

OULUNSALON KUNTA

NIEMENRANTA V KAAVA-ALUE, Oulunsalo



Sisältö	sivu
1 TOIMEKSIANTO	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 RAKENNETTAVUUS	4
5.1 Yleiskuvaus tutkimusalueesta	4
5.2 Yleisohjeet perustamisesta	4
5.3 Routasuojaus ja salaojitus	6
5.4 Piha - ja liikennealueet	7
5.5 Kunnallistekniikka	8
5.6 Kuivatus	8
6 POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET	9
6.1 Maarakennustyöt	9
7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMET	9

Liitteet

Pohjatutkimusmerkinnät	Liite 1
Piha- ja liikennealueen päällysrakennekerrosten kiviainesten rakeisuuden ohjealueet	Liite 2
Putkijohtokaivannon siirtymäkiilat	Liite 3

Piirustukset

Pohjatutkimuskartta	1:2000	16UTS0155/1
Pohjatutkimusleikkaus A-A	1:500/1:100	16UTS0155/2
Pohjatutkimusleikkaus B-B	1:500/1:100	16UTS0155/3
Pohjatutkimusleikkaus C-C	1:500/1:100	16UTS0155/4
Pohjatutkimusleikkaus D-D	1:500/1:100	16UTS0155/5
Pohjatutkimusleikkaus E-E	1:500/1:100	16UTS0155/6
Pohjatutkimusleikkaus F-F	1:500/1:100	16UTS0155/7

1 TOIMEKSIANTO

Oulunsalon kunnan teknisten palvelujen toimeksiannosta Pöry Finland Oy on tehnyt Niemenrannan V kaava-alueen maaperätutkimukset ja rakennettavuusselvityksen.

Maastotutkimukset tehtiin helmikuussa 2012. Tutkimuspaikka sijaitsee Oulunsalon kunnassa, Niemenrannassa. alueen eteläpuolella sijaitsee Pahajärventie.

Niemenrantaan suunnitellaan kaava-alue, johon rakennetaan 1-...2-keroksia pientaloja (omakoti- ja rivitaloja).

Pohjatutkimukset tehtiin tilaajan tutkimusohjelman mukaisesti. Tutkimuspisteväli on noin 100 m.

Rakennettavuusselvityksen tavoitteena oli alustavasti tutkia Niemenrannan alueen pohjaolosuhteet ja alueen soveltuvuus rakentamiseen sekä antaa yleisohjeet perustamisesta.

2 TEHDYT TUTKIMUKSET

2.1 Maastotutkimukset

Maastotutkimuksia Niemenranta V-kaava-alueella on tehty seuraavasti:

- tutkimuspisteiden mittaus ja vaaitus,
- painokairauksia yhteensä 19 tutkimuspisteessä,
- häiriintyneiden maanäytteiden otto 6 tutkimuspisteessä ja
- pohjaveden havainnointi 4 tutkimuspisteessä.

Pohjatutkimuspisteet on sidottu KKKJ2-koordinaattijärjestelmään (GPS). Korkeudet on sidottu korkeusjärjestelmään N60.

Tutkimusalueen itäosassa ja pohjoispuolella aikaisemmin tehtyjen pohjatutkimusten tuloksia on esitetty tarvittavilta osin tämän selvityksen tulosteissa.

Maanpinnan korkeus ym. korkeudet ja tutkimuspisteiden sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa 16UTS0155/1. Pohja- ja laboratoriotutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 16UTS0155/2...7.

2.2 Laboratoriotutkimukset

Häiriintyneitä maanäytteitä otettiin kuudesta (6) tutkimuspisteestä. Maanäytteille on määritetty vesipitoisuus ja näytteet on tulkittu silmämääräisesti. Edustaville maanäytteille on tehty rakeisuusmääritys maalajien, maalajiominaisuuksien ja maakerroksen selvittämiseksi.

Laboratoriotutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 16UTS0155/2...7.

3 MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

3.1 Pinnanmuodostus ja nykyiset rakennukset

Tutkimusalue on osin peltoaluetta ja osin harvaa metsäistä aluetta. Alueen koillisosa on kuusimetsää (tukkipuukokoista). Tutkimusalueen eteläpuolella sijaitsee Pahajärventie ja pohjois-itäpuolella sijaitsee Karhuoja (alueellinen kuivatusoja). Tutkimusalueella sijaitsee pienempiä pelto- ja kuivatusoja.

Maanpinnan korkeus vaihtelee rannan lähistöllä välillä +5,7...+7,5. Ylimmillään maanpinta on tutkimusalueen länsiosassa ja alimmillaan alueen itäosassa.

Tutkimusalue ja tutkimusten sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa 16UTS0155/1.

3.2 Putkijohdot, kaapelit ja ilmajohdot

Tutkimusalueella sijaitsee maanalaisia putkijohtoja, mm. vesijohtoja ja viemäreitä, ja maanalaisia kaapeleita. Putkijohdot ja kaapelit sijaitsevat pääosin nykyisten katujen alueella ja katujen varsilla.

Tutkimusten yhteydessä ei ole määritetty kaapeleiden eikä putkijohtojen tarkkaa sijaintia.

Putkijohtojen ja kaapeleiden sijainti selvitetään ja tarvittavat siirrot sekä uudet linjaukset suunnitellaan kunnallisteknisen suunnittelun yhteydessä kaavoituksen edetessä.

3.3 Yleiskuivanapito ja pohjavesi

Tutkimusalueella pintavedet poistuvat pääosin imeytymällä pohjamaahan ja pinta-vesivirtauksena avo-ojiin.

Pohjavedenpinnan taso vaihtelee tutkimusten mukaan tasovälillä +5,3...+6,7 (27.2.2012) eli alle 1 m syvyydessä maanpinnasta.

Perämeren merivesipinta Oulun edustalla vaihtelee noin tasovälillä N60-1,56 (alivesi NW)...N60+1,58 (ylivesi HW). Meriveden keskivesi MW on noin tasossa N60-0,25.

4 POHJASUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

Maanpinnan korkeus vaihtelee tutkimusalueella tasovälillä +5,7...+7,5. Maanpinnan korkeus on ylimmillään tutkimusalueen länsiosassa ja matalimmillaan alueen itäosassa.. Tutkimusalueella on pelto-ojia ja kuivatusojia.

Tutkimusalue on ns. Muhos-muodostuman alueella sijaitseva rantamuodostuman alue, joka sijaitsee luode-kaakko –suuntaisen harjujakson pohjoisreunalla. Harjujakso kulkee Rokuan ja Oulunsalon Salonselän kautta Hailuotoon. Muodostuma on hiekkavaltainen. Muhos-muodostuman alueelle on tyypillistä, että maakerrokset ovat paksuja ja kiinteä kallio sijaitsee syvällä, jopa satojen metrien syvyydessä. Kiinteän kallion päällä on yleensä savikiveä ja hiekkakiveä.

Rantavoimien vaikutus on tällä alueella ollut tehokasta ja Muhos-muodostuman alueelle tyypilliset, syvään veteen kerrostuneet, savet ja sulfidisiltit sijaitsevat harjujakson lieve-alueella, harjun molemmilla puolilla. Tutkitulla alueella sulfidisilttikerrostumia ei ole havaittu.

Maakerrosjako on tutkimusalueella yleispiirteissään seuraava:

- pintamaakerrokset; humus ja täyttömaat ~0,2 m paksuna kerroksena.
- löyhä-keskitiivis, hieno hiekka; kerrospaksuus pääosin välillä 2...4 m,
- löyhä siltti ja savinen siltti; kerrospaksuus 0,5...1,5 m
- keskitiivis-tiivis hiekka ja silttinen hiekka.

Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella pintamaan alla oleva hieno hiekka on pääosin routimatonta tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittunutta hiekkaa. Alaosastaan hieno hiekka muuttuu silttisemmäksi routivaksi hiekaksi.

Pohjavedenpinnan taso vaihtelee tutkimusten mukaan tasovälillä +5,3...+6,7 (27.2.2012) eli alle 1 m syvyydessä maanpinnasta.

Pohjatutkimustulokset ja niiden perusteella tulkitut maakerrosrajat on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 16UTS0155/2...7.

5 RAKENNETTAVUUS

5.1 Yleiskuvaus tutkimusalueesta

Tutkimusalue on ns. Muhos-muodostuman alueella sijaitseva rantamuodostuman alue. Rantavoimien vaikutus on tällä alueella ollut tehokasta ja Muhos-muodostuman alueelle tyypilliset, syvään veteen kerrostuneet, savet ja sulfidisiltit sijaitsevat harjujakson lieve-alueella, harjun molemmilla puolilla. Tutkitulla alueella sulfidisilttikerrostumia ei ole havaittu.

Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella pintamaan alla oleva hieno hiekka on pääosin routimatonta tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittunutta hiekkaa. Alaosastaan hieno hiekka muuttuu silttisemmäksi routivaksi hiekaksi.

Rakennettavuuden kannalta tutkimusalueella ei voida havaita merkittävästi toisistaan poikkeavia pohjasuhteita. Alueen länsiosassa hiekan alla löyhän siltin paksuus on suurin ollen noin 1...1,5 m. Alueen pohjoisosassa puolestaan pintamaiden alla oleva hieno hiekka on löyhää. Tutkimustulosten perusteella aluetta ei voida jakaa rakennettavuuden kannalta erilaisiin osa-alueisiin.

Alue on pientalorakentamiseen hyvin tai kohtalaisesti soveltuva alue. Alueella ei esiinny paksuja kokoonpuristuvia löyhiä silttimaakerroksia, jotka aiheuttaisivat merkittäviä painumia rakennusajan jälkeen.

5.2 Yleisohjeet perustamisesta

Tutkimusalue on pientalorakentamiseen hyvin tai kohtalaisesti soveltuva alue. Alueella ei esiinny paksuja savisia sulfidisilttikerrostumia, jotka aiheuttaisivat merkittäviä painumia rakennusajan jälkeen. Maakerrokset ovat pintaosistaan routimatonta rantamuodostuman hienoa hiekkaa.

Mikäli kaivupohjasta löytyy löyhiä silttimaakerroksia, ne poistetaan rakennusalueelta.

Pientalotyyppisten rakennusten ja kevyiden rakenteiden perustaminen

Pientalotyyppiset rakennukset voidaan tehdä seuraavilla vaihtoehtoisilla perustustavoilla:

- perustaminen maanvaraisesti anturaperustuksilla,
- perustaminen maanvaraisesti anturaperustuksilla esikuormituksella.

Pääosa painumista syntyy rakennusaikana noin 6 kk kuluessa kuorman kasvua seuraten. Rakennusajan jälkeisten painumien suuruus on enimmillään noin 20 mm.

Mikäli alueelle rakennetaan painumille herkkiä 1-...2-kerroksisia kivitaloja (Siporex tai vastaava), tarkistetaan rakennuspaikan esikuormitustarve erikseen. Esikuormitus tehdään hiekkaylipenkereellä, jonka taso tulee olla LT+0,5...1 m 1-kerroksisten rakennusten yhteydessä ja LT+1...1,5 m 2-kerroksisten rakennusten yhteydessä. Tarvittava esikuormitus aika on alustavasti 4...6 kk.

Maanvaraisesti perustettaessa anturaperustusten sallittuna pohjapaineena voidaan alustavasti käyttää $p_{sall}=150$ kPa. Perustussyvyys tulee olla pientalotyyppisissä rakennuksissa vähintään 0,6 m.

Jatkuvan anturan minimileveys on 0,3 m ja pilarianturan minimimitat 0,6 x 0,6 m.

Kaikki humuspitoiset maat ja siltiset maat poistetaan rakennusten ja perustusten alueelta sekä liikennealueelta. Luonnon hiekka tasataan ja tiivistetään $D>92$ % tiiveyteen rakennusalueella. Täyttö tehdään rakennusalueella pohjaveden kapillaarisen nousun katkaisevalla karkealla hiekalla tai soralla tms.

Alapohja tehdään maanvaraisena. Lattiatason pitäisi sijaita vähintään 1 m nykyisen maanpinnan yläpuolella ja vähintään noin 0,7 m katutasojen yläpuolella. Alapohjan alle tehdään 0,2...0,3 m paksu salaojituskerros pestystä sepelistä tai salaojasorasta.

Muut alustäytöt tehdään routimattomasta hiekasta, jonka kapillaarinen nousukorkeus tulee olla $< 0,3$ m.

Lopullinen perustamistapa valitaan hankekohtaisesti tehtävien täydentävien pohjatutkimusten tulosten perusteella ja valinnan tekee aina ao. hankkeen pohjarakennussuunnittelija.

Pohjasuhteiden ja pohjavesiolosuhteiden perusteella rakennuksiin ei ole teknis-taloudellista tehdä maanalaisia tiloja.

Kerrostalotyyppisten rakennusten ja raskaiden rakenteiden perustaminen

Kerrostalojen ja muiden raskaiden rakenteiden sekä painumille arkojen rakenteiden tapauksessa on perustamistapa ja massanvaihtotarve tai mahdollinen paalutuksen tarve tarkistettava hankekohtaisilla pohjatutkimuksilla.

Paaluperustukset suunnitellaan tarvittaessa Paalutusohjeiden PO 2011 (RIL 254-2011) paalutusluokan PTL2 ohjeiden mukaisesti.

Lisäpohjatutkimukset

Alueella on tehtävä aina hankekohtaiset täydentävät pohjatutkimukset ja perustustavan päättää ao. hankkeen pohjarakennussuunnittelija.

5.3 Routasuojaus ja salaojitus

Routasuojaus

Luonnonmaakerrokset tutkimusalueella ovat pintaosistaan routimattomia.

Rakennukset ja rakenteet on routaeristettävä vähintään lämpö- ja energiataloudellisten perusteiden mukaisilla routaeristeillä. Kaivutöiden yhteydessä havainnoidaan kaivupohjaa silmämääräisesti. Mikäli kaivupohjassa havaitaan poikkeavia hienoainespitoisia silttimaakerroksia tai vastaavia, homogenisoidaan maapohja kaivamalla siltit yms pois ja korvaamalla ne routimattomalla hiekalla tai vastaavalla kerroksittain tiivistäen.

Routasuojaus mitoitetaan VTT:n geotekniikan laboratorion julkaisun "Talonrakennuksen routasuojausohjeet" mukaan. Mitoittavana pakkasmääränä käytetään kerran 50 vuodessa toistuvaa pakkasmäärää, joka on tutkimusalueella $F50 = 54\,000 \text{ Kh}$. Tätä vastaava roudaton perustussyvyys mitattuna maanpinnasta anturan alapintaan tai anturan alapuolisen routimattoman alustäytön alapintaan on seinälinjalla 1,6 m ja nurkissa 2,1 m. Kylmien rakenteiden osalla roudaton perustussyvyys on 2,3 m.

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

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

Siirtymäkiilasyvyys on 2 m ja siirtymäkiilakaltevuus 1:5. Siirtymäkiilaus tehdään vähintään 5 m matkalla.

Eristeiden alle tehdään vähintään 0,3 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.

Rakennukset ja rakenteet salaojitetaan, mikäli pohjavedenpinnan etäisyys lattiatasosta on $< 2 \text{ m}$.

Mikäli perustukset ovat pohjavedenpinnan alapuolella, on kosteuden kapillaarinen nousu ja imeytyminen rakenteisiin estettävä kosteuskatkaisulla tms.

Salaojitustason tulee sijaita vähintään 1 m lattiataason alapuolella, maanalaisissa tiloissa vähintään 0,5 m lattiataason alapuolella ja matalaan perustettaessa vähintään 0,1 m perustustason alapuolella. Salaojien ympärille asennetaan salaojitusmateriaalia vähintään 0,2 m.

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

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 2100029-04) mukaan pintahiekka on routimatonta kelpoisuusluokka H1, jolloin routaturpoama $t=0$ % ja E-moduuli 70 MPa. Alusrakenneluokka on D.

Pohjamaan routimiskertoimen arvolla $Sp=1,5$ mm²/Kh Oulun kaupungin katusuunnitteluohjeen "Katujen tyyppirakenteet" v. 2005 mukaan tarvittava kokonaiskerrospaksuus on 0,86 m.

Pyrittäessä kantavuusvaatimukseen 160 MN/m² kantavan kerroksen päältä (pääkatuluokka 3) tarvittava kokonaiskerrospaksuus on noin 1,0 m, kun sallittuna routanousun suuruutena käytetään 50 mm:

- kulutuskerros, Ab+Abk	100 mm
- profilointikerros	0... 100 mm
- kantavakerros	250 mm
- jakavakerros	250 mm
- eristyskerros, hiekka	> 400 mm
yht.	> 1,0 m.

Vastaavasti pyrittäessä kantavuuteen 125...135 MN/m² kantavan kerroksen päältä (katuluokat 5...6 sekä pihat) tarvittava kokonaiskerrospaksuus on noin 1,0 m, kun sallittuna routanousun suuruutena käytetään 50 mm:

- kulutuskerros, Ab	50 mm
- profilointikerros	0... 100 mm
- kantavakerros	350 mm
- eristyskerros, hiekka	> 600 mm
yht.	> 1,00 m.

Kaivutöiden yhteydessä havainnoidaan kaivupohjaa silmämääräisesti. Mikäli kaivupohjassa havaitaan poikkeavia hienoainespitoisia silttimaakerroksia tai vastaavia, homogenisoidaan maapohja kaivamalla siltit yms pois vähintään 1,6 m syvyyteen ja korvaamalla ne routimattomalla hiekalla tai vastaavalla kerroksittain tiivistäen

Mikäli pihaluokan 1 mukaiset alueet halutaan täysin routimattomiksi, on kokonaiskerrospaksuus oltava 2,3 m tai vaihtoehtoisesti pihaluokan 1 alueet tehdään routaeristettyinä rakenteina.

Siirtymäkiilasyvyys on 2 m ja siirtymäkiilakaltevuus 1:5.

Muut alustäytöt kaivutasoon saakka tehdään routimattomasta hiekasta.

5.5 Kunnallistekniikka

Jätevesiviemärit ja muut putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen. Kaivupohja tasataan ja poistetaan kivet. Putkijohtojen alle tehdään putken koosta riippuen asennusalusta hiekasta $h=0,15$ m ($D>250$ mm), ja murskearina $h=0,3$ m ($D>500$ mm), joka erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla luokka N3.

Putkijohtojen vierelle tehdään 1:5 siirtymäkiilaus routimattomasta hiekasta siirtymäkiilasyvyydestä (2 m) alkaen, vertaa liite 3, mikäli kaivupohja on silttiä tms routivaa maata.

Jos kaivannon 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 $h=0,5$ m paksun murskearinana avulla pohjamaan varaan. Arinan alle ja sivuille asennetaan suodatinkangas luokka N3. Rummun vierelle tehdään 1:5 siirtymäkiilaus routimattomasta hiekasta siirtymäkiilasyvyydestä (2 m) alkaen, vertaa liite 3.

Liikennealueilla putkijohtokaivantojen lopputäyttö rakennekerrosten alapintaan saakka voidaan tehdä kaivuhiekalla.

Talvityönä täyttöjä tehtäessä on varauduttava jälkipainumien korjaamiseen seuraavan kesäkauden jälkeen.

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

5.6 Kuivatus

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

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.

6 POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET

6.1 Maarakennustyöt

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus - ja täyttöalueilta.

Rakentamiseen liittyvät kaivut tehdään pohjavesipinnan yläpuolella kaltevuudella 1:1 ja pohjavesipinnan alapuolella kaltevuudella 1:1,5.

Kaivantojen kuivanapito tehdään pumppauskuopista pumppaamalla. Kaivun ulottuessa yli 2 m pohjaveden alapuolelle on varauduttava pohjaveden alennukseen.

Massanvaihtotäytöt ja rakenteiden alustäytöt tehdään ohjeessa RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet ja ohjeessa InfraRYL 2010 osa 1 Väylät ja alueet esitetyistä materiaaleista ja rakennusvalvontaviraston ohjeita ja määräyksiä noudattaen.

7 YHTEENVETO JA JATKOTOIMET

Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella hiekat ovat routimattomia tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittuneita hienoja hiekkoja. Pehmeitä sulfidisilttikerostumia ei ole havaittu.

Tutkimuksen perusteena oleva tutkimuspisteväli 100 m on harva. Rakennettavuusselvityksessä annetut ohjeet perustamisesta ja pohjarakennustoimenpiteistä on tarkistettava hankekohtaisesti, kuten raportissa on edellytetty.

Viimeistään rakennussuunnitteluvaiheessa on tehtävä täydentävät pohjatutkimukset hankekohtaisesti. Kussakin rakennushankkeessa tulee olla mukana pohjarakennussuunnittelijan.

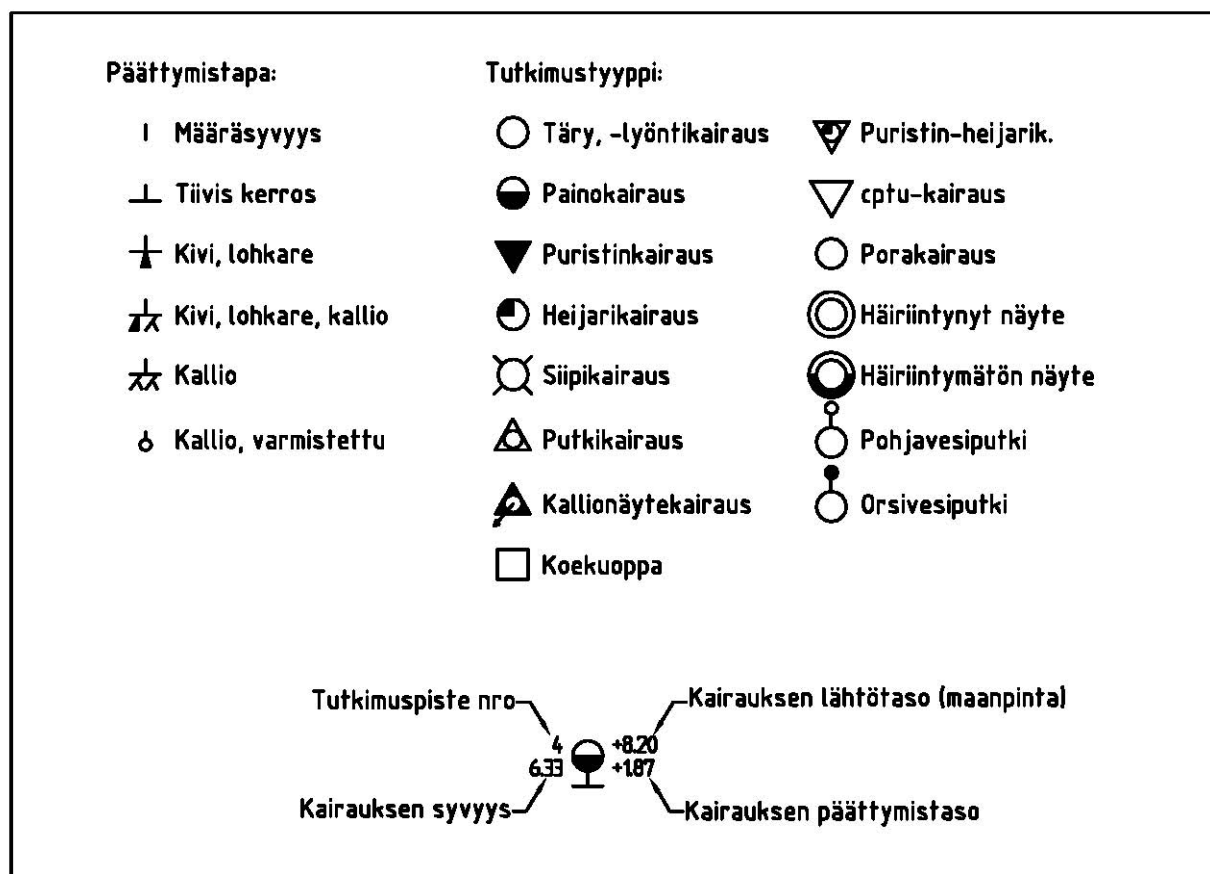
Oulussa 6.pnä helmikuuta 2012.

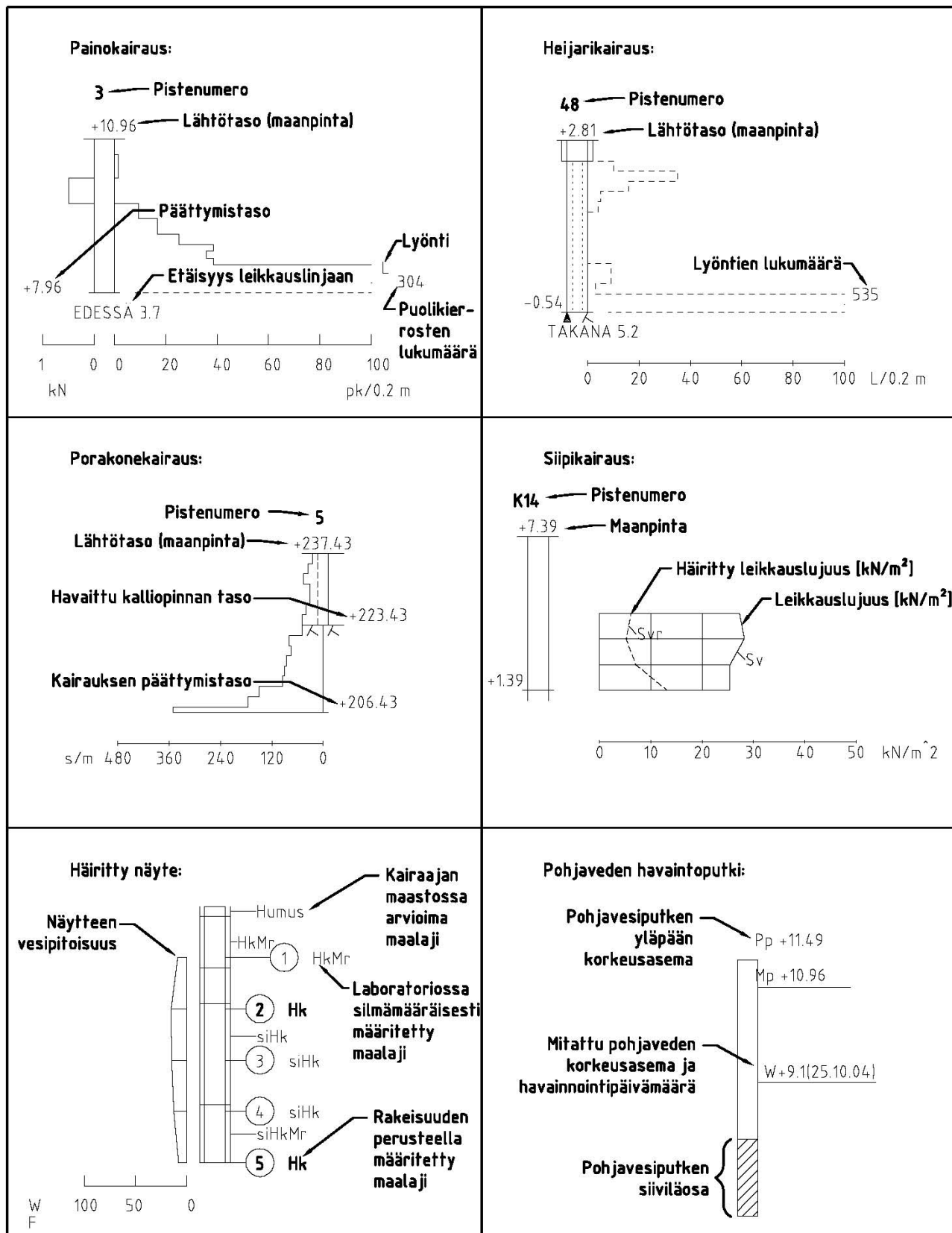


Sakari Lotvonen
TkL, suunnittelupäällikkö
ympäristötekniikka, pohjoinen

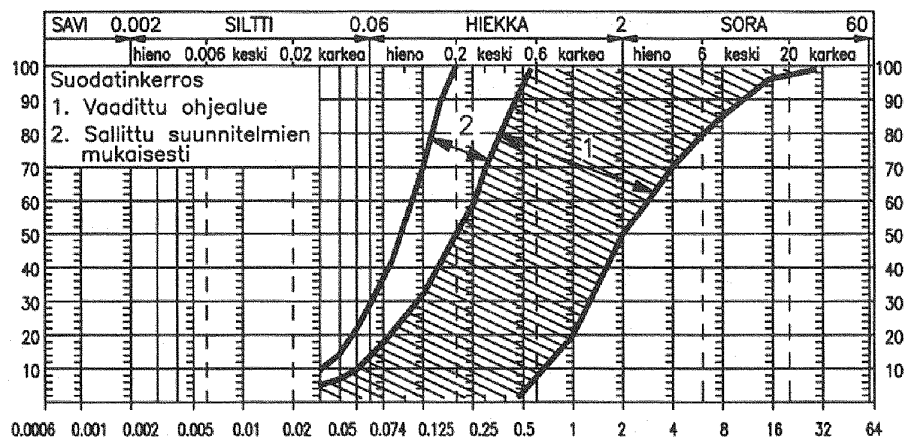
Pöyry Finland Oy
Tutkijantie 2A FI-90591 Oulu
Tel. +358 10 33280
Fax +358 10 33 28250
E-mail: etunimi.sukunimi@poyry.com
www.poyry.com

POHJATUTKIMUSKARTTA

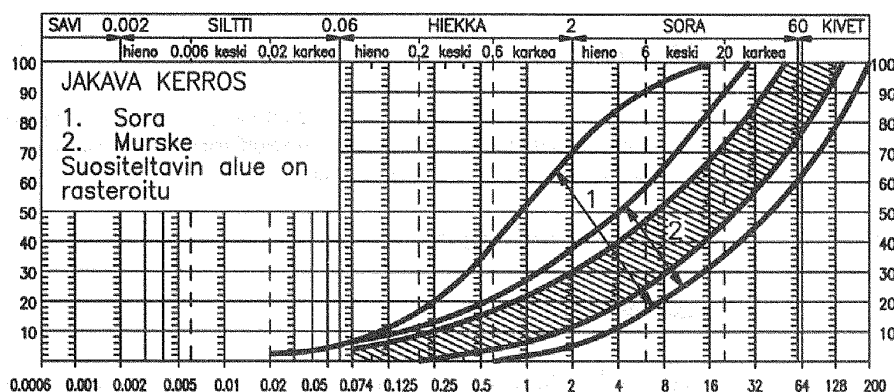


LIITE 1/2
POHJATUTKIMUSLEIKKAUS


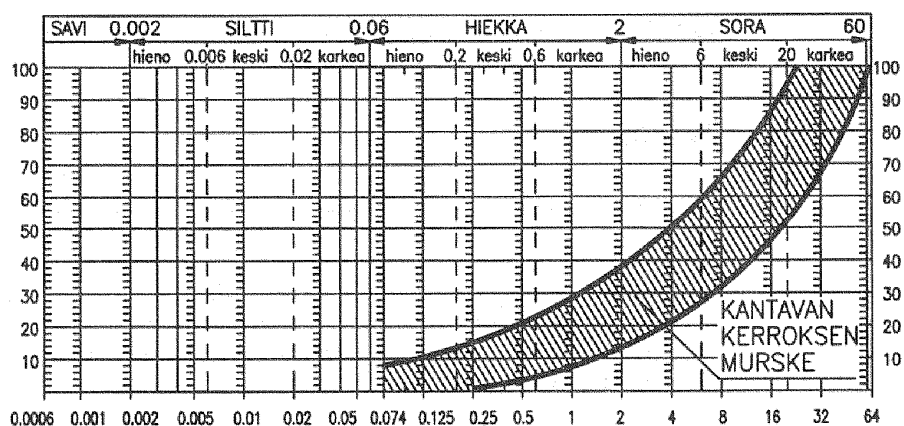
PIHA- JA LIIKENNEALUEEN PÄÄLLYSRAKENNEKERROSTEN KIVIAINESTEN RAKEISUUDEN OHJEALUEET



Kuva 1. Suodatinkerroksen rakeisuuden ohjealue



Kuva 2. Jakavan kerroksen rakeisuuden ohjealue



Kuva 3. Kantavan kerroksen rakeisuuden ohjealue

PUTKIJOHHTOKAIVANNON SIIRTYMÄKIILAT

