivantojen stabiliteetti on selvitettävä tapauskohtaisesti

5.2 Kadut

Kadut voidaan perustaa maanvaraisesti. Katujen suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon savisen siltin ja laihan saven kokonpuristumisesta aiheutuvat painumat. Arvioitu konsolidaatiopainuma on maksimissaan noin 60...80 mm, kun kadun taseus on noin 1,0 m nykyistä maanpintaa ylempänä.

Katujen routa- ja kantavuusmitoituksessa voidaan käyttää seuraavia ominaisuuksia:

- Alue 1
 - pohjamaan E-moduuli 20 MPa
 - pohjamaan routaturpoama 16 %
- Alue 2
 - pohjamaan E-moduuli 20 MPa
 - pohjamaan routaturpoama 16 %.
- Alue 3
 - pohjamaan E-moduuli 20 MPa
 - pohjamaan routaturpoama 12 %.

6 JATKOTOIMENPITEET

Tämä rakennettavuusselvitys on laadittu alueen rakennettavuuden arvioimiseksi sekä rakennusten perustamistapojen alustavaa arviointia varten. Kunkin rakennuksen osalta on ennen rakentamista arvioitava lisäpohjatutkimusten tarve perustamisen yksityiskoh- taista suunnittelua varten.

Mikäli alueelle, jossa on savinen silttikerros, suunnitellaan myöhemmin saviseen silttiin asti ulottuvia kaivutöitä tai pohjaveden alentamista, tulee alueella tarkemmin selvittää sulfaattimaiden esiintyminen.

Tämä rakennettavuusselvitys on tarkistettava, mikäli tarkastelualueen laajuudessa tai rakennusten tyypeissä tapahtuu muutoksia.

Geobotnia Oy



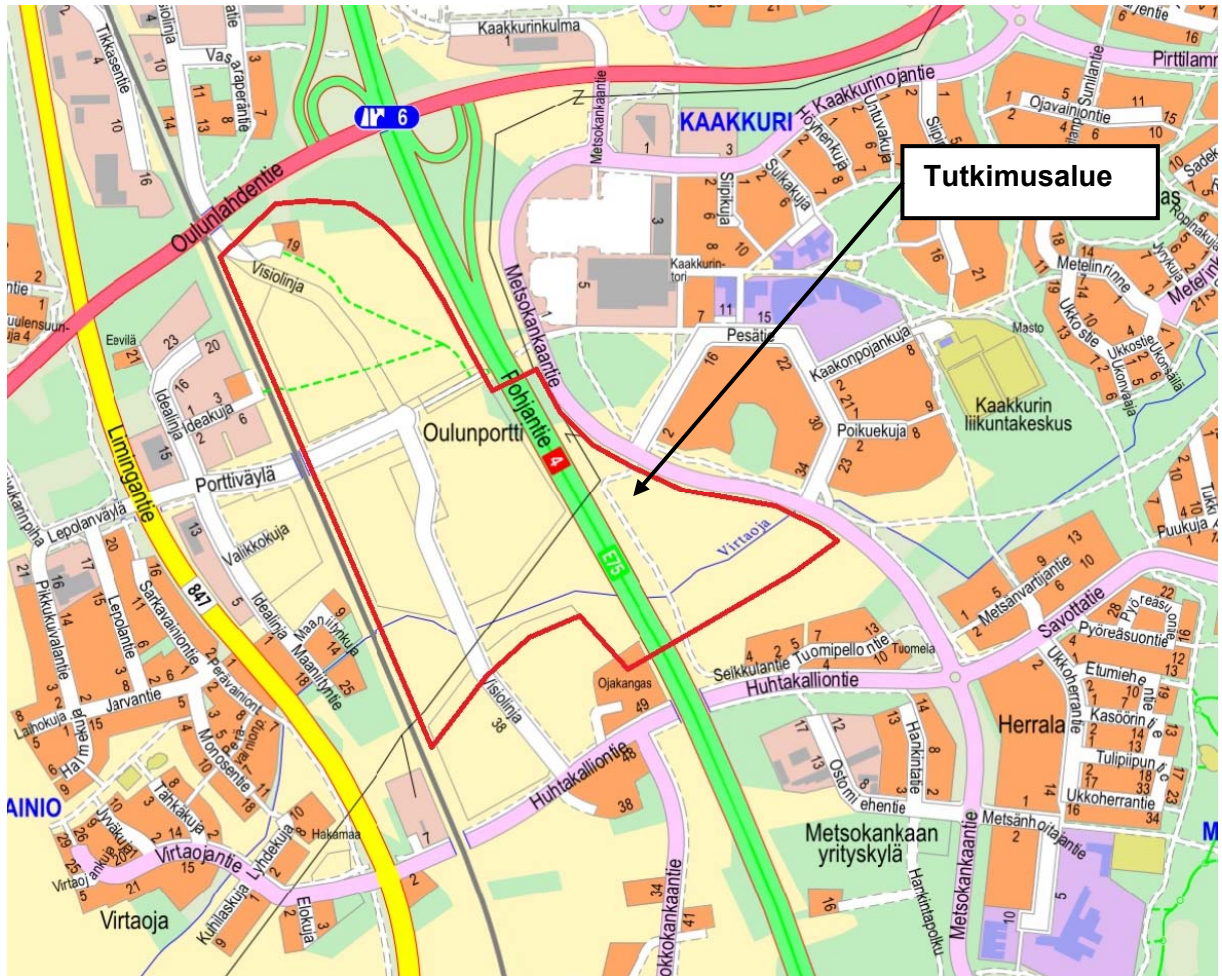
Janne Herva, DI



Katja Puolitaival, DI

- Liitteet:**
- Sijaintikartta, 1 s.
 - Pohjatutkimusmerkinnät, 1 s.
 - Pohjatutkimuskartta, piir. n:o 12069-01
 - Pohjatutkimusleikkaukset A-A, B-B, C-C ja D-D, piir. n:o 12069-02
 - Pohjatutkimusleikkaukset E-E, F-F, G-G ja H-H, piir. n:o 12069-03
 - Pohjatutkimusleikkaukset I-I, J-J, K-K, L-L ja M-M, piir. n:o 12069-04
 - Rakennettavuuskartta, piir. n:o 12069-05
 - Laboratorion testausseleste, 3 s.

SIJAINTIKARTTA



Pohjakartan lähde: Oulun seudun karttapalvelu Karttatie, < <http://kartta.ouka.fi/> >, 23.2.2018,
© Oulun kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut

POHJATUTKIMUSMERKINNÄT

A. POHJATUTKIMUSMERKINNÄT KARTOILLA

KAIRAUKSET

○ TÄRYKAIRAUUS
PISTO- TAI LYÖNTIKAIRAUUS

● PAINOKAIRAUUS

◐ HEJARIKAIRAUUS

⊗ SIIPIKAIRAUUS

▲ KALLIONÄYTEKAIRAUUS

NÄYTTEENOTTO

⊙ HÄIRIINTYNEET
MAANÄYTTEET

⊙ HÄIRIINTYMÄTTÖMÄT
MAANÄYTTEET

MUUT TUTKIMUKSET

□ KOEKUOPPA

○ POHJAVEDENPINNAN
HAVAINTOPUTKI

KAIRAUSTEN PÄÄTTYMINEN

○ KAIRAUUS LOPETETTU MÄÄRÄSYVYYTEEN

○ KAIRAUUS PÄÄTTYNYT TIIVIISEEN MAAKERROSTUMAAN

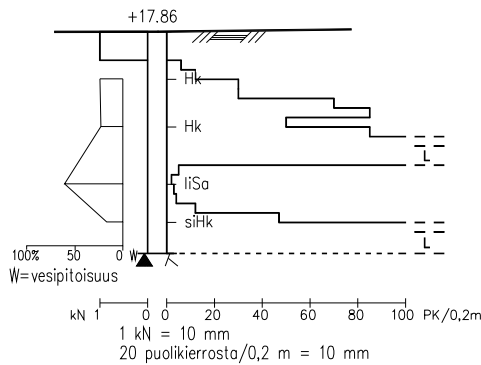
○ KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KIVEEN TAI LOHKAREESEEN

○ KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KIVEEN, LOHKAREESEEN
TAI KALLIOON

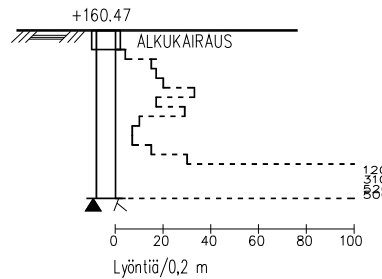
○ KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KALLIOON

B. POHJATUTKIMUSMERKINNÄT LEIKKAUKSISSA

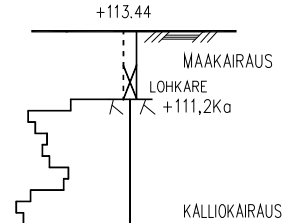
PAINOKAIRAUUS, MAANÄYTTEIDEN LABORATORIOTULOKSET



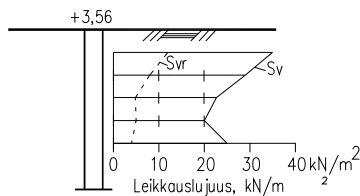
HEJARIKAIRAUUS



PORAKONEKAIRAUUS

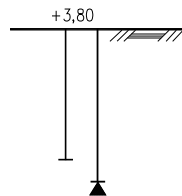


SIIPIKAIRAUUS

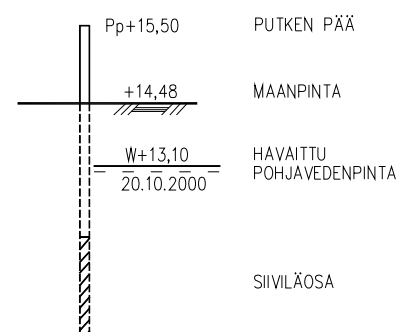


Sv=HÄIRIINTYMÄTTÖMÄN MAAN LEIKKAUSLUJUUS SIIPIKAIRALLA
Svr=HÄIRITYN MAAN LEIKKAUSLUJUUS SIIPIKAIRALLA

TÄRYKAIRAUUS



POHJAVESIPUTKI



KAIRAUSTEN PÄÄTTYMINEN

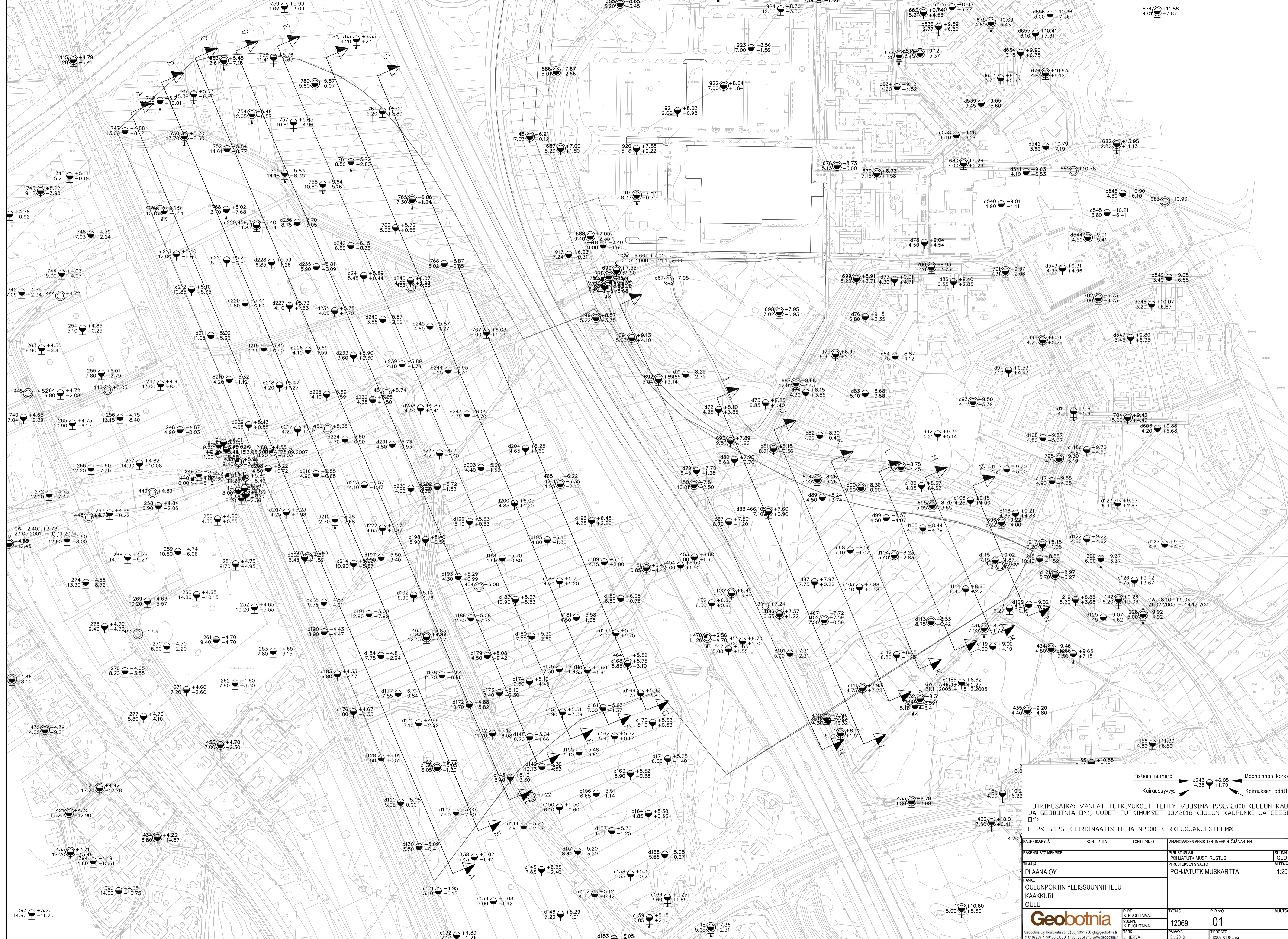
|| KAIRAUUS LOPETETTU MÄÄRÄSYVYYTEEN

|| KAIRAUUS PÄÄTTYNYT TIIVIISEEN
MAAKERROSTUMAAN

|| KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KIVEEN
TAI LOHKAREESEEN

|| KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KIVEEN,
LOHKAREESEEN TAI KALLIOON

|| KAIRAUUS PÄÄTTYNYT KALLIOON



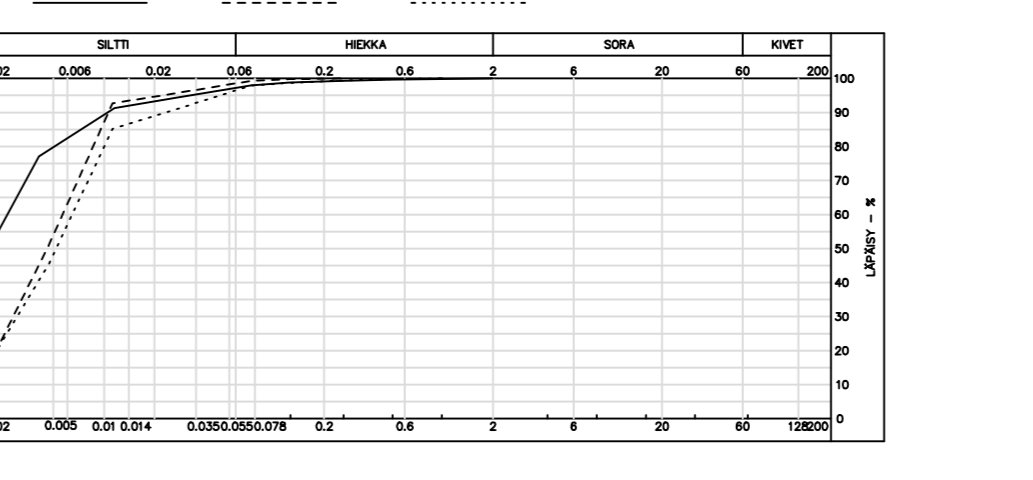
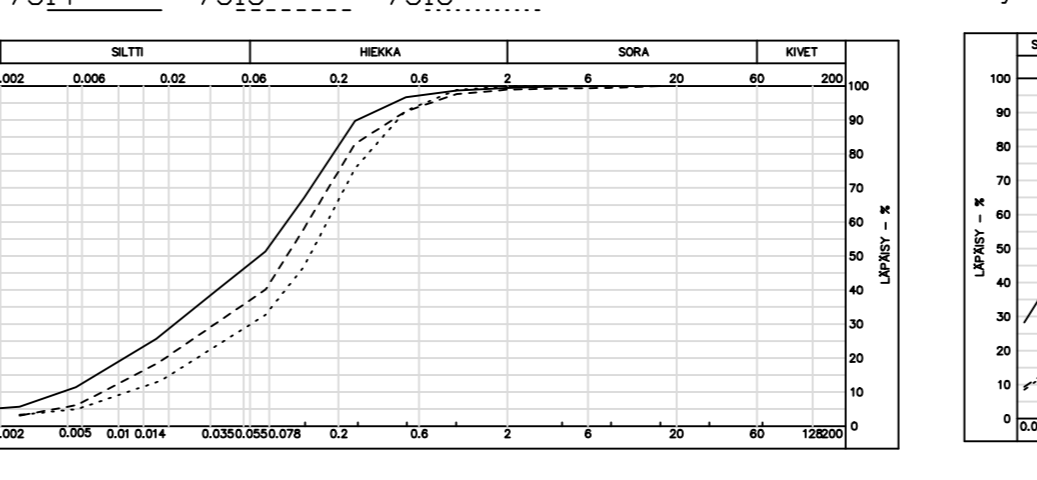
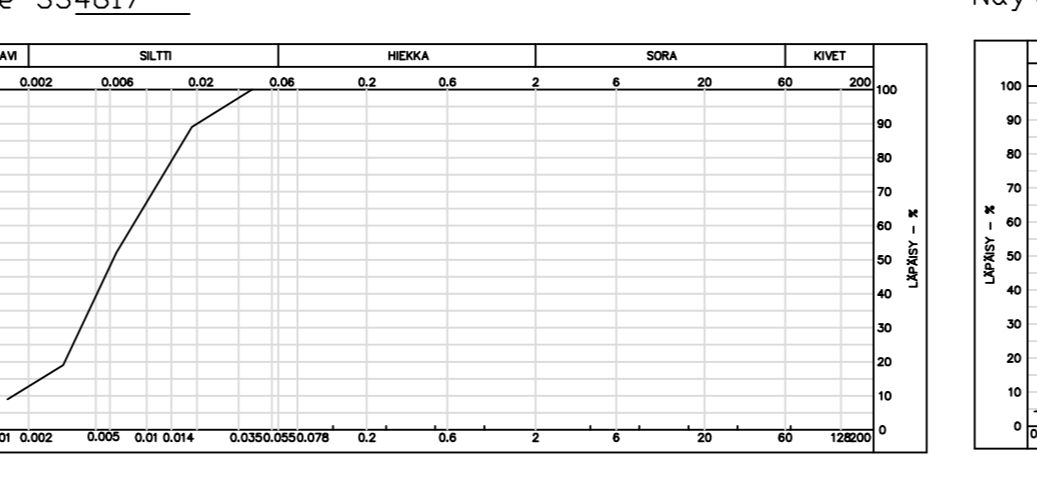
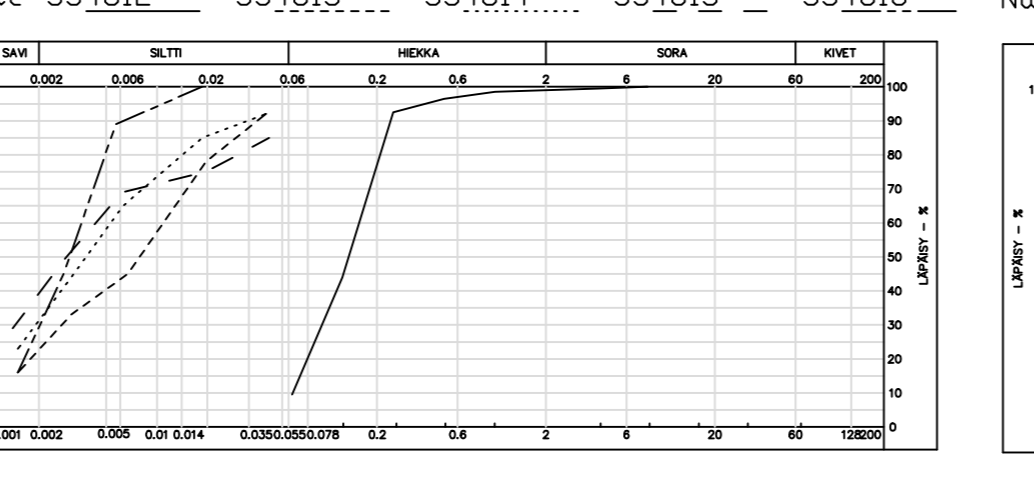
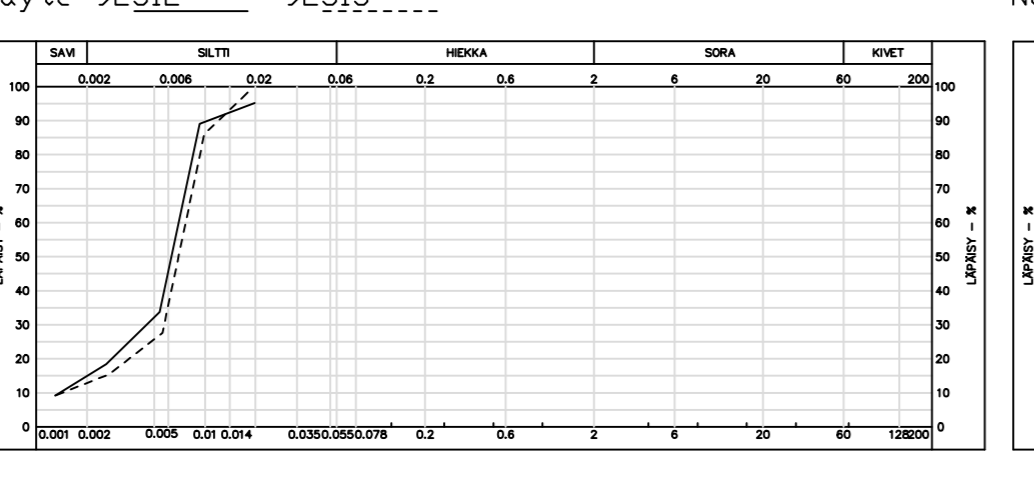
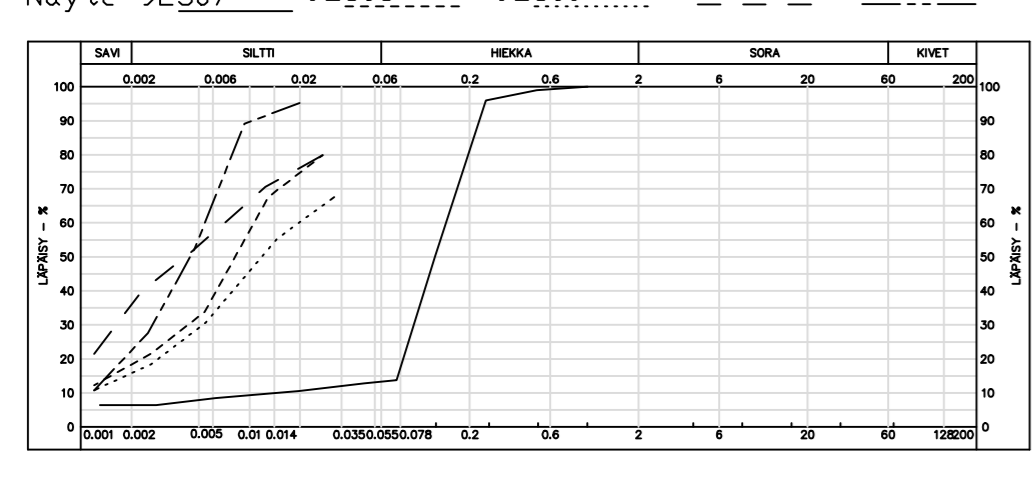
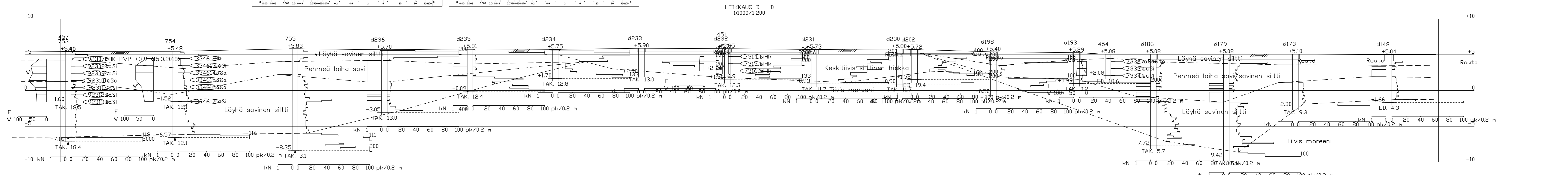
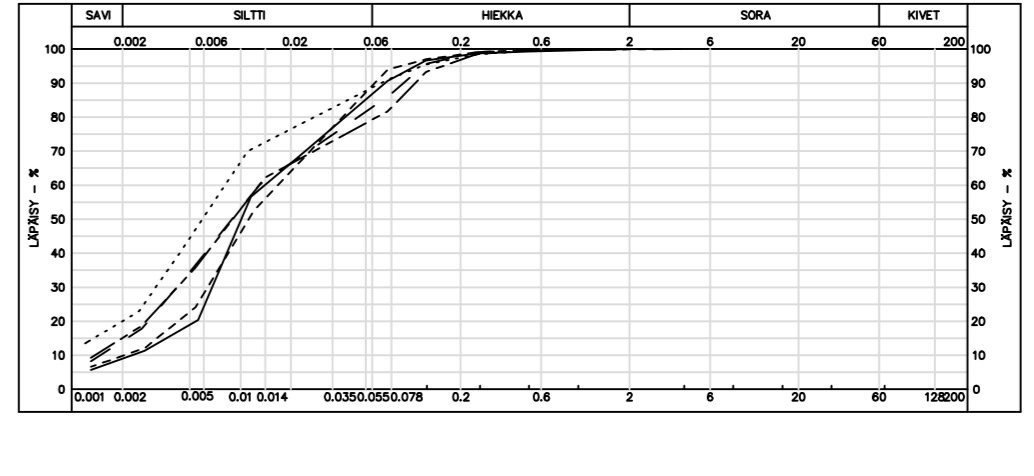
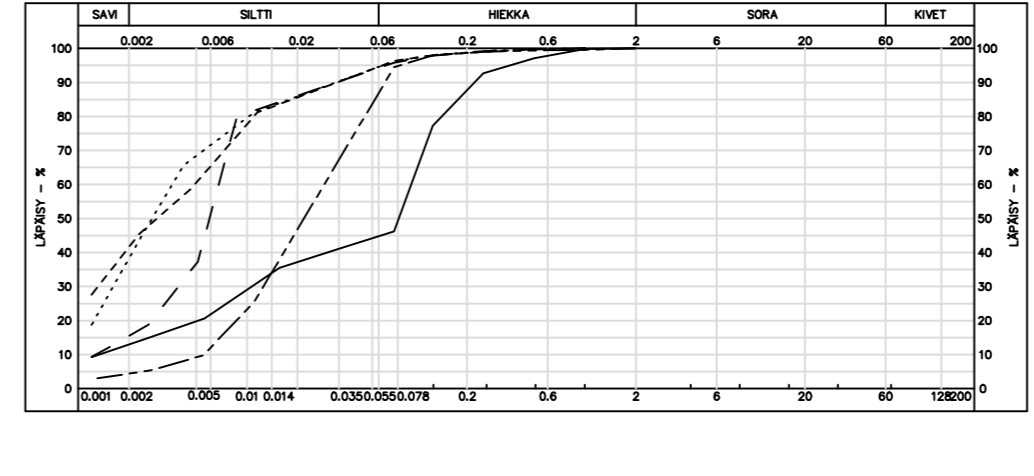
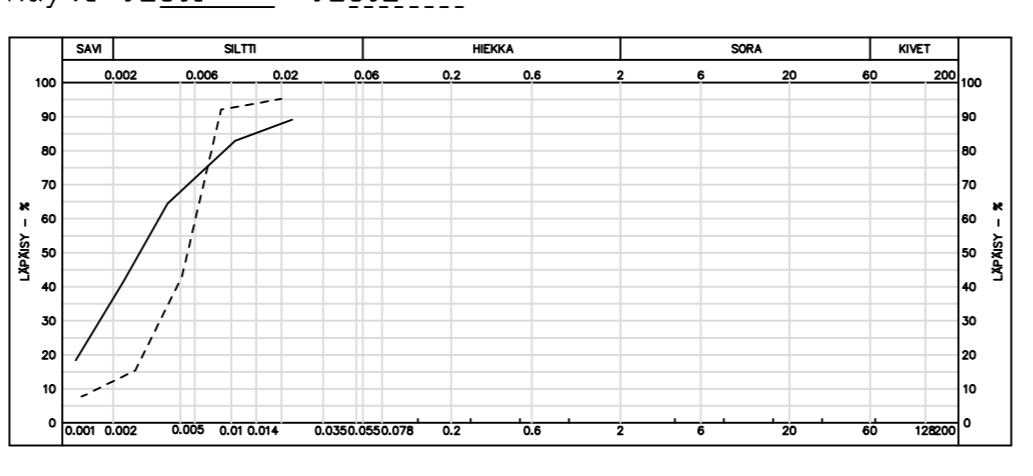
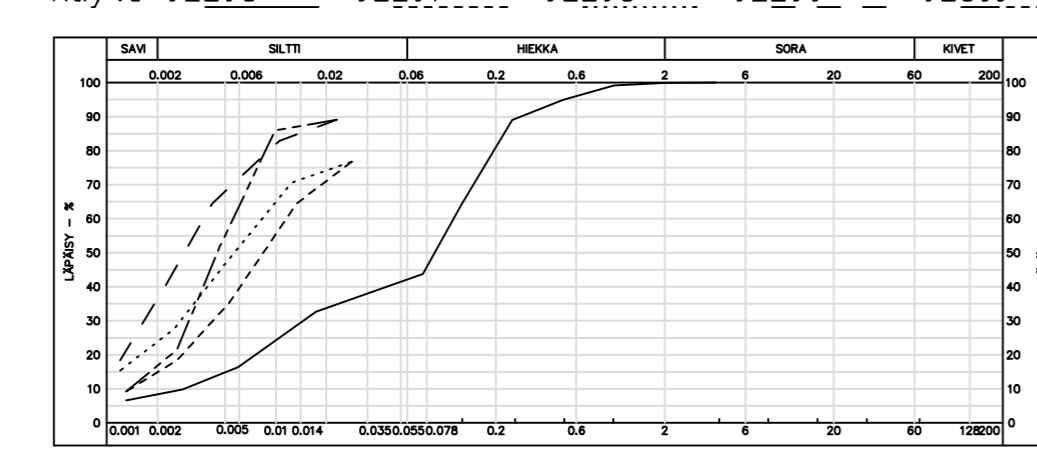
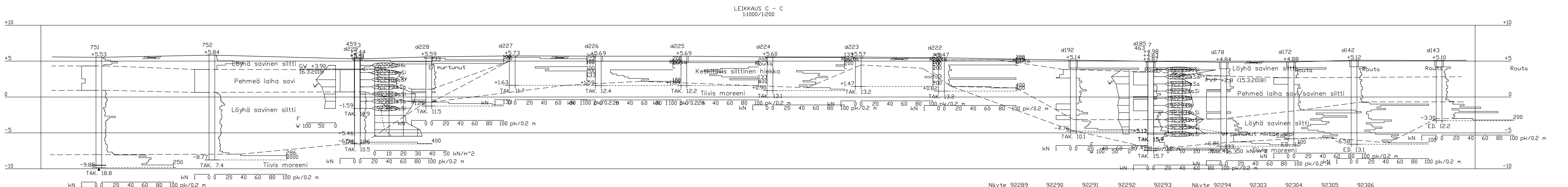
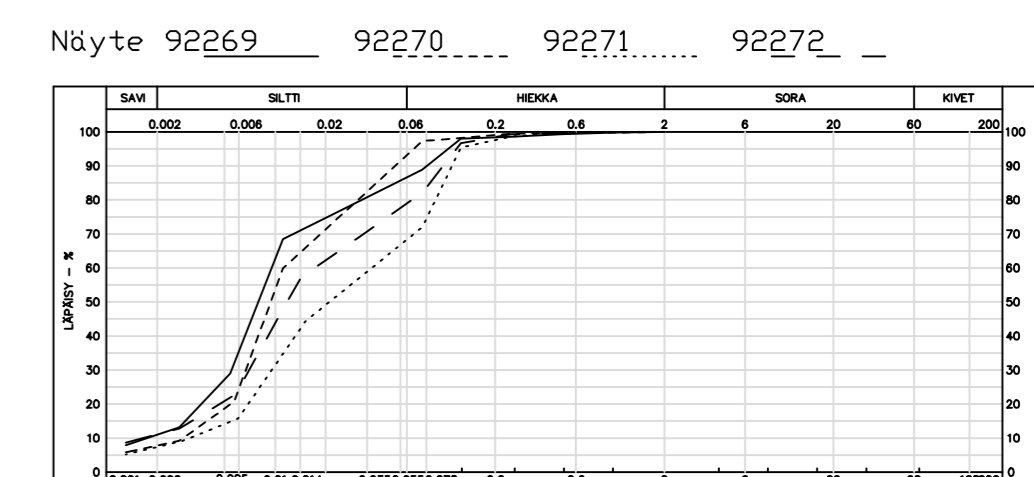
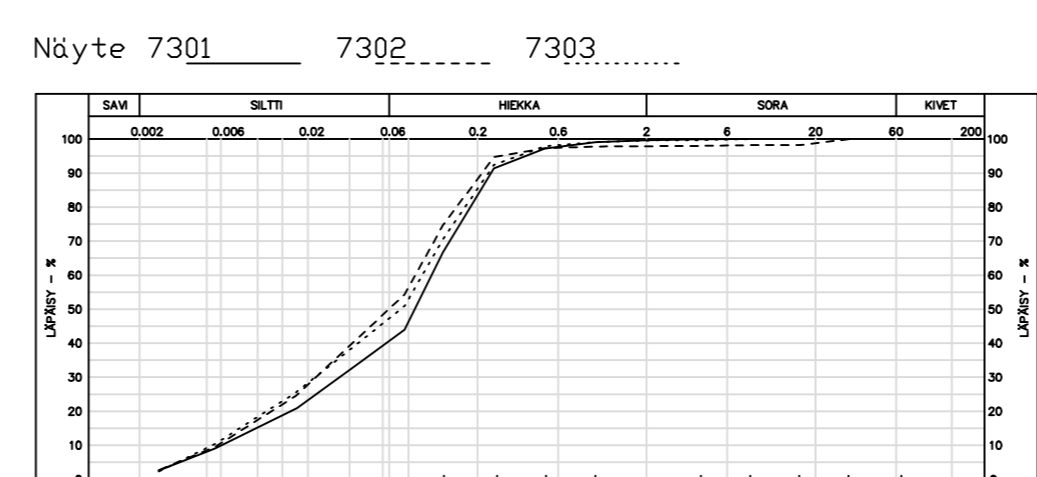
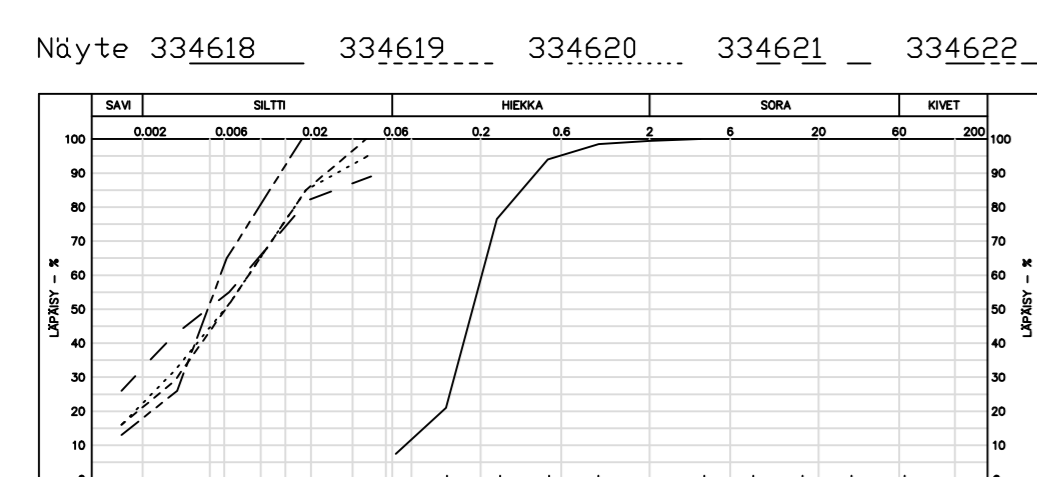
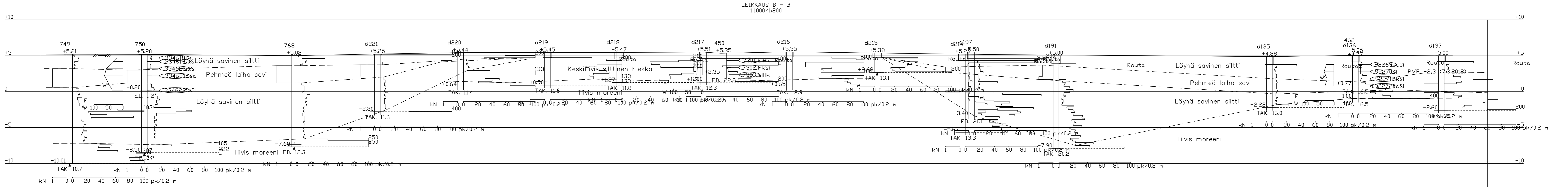
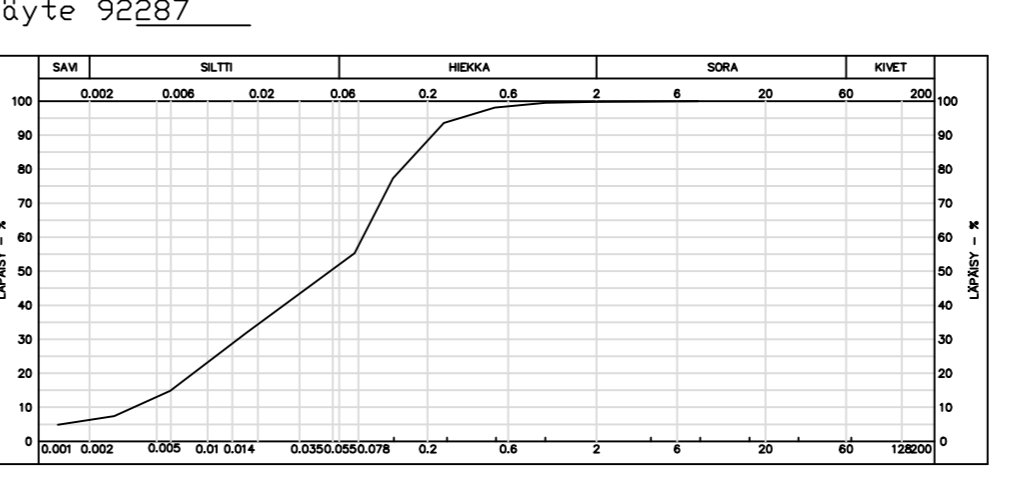
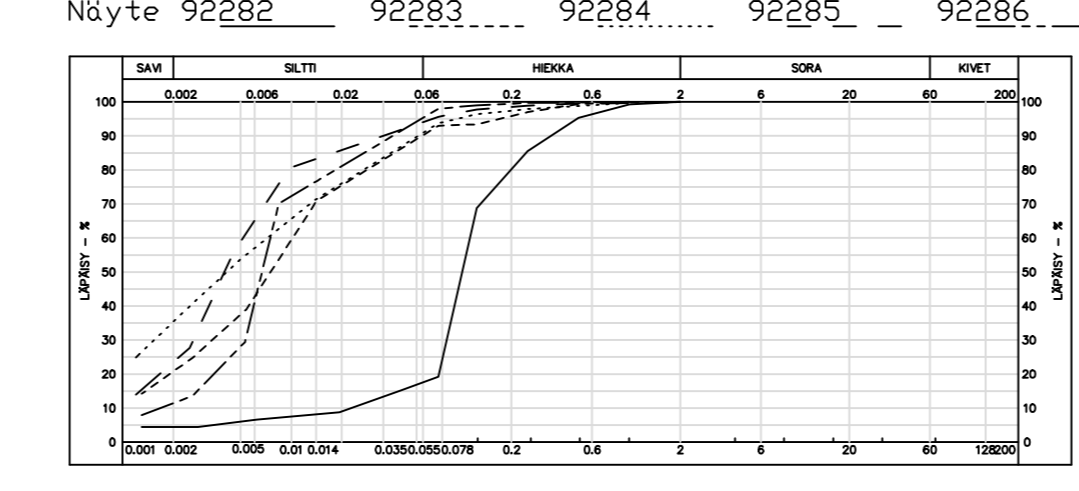
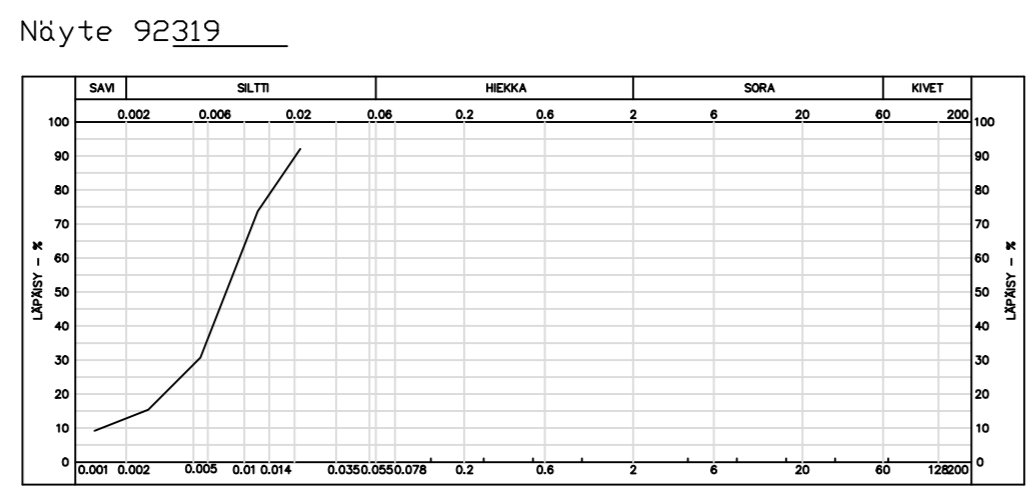
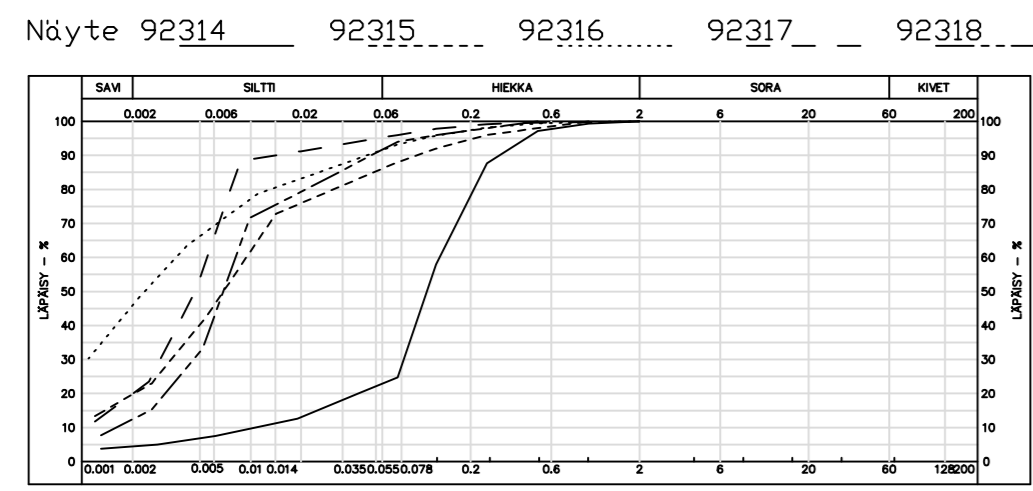
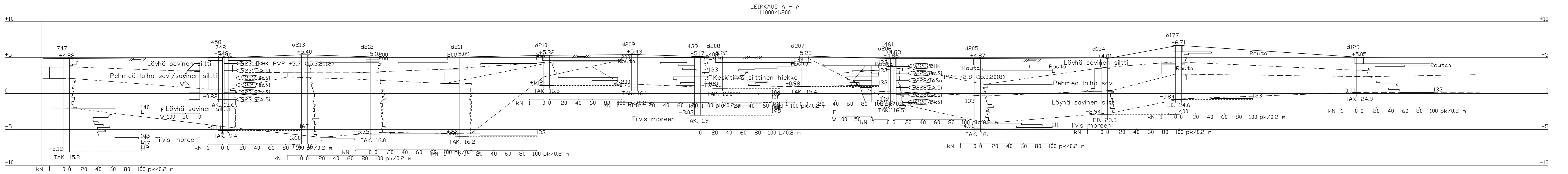
Pisteiden numero \rightarrow d243 +6.05 \leftarrow Maanpinnan korkeus
 Kairausrypyys \rightarrow 4.35 \leftarrow Kairauksen päättymistaso

TUTKIMUSAIKA: VANHAT TUTKIMUKSET TEHTY VUOSINA 1992..2000 (OULUN KAUPUNKI JA GEOTBONIA OY), UUDET TUTKIMUKSET 03/2018 (OULUN KAUPUNKI JA GEOTBONIA OY)

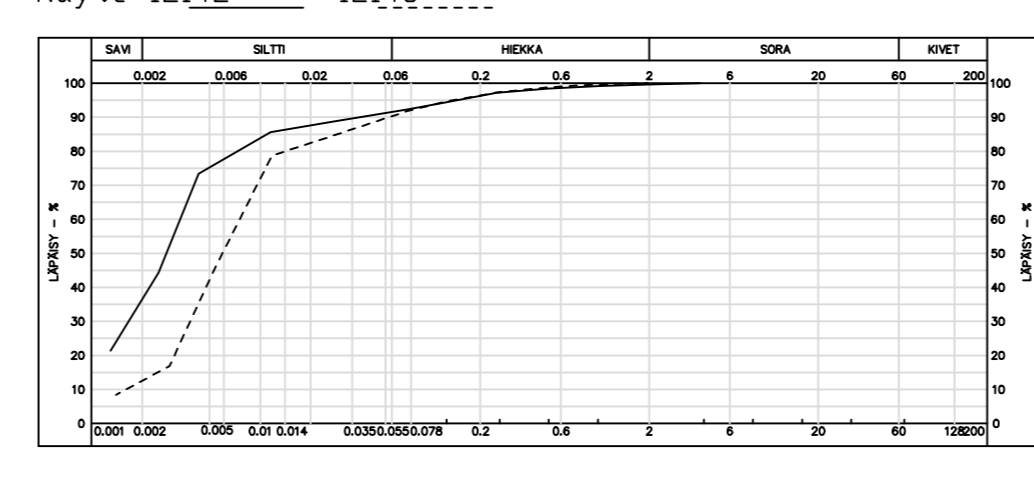
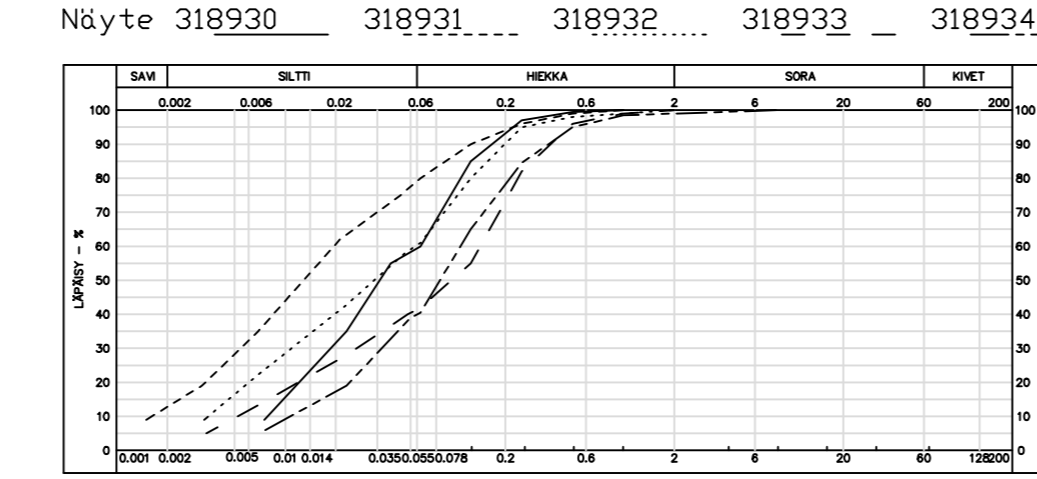
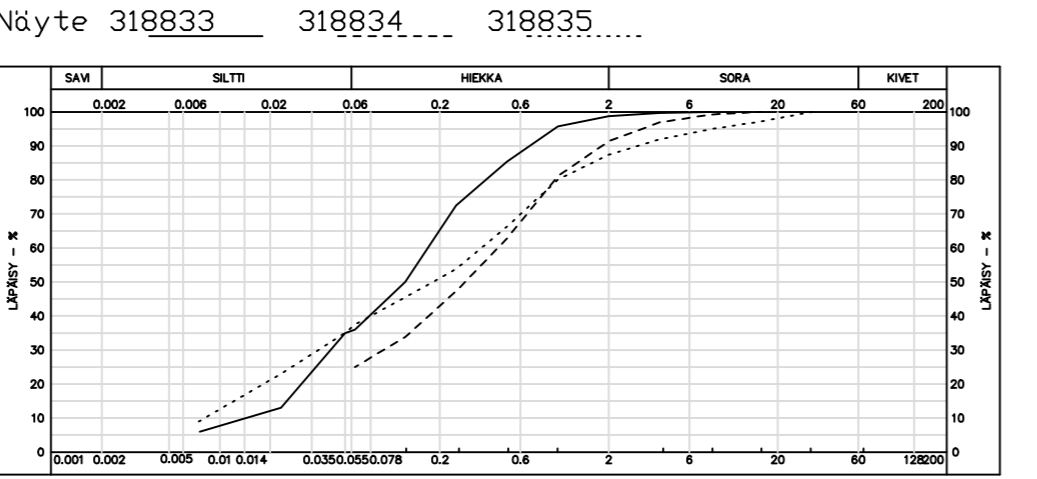
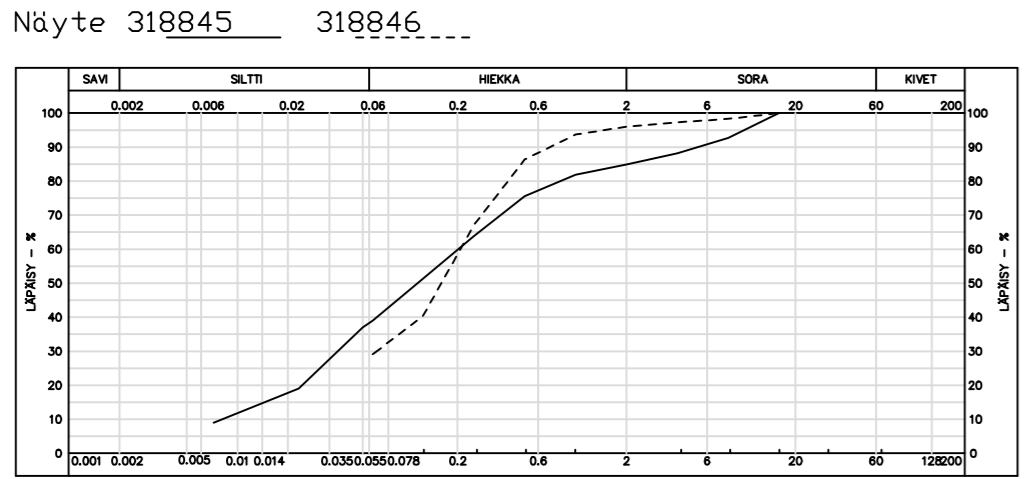
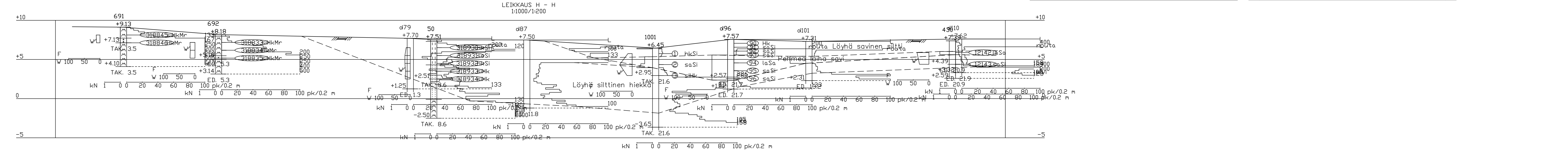
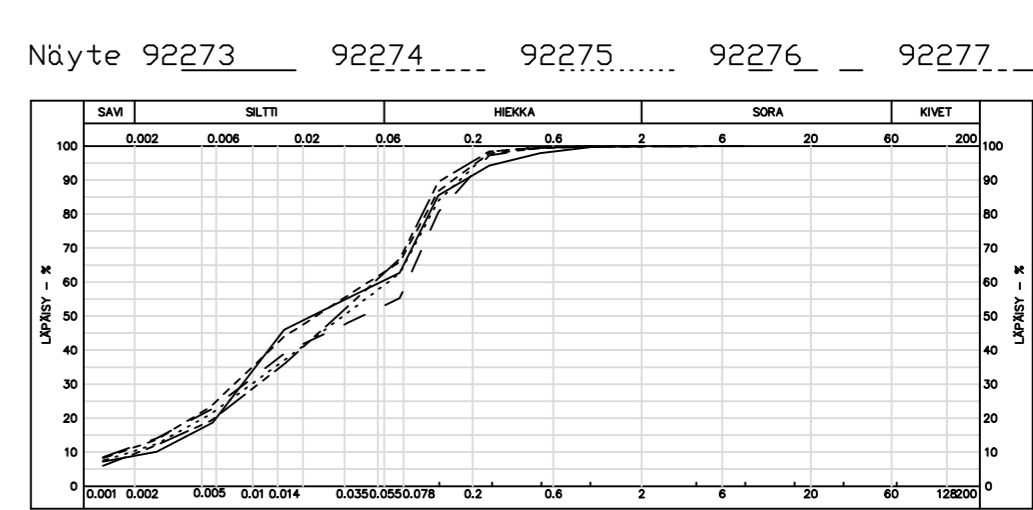
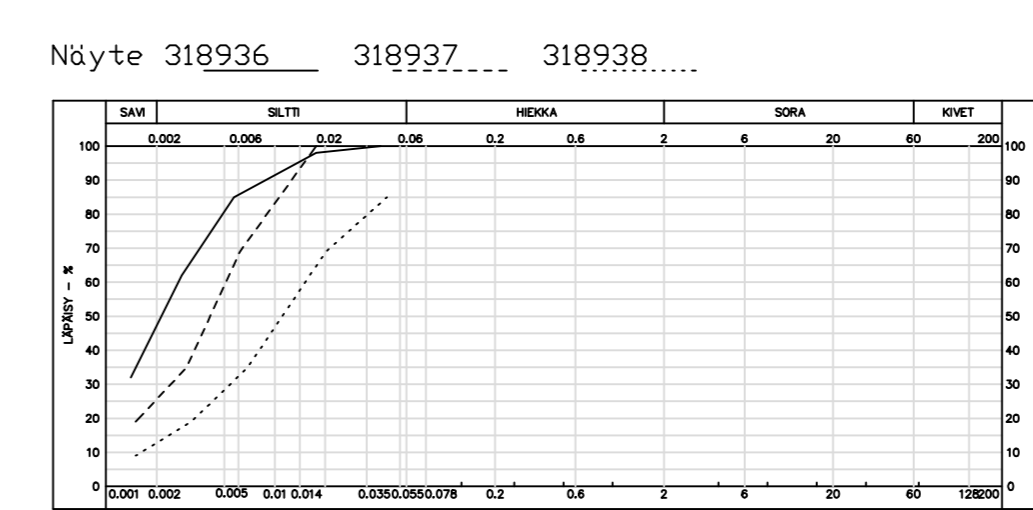
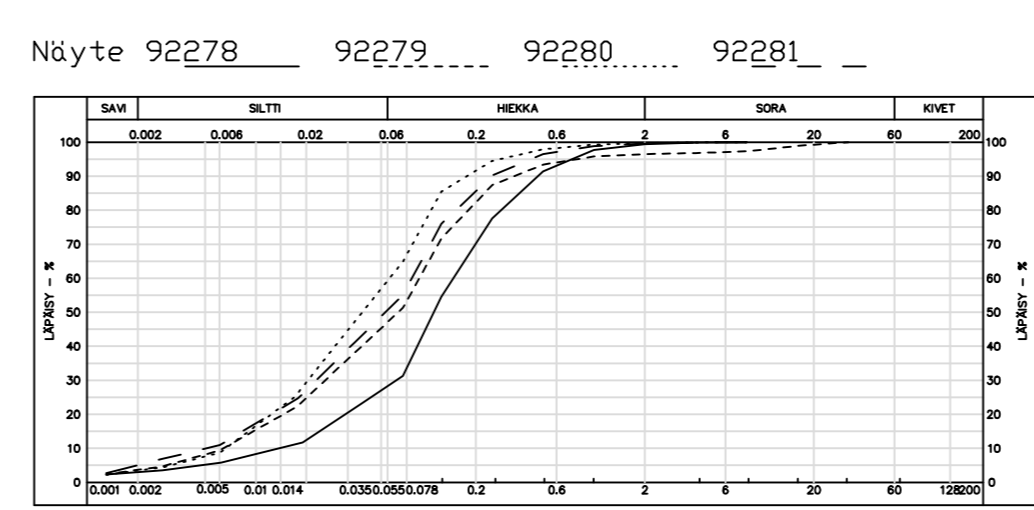
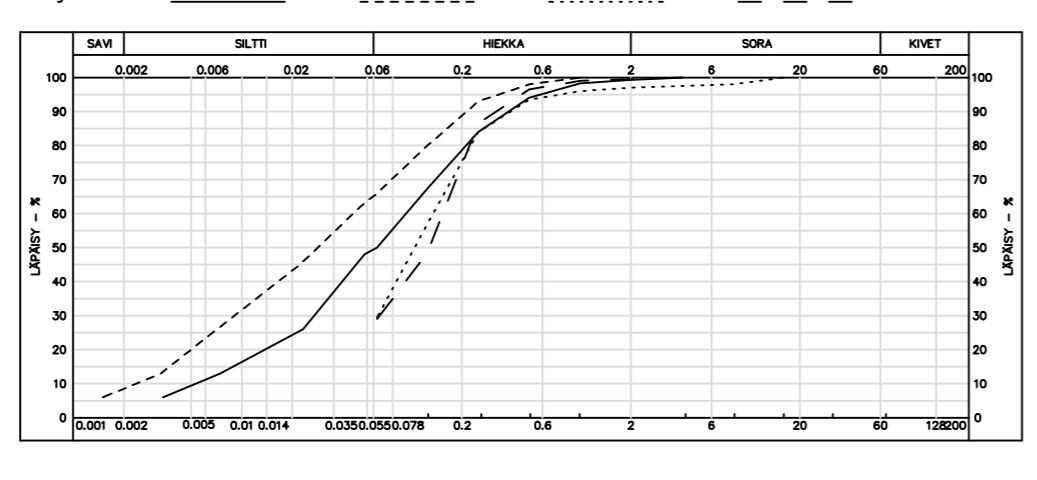
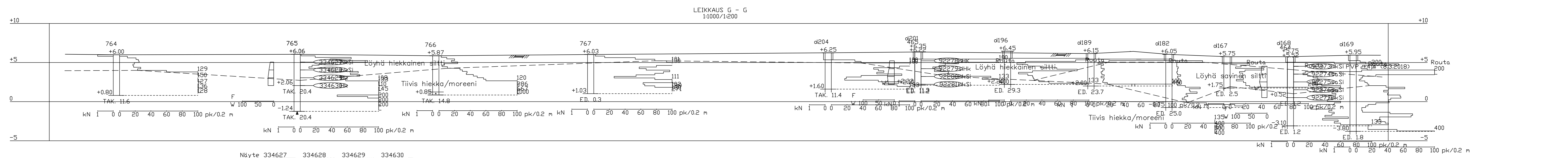
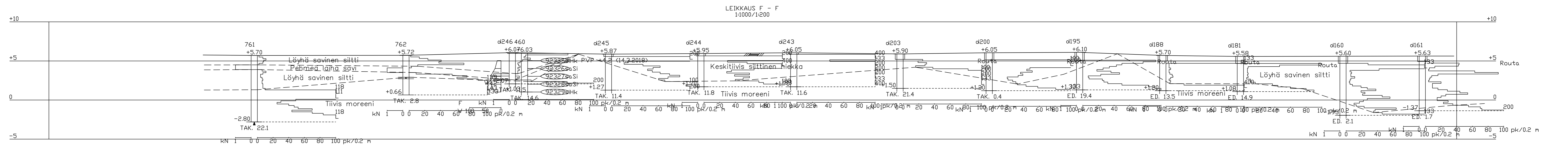
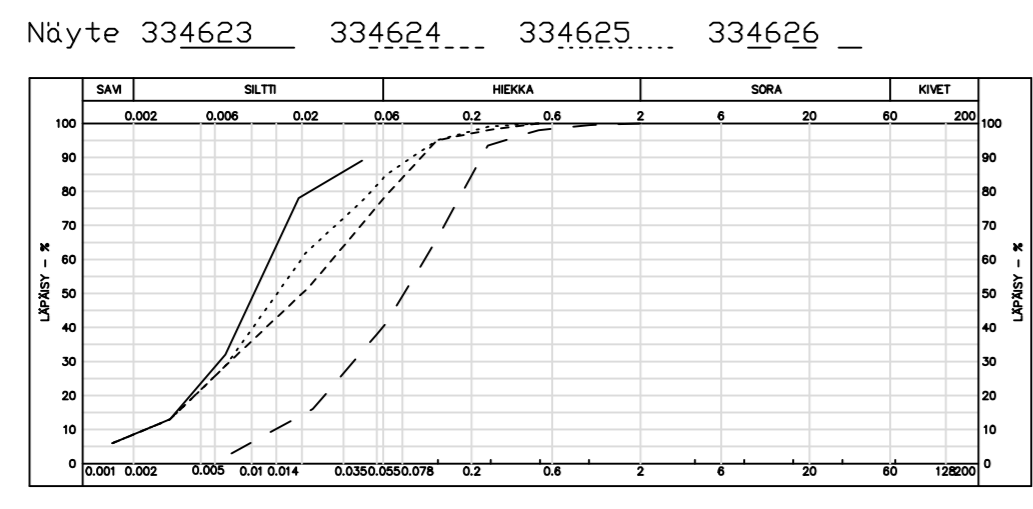
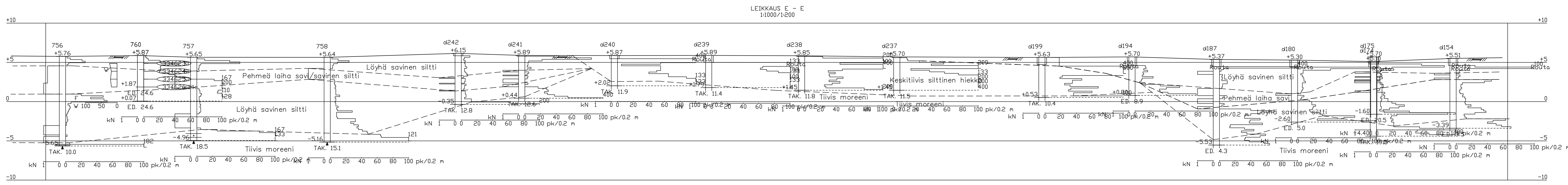
ETRS-GK26-KOORDINAATISTO JA N2000-KORKEUSJÄRJESTELMÄ

KAUP. OSAYKYLÄ	KORTTI/ALUE	TONTTI/URNO	VIRANOMAISEN ARKISTONITMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSMÄNTYPIE	PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUSLAJI	PIIRUSTUSLAJI	SUUNNITTELAJI
	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
PLAANA OY	POHJATUTKIMUSKARTTA		1:2000	
HANKE				
OULUNPORTIN YLEISSUUNNITTELU				
KAUKKURI OULU				
PIIRIT	TYÖNO	PIIRNO	MUTOSNO	
K. PUOLITAIVAL	12069	01		
K. PUOLITAIVAL	TARK.	PAIVAYS	TIEDOSTO	
J. HERVA	8.5.2018	12069_01-04.dwg		

Geobotnia
 Geobotnia Oy Koskikatu 28 p (09) 5354 700 gh@geobotnia.fi
 Y 0187208-7 00100 OULU I (09) 5354 710 www.geobotnia.fi

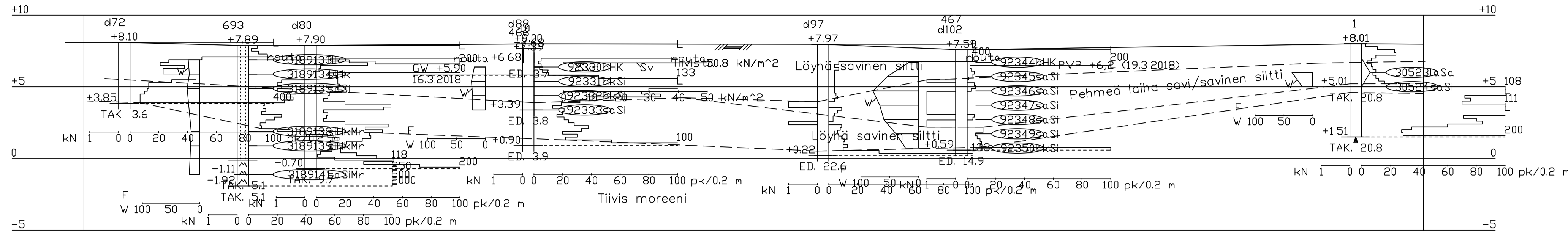


OHJUSMÄÄLÄ	KORTTI/LELA	TOIMITUSKO	YRÄNKÄÄNTÄMÄN ARVIOINTI/BEROINTI/VAIKUTUS	SAUNNA/ALUE
YRÄNKÄÄNTÄMÄN ARVIOINTI			YRÄNKÄÄNTÄMÄN ARVIOINTI/BEROINTI/VAIKUTUS	SAUNNA/ALUE
TEKIJÄ	PLAANA OY		POHJATUTKIMUS/LEIKKAUKSET	1:1000/1:200
PROJEKTI	OUUNINPORTIN YLEISSUUNNITTELU		KAUKKURI	
PAIKKAKUNTA	OUUNINPORTIN YLEISSUUNNITTELU		KAUKKURI	
Geobotnia				
12069	02			

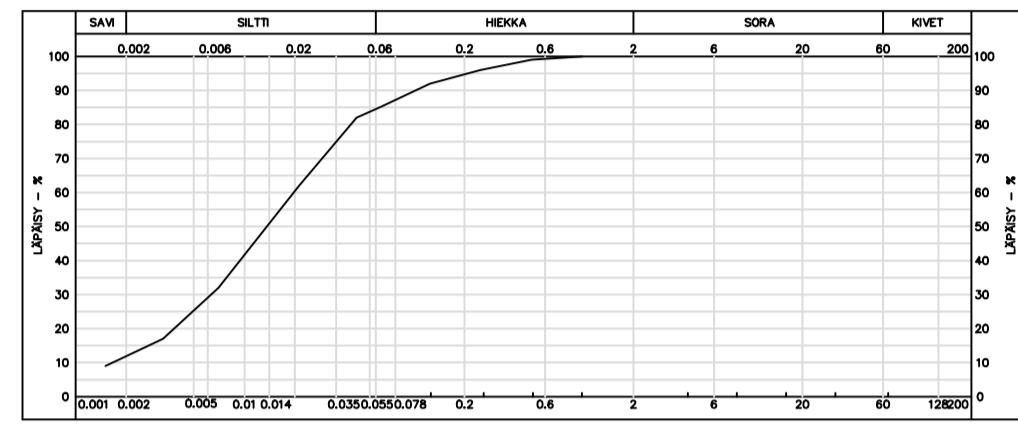
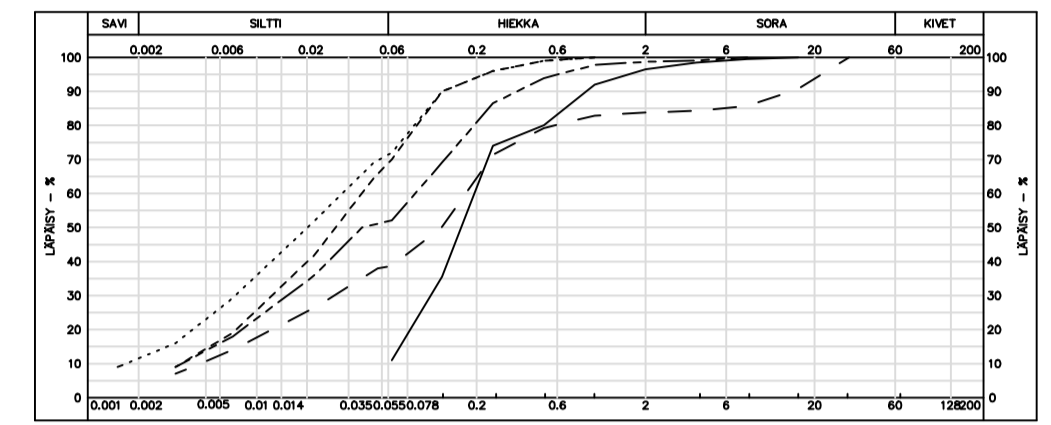


KULPUSMÄÄRÄ	KORTTI/LEIKKAUS	TONTTIKORTTI	YRÄNKÄMÄN ARVOSTUSMERKINTÖJÄ VÄRIT	PROJEKTI	PAIKAN
RAKENTAMISEN AIKAINEN				POHJATUTKIMUS/SPRITUS	12069
TEKIJÄ	PLAANA OY			POHJATUTKIMUSLEIKKAUKSET	03
PROJEKTI	OULUNPORTIN YLEISSUUNNITTELU			E-E, F-F, G-G JA H-H	
PAIKAN	KAAKKURI				
PROJEKTI	OULU				

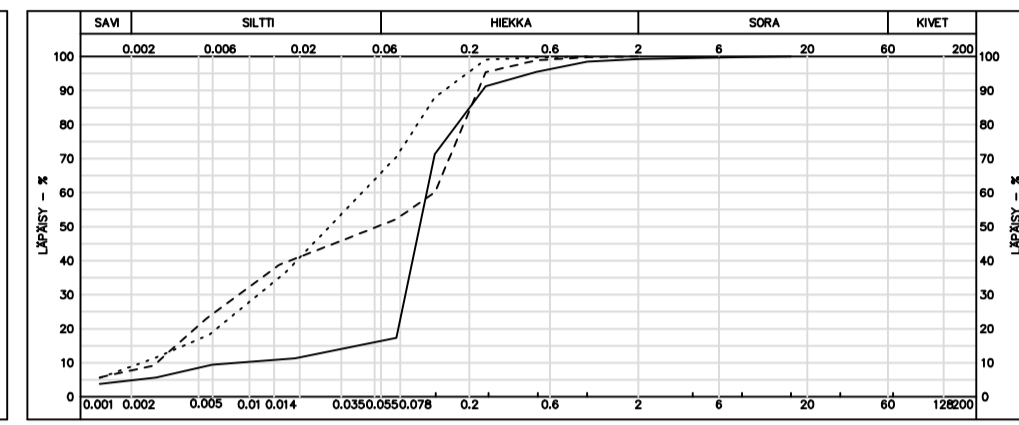
LEIKKAUS I - I
1:1000/1:200



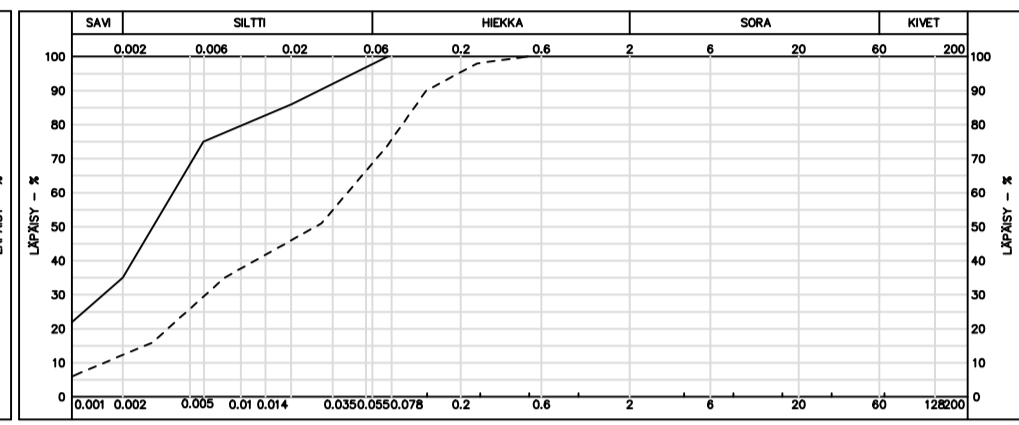
Näyte 3189133 3189134... 3189135... 3189138... 3189139... Näyte 3189141



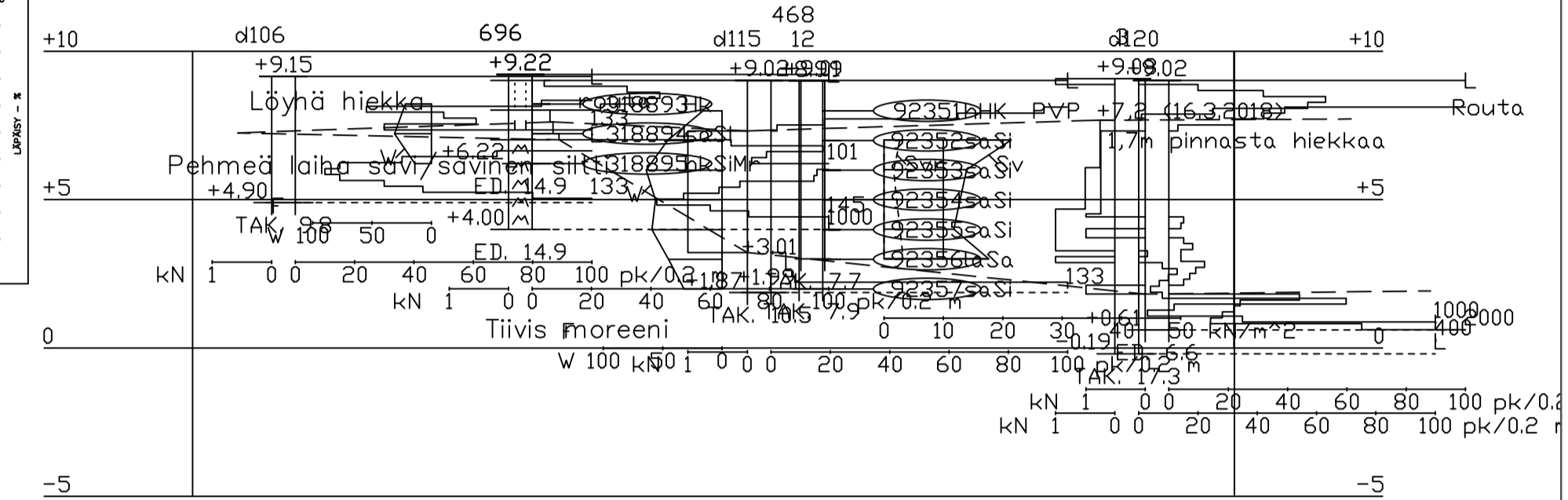
Näyte 92330 92331... 92332... 92333



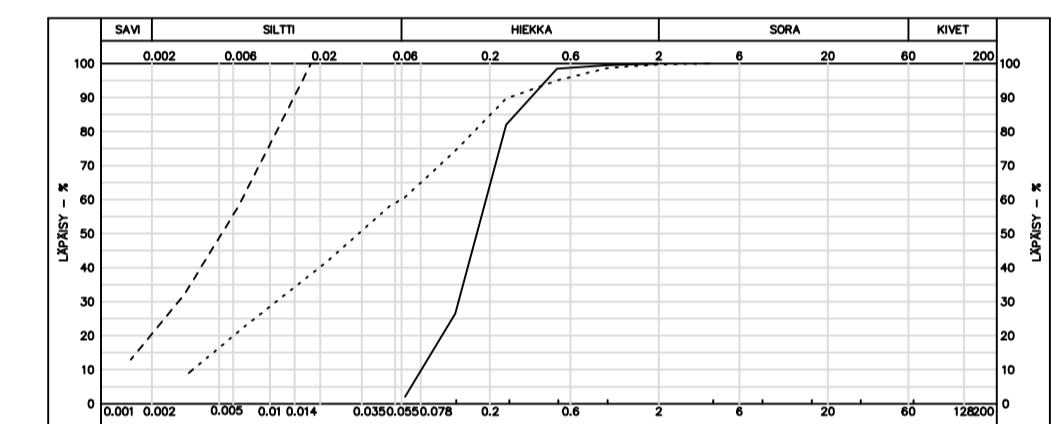
Näyte 30523 30524



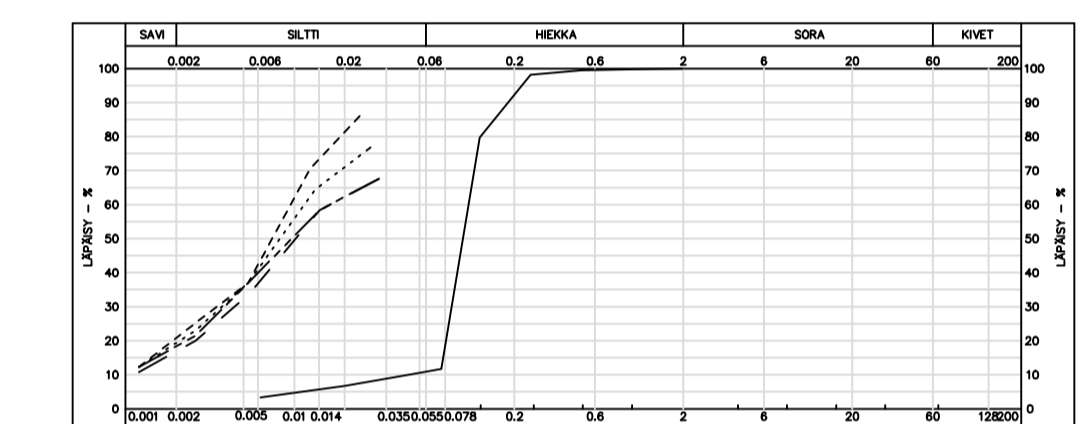
LEIKKAUS N - N
1:1000/1:200



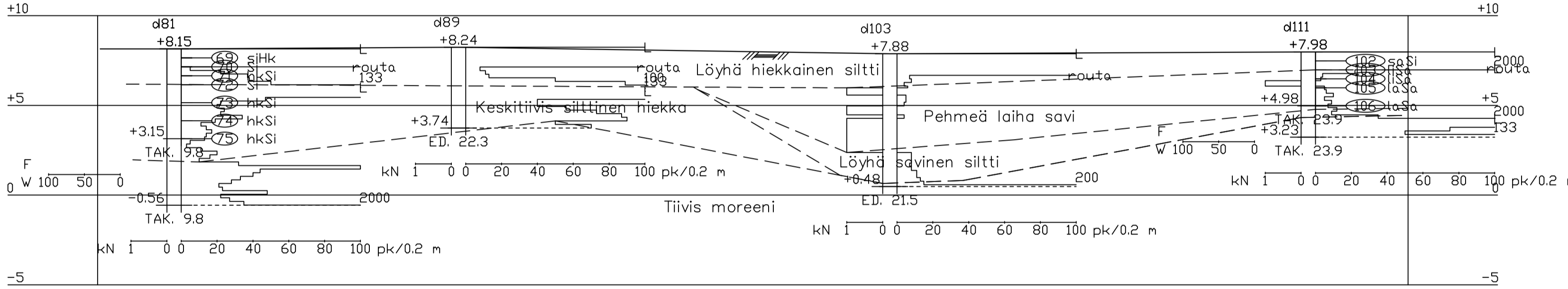
Näyte 318893 318894... 318895



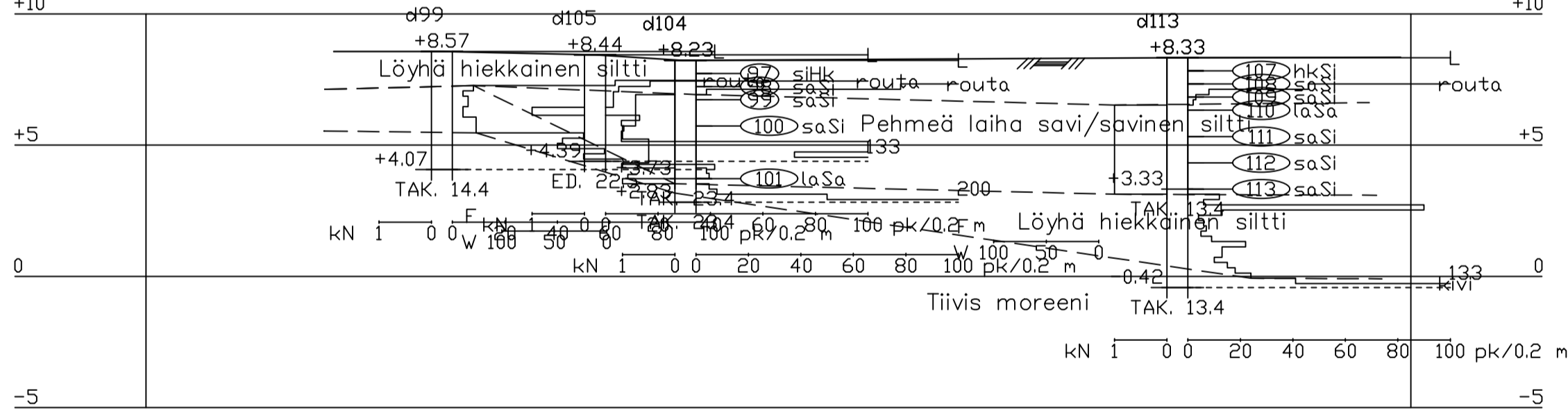
Näyte 92351 92352... 92353... 92354... 92355



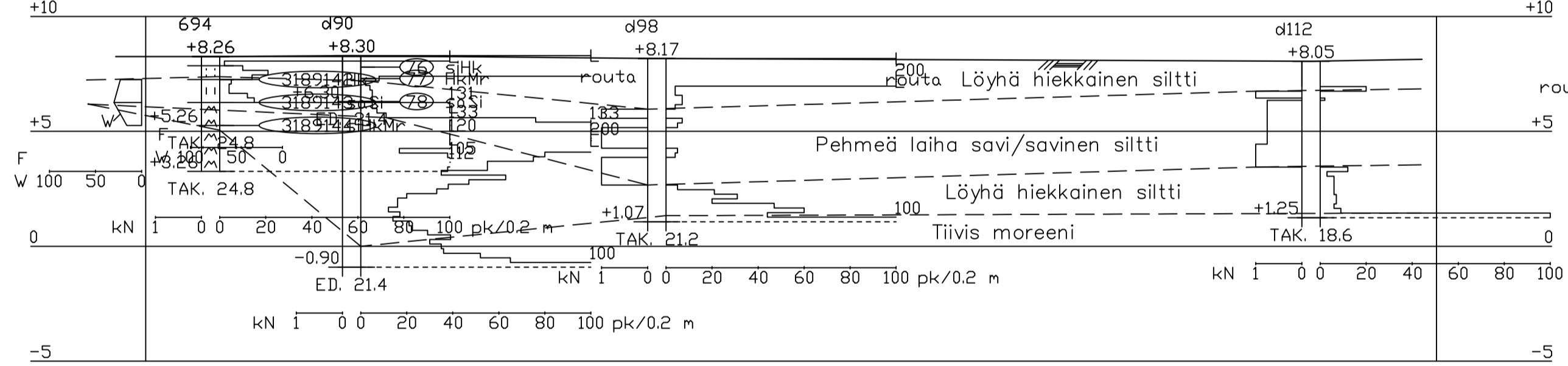
LEIKKAUS J - J
1:1000/1:200



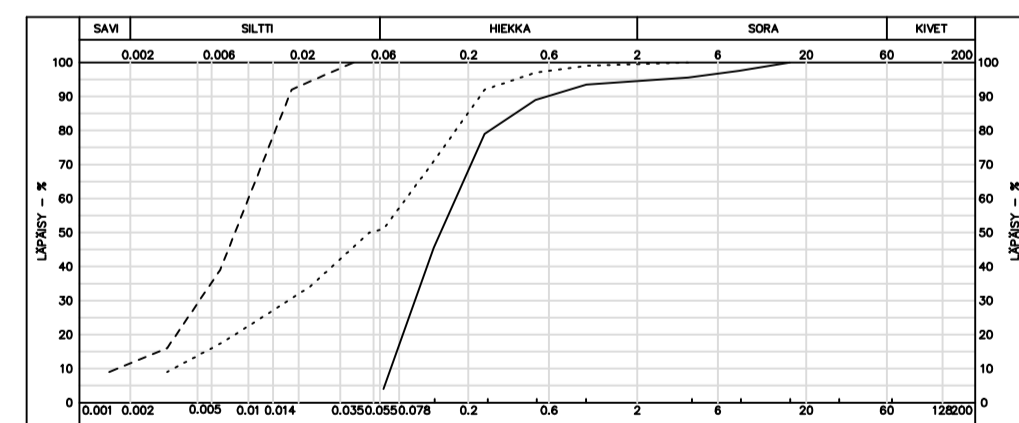
LEIKKAUS L - L
1:1000/1:200



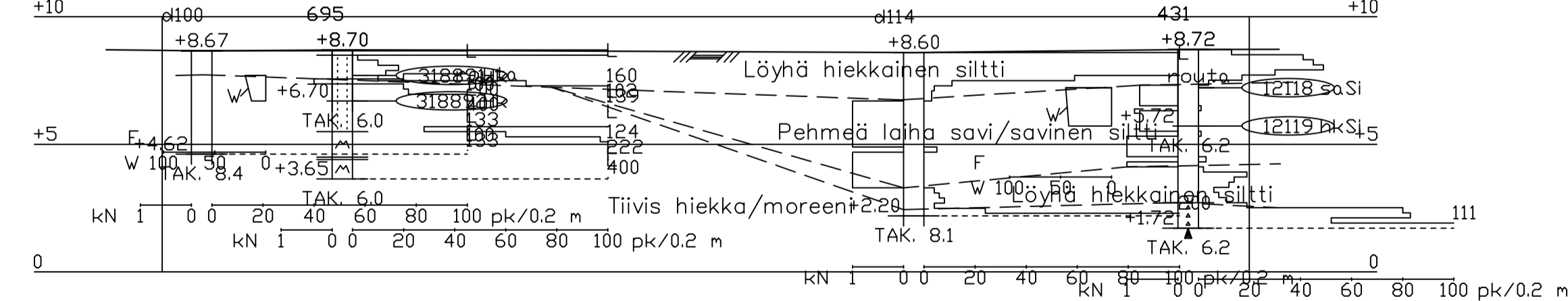
LEIKKAUS K - K
1:1000/1:200



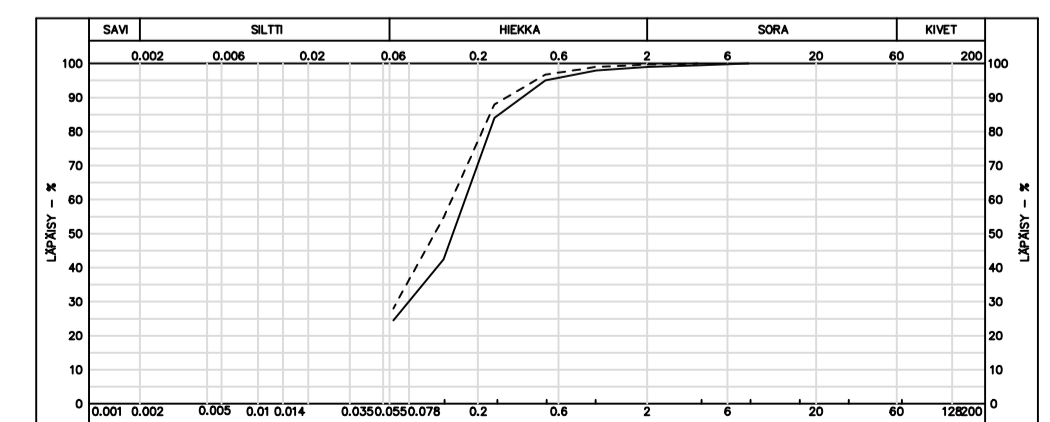
Näyte 3189142 3189143... 3189144



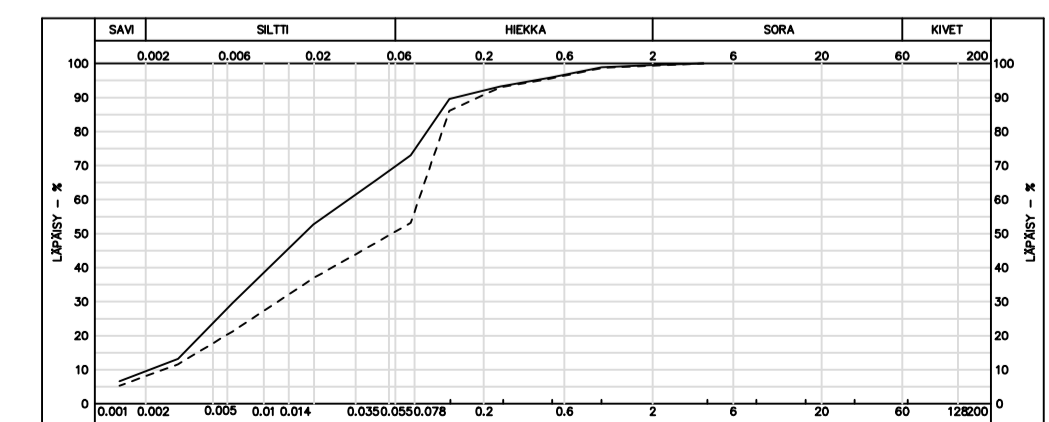
LEIKKAUS M - M
1:1000/1:200



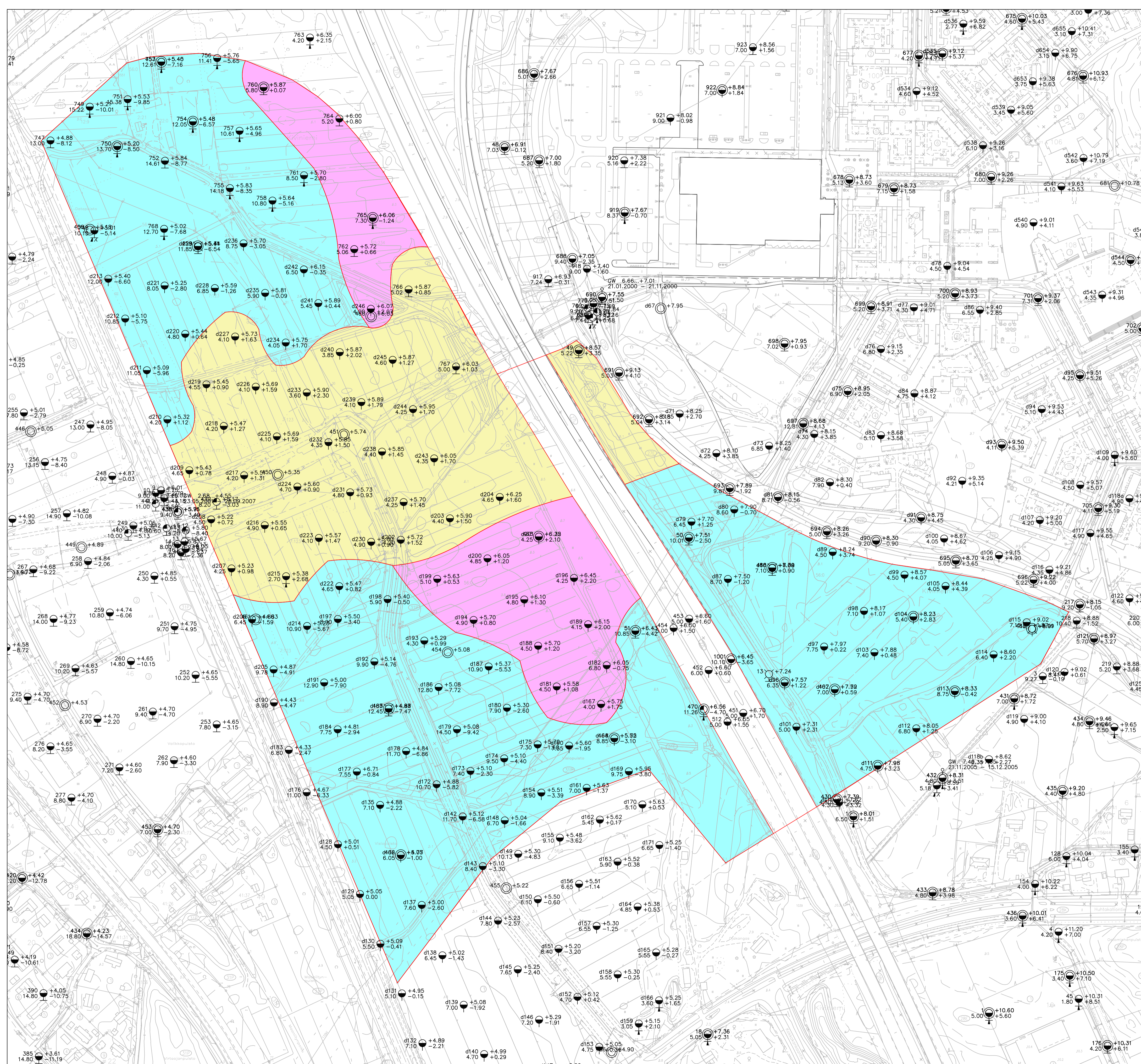
Näyte 318891 318892



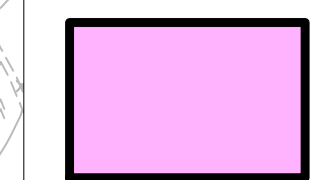
Näyte 12118 12119



KAUP:OSAKYLA	KORTTI/TILA	TONTTI/IRNO	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKKINTOJA VARTEN	
RAKENNUSLOMENNINPE	PIRUSTUSLAI	PIRUSTUKESKUSPIRUSTUS	SUUNNITTELU	GEOTEKNIIKKA
TILAAJA PLAANA OY	PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	POHJATUTKIMUSLEIKKAUKSET	MITTAKAAVAT 1:1000/1:200	
HANKE OULUNPORTIN YLEISSUUNNITTELU KAAKKURI OULU	PIIRI K. PUOLITAIVAL SUUNNITTELU	TYÖNO TARK.	PIIRIN NO 12069	MUUTOS NO 04
Geobotnia Oy Koskikatu 28 p.08 5354 710 gh@geobotnia.fi Y 0187238-7 80102 OULU I (08) 5354 710 www.geobotnia.fi	PIIRI K. PUOLITAIVAL SUUNNITTELU TARK. J. HERVA	TYÖNO PAIVAYS 8.5.2018	PIIRIN NO 12069	MUUTOS NO 04 12069_01-04.dwg



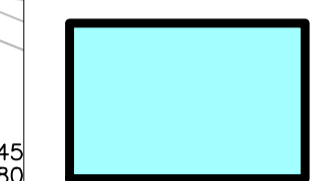
ALUE 1



MAAPERÄ
Siltin/savisen siltin/laihan saven esiintymisalue, kerroksen alapinta on 2...4 m maanpinnasta.

RAKENNETTAVUUS
Silttikerroksen kokoonpuristumisen aiheuttama painuma voi olla haitallisen suuri. Kevyet ja painumia sietävät rakenteet voidaan pääsääntöisesti perustaa maanvaraisesti. Raskaat ja painuma-arat rakenteet on perustettava massavaihdon varaan.

ALUE 2



MAAPERÄ
Siltin/savisen siltin/laihan saven esiintymisalue, kerroksen alapinta on 4...14 m maanpinnasta.

RAKENNETTAVUUS
Paksujen kokoonpuristuvien maakerrosten takia perustaminen maanvaraisesti ei ole mahdollista. Perustamistapoina alueella on paaluperustus tai massavaihto.

ALUE 3



MAAPERÄ
Löyhän/keskitiiviiin hiekan/silttisen hiekan esiintymisalue, kerroksen alapinta on 0,5...3 m maanpinnasta. Löyhän/keskitiiviiin kerroksen alla on tiivistä hiekkaa/moreenia.

RAKENNETTAVUUS
Rakennukset voidaan pääsääntöisesti perustaa maanvaraisesti.



TUTKIMUSAIKA: VANHAT TUTKIMUKSET TEHTY VUOSINA 1992...2000 (OULUN KAUPUNKI JA GEBOTNIA OY), UUDET TUTKIMUKSET 03/2018 (OULUN KAUPUNKI JA GEBOTNIA OY)

ETRS-GK26-KOORDINAATISTO JA N2000-KORKEUSJARJESTELMÄ

KAUP. OSAYKYLÄ	KORTTI/ALUE	TONTTI/URNI O	VIRANOMAISEN ARKISTON TILINMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSMÄNTYPIE			PIRUSTUSLAJI	SUUNNAILA
			POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	GEO
TIILAAJA			PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
PLAANA OY			RAKENNETTAVUUSKARTTA	1:2000
HANKE	OULUNPORTIN YLEISSUUNNITTELU			
KAUKKURI	OULU			
PIIRI	K. PUOLITAIVAL	TYÖNO	PIR.NO	MUUTOS NO
SUUNNI	K. PUOLITAIVAL	12069	05	
TARK.	J. HERVA	PÄIVÄYS	TIEDOSTO	
		8.5.2018	12069_05-Rakennettavuuskartta.dwg	

Eurofins Ahma Oy
 Teollisuustie 6
 96100 Rovaniemi

 Saaja:
 Oulun Kaupunki/Tekninen Liikelaitos

 PL 63
 90015 OULU

 Tilauksen tiedot:
 Asiakastunnus: 107107
 Tilaustunnus: O-18-00833
 Tilauksen kuvaus: 9 kpl maanäytteitä, 2017_087a

Näytetunnus: O-18-00833-001	Kuvaus: Para-10 PL457 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
pH (1:5)		5,9	ISO 10390:2005 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	17,5	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	25,8	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG-pH		2,9	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	3,7	SFS-EN 12879:2000 / OUL
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	83,1	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	11800	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-002	Kuvaus: Para-10 PL458 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	44,2	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	1,9	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		4,8	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		2,7	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	23,7	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	31,7	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	13000	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-003	Kuvaus: Para-10 PL459 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	77,1	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	3,3	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		5,2	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		3,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	6,9	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	12,5	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	6740	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Eurofins Ahma Oy
 Teollisuustie 6
 96100 Rovaniemi

Näytetunnus: O-18-00833-004	Kuvaus: Para-10 PL461 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyytit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	62,7	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	2,6	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		5,5	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		3,5	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	2,6	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	7,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	4190	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-005	Kuvaus: Para-10 PL463 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyytit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	6,5	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	<0,5	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		7,2	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		5,7	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	<0,1	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	2,1	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	270	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-006	Kuvaus: Para-10 PL465 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyytit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	9,3	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	0,5	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		7,2	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		5,5	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	<0,1	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	1,4	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	420	EPA3051(HNO3\HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-007	Kuvaus: Para-10 PL466 Sy 2,0m	
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:	

Analyytit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	45,8	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	3,2	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		6,8	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		3,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H2SO4/t	12,6	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H2SO4/t	19,3	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL

Eurofins Ahma Oy
 Teollisuustie 6
 96100 Rovaniemi

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	9680	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-008	Kuvaus: Para-10 PL467 Sy 2,0m		
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018	
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:		

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	36,9	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	3,5	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		6,5	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		3,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H ₂ SO ₄ /t	13,7	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H ₂ SO ₄ /t	21,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	10700	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Näytetunnus: O-18-00833-019	Kuvaus: Para-10 PL468 Sy 2,0m		
Näyte otettu: 13.3.2018	Vastaanottopvm: 10.4.2018	Tutkimus aloitettu: 11.4.2018	
Näytetyyppi: Maa	Näytteenottaja:		

Analyysit	Yksikkö	Tulos	Menetelmä / Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Sähkönjohtokyky (1:5)	mS/m	65,0	ISO 10390:2005,SFSEN 27888:1994 / OUL
Humuspitoisuus (550 °C)	% ka	3,2	SFS-EN 12879:2000 / OUL
pH (1:5)		5,7	ISO 10390:2005 / OUL
NAG-pH		6,0	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 4.5	kg H ₂ SO ₄ /t	<0,1	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
NAG pH 7.0	kg H ₂ SO ₄ /t	0,4	ARD Test Handbook, Project P387A, 2002 / OUL
Alkuaineanalyysit			
Rikki, S	mg/kg ka	1300	EPA3051(HNO ₃ HCl),SFS-EN ISO11885:09/OUL

Mittausepävarmuudet ovat saatavissa laboratoriosta.

2.5.2018



 Tomi Nevanperä, Kemisti
 044 588 5268, TomiNevanpera@eurofins.fi

Yhteyshenkilöt

Alkuaineanalytiikka, Fysikaalis-kemiallinen analytiikka (Oulu): Ilkka Välimäki, 044 256 3322, IlkkaValimaki@eurofins.fi

 Tulokset pätevät ainoastaan tässä selosteessa mainituille näytteille.
 Tämän selosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa on pyydettävä lupa Eurofins Ahma Oy:ltä.

 Menetelmäviittausten lopussa olevien laboratoriotunnusten selitteet:
 OUL = Eurofins Ahma Oy, Sammonkatu 8, 90570 Oulu, p. 044 588 5260