

Heikkilänkankaan peltojen asema- kaava-alueen rakennettavuusselvitys

Oulun kaupunki

Päiväys

31.5.2022

Tekijä

Salla Konttinen, Virpi Kaarakainen, Tiina Vaittinen, Essi Vuorre

Projektinnumero

RR53976

Sisällys

1	Johdanto ja lähtöaineisto	1
1.1	Yleistä	1
1.2	Lähtöaineisto	1
1.3	Tehdyt tutkimukset	1
2	Pohjasuhteet	2
2.1	Maaperä	2
2.1.1	Alue 1	2
2.1.2	Alue 2	2
2.2	Alue 3	3
2.3	Pohjavesi	3
3	Rakennusten ja rakenteiden perustaminen	3
3.1	Alue 1	3
3.2	Alue 2	4
3.3	Alue 3	4
4	Rakennusten ja rakenteiden routasuojaus	5
4.1	Alueet 1, 2 ja 3	5
5	Liikenne ja piha-alueet	5
5.1	Alue 1	5
5.2	Alue 2	6
5.3	Alue 3	6
6	Putket ja johdot	7
6.1	Alueet 1, 2 ja 3	7
7	Kuivatus	7
8	Sulfaattimaat	7
8.1	Sulfaattimaiden luokittelu	7
8.2	Sulfaattimaatutkimusten toteutus	8
8.3	Yhteenveto tuloksista	8
9	Maarakentaminen ja kaivumassat	9
10	Radon	9
11	Jatkotoimenpiteet	10



Piirustukset

Piir.nro	Asiasisältö	Mittakaava
GEO 53976-1	Pohjatutkimus- ja rakennettavuuskartta	1:5000
GEO 53976-2	Pohjatutkimusleikkaus A-A	1:1000/1:100
GEO 53976-3	Pohjatutkimusleikkaus B-B	1:1000/1:100
GEO 53976-4	Pohjatutkimusleikkaus C-C	1:1000/1:100
GEO 53976-5	Pohjatutkimusleikkaus D-D	1:1000/1:100
GEO 53976-6	Pohjatutkimusleikkaus E-E	1:1000/1:100
GEO 53976-7	Pohjatutkimusleikkaus F-F	1:1000/1:100
GEO 53976-8	Pohjatutkimusleikkaus G-G	1:1000/1:100

Liitteet

Nro	Asiasisältö
1	Painumalaskentatulosteet
2	Sulfaattitutkimustulokset



1 Johdanto ja lähtöaineisto

1.1 Yleistä

Sitowise Oy on laatinut Oulun kaupungin toimeksiannosta rakennettavuusselvityksen Heikkilänkankaalla sijaitsevalle alueelle. Alueen koko on noin 34 ha.

Rakennettavuusselvitys laaditaan asemakaavatyön pohjaksi ja se tukee alueen toimintojen kehittämistä.

Alue on rakentamatonta peltoa.

Alue rajautuu pohjoispuolella Juurusojaan, Hanhikaaren ja Sillankorvantien asuinalueeseen sekä Vesijaontiehen. Alueen itäpuolella alue rajautuu Sääsken-suontiehen ja Valjakkotien asuinalueeseen. Alueen eteläosa rajautuu Oulu-Kontiomäki rataosaan, Juurusojaan ja Ojalanpolkuun. Alueen itäosa rajautuu Ojalanpolkuun ja Juurusojaan.

Alueen eteläosan ympäröivä maasto on rakentamatonta lukuun ottamatta osuutta, jossa alue rajautuu rataan. Rakentamaton alue on pääasiassa ojitettua sekametsää. Muutoin aluetta ympäröivät rakennetut asuinalueet.

Alustavat kantavuus-, painuma- ja rakennettavuusarviot eivät poista tarvetta tehdä tarkentavia pohjatutkimuksia ja perustamistapalausuntoa.

1.2 Lähtöaineisto

Alueelta on käytettävissä pohjakartta sekä vuosina 1996, 1998 ja 2021 tehtyjä pohjatutkimuksia. Lisäksi työssä on käytetty lähtötietona GTK:n maaperäkarta.

Käytettävä koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK26 Oulun kaupunki ja korkeusjärjestelmä N2000.

1.3 Tehdyt tutkimukset

Alueen itäosaan on tehty vuosina 1996 ja 1998 painokairauksia 26 kpl ja häiriintyneiden näytteiden ottoja 10 kpl. Itäosassa Sääsken-suontien ja Valjakkotien liittymän läheisyydessä on pohjavesiputki (nro 27), josta on tehty mittauksia vuosina 1997-1999.

Vuonna 2021 alueelle on tehty painokairauksia 36 kpl, häiriintyneiden näytteiden ottoja 9 kpl sekä asennettu 1 pohjavesiputki. Lisäksi alueelta on tutkittu sulfaattimaahan liittyviä ominaisuuksia kuudesta tutkimuspisteestä.

Alueen ulkopuolella pohjois- ja itäpuolella on runsaasti painokairauksia sekä 5 kpl pohjavesiputkia.



Pohjatutkimusten sijainti on esitetty pohjatutkimus- ja rakennettavuuskartassa ja kairausdiagrammit leikkauspiirustuksissa. Tämän työn yhteydessä otettujen maanäytteiden tutkimustulokset on esitetty liitteenä.

2 Pohjasuhteet

2.1 Maaperä

Alueen nykyinen maanpinta vaihtelee tasolla +12,5...+15,0. Alueen maanpinta laskee loivasti pohjoisesta etelään päin.

GTK:n maaperäkartan mukaan alueen eteläosa on liejuhiesua ja muualla hienoa hietaa. Pohjatutkimusten perusteella maaperä on silttistä hiekkaa, silttiä, laihaa savea, hiekkaa sekä hiekkaista silttimoreenia. Siltin rakeisuus vaihtelee savisesta hiekkaiseen silttiin.

2.1.1 Alue 1

Painokairausten perusteella alueella 1 on maanpinnassa löyhää ja keskitiivistä silttistä hiekkaa noin 1,5...2,5 metrin paksuinen kerros. Edellä mainitun löyhän ja keskitiiviin kerroksen alapuolella on löyhä kerros, jossa maalaji on savinen silttiä ja silttistä hiekkaa. Kerroksen paksuus vaihtelee alueen sisällä ollen ohuimmillaan noin 0,5 m ja paksuimmillaan noin 2,5 m. Löyhän kerroksen alapuolella on tiivis tai keskitiivis hiekka ja silttinen hiekka.

Pintaosan löyhän/keskitiiviin silttisen hiekan vesipitoisuus on noin 25 paino-%. Pintaosan alapuolisen löyhän savisen siltin/silttisen hiekan vesipitoisuus on noin 50 paino-%. Pohjamaa on lievästi routivaa tai routivaa.

Painokairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tai lohka-reeseen noin tasolla +7...+12. Kallionpinnan tasoa ei ole määritetty eikä kallionpinnasta ole tehty havaintoja pohjatutkimusten yhteydessä.

2.1.2 Alue 2

Painokairausten perusteella alueen 2 pintaosa on löyhää sekä keskitiivistä silttistä hiekkaa/hiekkaista silttiä/savista silttiä noin 0,5...2,0 metrin syvyydelle maanpinnasta. Löyhän/keskitiiviin kerroksen alapuolella on löyhä/pehmeä noin 3,5...7,0 m paksuinen kerros savista silttiä, silttistä hiekkaa, silttiä ja laihaa savea. Löyhän kerroksen alapuolella on tiivis tai keskitiivis hiekka/silttinen hiekka.

Selvitysalueen keskiosassa leikkauksen D-D kohdalla löyhä/pehmeä kerros ulottuu noin 4,5...8,0 m syvyyteen maanpinnasta.



Pintaosan löyhän/keskitiiviin maakerroksen vesipitoisuus on noin 25 paino-%. Pintaosan alapuolisen löyhän maakerroksen vesipitoisuus on noin 50 paino-%. Pohjamaa on lievästi routivaa tai routivaa.

Painokairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen tai lohkareseen noin tasolla +0,0...+10,0. Kallionpinnan tasoa ei ole määritetty eikä kallionpinnasta ole tehty havaintoja pohjatutkimusten yhteydessä.

2.2 Alue 3

Alueelle 3 ei ole suoritettu pohjatutkimuksia. Alueen ympäröivien paino- ja heijarikairauksen perusteella alueella voidaan arvioida olevan keskitiivistä hiekkamoreenia. Kairaukset ovat päättyneet kiveen tai lohkareseen tai tiiviiseen maakerrokseen. Kallionpinnan tasoa ei ole määritetty eikä kallionpinnasta ole tehty havaintoja pohjatutkimusten yhteydessä.

2.3 Pohjavesi

Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Hangaskankaan pohjavesialue, joka sijaitsee noin 6 km päässä selvitysalueesta kaakkoon.

Alueen pohjavesipinnan taso on mitattu tämän työn yhteydessä asennetusta putkesta. Lisäksi pohjavesipinnan korkeutta on mitattu alueen itäpuolella noin 50 m etäisyydellä alueesta Kuokkamaan ja Jaakonpellon välisellä alueella sijaitsevasta putkesta.

Tämän työn yhteydessä asennetusta pohjavesiputkesta on tehty mittauksia aikavälillä 22...28.6.2021. Pohjavedenpinta on ollut tutkimusaikana noin tasolla +12,3...+12,8.

Selvitysalueen itäpuolella pohjavedenmittauksia on tehty aikavälillä 26.3.1997...18.8.1999. Pohjavedenpinta on ollut tutkimusaikana noin tasolla +13,29...+14,26.

Kausittaisten korkeusvaihtelujen vuoksi pohjavesi käy todennäköisesti ajoittain lähellä maanpintaa.

3 Rakennusten ja rakenteiden perustaminen

3.1 Alue 1

Alueen 1 rakennettavuusluokka on 3.

Rakennukset esitetään perustettavaksi teräsbetonipaalujen varaisesti ja alapohja tehdään kantavana. Paalupituudet tulee varmistaa heijarikairauksilla.

Alueilla, joilla löyhän silttisen kerroksen alapinta on alle 5 m syvyydessä, voidaan rakennukset perustaa massanvaihdon varaan. Massanvaihtokaivannot



ovat kuitenkin kaivuolosuhteiltaan erittäin vaikeita, koska kaivanto on syvä, kaivettava pohjamaa on suhteellisen löyhää ja erittäin häiriintymisherkkää sekä pohjavedenpinta on melko ylhäällä. Mikäli rakennus perustetaan massanvaihton varaisesti, tulee tehdä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset ja laatia kaivu- ja täyttötöistä yksityiskohtainen massanvaihtosuunnitelma.

Kevyet rakenteet, kuten esim. puurakenteiset katokset voidaan perustaa maanvaraisesti, mikäli käytettävä rakennetyyppi sallii painumia ja kiertymiä. Esikuormittamalla voidaan poistaa käytönaikaisia painumia. Painumat ja kiertymät on selvitettävä rakennussuunnitteluvaiheessa. Mikäli rakenne liittyy paalutettuun rakenteeseen, tulee tehdä siirtymärakenne tasaamaan painumaeroja.

Rakennusten perustaminen reunavahvistetulle laatalle sekä paalutetun rakennuksen alapohjan tekeminen maanvaraisena esikuormituksen jälkeen tulee tarkastella tapauskohtaisesti yksityiskohtaisten pohjatutkimusten ja painumalaskelmien perusteella, kun rakennetyyppi on tiedossa. Esikuormituksesta tulee aina laatia erillinen rakennussuunnitelma, joka sisältää myös painumamittaussuunnitelman.

3.2 Alue 2

Alueen 2 rakennettavuusluokka on 4.

Rakennukset esitetään ensisijaisesti perustettavaksi teräsbetonipaalujen varaisesti ja alapohja tehdään kantavana. Paalupituudet tulee varmistaa heijarikairauksilla.

Kevyet rakenteet, kuten esim. puurakenteiset katokset voidaan perustaa maanvaraisesti, mikäli käytettävä rakennetyyppi sallii painumia ja kiertymiä. Painumat ja kiertymät on selvitettävä rakennussuunnitteluvaiheessa. Mikäli rakenne liittyy paalutettuun rakenteeseen, tulee tehdä siirtymärakenne tasaamaan painumaeroja.

3.3 Alue 3

Alueen 3 rakennettavuusluokka on 2.

Rakennettavuusluokka 2 on normaalisti rakennettavaa aluetta, joka sisältää vaihtelevia moreenimaastoja, jossa kalliota ja lohkareita sekä vähäisiä soistuneita painanteita. Maanpinnan kaltevuus on noin 5...15%. Perustamistavaksi rakennettavuusluokan 2 alueella suositellaan anturaperustusta tai maanvaraista laattaa.

Rakennettavuusluokka on määritetty ympäröivien pohjatutkimusten perusteella. Mikäli alueelle halutaan rakentaa, tulee suorittaa tarkentavia pohjatutkimuksia ja mitoituslaskelmia.



4 Rakennusten ja rakenteiden routasuojaus

4.1 Alueet 1, 2 ja 3

Pohjamaa on koko tarkastelualueella routivaa. Pohjavesi on oletettavasti lähellä perustamistasoa ja routimiseen tarvittavaa lisävettä on helposti saatavilla.

Kaikki routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata.

Kylmien rakennusten ja rakenteiden keskimääräinen routimaton perustamissyvyys on 2,3 m.

Lämpimien rakennusten routimaton perustamissyvyys vaihtelee alapohjatyypin ja lämmöneristyksen mukaan seuraavalla tavalla (RIL 261-2013 Routasuojaus, rakennukset ja infrarakenteet, taulukko 6.1)

- maanvastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus $R_A \leq 10 \text{ m}^2\text{K/W}$, perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa. Routimaton perustamissyvyys seinälinjalla 1,7 m ja nurkissa 2,1 m, kun pohjamaa on hiekkaa.

Mikäli massanvaihtomateriaali on routimatonta ja massanvaihto ulottuu routimattoman syvyyden alapuolelle, voidaan massanvaihto tällöin olettaa routimatoksi pohjamaaksi.

5 Liikenne ja piha-alueet

5.1 Alue 1

Alueella 1 pohjamaa on heikosti kantavaa, minkä vuoksi tarvitaan pohjanvahvistustoimenpiteitä.

Alustavien painumalaskelmien perusteella 20 kPa:n kuormituksella maksimi kokonaispainuma on noin 100...150 mm. Suurin osa painumasta tapahtuu 2...5 vuoden kuluessa rakentamisesta, jonka jälkeen painuminen hidastuu. Painumalaskelmat on esitetty liitteessä 1.

Alueen 1 liikenne- ja piha-alueilla esitetään suoritettavaksi esirakentamista, joka sisältää esikuormituksen ylipengertä käyttäen. Esirakentamisen jälkeen liikenne- ja piha-alueet perustetaan maanvaraisesti. Vaihtoehtoinen pohjanvahvistusmenetelmä on massanvaihto, mikäli esikuormittamiseen tarvittavaa aikaa ei ole käytettävissä. Esikuormitukseen on varattava aikaa vähintään 1 vuosi ennen varsinaista rakentamisen aloittamista.

Mikäli pihan taseus nousee paalutettujen rakennusten vieressä nykyisestä maanpinnan tasosta (esim. luiskat), tulee näihin kohtiin suunnitella siirtymärakenteet, esimerkiksi kevennys.



Alustavasti pohjamaan kantavuusluokkana päällysrakenteiden mitoituksessa käytetään luokkaa F. Mikäli rakenteen ei voida todeta pysyvän kuivana, eli alusrakenteen pinnan etäisyys pohjavedenpinnan tasoon on alle 1 m, pohjamaan kantavuusluokkana käytetään luokkaa G (InfraRYL2017, Liite T2 Pohjamaan kantavuusluokitus).

Esikuormituksesta, massanvaihtoista ja kevennysrakenteista liikenne- ja piha-alueilla on laadittava yksityiskohtainen suunnitelma ennen rakentamista.

5.2 Alue 2

Alueella 2 pohjamaa on heikosti kantavaa, minkä vuoksi tarvitaan pohjanvahvistustoimenpiteitä.

Alustavien painumalaskelmien perusteella 20 kPa:n kuormituksella maksimipainuma on 200...250 mm. Painuminen on nopeinta 5...10 vuoden kuluessa rakentamisesta, minkä jälkeen painuminen hidastuu. Painumalaskelmat on esitetty liitteessä 1.

Alueen 2 liikenne- ja piha-alueilla suoritetaan esirakentaminen, joka sisältää esikuormituksen ylipengertä käyttäen. Esirakentamisen jälkeen liikenne- ja piha-alueet perustetaan maanvaraisesti. Vaihtoehtoinen pohjanvahvistusmenetelmä on massanvaihto, mikäli esikuormittamiseen tarvittavaa aikaa ei ole käytettävissä. Esikuormitukseen on varattava aikaa vähintään 1 vuosi ennen varsinaista rakentamisen aloittamista.

Mikäli pihan taseus nousee paalutettujen rakennusten vieressä nykyisestä maanpinnan tasosta (esim. luiskat), tulee näihin kohtiin suunnitella siirtymärakenteet, esimerkiksi kevennys.

Alustavasti pohjamaan kantavuusluokkana päällysrakenteiden mitoituksessa käytetään luokkaa F. Mikäli rakenteen ei voida todeta pysyvän kuivana, eli alusrakenteen pinnan etäisyys pohjavedenpinnan tasoon on alle 1 m, pohjamaan kantavuusluokkana käytetään luokkaa G (InfraRYL2017, Liite T2 Pohjamaan kantavuusluokitus).

Esikuormituksesta, massanvaihtoista ja kevennysrakenteista liikenne- ja piha-alueilla on laadittava yksityiskohtainen suunnitelma ennen rakentamista.

5.3 Alue 3

Alueella 3 pohjamaa on ympäröivien pohjatutkimusten perusteella hiekkamoreenia. Perustamistavaksi soveltuu anturaperustus tai maanvarainen laatta.

Pohjavedenpinnantason mittauksia alueella ei ole, mutta pohjavedenpinnantason voidaan arvioida olevan noin 0,5...1,5 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Rakennettavuusluokka on määritetty ympäröivien pohjatutkimusten perusteella. Mikäli alueelle halutaan rakentaa, tulee suorittaa tarkentavia pohjatutkimuksia ja mitoituslaskelmia.



6 Putket ja johdot

6.1 Alueet 1, 2 ja 3

Alueilla 1 ja 2 esikuormitetulla / pohjanvahvistetulla alueella sekä alueella 3 putket ja johdot voidaan perustaa maanvaraisesti arinarakenteella. Pohjamaan / massanvaihtomateriaalin ollessa routivaa, arinarakenteena käytetään seuraavaa rakennetta:

- suodatinkangas N3
- murskearina 300 mm
- 150 mm asennusalusta.

Rakenteen kokonaispaksuus on 450 mm.

Paalutettuihin rakennuksiin liittyvien putkijohtojen liitokset on suunniteltava joustaviksi.

Mikäli putkilinja sijaitsee alueella, jossa ei tehdä esikuormitusta tai massanvaihtoa, tulee laskelmin tarkastella putkilinjan painuma, joka riippuu mm. tulevien täyttöjen paksuudesta. Painumalaskelmien perustella tulee määrittää putkilinjan perustamistapa (paalulaatta, massanvaihto, esikuormitus tai kevennys).

7 Kuivatus

Selvitysalueen maaperä on routivaa ja pohjavedenpinnan taso on lähellä perustamistasoa. Koko alueen kaikki rakennuspohjat tulee kuivattaa salaojittamalla. Myös liikenne- ja piha-alueet kuivatetaan salaojilla, mikäli sivuojilla ei voida varmistaa rakenteiden riittävää kuivatusta.

8 Sulfaattimaat

8.1 Sulfaattimaiden luokittelu

Happamat sulfaattimaat ovat maaperässä luonnollisesti esiintyviä maakerrostuksia, joiden rikkipitoisuus on tavanomaista korkeampi. Sulfaattimaat ovat tyypillisesti orgaanista ainesta sisältävää savea tai silttiä, mutta maalaji voi olla myös esimerkiksi hienoa hiekkaa. Sulfaattimaita tavataan Suomessa pääasiassa rannikkoseuduilla. Sulfaattimaita ei lähtökohtaisesti pidetä pilaantuneena maa-aineksena, mutta niiden ominaisuudet ja niistä johtuvat vesistöihin ja maaperään kohdistuvat riskit tulee huomioida maanrakennustöiden suunnittelussa.

Sulfaattimaakerroksessa todetaan yleensä hapettunut maakerros eli varsinainen hapan sulfaattimaa, jossa rikki esiintyy sulfaattina. Hapettunut maakerros on



tyypillisesti selvästi happamoitunut ($\text{pH} < 4,0$). Potentiaalinen hapan sulfaattimaa on puolestaan pelkistyneessä tilassa, usein pohjaveden pinnan alapuolella hapettomissa olosuhteissa oleva maakerros, jossa rikki esiintyy sulfidina. Hapettumaton maakerros ei tyypillisesti ole happamoitunut, mutta hapettuessaan esimerkiksi maankaivun yhteydessä sulfidin hapettumisreaktio tuottaa rikkihappoa. Rikkihapon muodostuminen voi aiheuttaa maaperän ja vesistöjen happamoitumista.

Tässä selvityksessä sulfaattimaiden esiintymistä on arvioitu ensisijaisesti maan pH :n, rikin kokonaispitoisuuden, minimi- pH :n (NAG pH) ja maan hapontuottokapasiteetin (NAG $\text{kg H}_2\text{SO}_4$) perusteella. Lisäksi on huomioitu puskurointikyky (hehikutushäviö).

Suomessa yli 0,2 m-% kokonaisrikkipitoisuutta on pidetty raja-arvona happamille sulfaattimaille, mutta karkeampien maalajien yhteydessä jo pienemmät rikkipitoisuudet voivat olla happamoitumisen kannalta merkittäviä maaperän heikon puskurikyvyn vuoksi.

Minimi- pH :n (NAG- pH) mittausta tehdään vetyperoksidilla hapetetusta maaperänäytteestä. Suomessa happaman sulfaattimaan rajana on yleisesti käytetty minimi- pH :n arvoa 4,0.

Nettohaponuottokapasiteetti (NAG) kuvaa teoreettista rikkihappomäärää, jonka kyseisen kaltainen maa-aines voi enintään vapauttaa ympäristöön. Arvo määritetään hapetetusta maanäytteestä titraamalla se pH -arvoon 4,5.

8.2 Sulfaattimaatutkimusten toteutus

Kohteella on toteutettu sulfaattimaatutkimus pohjatutkimusten yhteydessä 16.6.2021. Sulfaattimaanäytteet otettiin seitsemästä tutkimuspisteestä (17, 25, 29, 31, 37, 45 ja 50). Näytteitä otettiin yhteensä 19 kpl syvyyksiltä 1,0...4,0 m. Maanäytteistä analysoitiin akkreditoitussa Eurofins Ahma Oy:n laboratorioissa pH , rikin kokonaispitoisuus, minimi- pH (NAG pH), hapontuottokapasiteetti (NAG $\text{kg H}_2\text{SO}_4$), sähkönjohtavuus ja hehikutushäviö. Sulfaattinäytteistä on määritetty maalaji aistinvaraisesti.

Laboratorion analyysitodistus on esitetty liitteessä 2. Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimus- ja rakennettavuuskartassa GEO 53976-1.

8.3 Yhteenveto tuloksista

Tulosten perusteella koko tutkimusalueella tavataan happamia sulfaattimaita maakerroksissa, joiden maalaji (aistinvaraisesti määritetty) on liejusavea, liejusilttiä tai savea. Rakeisuustutkimuksen perusteella maalajit ovat savista silttiä, silttiä ja hiekkaista silttiä. Pääsääntöisesti sulfaattimaita esiintyy maaperässä yli 1 metrin syvyydellä ja hapontuottokapasiteetti on voimakkaimmillaan 3...4 m syvyydellä esiintyvissä maakerroksissa. Alueella esiintyvät sulfaattimaat ovat pääosin pelkistyneessä tilassa (potentiaalinen hapan sulfaattimaa).



Hapontuottokapasiteetin perusteella arvioituna maaperä on pääosin kohtalaisesti happoa tuottavaa, pois lukien tutkimuspisteen 29 alue, jonka hapontuottokapasiteetti on tulosten perusteella vähäinen. Pisteessä 29 maalaji on rakeisuustutkimuksen perusteella silttistä hiekkaa ja hiekkaista silttiä. Suurin happamoitumispotentialiaali todettiin tutkimuspisteissä 25 ja 45.

9 Maarakentaminen ja kaivumassat

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma (valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta Vna205/2009). Matalammissa kaivannoissa voidaan soveltaa InfraRYL taulukon 16200:T1 ohjearvoja. Mikäli kaivanto ulottuu pohjaveden pinnan tuntumaan tai sen alapuolelle, käytetään löyhän maan mukaisia luiskakaltevuuksia. Lähtökohtaisesti lyhytaikaisissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää siltille luiskakaltevuutena 1:2 ja pehmeälle savelle 1:3. Mikäli on tarve käyttää em. jyrkempiä luiskakaltevuuksia, tarkastelu on tehtävä tapauskohtaisesti ja laskelmien perusteella.

Yli 2 metriä syvistä kaivannoista on laadittava erillinen kaivantosuunnitelma.

Silttiset kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täytöissä. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihin tai maastonmuotoiluun.

Maarakennus- ja kaivutöissä on huomioitava, että silttinen pohjamaa on märkänä erityisen häiriintymisherkkää. Häiriintyminen tapahtuu helposti maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä. Häiriintyminen voi tapahtua siltissä myös paalutustyön yhteydessä, mikäli lähekkäin tulevat paalut asennetaan nopeasti eikä paalutuksen aiheuttama huokospaineen nousu ehdi tasaantua. Tuetuissa kaivannoissa ponttien ylös nostaminen aiheuttaa silttisen pohjamaan häiriintymistä ja taustan painumia, joka on otettava huomioon nykyisten rakennusten ja rakenteiden läheisyydessä kaivettaessa.

10 Radon

Radontutkimusta ei ole tehty. Alue ei ole maaperäolosuhteidensa vuoksi radonkaasun esiintymiselle herkkää aluetta. Rakennuksen karkearakeisista täytöistä voi kuitenkin vapautua ohjearvot ylittävä määrä radonkaasua, joten rakentamisessa suositellaan yleisen suosituksen mukaan radonsuojaus otettavaksi huomioon RT81-11099 ohjekortin mukaisesti.



11 Jatkoimenpiteet

Alueelle täytyy tehdä yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia perustamisolosuhteiden varmistamiseksi ja pohjarakennussuunnittelun lähtötietojen täydentämiseksi. Kaivantoja ja läjitystä varten on määritettävä pohjamaan lujuusominaisuudet. Tarkentavat kantavuus- ja painumalaskelmat tulee tehdä, kun alueen tasaus ja rakennusten sekä rakenteiden alustavat kuormat ovat tiedossa.

Esikuormituksesta tulee laatia yksityiskohtainen rakennussuunnitelma, jonka lähtötietoina ovat suunniteltujen rakenteiden mitat ja kuormat sekä tarkentavat pohjatutkimukset. Massanvaihdosta tulee laatia yksityiskohtainen rakennussuunnitelma. Kevennysrakenteista tulee laatia painumalaskelmat sekä rakennussuunnitelma.

Läjitysalueella on tarkasteltava maksimiläjityskorkeus ja luiskakaltevuudet stabiliteettilaskemien avulla.

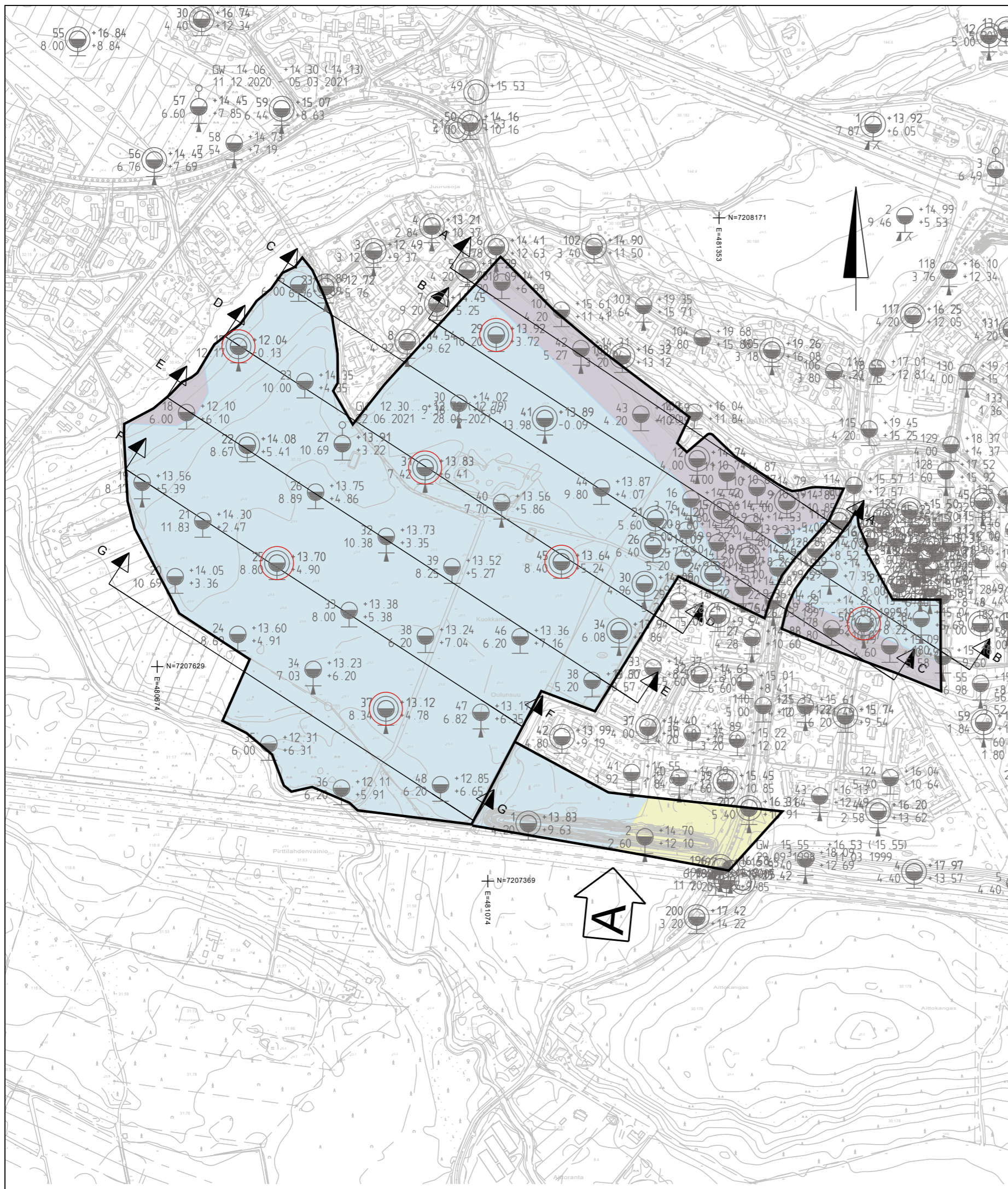
Pohjavedenpinnan tason seurantamittauksia tulee tehdä rakentamissuunnittelu- vaiheessa pohjavedenpinnan tason tarkistamista varten.

Tehdyt sulfaattimaahavainnot sijaitsevat alueella, jossa ovat maalajit (savinen siltti, siltti, hiekkainen siltti) ovat sulfaattimaille hyvin tyypillisiä maalajeja. Eri-tyisesti alueella 2 tulee ottaa huomioon mahdollinen sulfaattimaiden esiintyminen. Lisäpohjatutkimusten yhteydessä tulee tarkentaa happaman sulfaattimaan esiintymisen laajuus lisänäyteenotolla ja laboratoriotutkimuksilla.

Jatkosuunnittelussa tulee rakenteiden korroosiovara määrittää siten, että sulfaattimaiden korroosiota aiheuttava vaikutus on huomioitu. Alueella, jossa esiintyy sulfaattimaita, tulee kaivutöiden laajuus pitää mahdollisimman pienenä. Kaivutöistä ja sulfaattipitoisten kaivumaiden läjittämisestä tulee laatia suunnitelma ja olla yhteydessä ympäristöviranomaisiin. Suunnitelmassa tulee huomioida kaivetun sulfaattimaan hapettuessa syntyvä hapen valuma, sen ympäristövaikutukset ja keinot happamien valumavesien käsittelyyn.

Täydennetyt alueen osalta määritykset on tehty ympäröivien pohjatutkimusten perusteella. Täydennetyille alueelle rakennettaessa on tarpeen suorittaa lisäpohjatutkimuksia sekä mitoituslaskelmia rakennettavuuden varmistamiseksi.





Rakennettavuusluokka	Rakennettavuusluokan kuvaus
2	<p>Normaalisti rakennettava</p> <ul style="list-style-type: none"> -Suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet -Vaihtelevat moreenimaastot, jossa kalliota ja lohkareita sekä vähäisiä soistuneita painanteita -Siitti ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä -Maanpinnan kaltevuus 5...15 % -Normaalisti kuivatettava -Perustamistapa: Anturat, maanvarainen laatta -Siitti- ja savialueet, joilla kevyiden rakenteiden perustaminen kuivakuorikerroksen varaan.
3	<p>Vaikeasti rakennettava</p> <p>a) Siitti- savi- ja soistuneet alueet, jolla kantava maakerros 2,5-4,5 m syvyydessä</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vaikeasti kaivettava -Perustamistapa: Pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut <p>b) Jyrkkäpiirteiset kalliomaastot ja louhikko maanpinnan kaltevuus 15...30 %</p>
4	<p>Paalutusta edellyttävät alueet</p> <ul style="list-style-type: none"> -Laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13 m syvyydessä -Perustamistapa: Paaluperustus

- Alue 1 rakennettavuusluokka 3
- Alue 2 rakennettavuusluokka 4
- Alue 3 rakennettavuusluokka 2
- Sulfaattitutkimuspiste

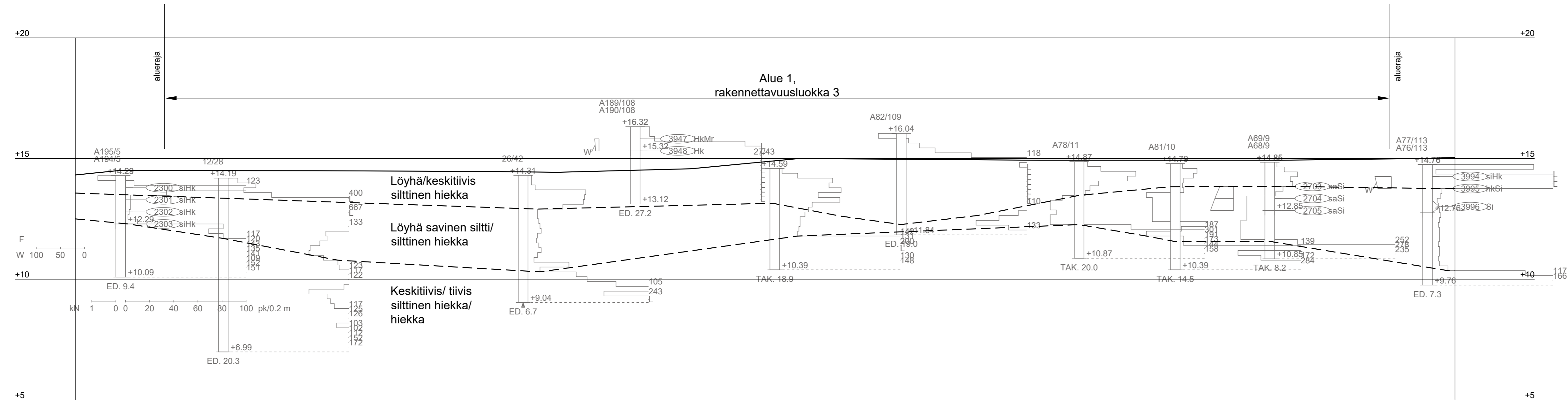
Revisio				
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
A	Rakennettavuus selvityksen täydennys	31.5.-22	E.Vuorre	E. Hartman

Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopiirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuus selvitys	HYVÄKSYNYT KAUP. INS.		
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu	S S YHDYSKUNTA LTK		
Asiasisältö Pohjatutkimus- ja rakennettavuuskartta		Mittakaava 1:5000		

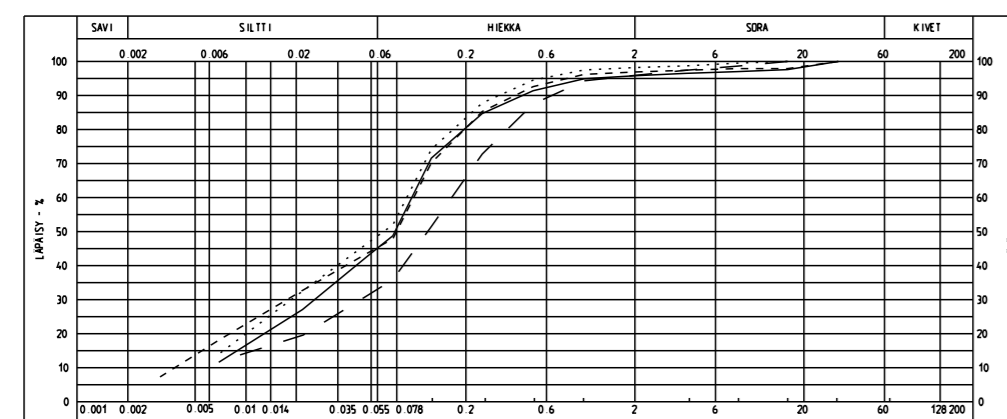


Suunnittelija	Salla Konttinen	Hyväksyjä	Virpi Kaarakainen
Piir.nro	GEO 53976-1	Pvm	Piir.nro GEO 53976-1

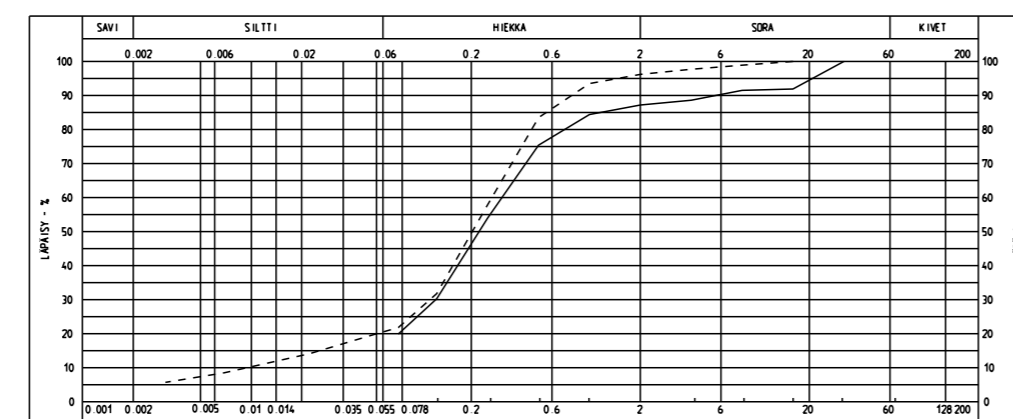
LEIKKAUS A - A
1:1000/1:100



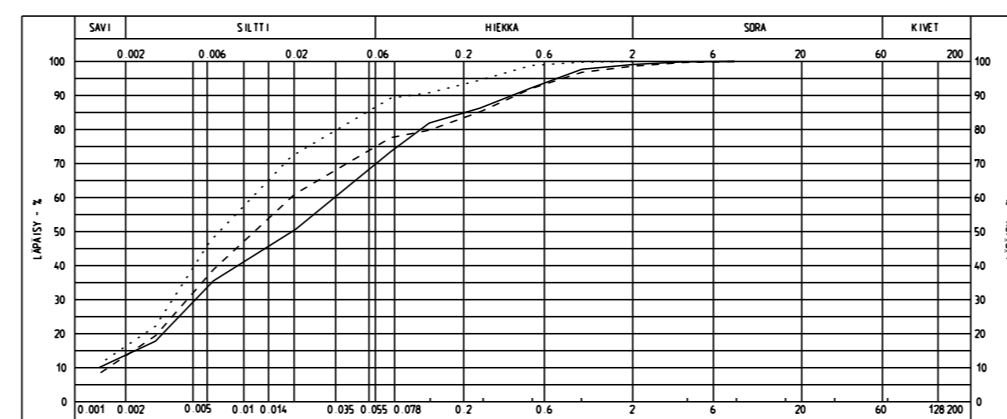
Näyte A194/5
2300 2301 2302 2303



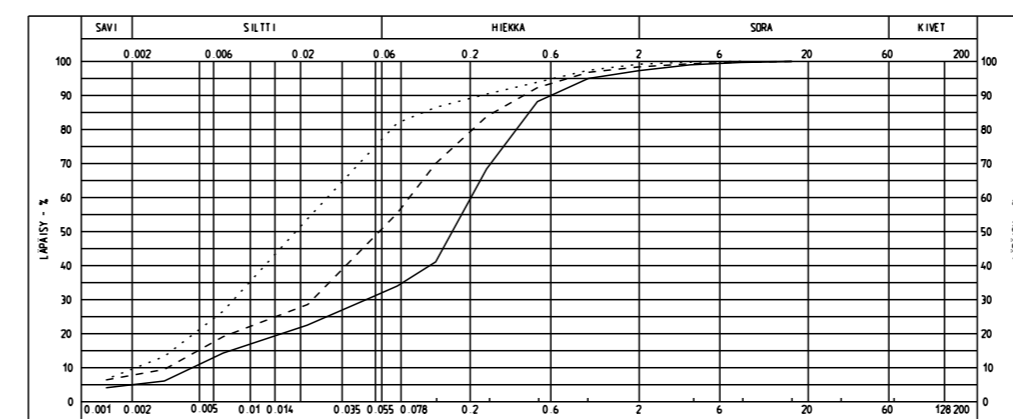
Näyte A190/108
3947 3948



Näyte A68/9
2703 2704 2705

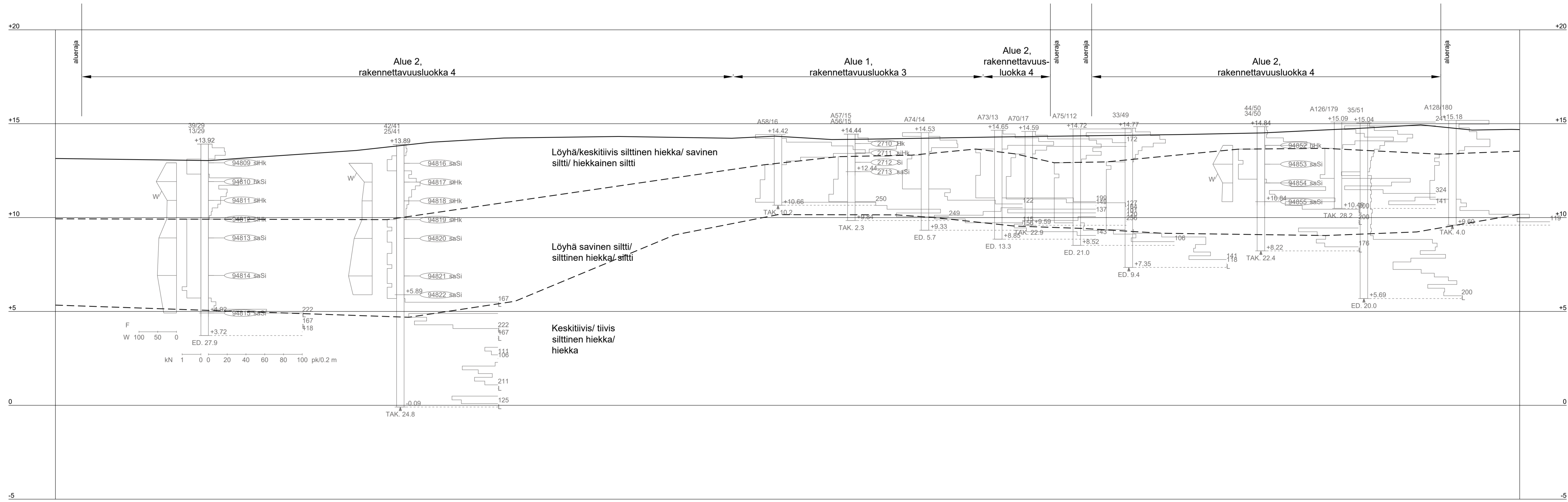


Näyte A76/113
3994 3995 3996

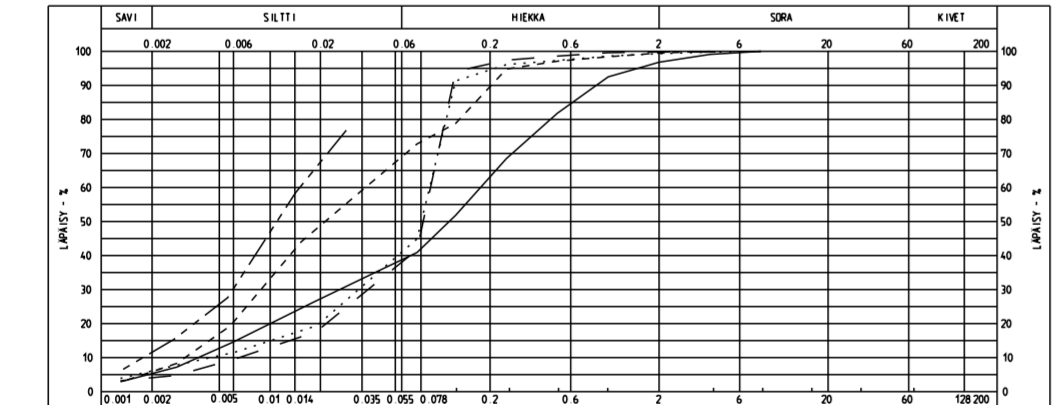


Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopiirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuusselvitys	HYVÄKSYNYT KAUP. INS. S		
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu	YHDYSKUNTA LTK S		
Asiasisältö	Pohjatutkimusleikkaus A-A	Mittakaava 1:1000/1:100		
SITOWISE		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija	Salla Konttinen	Hyväksyjä		
Hyväksyjä	Virpi Kaarakainen	Pvm	Piir.nro	
Piir.nro	*	GEO 53976-2		

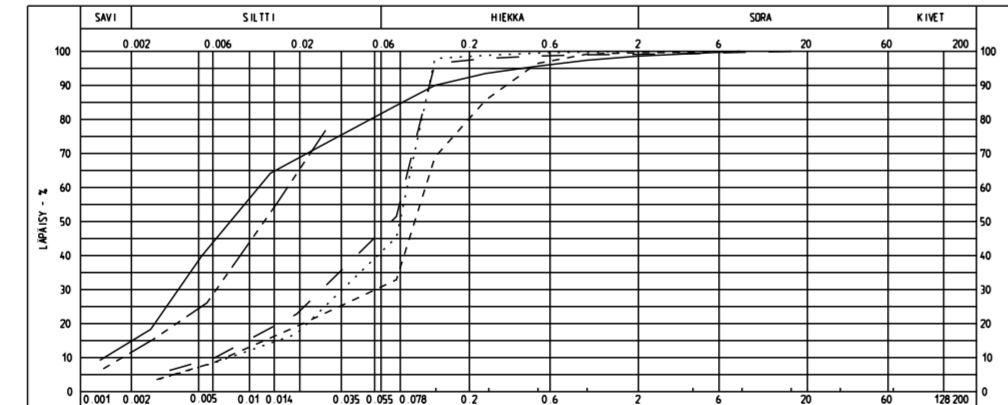
LEIKKAUS B - B
1:1000/1:100



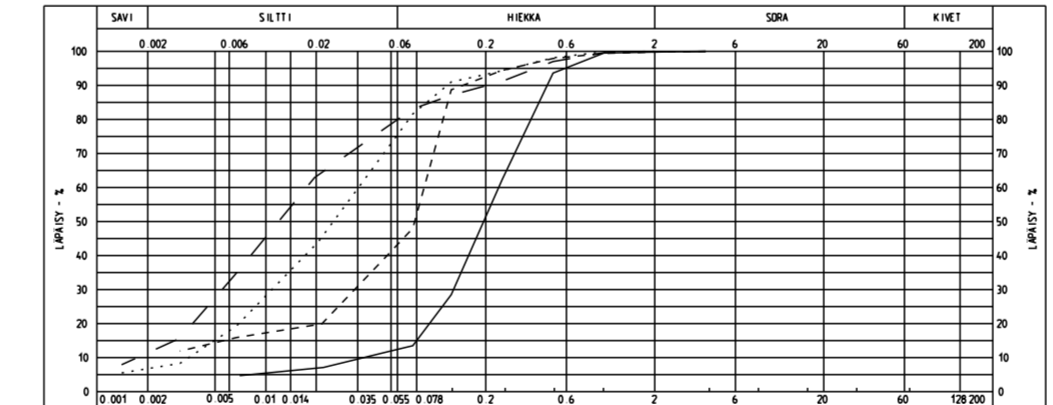
Näyte 13/29
94809 94810 94811 94812 94813



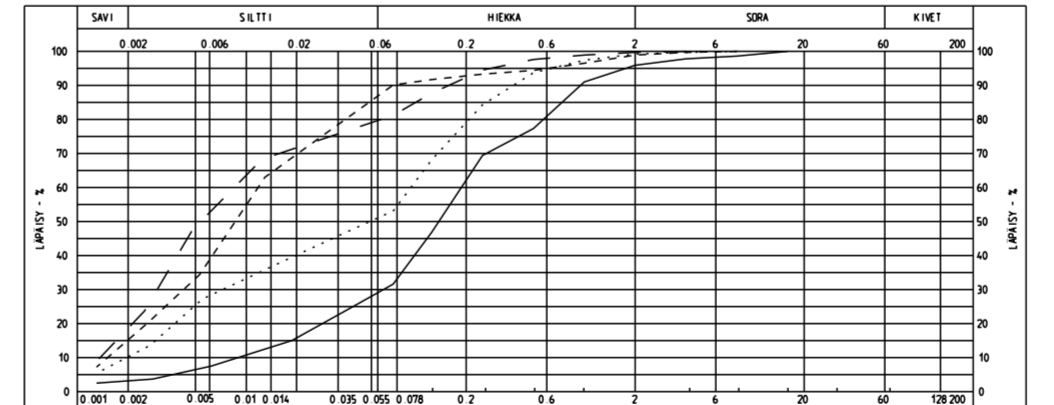
Näyte 25/41
94816 94817 94818 94819 94820



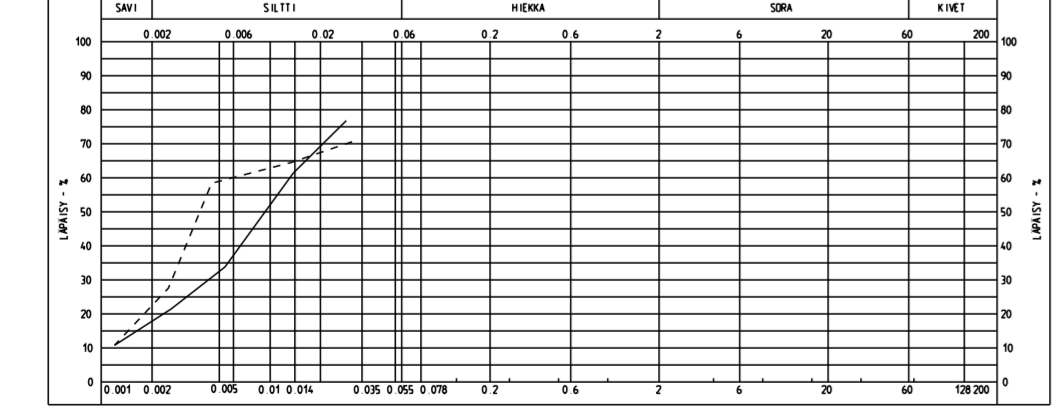
Näyte A56/15
2710 2711 2712 2713



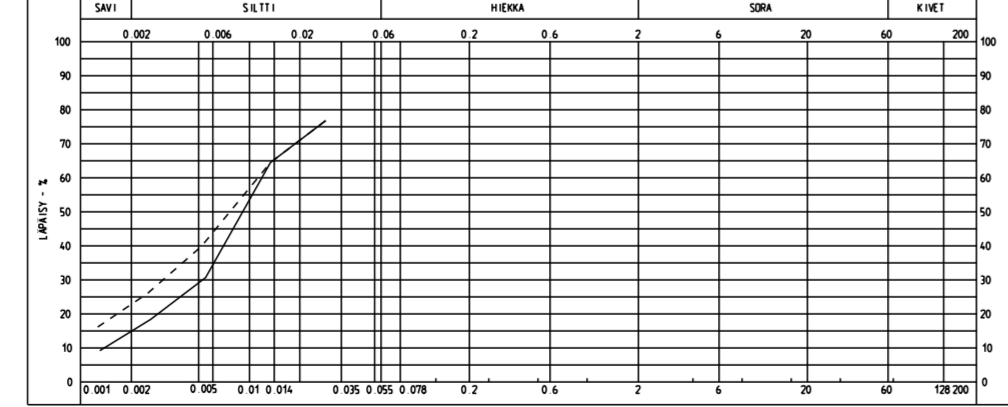
Näyte 34/50
94852 94853 94854 94855



Näyte 13/29
94814 94815



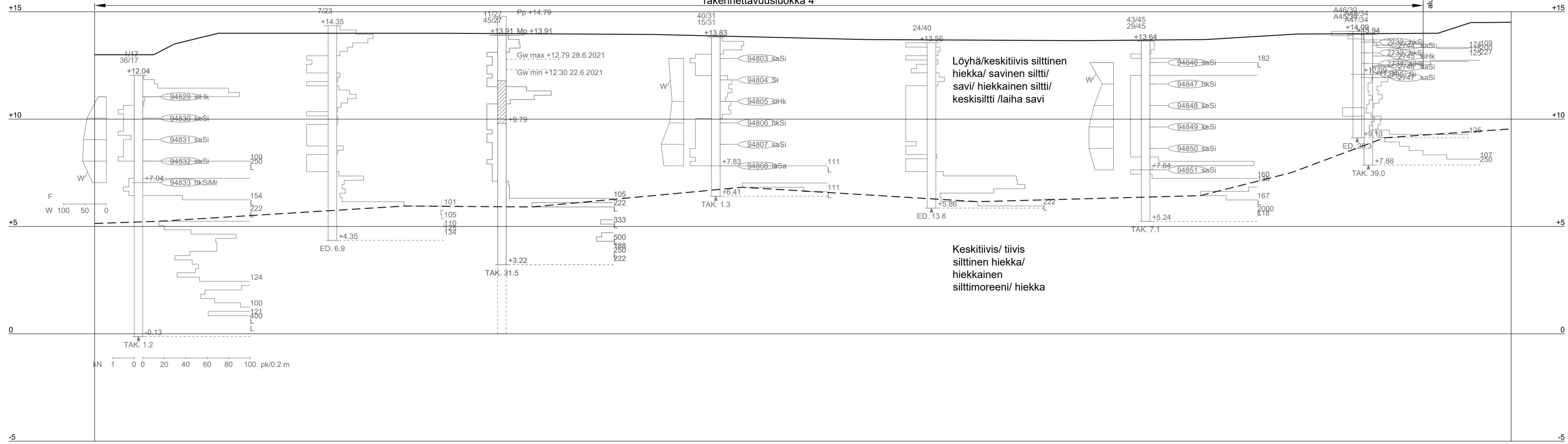
Näyte 25/41
94821 94822



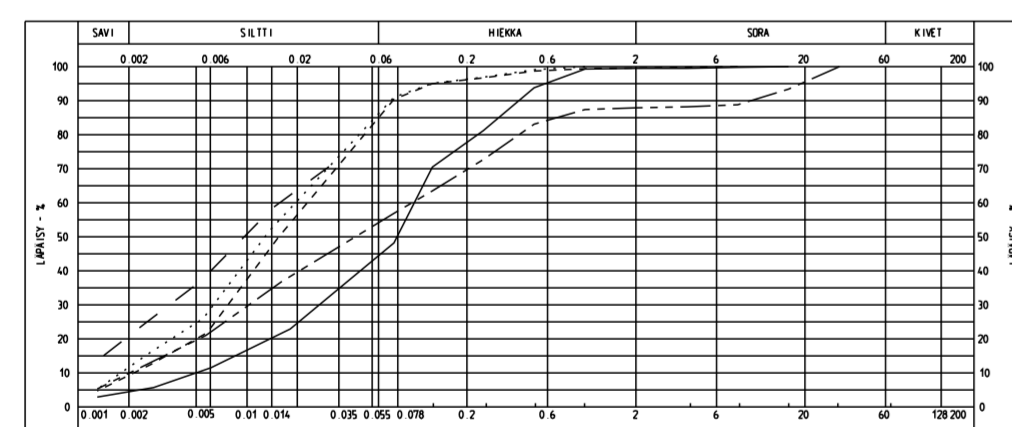
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuus selvitys	HYVÄKSYNYT KAUP. INS.		
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu	YHDYSKUNTA LTK		
Asiasialtto	Pohjatutkimusleikkaus B-B	Mittakaava 1:1000/1:100		
SITOWISE		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija Salla Konttinen	Hyväksyjä Viiri Kaarakainen	Pvm	Piir.nro	
			GEO 53976-3	

LEIKKAUS D - D
1:1000/1:100

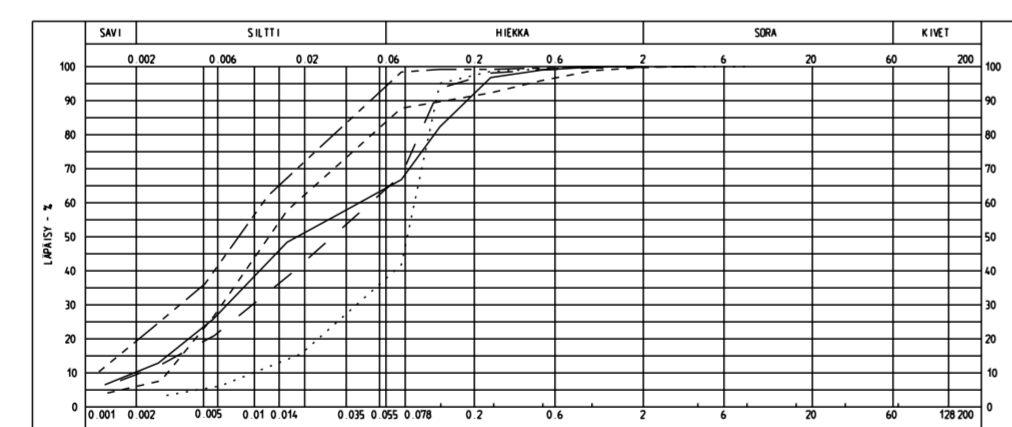
Alue 2,
rakennettavuusluokka 4



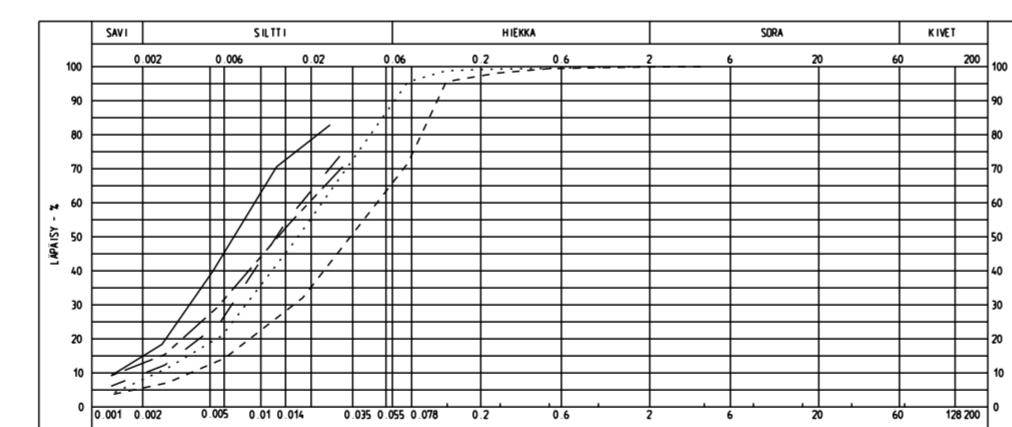
Näyte 36/17
94829 94830 94831 94832 94833



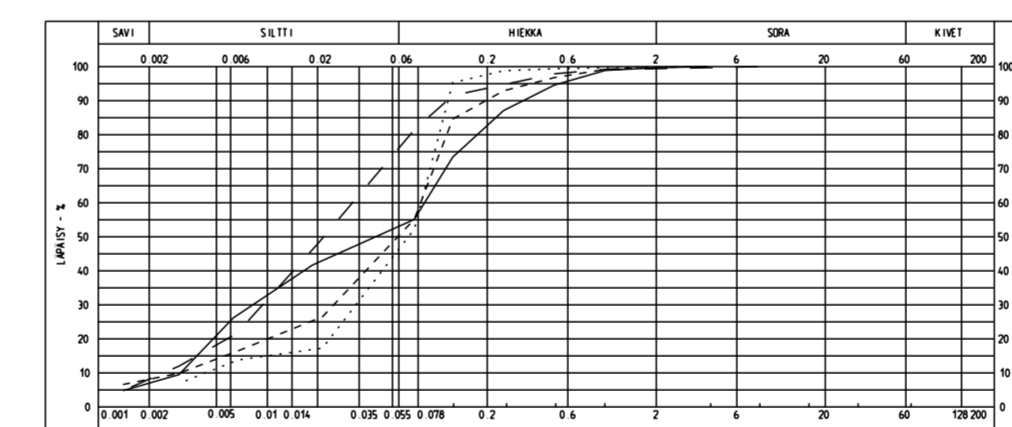
Näyte 15/31
94803 94804 94805 94806 94807



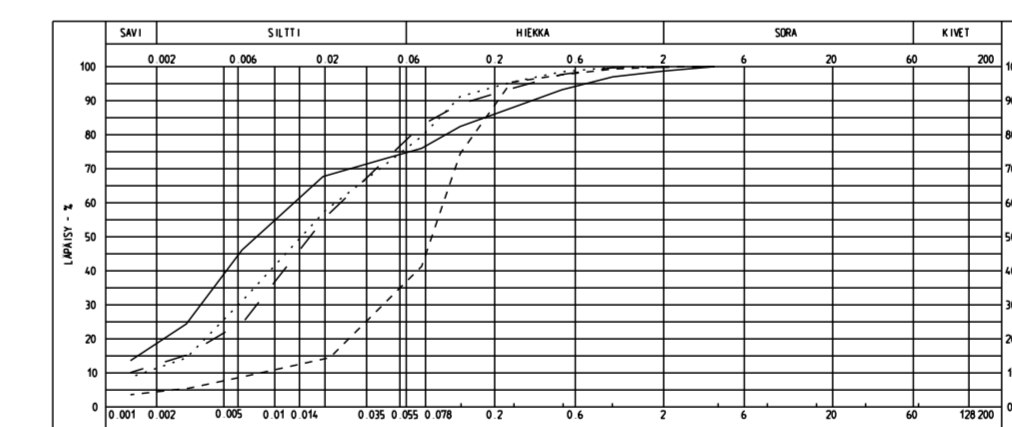
Näyte 29/45
94846 94847 94848 94849 94850



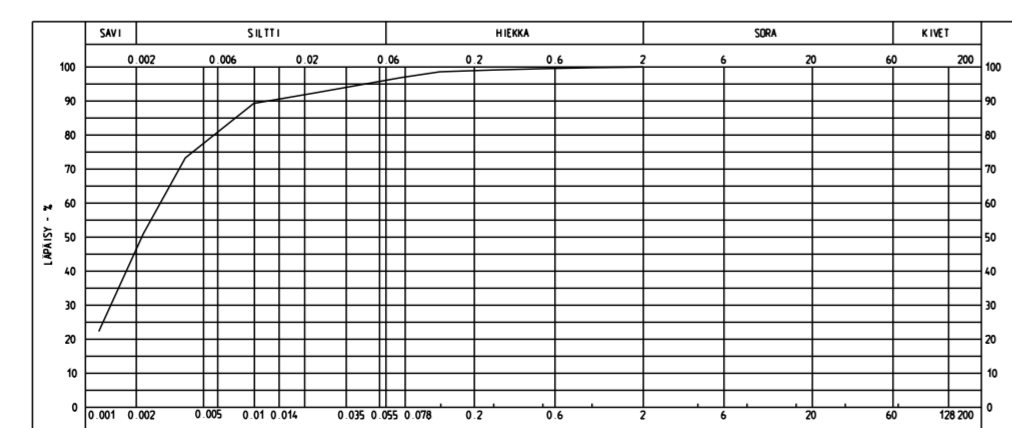
Näyte A45/30
2732 2733 2734 2735



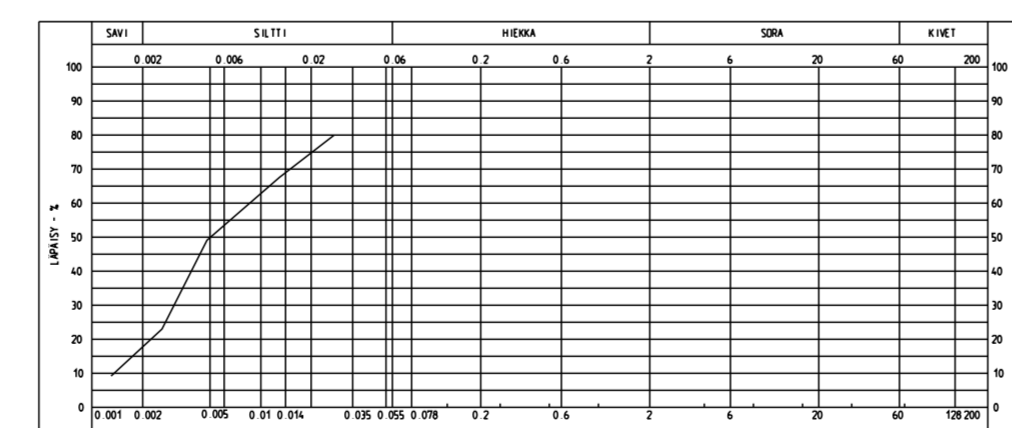
Näyte A47/34
2744 2745 2746 2747



Näyte 15/31
94808



Näyte 29/45
94851

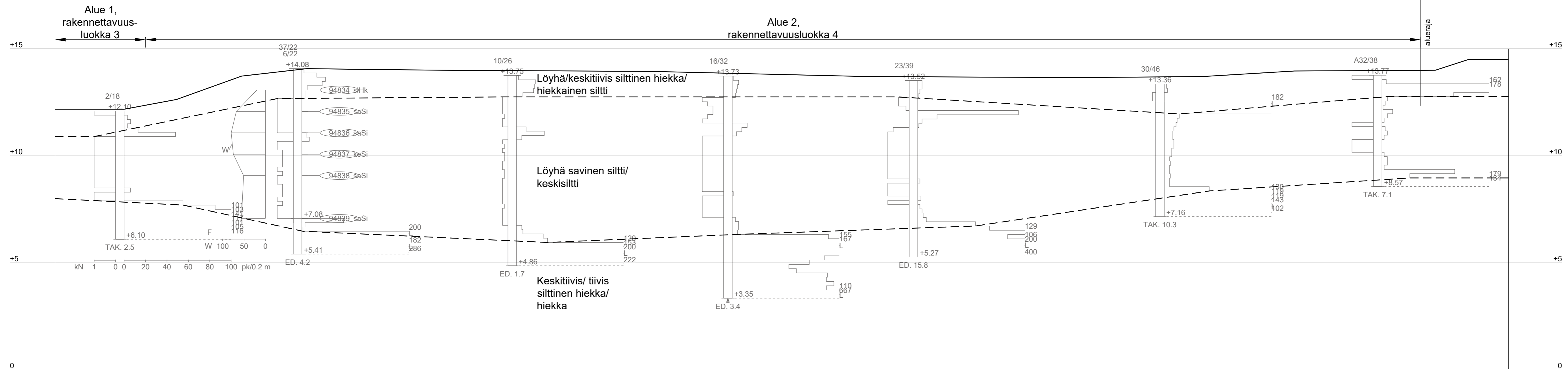


Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuus selvitys	HYVÄKSYNYT KAUP. INS. S		
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu	YHDYSKUNTA LTK S		
Asiasiasaite	Pohjatutkimusleikkaus D-D	Mittakaava	1:1000/1:100	
Suunnittelija Salla Kontinen		HYVÄKSYJÄ		
Hyväksyjä Virpi Kaarakainen		Pvm	Piir.nro	
			GEO 53976-5	

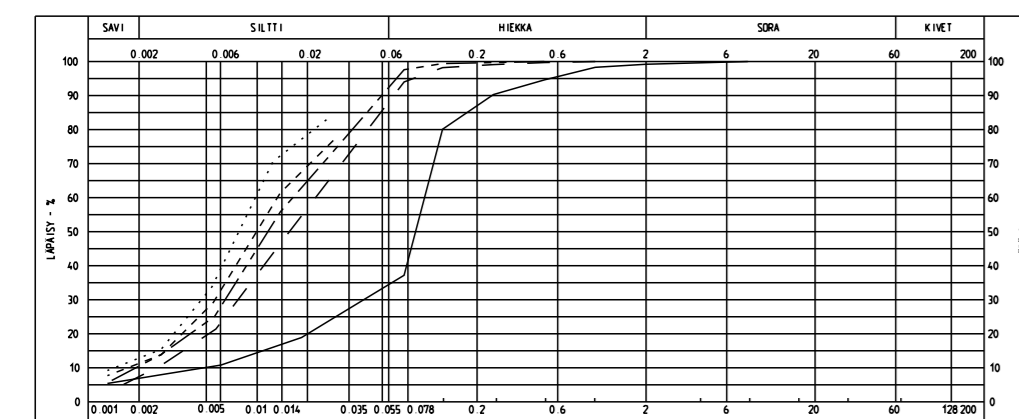
SITOWISE

OULU | YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT

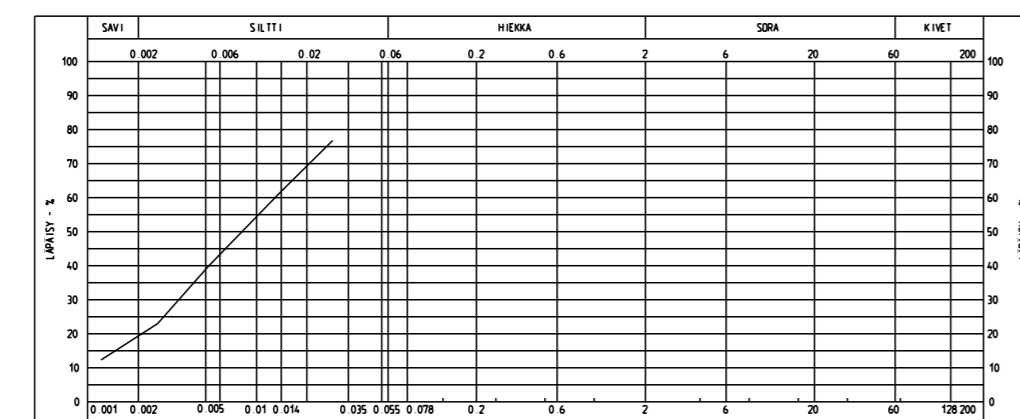
LEIKKAUS E - E
1:1000/1:100



Näyte 6/22
94834 94835 94836 94837 94838



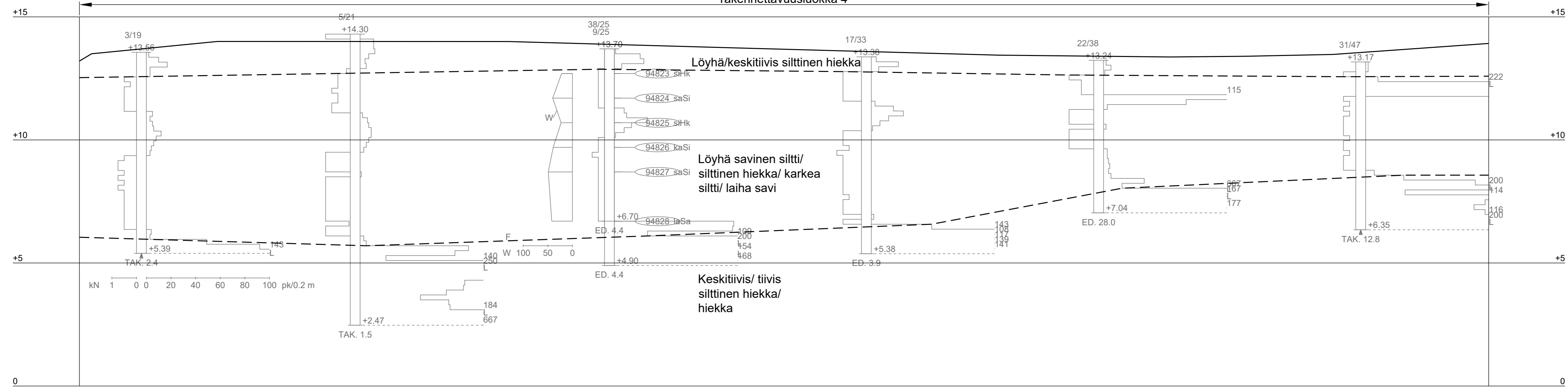
Näyte 6/22
94839



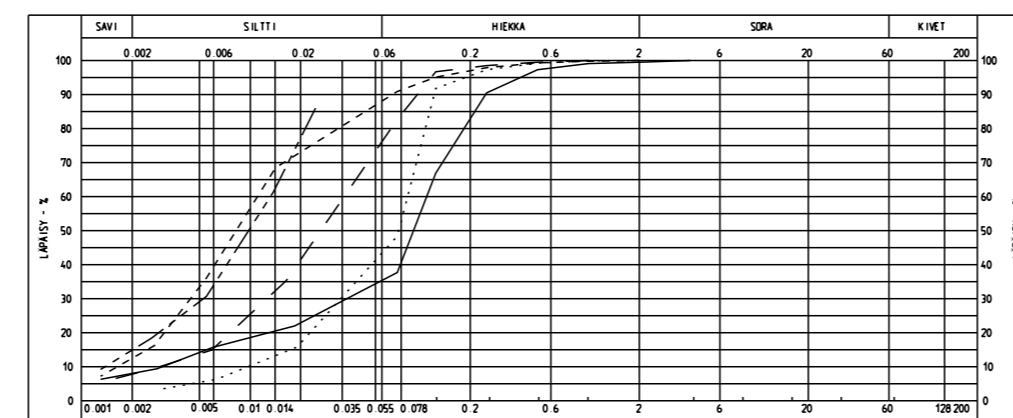
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopiirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemaakaava-alueen rakennettavuusselvitys		HYVÄKSYNYT KAUP. INS. S	
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu		YHDYSKUNTA LTK S	
Asiasisältö Pohjatutkimusleikkaus E-E		Mittakaava 1:1000/1:100		
SITOWISE		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija	Salla Konttinen		Hyväksyjä	
Hyväksyjä	Virpi Kaarakainen		Pvm	
Piir.nro	*		Piir.nro	GEO 53976-6

LEIKKAUS F - F
1:1000/1:100

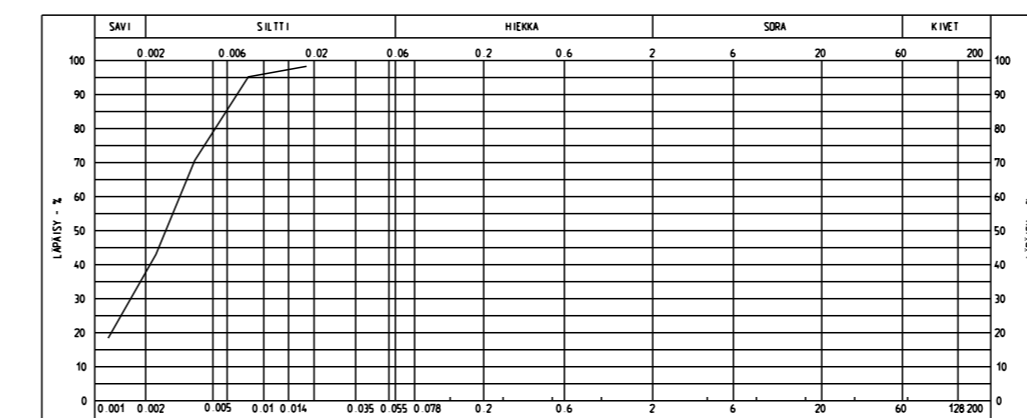
Alue 2,
rakennettavuusluokka 4



Näyte 9/25
94823 94824 94825 94826 94827



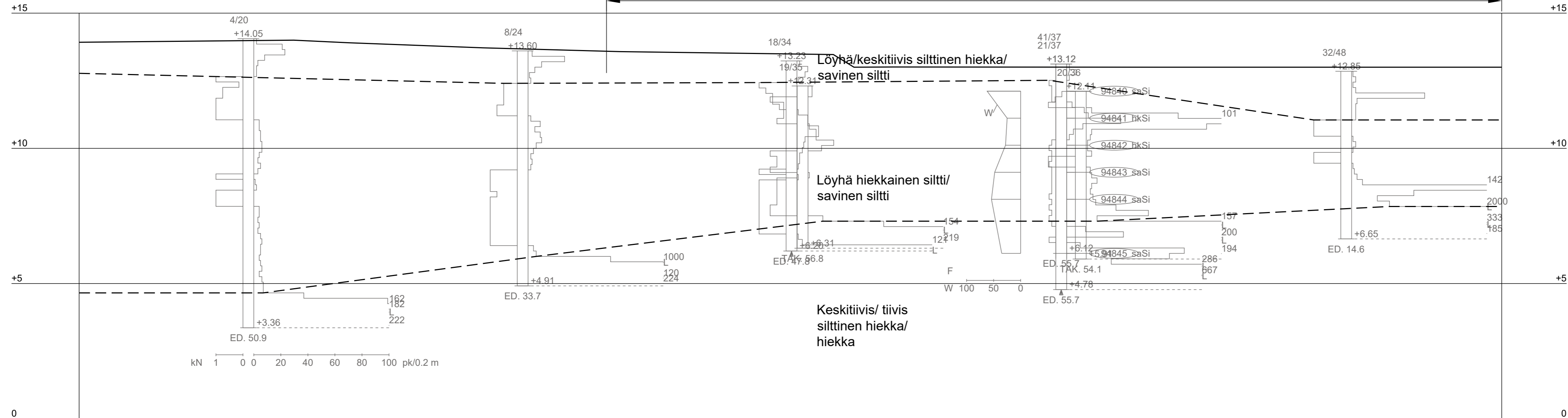
Näyte 9/25
94828



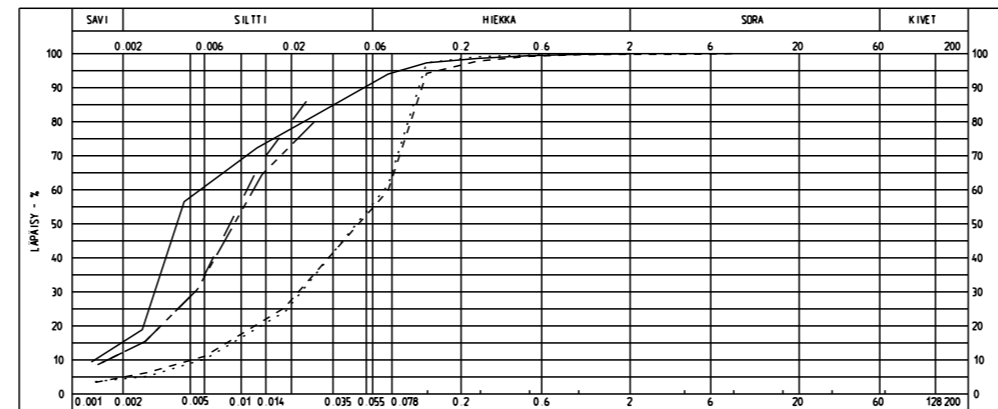
Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopiirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuus selvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS. S
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu			YHDYSKUNTA LTK S
Asiasisältö	Pohjatutkimusleikkaukset F-F			Mittakaava 1:1000/1:100
SITOWISE		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija	Salla Kontinen			Hyväksyjä
Hyväksyjä	Virpi Kaarakainen			Pvm
Piir.nro	*			Piir.nro GEO 53976-7

LEIKKAUS G - G
1:1000/1:100

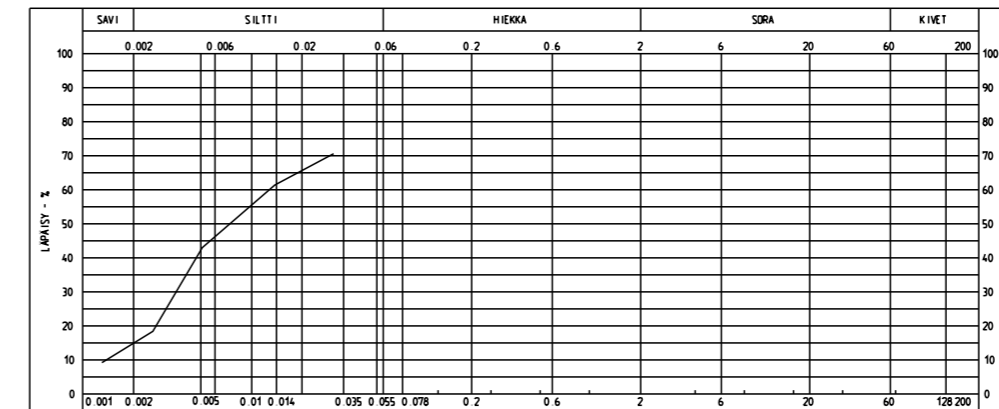
Alue 2,
rakennettavuusluokka 4



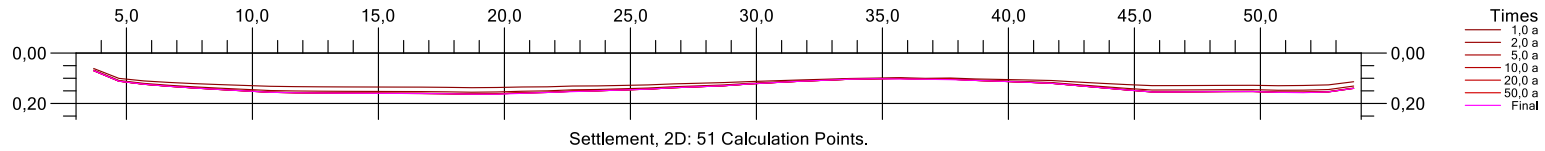
Näyte 21/37
94840 94841 94842 94843 94844



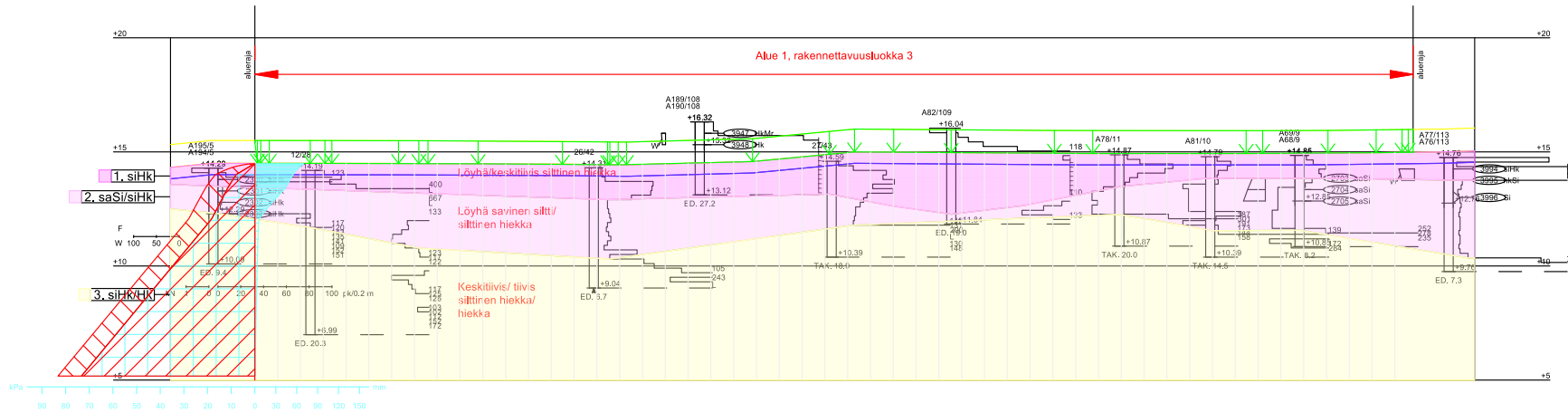
Näyte 21/37
94845



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 Oulun kaupunki		Korkeusjärjestelmä N2000		
Teema Geopiirustus		Kaupunginosa Heikkilänkangas 33		
Hanke	Heikkilänkankaan peltojen asemakaava-alueen rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde	Heikkilänkangas, Oulu			§ §
Asiasisältö			Mittakaava	
Pohjatutkimusleikkaus G-G			1:1000/1:100	
SITOWISE		OULU YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUT		
Suunnittelija	Salla Konttinen			Hyväksyjä
Hyväksyjä	Virpi Kaarakainen			Pvm
Piir.nro	*			Piir.nro
				GEO 53976-8

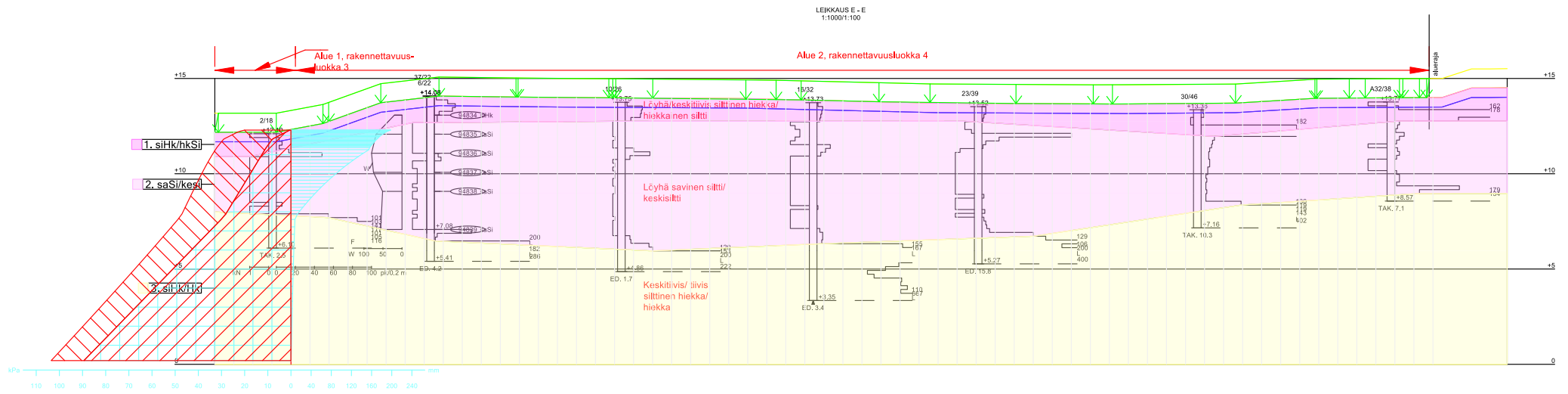
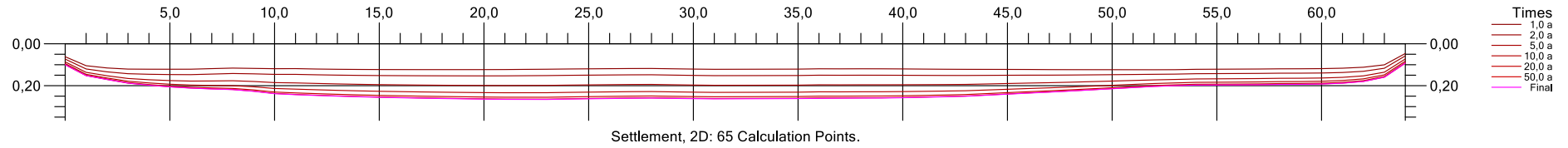


LEIKKAUS A - A
1:100001:100



	Soil layer	γ [kN/m ³]	ysat [kN/m ²]	Consolidation input	Cv NC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β 1	oc oedo [kPa]	m1 bound to oc	w [%]
1	siHK	16,000	16,000	Constant cv	10,00000	yes	w Helenelund	NC					25,00
2	saSi/siHK	15,000	15,000	Constant cv	2,000000	no	w Helenelund	NC					50,00
3	siHK/Hk	18,000	18,000	Constant cv	50,00000	no	Ohde-Janbu	NC	200,00	0,50	0,00	no	

RR53976/Heikkilänkankaan pelto
Oulun kaupunki
Kuorma 20 kPa (täyttö 1 m)
SKoVka/Sitowise Oy



Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	Consolidation input	C_v NC [m ² /a]	Permeable horizontally	Material model	Consolidation pressure	m1	β_1	oc oedo [kPa]	m1 bound to oc	w [%]
1. siHk/hkSi	16,000	16,000	Constant cv	10,00000	yes	w Helenelund	NC					25,00
2. saSi/kesi	15,000	15,000	Constant cv	2,00000	no	w Helenelund	NC					50,00
3. siHk/Hk	18,000	18,000	Constant cv	5,00000	no	Ohde-Janbu	NC	200,00	0,50	0,00	no	

RR53976/Heikkilänkankaan pelto
 Oulun kaupunki
 Kuorma 20 kPa (täyttö 1 m)
 SKo/VKa/Sitowise Oy

GeoCAD: 5.0 (12.08.2021 10:46)



Tutkimusno EUFI05-00008706
 Asiakasno YB0001367
 Virpi Kaarakainen / Heikkilänkangas

Sitowise Oy**Virpi Kaarakainen**

Linnoitustie 6

02600 ESPOO

FINLAND

s-posti: virpi.kaarakainen@sitowise.com

Tilauksen kuvaus

Heikkilänkankaan sulfaattimaaselvitys

Näyttenumero	693-2021-00013979	693-2021-00013980	693-2021-00013981	693-2021-00013982	693-2021-00013983
Näytteen nimi	17 / 2m	17 / 3m	17 / 4m	25 / 1m	25 / 2m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021
Vastaanottopäivä	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Analysointi aloitettu	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Näytteenottaja	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11	% ka	2,9	2,4	2,2	0,8	3,5
pH	YBC03		5,6	7,2	7,1	6,4	5,5
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m	73	23	20	4,4	11
pH (NAG)	YBC29		2,8	2,9	3,0	5,3	3,2
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	26,8	11,5	11,0	5,4	11,4
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	21,1	7,5	7,0	0,0	6,1
Alkuaineanalyysit							
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	11000	5400	5000	110	5600
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty
Erikoisanalyysi	YBXXX		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty



Näyttenumero	693-2021-00013984	693-2021-00013985	693-2021-00013986	693-2021-00013987	693-2021-00013988
Näytteen nimi	25 / 4m	29 / 1m	29 / 2m	29 / 4m	31 / 1m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021
Vastaanottopäivä	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Analysointi aloitettu	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Näytteenottaja	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Hekkutushäviö (550 °C)YBC11		% ka	2,3	1,4	1,3	0,8	3,0
pH	YBC03		6,9	4,6	4,5	6,5	4,2
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m	13	5,4	22	10	6,3
pH (NAG)	YBC29		2,7	4,3	3,7	3,1	3,9
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	32,2	5,8	5,7	6,4	7,8
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	26,2	<0,2	1,3	4,2	1,1
Alkuaineanalyysit							
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	14000	120	2200	2400	520
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty
Erikoisanalyysi	YBXXX		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty



Näyttenumero	693-2021-00013989	693-2021-00013990	693-2021-00013991	693-2021-00013992	693-2021-00013993
Näytteen nimi	31 / 2m	31 / 3m	37 / 2m	37 / 4m	45 / 2m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021
Vastaanottopäivä	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Analysointi aloitettu	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Näytteenottaja	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset							
Hekkutushäviö (550 °C)YBC11		% ka	2,8	0,4	4,8	2,1	2,2
pH	YBC03		4,9	4,6	4,8	6,9	3,7
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m	17	17	14	18	100
pH (NAG)	YBC29		3,2	3,2	3,4	2,8	2,7
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	10,5	4,1	4,1	25,9	28,3
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/ton ni	5,5	2,4	1,2	20,1	23,2
Alkuaineanalyysit							
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	3000	1800	1100	11000	11000
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty
Erikoisanalyysi	YBXXX		tehty	tehty	tehty	tehty	tehty



Näytenumero	693-2021-00013994	693-2021-00013995	693-2021-00013996	693-2021-00013997
Näytteen nimi	45 / 3m	45 / 4m	50 / 2m	50 / 3m
Näytteen kuvaus	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Matriisi	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ	MAAPERÄ
Näytteenottopäivä	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021	16.06.2021
Vastaanottopäivä	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Analysointi aloitettu	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021	17.06.2021
Näytteenottaja	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori	Asiakas / Akseli Peltovuori

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
Hekkutushäviö (550 °C)YBC11		% ka	2,9	3,4	3,0	2,6
pH	YBC03		6,5	7,9	5,6	6,8
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m	23	26	12	4,6
pH (NAG)	YBC29		2,7	2,8	2,8	6,2
NAG (pH 7.0)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	29,2	17,1	20,6	0,3
NAG (pH 4.5)	YBC29	Kg H2SO4/tonni	23,5	12,4	15,6	0,0
Alkuaineanalyysit						
Rikki (S)	YB0DS	mg/kg ka	12000	8400	7500	540
Mikroaaltohajotus	YBE30		tehty	tehty	tehty	tehty
Erikoisanalyysi	YBXXX		tehty	tehty	tehty	tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

Kommentti

Aistinvarainen maalajin määrittäminen:

- 13979; ljSa
- 13980; ljSa
- 13981; ljSa
- 13982; Si
- 13983; ljSi
- 13984; Sa
- 13985; Si
- 13986; ljSi
- 13987; Si
- 13988; ljSi
- 13989; ljSi
- 13990; Si
- 13991; Si
- 13992; ljSa
- 13993; Si
- 13994; Sa
- 13995; saLj
- 13996; saLj
- 13997; ljSa



ALLEKIRJOITUS

02.07.2021



Tomi Nevanperä Kemisti

TomiNevanpera@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2	Ei	SFS-EN 15169:2007	YB
YBC03	pH	± 0.2 pH yks.		Ei	ISO 10390:2005	YB
YBC02	Sähkönjohtavuus	<5:±1mS/m >5:±20%	1	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
Alkuaineanalyysit						
YB0DS	Rikki (S)	<250:±35mg/kgka >250:±14%	50	Ei	SFS-EN ISO 11885:2009; EPA 3051A	YB
YBE30	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB
YBXXX	Erikoisanalyysi			Ei		YB

Laboratorio

YB Eurofins Ahma - Oulu

Jakelu : Peltovuori (akseli.peltovuori@sitowise.com)

Huomautukset

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