
POHJATUTKIMUS JA PERUSTAMISTAPASELVITYS

101001364-010
21.12.2017
Rev A 05.06.2018

TEMOTEK OY

RANTA-TASKILA, Oulu

Kortteli 403, Tontti 2

**YLEISPIIRTEISET POHJATUTKIMUKSET JA
PERUSTAMISTAPALAUSUNTO**

Sisältö	sivu
1 YLEISTÄ	1
2 TEHDYT TUTKIMUKSET	1
2.1 Maastotutkimukset	1
2.2 Laboratoriotutkimukset	1
3 MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA	2
3.1 Pinnanmuodostus ja nykyiset rakennukset	2
3.2 Putkijohdot, kaapelit ja ilmajohdot	2
3.3 Yleiskuivanapito ja pohjavesi	2
4 POHJASUHTEET TUTKIMUSALUEELLA	3
5 POHJARAKENNUSTAPA	4
5.1 Tiedot suunnitelluista rakennuksista	4
5.2 Rakennusten ja rakenteiden perustaminen maanvaraisesti	4
5.3 Routasuojaus ja salaojitus	5
5.4 Piha - ja liikennealueet	6
5.6 Kunnallistekniikka	7
5.7 Kuivatus	8
6 POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET	9
6.1 Maarakennustyöt	9
7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMET	11

Liitteet

Pohjatutkimusmerkinnät	Liite 1
Piha- ja liikennealueen päällysrakennekerrosten kiviainesten rakeisuuden ohjealueet	Liite 2
Putkijohtokaivannon siirtymäkiilat	Liite 3
Kylmän rakennuksen siirtymäkiilaus	Liite 4

Piirustukset

Pohjatutkimuskartta	1:1000	101001364-010/1
Pohjatutkimusleikkaus A-A	1:500/1:100	101001364-010/2
Pohjatutkimusleikkaus B-B	1:500/1:100	101001364-010/3
Pohjatutkimusleikkaus C-C	1:500/1:100	101001364-010/4
Pohjatutkimusleikkaus D-D	1:500/1:100	101001364-010/5
Pohjatutkimusleikkaus E-E	1:500/1:100	101001364-010/6
Pohjatutkimusleikkaus F-F	1:500/1:100	101001364-010/7

1 YLEISTÄ

Temotek Oy:n toimeksiannosta Pöyry Finland Oy on tehnyt yleispiirteiset pohjatutkimukset Ranta-Taskilassa uudella kaava-alueella. Pohjatutkimukset on tehty joulukuussa 2017. Pohjatutkimukset on täydennetty kaava-alueen itäosalle toukokuussa 2018.

Tutkimuskohde sijaitsee Oulussa Ranta-Taskilassa Rajahaudan venesataman kaakkoispuolella (Rajahauta). Tutkimuskohteen itä-pohjoispuolella sijaitsee Taskilantie ja pohjoispuolella Piispanletontie.

Tämä tutkimuksen tavoitteena on selvittää tutkimusalueen pohjaolosuhteet ja perustusolosuhteet. Tässä selvityksessä on annettu ohjeet rakenteiden perustamisesta ja maarakenteista (routa- ja kantavuusmitoitus).

Tutkimusalueelle ei ole tehty erillistä pilaantuneisuustutkimusta. Maankaivun yhteydessä tulee aistinvaraisesti ja visuaalisesti kiinnittää huomiota mahdolliseen pilaantuneisuuteen. Mikäli pilaantuneita maita havaitaan, tulee ne poistaa kontrolloidusti. Sitä ennen on oltava yhteydessä viranomaiseen, paikalliseen ELY-keskukseen.

2 TEHDYT TUTKIMUKSET

2.1 Maastotutkimukset

Ranta-Taskila -hanketta varten on tehty pohjatutkimuksia seuraavasti:

- tutkimuspisteiden mittaus ja vaaitus,
- viereisten rakennusten sokkelin ja maanpinnan vaaitus,
- painokairauksia yhteensä 17 tutkimuspisteessä,
- häiriintyneiden maanäytteiden otto 7 tutkimuspisteessä ja
- pohjaveden havainnointi 4 tutkimuspisteessä.

Pohjatutkimuspisteet on sidottu ETRS-GK26 -koordinaattijärjestelmään (GPS). Korkeudet on sidottu korkeusjärjestelmään N2000.

Maanpinnan korkeus ym. korkeudet ja tutkimuspisteiden sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa 101001364-010/1. Pohja- ja laboratoriotutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 101001364-010/2...7.

2.2 Laboratoriotutkimukset

Häiriintyneille maanäytteille on määritetty vesipitoisuus ja näytteet on tulkittu silmämääräisesti. Edustaville maanäytteille on tehty rakeisuusmäärittäminen maalajien, maalaajiominaisuuksien ja maakerrosjaon selvittämiseksi.

Laboratoriotutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 101001364-010/2...7.

3 MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

3.1 Pinnanmuodostus ja nykyiset rakennukset

Tutkimusalue on pääosin havupuumetsää kasvava rakentamaton alue. Taskilantie sijaitsee tutkimusalueen itä-pohjoispuolella ja Piispanletontie tutkimusalueen pohjoispuolella. Rajahaudan venesatama sijaitsee tutkimusalueen luoteispuolella.

Tutkimusalue on suhteellisen tasaista aluetta. maanpinta viettää loivasti länteen mereen päin. Maanpinnan korkeus vaihtelee tutkimusalueella tasovälillä +1,5...+3,3.

Tutkimusalueen itä-pohjoispuolella Taskilantien korkeus vaihtelee tasovälillä +2...+2,3. Pohjoispuolella sijaitsevan Piispanletontien korkeus vaihtelee tasovälillä +2,4...+2,7.

Pohjois- ja itäpuolella sijaitsee pientaloja ja rivitaloja. Pohjoispuolella sijaitsevien rakennusten (rivitaloja) sokkelikorkeus on noin tasossa +3,1 ja maanpinnan korkeus noin +2,5. Itäpuolella olevien rakennusten (pientaloja, rivitaloja) sokkelikorkeus vaihtelee noin tasovälillä +3,6...+3,8 ja maanpinnan korkeus +2,8...+3,3.

Tutkimusalue on esitetty pohjatutkimuskartassa 101001364-010/1.

3.2 Putkijohdot, kaapelit ja ilmajohdot

Tutkimusten yhteydessä ei ole määritetty kaapeleiden eikä putkijohtojen tarkkaa sijaintia. Putkijohdot ja kaapelit sijaitsevat pääosin katualueella Piispanletontielle ja Taskilantiellä. Tutkimusalueen kaakkoisosassa sijaitsee vuonna 2016 rakennetut jäte- ja hulevesiputket.

Putkijohtojen ja kaapeleiden sijainti selvitetään ja tarvittavat siirrot sekä uudet linjaukset suunnitellaan ja selvitetään ennen rakentamista.

3.3 Yleiskuivanapito ja pohjavesi

Tutkimusalueella pintavedet poistuvat pääosin imeytymällä pohjamaahan ja osin pintavaluntana länteen päin. Katualueilla pintavesikuivatus on järjestetty pintavesiviemäröinnillä.

Tutkimusalueen pohjavedenpinta on havaittu tutkimusaikana (8.12.2017-26.5.2018) tasovälillä +1...+2,03 eli noin 0,5-1,0 m syvyydessä maanpinnasta. Pohjavedenpinta laskee länteen mereen päin.

Perämeren keskivesi on tasossa +0,11 (MW₂₀₁₇). Meriveden ylivesi HW sijaitsee tasossa +1,94 (=MW₂₀₁₇+1,83 m) ja alivesi NW tasossa +1,20 (=MW₂₀₁₇-1,31 m).

Aika-ajoin tutkimusalueella esiintyy orsivesityyppistä pohjavettä alueen tasaisuudesta johtuen.

4 POHJASUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

Tutkimusalue on pääosin havupuumetsää kasvava rakentamaton alue. Taskilantie sijaitsee tutkimusalueen itä-pohjoispuolella ja Piispanletontie tutkimusalueen pohjoispuolella. Rajahaudan venesatama sijaitsee tutkimusalueen luoteispuolella.

Tutkimusalue on suhteellisen tasaista aluetta. maanpinta viettää loivasti länteen mereen päin. Maanpinnan korkeus vaihtelee tutkimusalueella tasovälillä +1,5...+3,3.

Pääasialliset maakerrokset tutkimus-alueella ovat

- pintamaat; humusmaa 0,2...0,3 m paksuna kerroksena
- löyhä pääosin routimaton rantamuodostuman hienohiekka noin 0,5 m paksuna kerroksena
- löyhä routiva hieno hiekka, hiekkainen siltti ja osittain laiha savi 0,5-1 m paksuna kerroksena
- keskitiivis-tiivis routiva silttinen hiekka, itäosassa pintaosassa osittain löyhä savinen siltti kerrostuma.

Alueen itäosassa esiintyy paikoitellen ohut savinen siltti-hiekkainen siltti –kerrostuma, joka on pintamaiden alla ja osittain syvemmällä hiekan seassa.

Painokairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai tiiviissä maakerroksessa olevaan kiveen 3,7...7 m syvyydessä maanpinnasta.

Pohjavesi, katso kohta 3.3.

Tutkimusalueella on tehty erillinen sulfaattimaaselvitys. Länsiosasta on otettu maanäytteitä, joille on tehty laboratorioanalyysit. Happamia sulfaattimaita ei analyysien perusteella havaittu. Itäosassa kairausten ja näytteenoton yhteydessä havainnoitiin maakerrostumia. Happamia sulfaattimaita ei havaittu.

5 POHJARAKENNUSTAPA

5.1 Tiedot suunnitelluista rakennuksista

Tutkimusalueelle on suunniteltu rakennettavaksi 1-kerroksisia rivitaloja ja pientaloja.

Kohteeseen rakennetaan lisäksi piha-, liikenne- ja autopaikoitusalueita.

5.2 Rakennusten ja rakenteiden perustaminen maanvaraisesti

Yleisperiaatteena on, että lämpimien rakennusten lattiatason tulee sijaita vähintään 0,4 m lopullisen maanpinnan ja vähintään 0,7 m kadun pinnan yläpuolella sekä vähintään 1 m pohjavesipinnan yläpuolella siten, että perustustaso on pohjavesipinnan yläpuolella.

Tutkimusalue sijaitsee alavahkolla meren ranta-alueella. Meriveden ylivesi on Oulussa tasossa +1,94. Maanpinnan korkeus tulee olla vähintään noin 1 m yliveden yläpuolella rakennusten vierustoilla. Tällöin lämpimien rakennusten lattiataso tulee olla vähintään noin tasossa +3,3...+3,5. Lopullisen lattiatason määrää Oulun kaupungin rakennusvalvontavirasto ja kaavamääräykset.

Rakennukset ja rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustuksin. Alapohjat voidaan tehdä maanvaraisena rakenteena.

Anturaperustukset voidaan suunnitella käyttörajatilassa $p_{sall}=150$ kPa sallitulle pohjapaineelle anturan toimivalla osalla, kun perustussyvyys on vähintään 0,6 m. Perustusten alle tehdään 0,3 m paksu kapillaarikerros salaojituskerros sepelistä. Muut täytöt rakennusalueella tehdään kerroksittain tiivistäen routimattomasta hiekasta tai vastaavasta, jonka kapillaarinen nousukorkeus on pienempi kuin 0,3 m.

Rakennusten alueelta poistetaan pintamaat routimattomaan pintahiekkaan saakka.

Jatkuvien anturoiden minimileveys on 0,3 m ja pilarianturoiden minimisivumitta 1,0 m.

Alapohjat voidaan tehdä maanvaraisena rakenteena. Alapohjan alle tehdään 0,2 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros sepelistä #4...22 mm tai salaojasorasta. Muut alustäytöt ja vierustäytöt tehdään hiekasta tai vastaavasta, jonka kapillaarinen nousukorkeus on pienempi kuin 0,3 m.

Rakennusalueella luonnon hiekka tasataan ja tiivistetään täryjyrällä (väh. 8 tn) 4-6 yliajokertana. Mikäli rakennuspaikalla havaitaan silttiä tai vastaavaa silmäkkeinä tms, se tulee poistaa kaivamalla rakennuksen alueelta. Poistettu hienoainespitoinen maa korvataan tiivistetyllä routimattomalla hiekalla tai vastaavalla (homogenisointi).

Perustusalueella täytöt tiivistetään tiiveyteen $D>95$ %, lattia-alueella tiiveyteen $D>92-95$ % ja rakennuksen vierellä vierustäytöt tiiveyteen $D>90$ %.

Kun perustaminen tehdään em. ohjeiden mukaisesti, ovat anturoiden kokonaispainumat suuruusluokkaa $S=10...30$ mm ja epätasaisten painumien suuruus 10...20 mm. Painumat syntyvät pääosin rakennusaikana kuorman kasvua seuraten.

5.3 Routasuojaus ja salaojitus

Routasuojaus

Luonnonmaakerrokset tutkimusalueella ovat pintaosistaan routimattomia tai lievästi routivia ja pintakerrosten alla routivia.

Rakennukset ja rakenteet on routaeristettävä, ellei perustuksia viedä roudattomaan syvyyteen.

Julkaisun RIL 261-2013 "Routasuojaus" mukaan kerran 50 vuodessa esiintyvää mitoituspakkasmäärää, $F_{50} = 50\,000\text{ Kh}$, vastaava roudaton perustussyvyys mitattuna maanpinnasta anturan alapintaan tai anturan alapuolisen routimattoman alustäytön alapintaan on seinälinjalla 1,6 m ja nurkissa 2,0 m. Kylmien rakenteiden osalla roudaton perustussyvyys on 2,3 m.

Välittömästi sisäänkäynteihin liittyvät portaat yms. routaeristetään, ellei niitä perustetaan routimattomaan syvyyteen tai pohjamaata ko. rakenteiden alla osoiteta paikallisin lisätutkimuksin routimattomiksi. Routaeristys ulotetaan 1,5 m...2 m eristettävän rakenteen ulkopuolelle.

Routaeristeenä käytetään levyeristettä. Levyeristeen puristuslujuus tulee olla vähintään 100 kN/m², ja jonka vedenimeytyminen on ≤ 2 -tilavuus- % tai masuunihiekkaa. Mikäli routaeristys sijoittuu liikennealueelle, tulee eristeen puristuslujuuden olla suurempi (vähintään 300 kN/m²). Routaeristys mitoitetaan VTT:n julkaisun "Talonrakennuksen routaeristysohjeet" mukaisesti.

Kylmissä, matalaan perustettavissa rakennuksissa ja rakenteissa routaeristys sijoitetaan yhtenäisenä koko rakennuksen alle.

Liikennealueiden yhteyteen tehtävien kevytrakenteisten katosten routasuojausta voidaan keventää siten, että katoksen ja ympäröivän asfalttialueen routanousuero pienenee. Mikäli katoksille hyväksytään routanousuja, on perustuksiin tehtävä liikuntasauvoja noin 10 m välein rakenteellisten vaurioiden ehkäisemiseksi.

Siirtymäkiilasyvyys on 1,9 m ja siirtymäkiilakaltevuus 1:5. Siirtymäkiilaus tehdään vähintään 3 m matkalla. Putkijohtojen viereen tehdään siirtymäkiilat liitteen 3 mukaan. Kylmien rakenteiden viereen tehdään siirtymäkiilaus liitteen 4 mukaan.

Eristeiden alle tehdään vähintään 0,3 m paksu ja kylmien rakennusten osalla vähintään 0,5 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö hiekasta tms., jonka kapillaarinen nousukorkeus on $< 0,3\text{ m}$.

Salaojitus

Salaojitus, kts. Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus RIL 126-2009, kohta 3 Rakennuspohjan kuivatus.

Tutkimusalueen pohjavedenpinta on havaittu tutkimusaikana (8.12.2017-26.5.2018) tasovälillä +1...+2,03.

Lämpimät rakennukset ja kosteudelle herkät rakenteet salaojitetaan. Kaikki maanalaiset tilat salaojitetaan. Salaojat sijoitetaan perustustason alapuolelle ja maanalaisissa tiloissa vähintään 0,5 m lattiataason alapuolelle.

Lämpimien rakennusten alapohjan alle tehdään vähintään 0,2 m paksu salaojituskerros sepeleistä #4...22 mm tai salaojasorasta. Maanalaisissa tiloissa salaojituskerroksen paksuus on oltava 0,5 m. Salaojat ympäröidään salaojasoralla, paksuus vähintään 150 mm. Salaojituskerros erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla N2.

Kattovedet ohjataan kattovesijärjestelmällä sadevesiviemäriin. Pintavedet ohjataan maastokallistuksin pois rakennusten vierustoilta. Maanpinta muotoillaan 3 m matkalla kaltevuuteen 1:20 ja sen ulkopuolella kaltevuuteen 1:50...1:100 rakennuksesta pois päin. Piha- ja liikennealueen pintavesikuivatus järjestetään pintavesiviemäröinnillä ja kallistuksin tontin reunoille avo-ojiin/painanteisiin.

5.4 Piha - ja liikennealueet

Kantavuus- ja routamitoitus

Pihan ja liikennealueiden rakennekerrosten paksuus määrätään tiesuunnitteluohjeiden mukaisesti, toisaalta kantavuusvaatimusten mukaan ja toisaalta liiallisen routimisen estämiseksi.

Ohjeen ”Tierakenteen suunnittelu” (TIEH 2100069-04) mukaan tutkimusalueella pinta-hiekka on routimatonta kelpoisuusluokka H1 ja syvemmillä routivaa kelpoisuusluokka H2-H3.

Routivan hiekan kelpoisuusluokka on kelpoisuusluokka H2-H3, jolloin routaturpoama on $t=6...12\%$ ja E-moduuli 20...50 MPa.

Pohjamaan routimiskertoimen arvolla $Sp=1,5-3\text{ mm}^2/\text{Kh}$ (hHk) Oulun kaupungin katusuunnitteluohjeen ”Katujen tyyppirakenteet” v. 2005 mukaan tarvittava kokonaiskerrospaksuus on 1,1 m – 1,25 m (katuluokka 5).

Pyrittäessä kantavuuteen $>160\text{ MPa}$ kantavan kerroksen päältä ja routanousu laskennallisesti max. 50 mm (1,9 m siirtymäkiilasyvyys ja 10 % :n pohjamaan keskimääräisellä turpoaman arvolla) ovat tarvittavat rakennekerrokset:

- kulutuskerros, Ab/kiveys	50 mm
- profiointikerros, kalliomurske 0...16 mm/Hk	0... 100 mm
- kantavakerros, kalliomurske KK KaM 0/55	350 mm
- <u>eristyskerros, hiekka</u>	<u>$> 750\text{ mm}$</u>
	yht. ~ 1,2 m.

Mikäli kaivutasossa havaitaan silttiä tai vastaavaa silmäkkeinä tms, se tulee poistaa kaivamalla siirtymäkiilasyvyyteen (1,9 m). Poistettu siltti-/hienoainespitoinen maa korvataan kaivuhiekalla tai kelpoisuusluokan H1-H2/S2 hiekalla (homogenisointi).

Mikäli pihaluokan 1 mukaiset alueet halutaan täysin routimattomiksi, on kokonaiskerrospaksuus oltava 2,1 m tai masuunihiekkää tukikerroksessa oltava 0,9 m tai vaihtoehtoisesti pihaluokan 1 alueet tehdään routaeristettyinä rakenteina.

Siirtymäkiilasyvyys on 1,9 m ja siirtymäkiilakaltevuus 1:5. Siirtymäkiilaus putkijohtojen kohdalla tehdään liitteen 3 mukaan ja kylmien rakenteiden vierellä liitteen 4 mukaan.

Muut alustäytöt kaivutasoon saakka tehdään routimattomasta hiekasta.

Rakennekerrokset laatuvaatimuksineen ja tiiveysvaatimuksineen tehdään InfraRYL 2015 osa 1 Väylät ja alueet ja RIL 132-2000 "Talonrakennuksen maarakenteet" ohjeita noudattaen.

5.5 Radon

Radonia syntyy, kun uraani hajoaa radioaktiivisesti. Radon on yleensä peräisin kallioperästä tai kalliosta rapautuneesta maasta. Riskialueita ovat ilmaa hyvin läpäisevät, pohjaveden yläpuolella olevat karkearakeiset maakerrostumat ja rikkonaiset kalliot syväkivi-alueilla ja niiden reunoilla Hämeestä Kaakkois-Suomeen ulottuvalla vyöhykkeellä. Rakennuspohjan radonriskiin vaikuttavat myös paikalle tuotavat karkearakeiset täyttömaat, joiden huokostilaan voi kerääntyä pohjamaasta ja itse kiviaineksesta radonia.

Säteilyturvakeskuksen radontutkimusten perusteella Oulun alueella radonpitoisuus alittaa asunnoissa enimmäispitoisuuden (200 Bq/m^3) säännönmukaisesti.

Rakennukseen asennetaan radon-suojaus putkituksin. Alapohjan liittyvät rakenteet (perusmuuri, lattia, läpiviennit) tehdään ilmatiiviiksi (RT 81-10791, Rakennustieto Oy), tiivistyskaista / radonhuopa, ks. kohta 4.2. Tiivistyskaistan tarpeellisuus korostuu, kun taloissa tavoitellaan erittäin hyvää ilmatiiveyttä. Tiivistyskaistalla estetään lattian alla mahdollisesti olevien kaasumolekyylien pääsyn huonetilaan, joita ovat radon, mikrobit ja tavanomainen maan haju.

5.6 Kunnallistekniikka

Jätevesiviemärit ja muut putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen. Kaivupohja tasataan ja poistetaan kivet. Putkijohtojen alle tehdään putken koosta riippuen asennusalusta hiekasta $h=0,15 \text{ m}$ ($D<250 \text{ mm}$), murskearina $h=0,3 \text{ m}$ ($D>250 \text{ mm}$) ja $h=0,5 \text{ m}$ ($D>500 \text{ mm}$), joka erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla luokka N3. Putkijohtojen vierelle tehdään 1:5 siirtymäkiilaus routimattomasta hiekasta siirtymäkiilasyvyydestä (1,9 m) alkaen, vertaa liitteet 3 ja 4.

Jos kaivannon pohjassa on savisia tai siltisiä maita ja pohja häiriintyy ja pehmenee, on asennusalustan tai murskearinan paksuutta tarvittaessa lisättävä. Arinan paksuus muutetaan vähintään 3 m matkalla (kiilaus vähintään kaltevuuteen 1:10).

Rummut perustetaan $h=0,5 \text{ m}$ paksun murskearinana avulla pohjamaan varaan. Arinan alle ja sivuille asennetaan suodatinkangas luokka N3. Rummun vierelle tehdään 1:5 siirtymäkiilaus routimattomasta hiekasta siirtymäkiilasyvyydestä (1,9 m) alkaen, vertaa liite 3.

Liikennealueilla putkijohtokaivantojen lopputäyttö rakennekerrosten alapintaan saakka voidaan tehdä kaivuhiekalla. Routivia, häiriintyviä kaivumaita voidaan käyttää putkijoh-

tokaivantojen täytössä ainoastaan viheralueilla tai satamakenttien ylikuormitusmassoina.

Talvityönä täyttöjä tehtäessä on varauduttava jälkipainumien korjaamiseen seuraavan kesäkauden jälkeen.

Rakennusten vierustoilla suositetaan käytettäväksi siirtymälautoja paikoissa, joissa tulee minimoida painumia ja painumaeroja (rekkataskut, ovien edustat yms).

Kattovedet kerätään kattovesijärjestelmällä sadevesiviemäriin. Pintavedet ohjataan maastokallistuksin pois rakennusten vierustoilta. Pintavesikuivatus järjestetään pintavesiviemäreillä.

5.7 Kuivatus

Lämpimien rakennusten lattiataso pitää sijaita 0,4 m ympäröivän maanpinnan yläpuolella. Kattovedet ohjataan kattovesijärjestelmällä pintavesiviemäriin tai imeytykseen.

Valumavesien poisjohtamiseksi piha-alueella maanpinta kallistetaan rakennuksista pois päin viettäväksi rakennuksen vieressä vähintään 3 m matkalla kaltevuudella 1:20 ja kauempana kaltevuudella 1:50...1:100. Liikenne- ja piha-alueiden osalla pintavesikuivatus järjestetään kallistuksin pintavesiviemäriin ja avo-ojiin reunoille.

6 POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET

6.1 Maarakennustyöt

Humusmaat ja humuksiset pintamaat sekä täyttömaat ja niiden alla olevat humusmaat sekä löyhät häiriintyvät maat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta sekä tarvittaessa piha-alueilta.

Rakennusalueella ja pinnoitetuilla alueilla humusmaat ja täyttömaat korvataan eristyshiekalla tai vastaavalla kerroksittain tiivistäen. Piha-alueella (nurmialue) täyttö voidaan tehdä moreenista tai vastaavasta.

Rakennusalueella luonnon hiekka tasataan ja tiivistetään täryjyrällä (väh. 8 tn) 4-6 yliajokertana. Mikäli rakennuspaikalla havaitaan silttiä tai vastaavaa silmäkkeinä tms, se tulee poistaa kaivamalla rakennuksen alueelta. Poistettu hienoainespitoinen maa korvataan tiivistetyllä routimattomalla hiekalla tai vastaavalla.

Rakentamiseen liittyvät kaivut tehdään Rakennuskaivanto-ohjeen RIL 263-2014 ohjeita noudattaen. Paikallisesti korkeintaan 2 m syvät kaivut tehdään pohjavesipinnan yläpuolella kaltevuudella 2:1 ja pohjavesipinnan alapuolella kaltevuudella 1:1 työturvallisuuskäsitteiden huomioiden. Putkijohtokaivantojen ym. yli 2 m syvien kaivantojen osalta noudatetaan Kaivanto-ohjeessa RIL 263-2014 ja työsuojelumääräyksissä annettuja ohjeita käytettävistä kaivuluiskien kaltevuuksista ja mahdollisesta kaivannon tuentatarpeesta.

Kaivantojen kuivanapito tehdään pumppauskuopista ja salaojista pumppaamalla. Pumpaustason tulee sijaita vähintään 0,5 m kaivutason alapuolella. Mikäli kaivu ulottuu yli 2 m pohjavesipinnan alapuolelle, on varauduttava pohjaveden alennukseen imukärjin tyhjiömenetelmällä.

Rakenteiden alustäytöt tehdään suunnitelmissa esitetyistä materiaaleista rakennusvalvontaviraston ohjeita ja määräyksiä noudattaen, vertaa myös julkaisu RIL 132-2000 "Talorakennuksen maarakenteet". Liikennealueiden osalta noudatetaan lisäksi ohjeessa InfraRYL 2015 annettuja ohjeita.

Täytöt tiivistetään kerroksittain vähintään 400 kg tärylevyllä vähintään taulukon 1 mukaisesti tiiviyssasteisiin tai kantavuusarvoihin, ellei suunnitelmissa ole muuta esitetty. Saavutettu tiiveys varmistetaan tiiveyskokein. Kokeet sijoitetaan työn alkuun käytettävissä olevalle kalustolle sopivan kerrospaksuuden ja yliajokertojen selvittämiseksi.

Taulukko 1. Eri täyttökohteiden ohjeelliset tiiviys- ja kantavuusvaatimukset.

Kohde	Tiivistys- luokka	Tiiviys- aste ¹⁾ D_{vaad}	Kantavuus- arvot, $E_{1,2}$ MN/m^2	Kantavuus- suhde E_2/E_1
Maanvaraisten perustusten alustäyttö	1	> 95	$E_2 > 125$	< 2,2
Maavaraisten lattioiden alustäyttö	1 ja 2	> 92	$E_1 \geq 40$	< 2,2
Perustusten, seinien ja muurien vierustäyttö	2	> 90	-	-
Putkijohtojen tasauskerros ja ympärystäyttö, sekä rumpujen arina ja ympärystäyttö	2	> 90	-	-
Pengertäyte	2	> 90	-	-
Suodatinkerros	1	> 90	-	-
Jakava kerros	1	> 92	$E_2 \geq 90$	< 2,2
Kantava kerros	1	> 95	$E_2 \geq 125$	< 2,2
Kulutuseros	1	> 92	-	-
Puisto-, maisema- yms. täytöt	3 ja 4	-	-	-

¹⁾ Mikäli täytemateriaali on niin karkeaa, että Proctor-kokeen suoritus on vaikeaa, käytetään kantavuusarvoja.

Täyttöihin käytettävän materiaalin tulee olla sulaa eikä se saa sisältää lunta, jäätä, juurakoita tms. Talvityönä täyttöä tehtäessä tulee materiaalin olla mahdollisimman kuivaa (vesipitoisuus alle 3 %) ja tiivistystyötä on lisättävä noin 50 % vaadittujen tiiveysasteiden saavuttamiseksi.

7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMET

Tämä asiakirja on tarkistettava, kun rakennusten sijainti ja tyyppi on varmistunut.

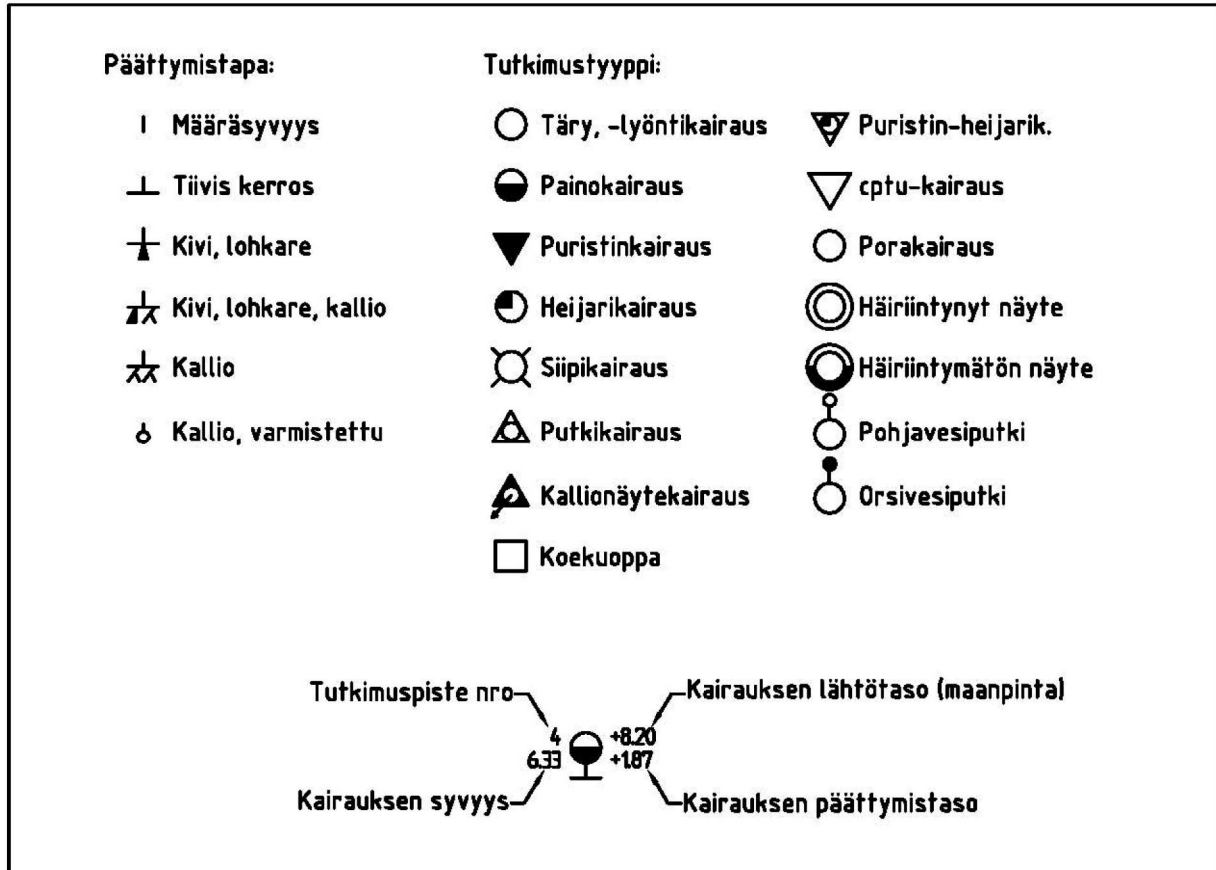
Tutkimuspisteväli on noin 50-70 m. Lisätutkimusten sijainti ja määrä tarkistetaan jatkosuunnittelun yhteydessä geoteknisen suunnittelijan toimesta.

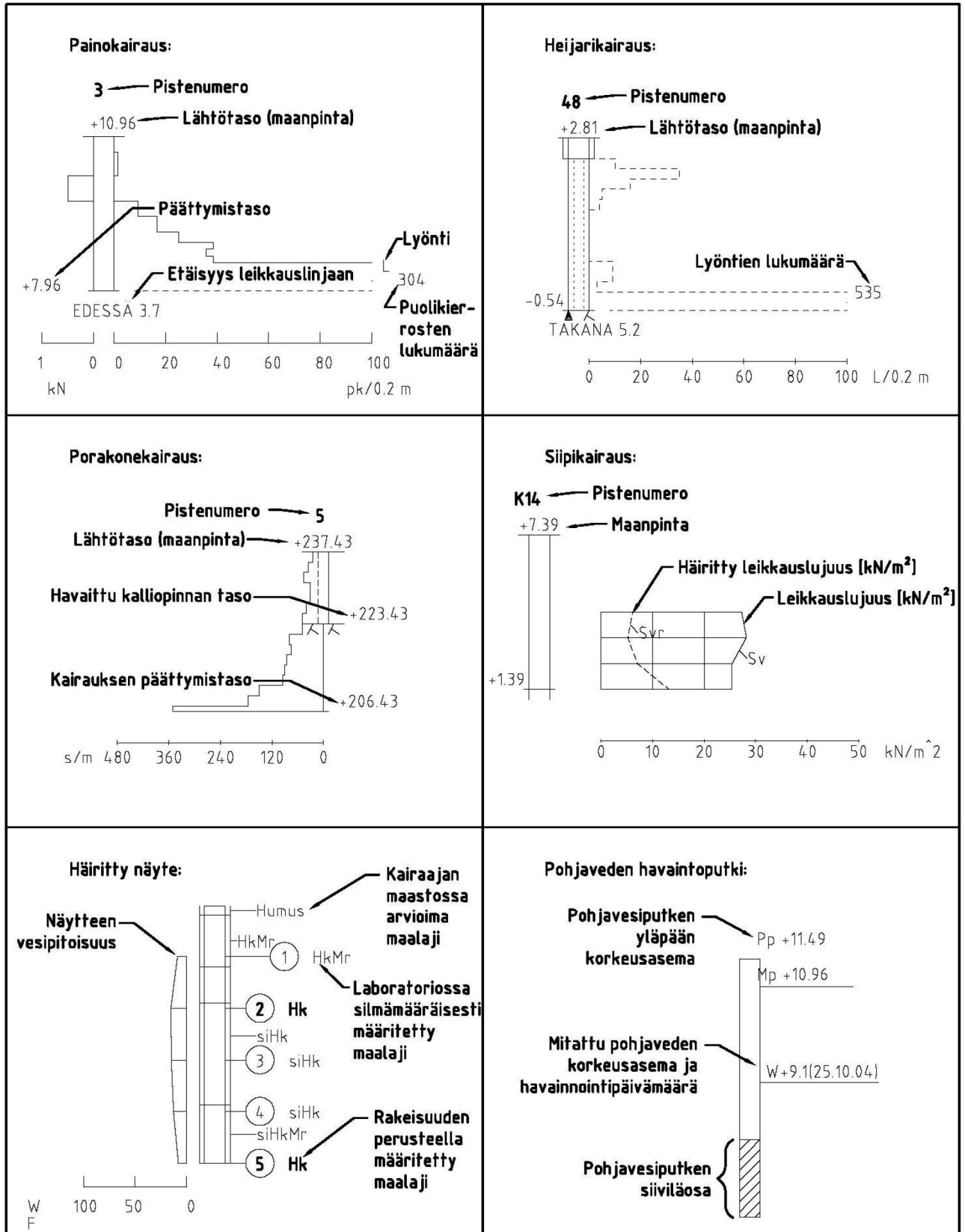
Oulussa 5.pnä kesäkuuta 2018.



Sakari Lotvonen
TkL, suunnittelupäällikkö
geotekniikka, pohjoinen

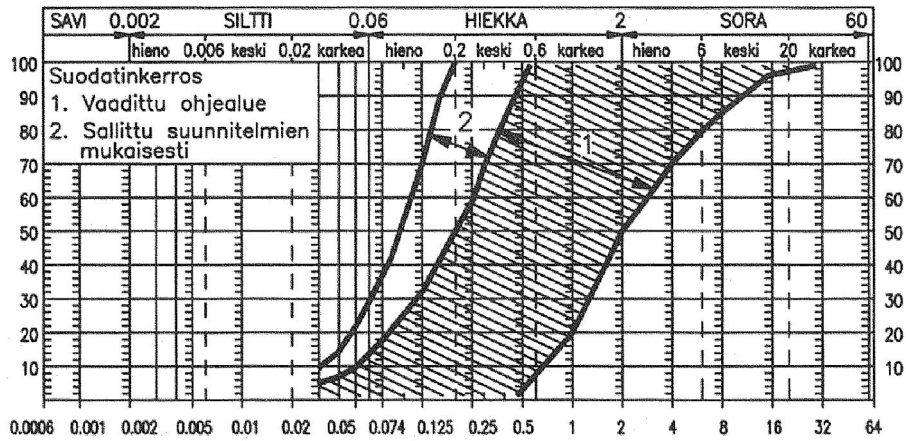
Pöyry Finland Oy
Elektroniikkatie 13
FI-90590 Oulu
Tel. +358 10 33280
E-mail: etunimi.sukunimi@poyry.com

POHJATUTKIMUSMERKINNÄT
LIITE 1/1
POHJATUTKIMUSKARTTA


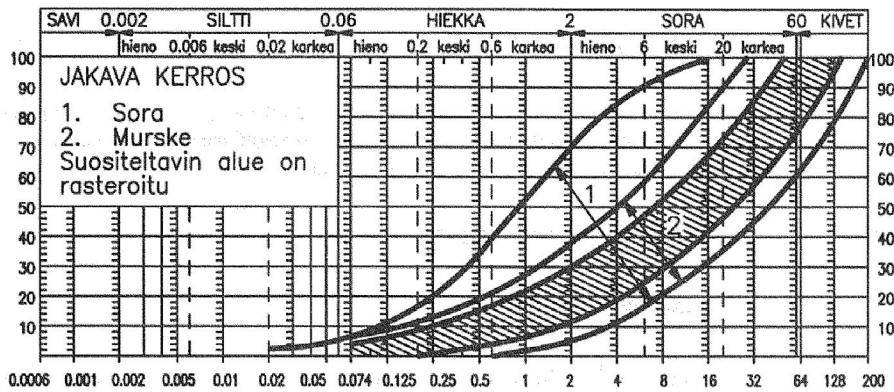
LIITE 1/2
POHJATUTKIMUSLEIKKAUS


LIITE 2

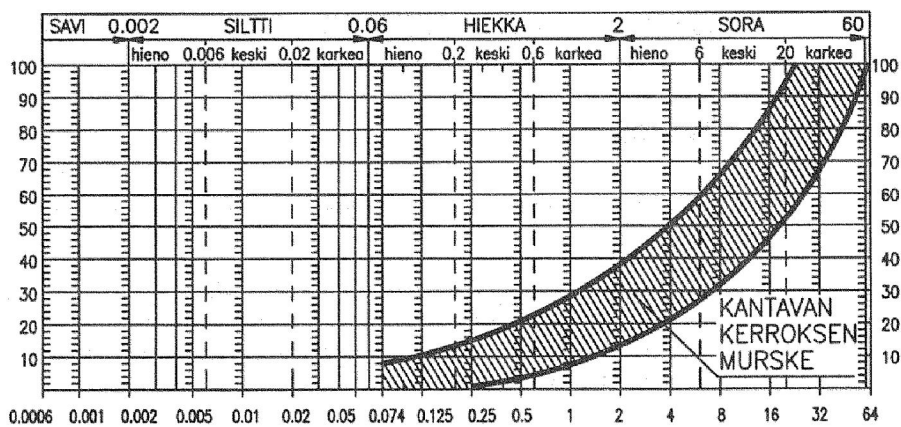
PIHA- JA LIIKENNEALUEEN PÄÄLLYSRAKENNEKERROSTEN KIVIAINESTEN RAKEISUUDEN OHJEALUEET



Kuva 1. Suodatinkerroksen rakeisuuden ohjealue



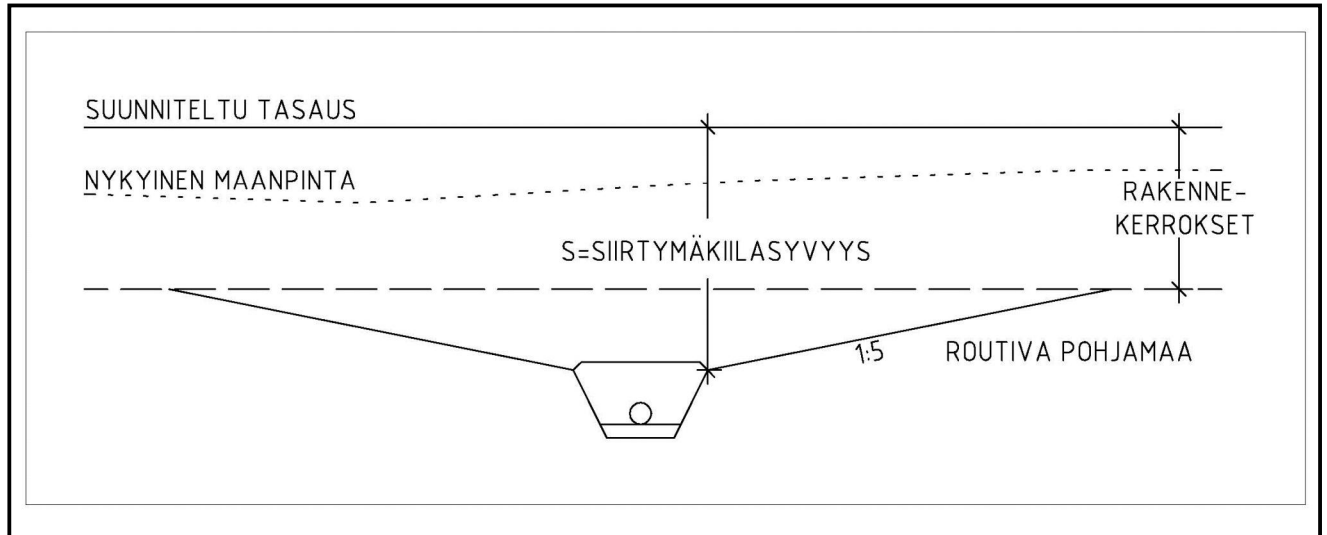
Kuva 2. Jakavan kerroksen rakeisuuden ohjealue



Kuva 3. Kantavan kerroksen rakeisuuden ohjealue

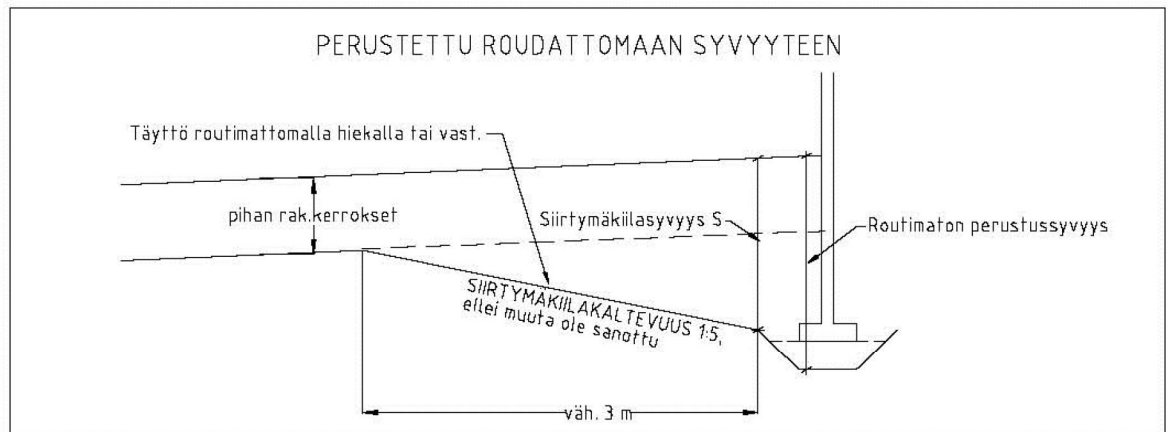
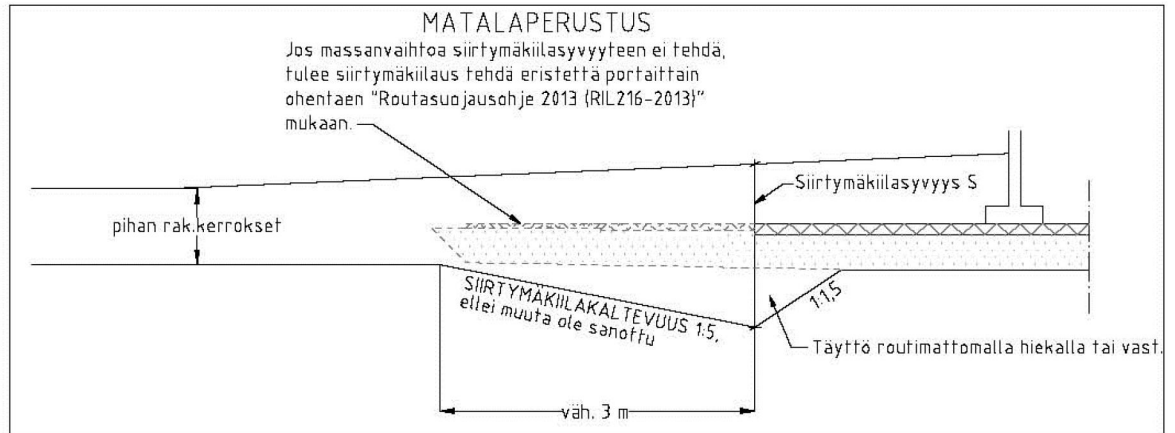
LIITE 3

PUTKIJOHTOKAIVANNON SIIRTYMÄKIILAT



LIITE 4

KYLMÄN RAKENNUKSEN SIIRTYMÄKIILAUUS

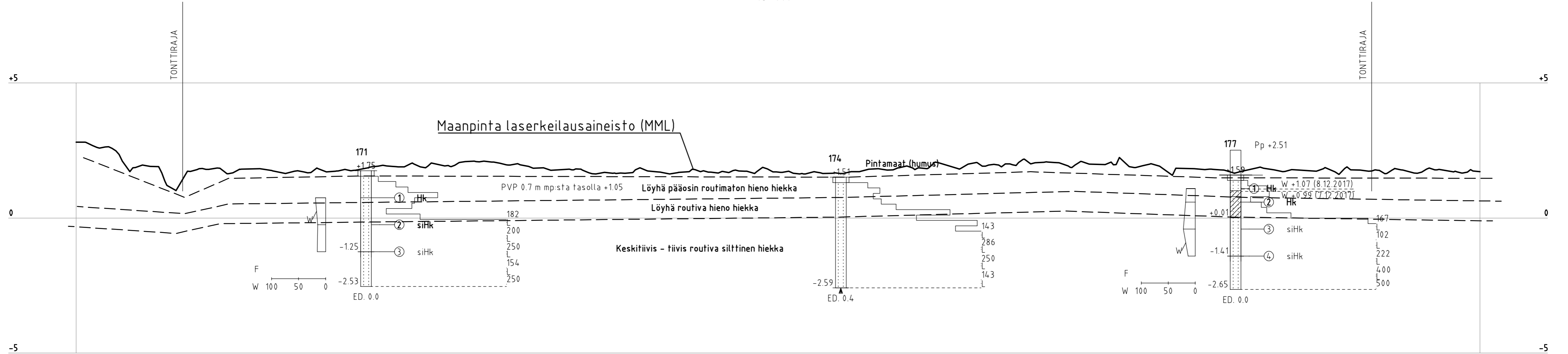




Lisätty tutkimusplsteet 180-189 ja tutkimusleikkaukset D-D...F-F

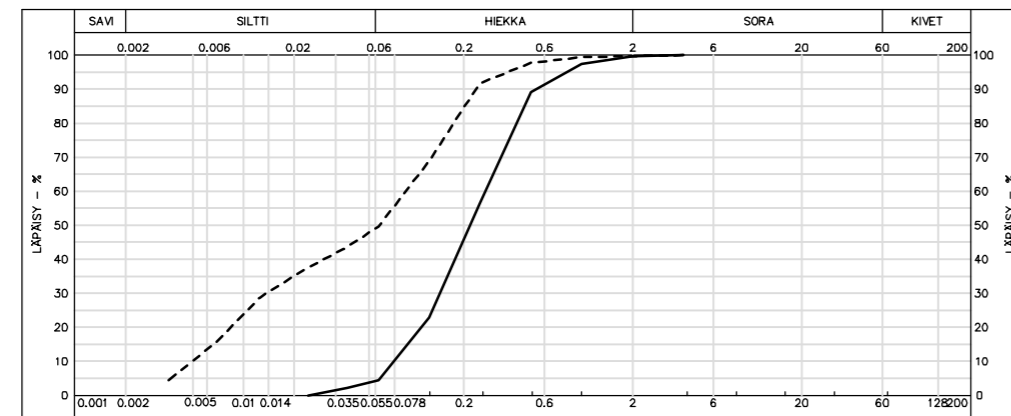
K.osa / Kyla	Kortteli / Tila	Tontti / Rno.	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
564	403	2		
Rakennuksen numero / rakennus				
140				
Rakennustoimenpide			Piirustuslaji	Juoks. no.
Uudisrakennus			Pohjatutkimus	
Kohde			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Pohjatutkimuskartta	1:1000
Suunnittelija	Tarkastaja	Päiväys	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä	
A. Ansala		5.6.2018	ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija			Työnumero	Lehti
Sakari Lotvonen			101001364	
			Suunn.ala	Piirustusnumero
			GEO 1	A

LEIKKAUS A - A
1:500/1:100



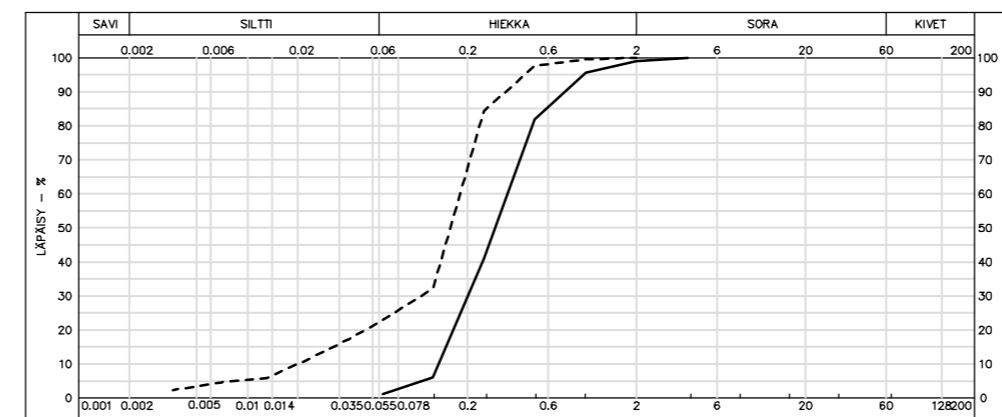
171
Näyte

1 _____ 2 - - - - -



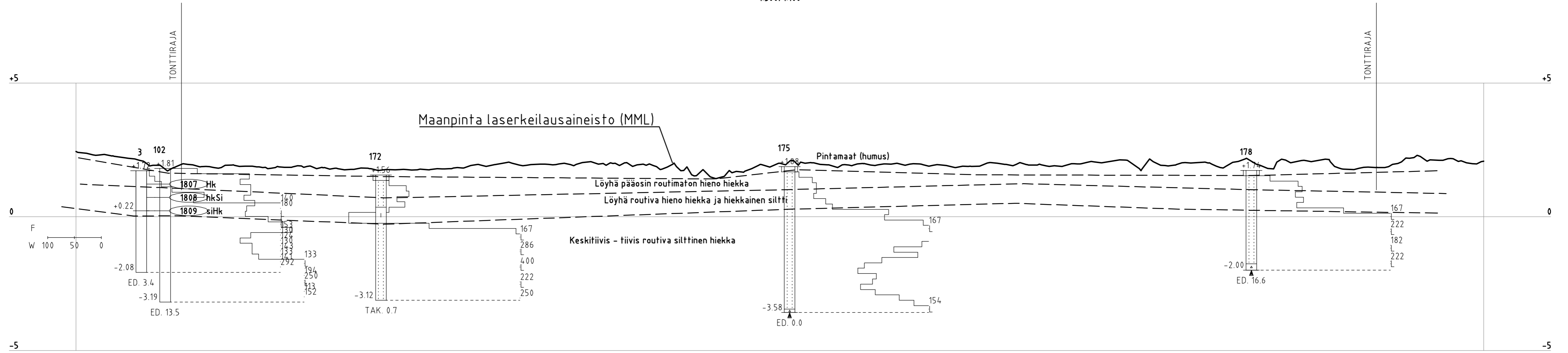
177
Näyte

1 _____ 2 - - - - -

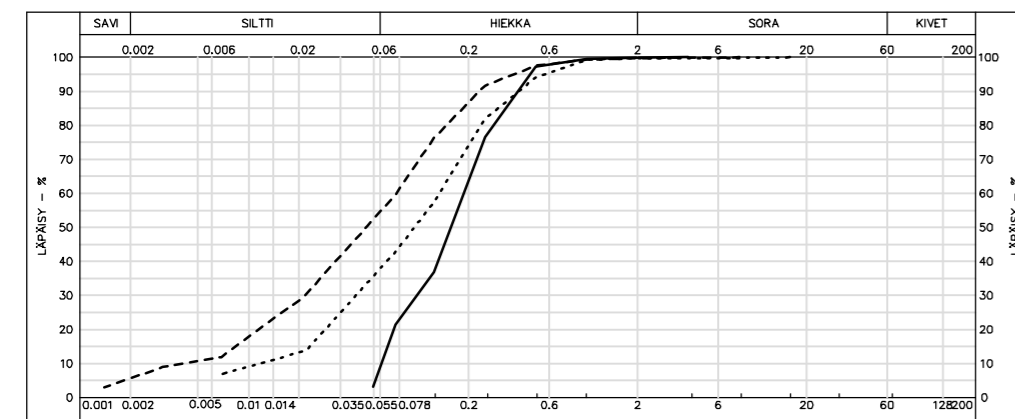


K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus A-A	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija A. Ansala	Tarkastaja	Päiväys 21.12.2017	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			Suunn.ala GEO 2	Piirustusnumero Muutos

LEIKKAUS B - B
1:500/1:100

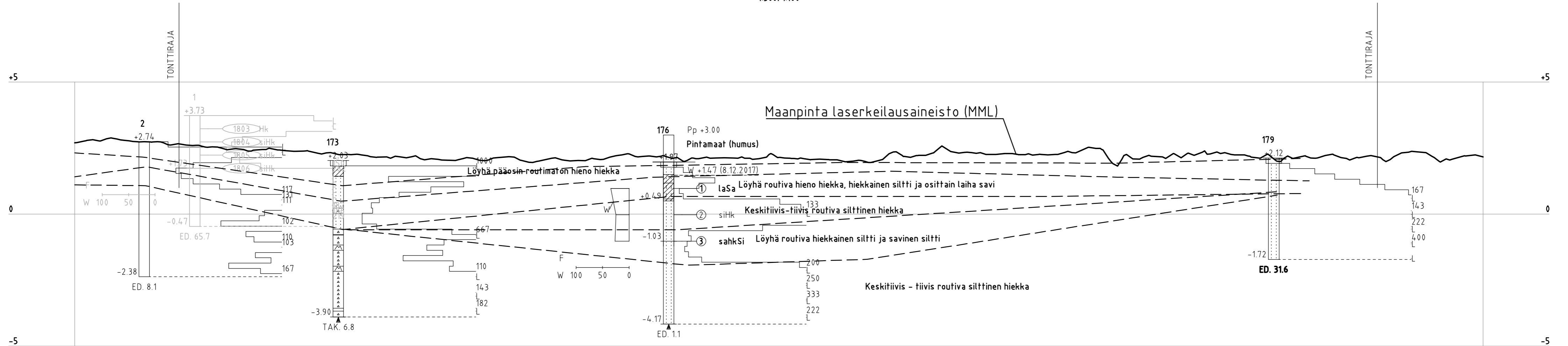


3
Näyte 1807 _____ 1808 _____ 1809 _____

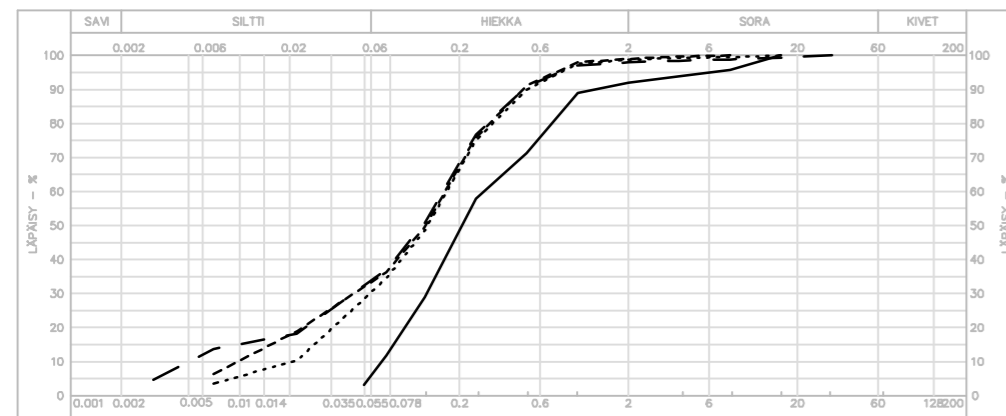


K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus B-B	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija A. Ansala	Tarkastaja	Päiväys 21.12.2017	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
Suunn.ala Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			Piirustusnumero GEO 3	Muutos

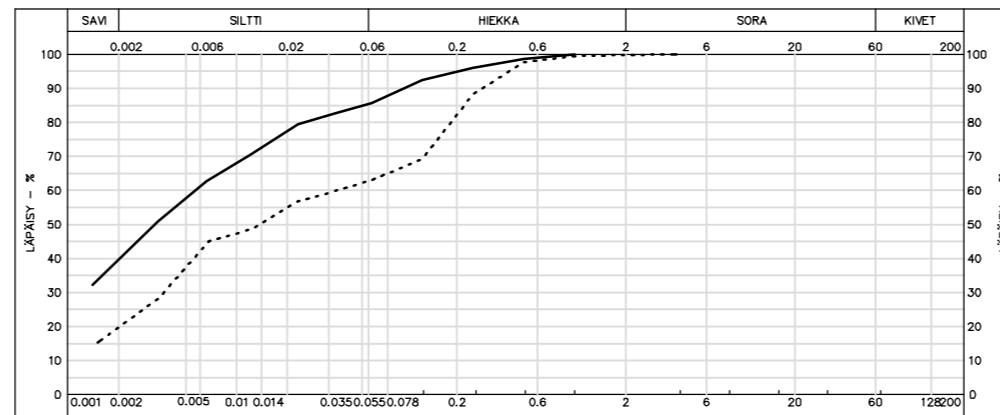
LEIKKAUS C - C
1:500/1:100



1 Näyte 1803 1804 1805 1806

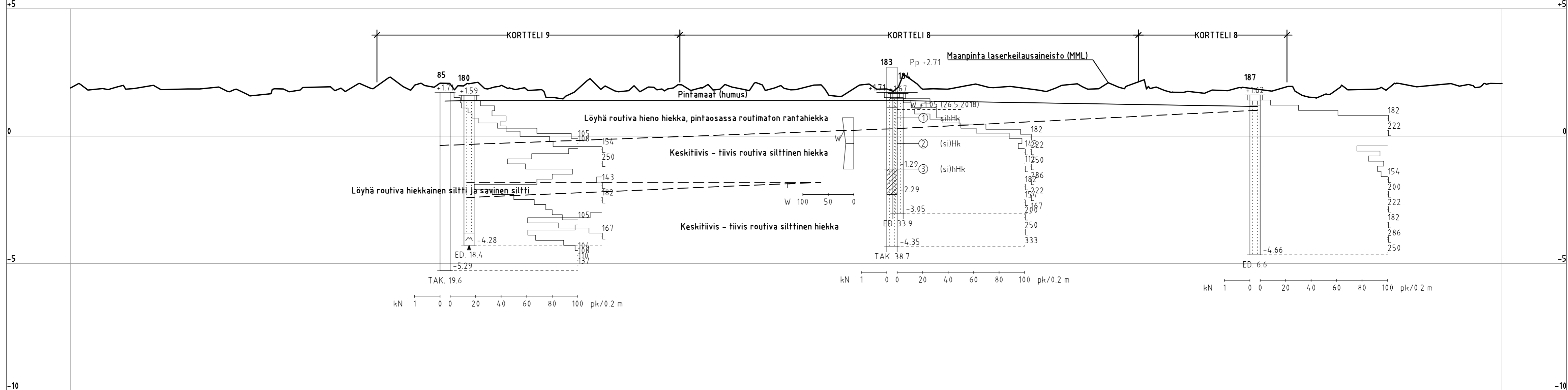


176 Näyte 1 3



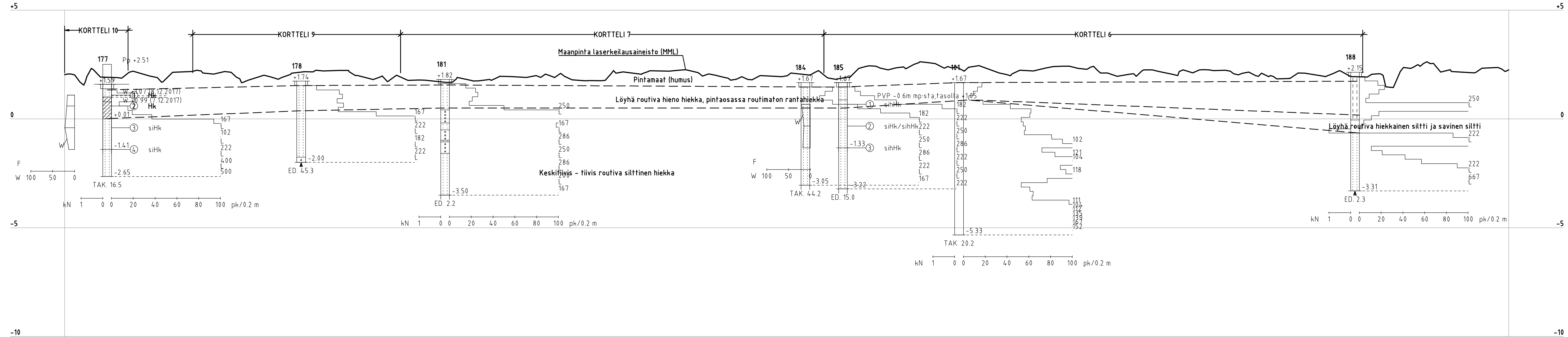
K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustustyyppi Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus C-C	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija A. Ansala	Tarkastaja	Päiväys 21.12.2017	Tasokoordinaatio / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			Suunn.ala Piirustusnumero GEO 4	Muutos

LEIKKAUS D - D
1:500/1:100

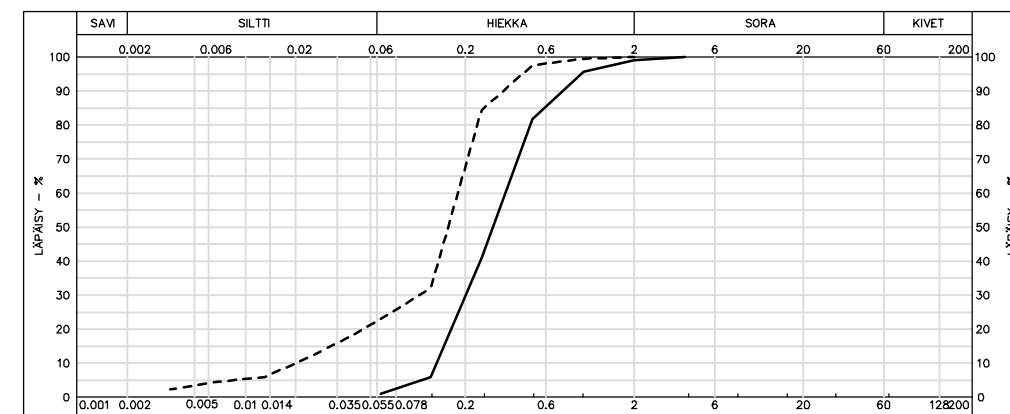


K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus D-D	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija L. Ung	Tarkastaja A. Ansala	Päiväys 5.6.2018	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
 Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			Suunn.ala GEO 5	Piirustusnumero Muutos

LEIKKAUS E - E
1:500/1:100

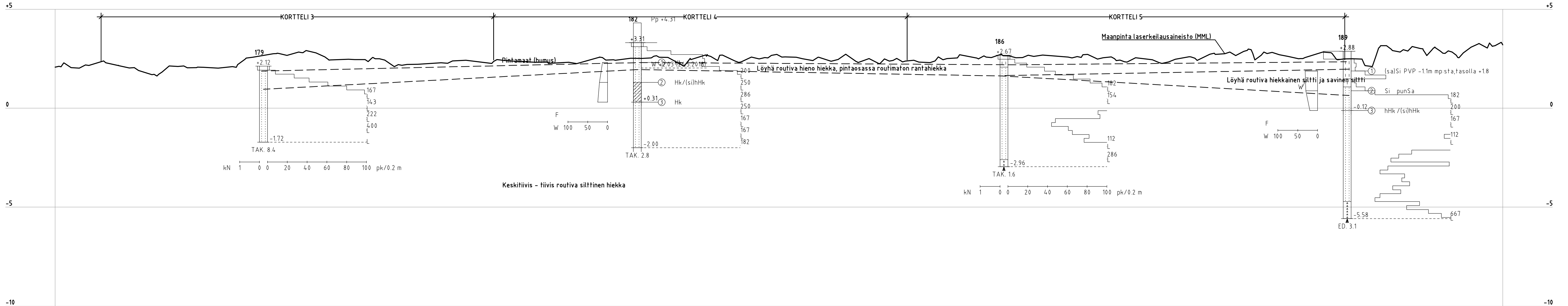


177
Näyte 1 _____ 2 -----



K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus E-E	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija L. Ung	Tarkastaja A. Ansala	Päiväys 5.6.2018	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
Suunn.ala			Piirustusnumero	Muutos
PÖYRY Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			GEO 6	

LEIKKAUS F - F
1:500/1:100



K.osa / Kylä 564	Kortteli / Tila 403	Tontti / Rno. 2	Viranomaisten merkintöjä	Rakennustunnus
Rakennuksen numero / rakennus 140				
Rakennustoimenpide Uudisrakennus			Piirustuslaji Pohjatutkimus	Juoks. no.
Kohde TEMOTEK OY RANTA-TASKILA Taskilantie 27 90580 Oulu			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaus F-F	Mittakaavat 1:500/1:100
Suunnittelija L. Ung	Tarkastaja A. Ansala	Päiväys 5.6.2018	Tasokoordinaatisto / Korkeusjärjestelmä ETRS-GK26/N2000	
Hyväksyjä / vastuullinen suunnittelija Sakari Lotvonen			Työnumero 101001364-010	Lehti
Suunn.ala PÖYRY Pöyry Finland Oy Elektronikkatie 13 90590 OULU Puh. 010 3311 etunimi.sukunimi@poyry.com			Piirustusnumero GEO 7	Muutos