

**Oulunsalon kunta  
Tekniset palvelut  
Kauppiaantie 5  
PI 4, 90461 Oulunsalo**

## **NIEMENRANTA IV KAAVA-ALUE, Oulunsalo**

### **Rakennettavuusselvitys**

## SISÄLLYS

<b>1. JOHDANTO</b>	<b>1</b>
1.1. Toimeksianto	1
<b>2. TEHDYT TUTKIMUKSET</b>	<b>2</b>
2.1. Maastotutkimukset	2
2.2. Laboratoriotutkimukset	2
<b>3. MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA</b>	<b>3</b>
3.1. Pinnanmuodostus ja nykyiset rakennukset	3
3.2. Putkijohdot, kaapelit ja ilmajohdot	3
3.3. Yleiskuivanapito	3
<b>4. POHJASUHTEET TUTKIMUSALUEELLA</b>	<b>4</b>
<b>5. RAKENNETTAVUUS</b>	<b>5</b>
5.1. Yleiskuvaus tutkimusalueesta	5
5.2. Yleisohjeet perustamisesta	5
5.3. Routasuojaus ja salaojitus	7
5.4. Piha - ja liikennealueet	8
5.5. Kunnallistekniikka	9
5.6. Kuivatus	9
<b>6. POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET</b>	<b>10</b>
6.1. Maarakennustyöt	10
6.2. Paalutustyöt	10
<b>7. YHTEENVETO JA JATKOTOIMET</b>	<b>11</b>

*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus/  
Oulunsalon kunta*

## **NIEMENRANTA IV KAAVA-ALUE, Oulunsalo**

### **RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

#### **1. JOHDANTO**

##### **1.1. Toimeksianto**

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

Maastotutkimukset tehtiin lokakuussa 2010. Tutkimuspaikka sijaitsee Oulunsalon kunnassa, Niemenrannassa, molemmin puolin Niementietä sekä Niemenvälin alueella.

Niemenrantaan suunnitellaan kaava-alueita, johon rakennetaan omakotitaloja, pientaloja sekä asuinkerros- 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.

Niemenrannan alikulkusillasta on laadittu erillinen siltakohtainen perustamistapalausunto (Pöyry Finland Oy 29.10.2010).

## **2. TEHDYT TUTKIMUKSET**

### **2.1. Maastotutkimukset**

Maastotutkimuksina tutkimuskohteessa on tehty

- tutkimuspisteiden paikalleen mittaus ja vaaitus,
- painokairauksia yhteensä 48 tutkimuspisteessä,
- heijarikairauksia yhteensä 2 tutkimuspisteessä,
- häiriintyneiden maanäytteiden otto yhteensä 26 tutkimuspisteestä,
- pohjavesihavainnointi 6 tutkimuspisteessä.

Tutkimuspisteet on sidottu koordinaattijärjestelmään KKJ2. Korkeusjärjestelmä on N60.

Pääosa tutkimuksista sijaitsee Hailuodontien ja Kempeleenlahden rannan välisellä alueella. Osa tutkimuspisteistä on tehty suunnitellun Niemenrannan alikulkusillan kohdalle sekä Hailuodontielle ja osa Niemenvälin alueelle Hailuodontien eteläpuolelle.

Tutkimusalue ja tutkimuspisteiden sijainti on esitetty tutkimuskartassa 16WWE0844/1. Pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 16WWE0844/2...16.

### **2.2. Laboratoriotutkimukset**

Häiriintyneitä maanäytteitä on otettu 26 tutkimuspisteestä yhteensä 55 kpl. Häiriintyneille maanäytteille on määritetty vesipitoisuus ja näytteet on tullut silmämääräisesti.

Kaikille häiriintyneille maanäytteille (55 kpl) on tehty rakeisuusmääritys maalajien ja maakerrosjaon selvittämiseksi. Laboratoriotutkimusten tulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 9M040472/2...16.

### **3. MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA**

#### **3.1. Pinnanmuodostus ja nykyiset rakennukset**

Tutkimusalue rajautuu pääosin Hailuodontien ja Niementien väliselle alueelle, mutta jonkin verran myös Niementien itäpuolelle. Nuottamiehentien ja Hailuodontien väliin jäävälle Niemenvälin alueelle on myös tehty pohjatutkimuksia.

Tutkimusalue Hailuodontien ja Niementien välissä on nykyisellään eteläosastaan peltoaluetta ja pohjoisosastaan sekametsää. Niementien itäpuolella sekä Niemenvälin alueella on olemassa olevaa asutusta.

Maanpinnan korkeus vaihtelee rannan lähistöllä välillä +1,5...+2 ja nousee Hailuodontielle päin korkeuteen +4,5...+5. Niemenvälin alueella maanpinnan korkeus on noin + 6.

Tutkimusalue ja tutkimusten sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa 16WWE0844/1.

#### **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**

Tutkimusalueen pintavesien kuivatus tapahtuu pintavesivaluntana avo-ojiin ja Kempeleenlahteen päin sekä osittain myös imeytymällä vajovedeksi pohjamaahan.

Pohjavesivirtaus tutkimusalueella tapahtuu koilliseen Kempeleenlahden suuntaan, mihin suuntaan myös maanpinta laskee. Pohjavedenpinnan taso on Hailuodontien itäpuolella noin 0,5...2,0 m syvyydessä maanpinnasta eli noin tasovälillä +1,8...+4,3. Niemenvälin alueella pohjavedenpinnan taso tutkimusaikana oli 1,65 m syvyydessä maanpinnasta tasossa +4,1.

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

#### 4. POHJASUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

Maanpinnan korkeus vaihtelee rannan lähistöllä välillä +1,5...+2 ja nousee Hailuodontielle päin korkeuteen +4,5...+5. Niemenvälin alueella maanpinnan korkeus on noin + 6.

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 lievealueella, harjun molemmilla puolilla.

Maakerrosjako on tutkimusalueella yleispiirteissään seuraava:

- pintamaakerrokset; humus ja täyttömaat ~0,2 m paksuna kerroksena.
- löyhä-keskitiivis, silttinen hiekka ja hieno hiekka; kerrospaksuus pääosin välillä 0,5...3,5 m,
- keskitiivis-tiivis hiekka ja hiekkamoreeni, jonka pinta sijaitsee pääosin tasovälillä +2...+4,5 laskien rantaa kohti tasoon noin +2...-0,5. Keskitiiviin-tiiviin kerroksen pinta sijaitsee pääosin 0,5...3 m syvyydessä maanpinnasta.

Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella hiekat ovat routivia eikä tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittuneita hiekkvoja ole havaittu.

Pohjoisimmissa tutkimuspisteissä Kempeleenlahden ranta-alueen läheisyydessä pinnassa olevissa löyhissä maakerroksissa saattaa esiintyä ohuita sulfidisilttikerroksia.

Pohjavesivirtaus tutkimusalueella tapahtuu koilliseen Kempeleenlahden suuntaan, mihin suuntaan myös maanpinta laskee. Pohjavedenpinnan taso on Hailuodontien itäpuolella noin 0,5...2,0 m syvyydessä maanpinnasta eli noin tasovälillä +1,8...+4,3. Niemenvälin alueella pohjavedenpinnan taso tutkimusaikana oli 1,65 m syvyydessä maanpinnasta, eli tasossa +4,1.

Pohjatutkimustulokset ja niiden perusteella tulkitut maakerrosrajat on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa 16WWE0844/2...16.

## 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 lievealueella, harjun molemmilla puolilla.

Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella hiekat ovat routivia eikä tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittuneita hiekkokerroksia ole havaittu. Pohjoisimmassa tutkimuspisteessä Kempeleenlahden ranta-alueen läheisyydessä pinnassa olevissa löyhissä maakerroksissa saattaa esiintyä ohuita sulfidisilttikerroksia.

Rakennettavuuden kannalta tutkimusalueella ei voida havaita merkittävästi toisistaan poikkeavia pohjasuhteita, eikä aluetta tutkimustulosten perusteella voida jakaa rakennettavuuden kannalta erilaisiin osa-alueisiin. Maanpinnassa olevien löyhien maakerrosten paksuus vaihtelee yleisesti välillä 1...3 m. Tutkimusalueella on kuitenkin havaittu paikallisesti alue (piste 16), jossa löyhien maakerrosten paksuus on 6 m.

### 5.2. Yleisohjeet perustamisesta

Tutkimusalue on rakentamiseen kohtalaisesti soveltuva alue. Alueella ei esiinny savisia sulfidisilttikerrostumia vaan maakerrokset ovat pintaosistaan löyhiä silttisiä hiekkakerroksia ja osalla aluetta savisia silttikerrostumia. Syvemmälle siirryttäessä kerrostumat muuttuvat tiiviiksi tai keskitiiviiksi silttisiksi hiekkakerrostumiksi. Kempeleenlahden ranta-alueen läheisyydessä pinnassa olevissa löyhissä maakerroksissa saattaa esiintyä ohuita sulfidisilttikerroksia.

Syvemmälle siirryttäessä kerrostumat muuttuvat tiiviiksi tai keskitiiviiksi silttisiksi hiekkakerrostumiksi. Luonnonmaakerrokset alueella ovat pääosin routivia.

#### Pientalotyyppisten rakennusten ja kevyiden rakenteiden perustaminen

Alueilla, jossa pintaosan löyhät kerrokset ovat <1,5 m pientalotyyppiset rakennukset sekä matalat (III krs) kerrostalot voidaan tehdä seuraavilla vaihtoehtoisilla perustustavoilla:

- perustaminen maanvaraisesti anturaperustuksilla,
- perustaminen maanvaraisesti anturaperustuksilla matalan massanvaihdon varaan.

Alueilla, jossa pintaosan löyhät kerrokset ovat  $> 1,5$  m pientalotyyppiset rakennukset sekä matalat (III krs) pienkerrostalot voidaan tehdä seuraavilla vaihtoehtoisilla perustustavoilla:

- perustaminen maanvaraisesti esikuormitusta käyttäen,
- perustaminen maanvaraisesti anturaperustuksilla massanvaihdon varaan.

Maanvaraisesti perustettaessa esikuormitusta ja/tai massanvaihtoa käytettäessä anturaperustusten sallittuna pohjapaineena voidaan alustavasti käyttää  $ps_{all}=150\dots 200$  kPa. Perustussyvyys tulee olla pientalotyyppisissä rakennuksissa vähintään 0,6 m ja pienkerrostaloissa vähintään 1 m.

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

Kaikki humuspitoiset pintamaat poistetaan rakennusten ja perustusten alueelta sekä liikennealueilta. Perustusten alle tehdään 0,3...0,5 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva alustäyttö.

Lattiatason tulee sijaita Niemenvälin alueella vähintään noin 0,5 m nykyisen maanpinnan yläpuolella ja Hailuodontien itä-pohjoispuolella vähintään noin 1 m nykyisen maanpinnan yläpuolella. Kempeleenlahden läheisyydessä minimilattiataso on vähintään HW+1,5 m eli noin taso +3.

Pohjasuhteiden ja pohjavesiolosuhteiden perusteella rakennuksiin voidaan tehdä maanalaisia tiloja, mutta maanalaisten tilojen rakentaminen vaatii pysyvän pohjaveden alennuksen salaojituksella. Kuitenkaan Kempeleenlahden läheisyydessä tulvimisvaaran vuoksi maanalaisten tilojen rakentaminen ei ole välttämättä taloudellista, jos lattiataso joudutaan sijoittamaan tason +2,0 alapuolelle.

#### Kerrostalotyyppisten rakennusten ja raskaiden rakenteiden perustaminen

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

Paaluperustukset suunnitellaan tarvittaessa Lyöntipaalutusohjeiden RIL 223-2005 (LPO-2005) paalutusluokan II mukaisesti.

#### Lisäpohjatutkimukset

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



### 5.3. Routasuojaus ja salaojitus

#### Routasuojaus

Tutkimusalueella pintamaakerrokset ovat pääosin routivia. Routimisolosuhteet tutkimusalueella ovat pääsääntöisesti keskivaikeat.

Rakennukset ja rakenteet sekä rakennusten sisäänkäyntien portaat yms. suositetaan routaeristettäväksi, ellei niitä perusteta roudattomaan syvyyteen. Hankekohtaisesti tehtävissä täydentävissä pohjatutkimuksissa mahdollisesti havaittavat routimattomat luonnonmaakerrokset voidaan ottaa huomioon eristyspaksuutta vähentävänä tekijänä.

Routasuojaus mitoitetaan VTT:n geotekniikan laboratorion julkaisun "Talonrakennuksen routasuojausohjeet" mukaan. Mitoittavana pakkasmääränä käytetään kerran 50 vuodessa toistuvaa pakkasmäärää, joka on alueella F50 = 54 000 Kh.

Mitoittavaa pakkasmäärää vastaava routimaton perustussyvyys on lämpimille rakennuksille seinälinjoilla 1,6 m ja nurkka-alueilla 2,1 m, ryömintätilojen yhteydessä seinälinjalla 1,9 m ja nurkissa 2,3 m. Kylmien rakennuksien routimaton perustussyvyys on 2,3 m.

Välittömästi sisäänkäynteihin liittyvät portaat yms. routaeristetään. Routaeristys ulotetaan 1,5 m...2 m eristettävän rakenteen ulkopuolelle.

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

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

Siirtymäkiilasyvyys on 1,9 m ja siirtymäkiilakaltevuus 1:10.

Liikennealueiden yhteyteen tehtävien kevytrakenteisten autokatosten routasuojauksista voidaan keventää siten, että autokatoksen ja ympäröivän asfaltialueen routanousuero pienenee. Mikäli autokatoksille hyväksytään routanousuja, on perustuksiin tehtävä liikuntasauvoja rakenteellisten vaurioiden ehkäisemiseksi.

Eristeiden alle tehdään vähintään 0,3 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö hiekasta tms., jonka kapillaarinen nousukorkeus on < 0,3 m.

### Salaojitus

Rakennukset ja rakenteet suositetaan salaojitettavan, mikäli pohjavedenpinnan etäisyys lattiatasosta on  $< 2$  m. Kaikki maanalaiset tilat salaojitetaan ja maan-paineseinien ulkopintaan asennetaan pato/salaojalevyt.

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**

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

Tutkimusalueen pintamaa on pääosin routivaa hiekkaa, paikoitellen esiintyy myös routivaa siltiä.

Ohjeen ”Tierakenteen suunnittelu” (TIEH 2100029-04) mukaan routivan hiekan kelpoisuusluokka on H3. Tällöin kuivan hiekan routaturpoama  $t = 6$  % ja E-moduuli 35 Mpa. Hiekan ollessa märkänä turpoamakerroin  $t = 12$  % ja E-moduuli 20 MPa. Alusrakenneluokka on uF. Pyrittäessä kantavuusvaatimukseen 135...145 MN/m<sup>2</sup> kantavan kerroksen päältä (katuluokat 4 ja 5) tarvittava kokonaiskerrospaksuus on noin 1,25 m, kun sallittuna routanousun suuruutena käytetään 50 mm.

Erittäin routivan siltin kelpoisuusluokka on U1. Tällöin kuivan siltin routaturpoamakerroin  $t = 12$  % ja E-moduuli 20 MPa. Alusrakenneluokka on uH. Siltin ollessa märkänä  $t = 16$  % ja E-moduuli 20 MPa. Alusrakenneluokka on uI. Pyrittäessä kantavuusvaatimukseen 135...145 MN/m<sup>2</sup> kantavan kerroksen päältä (katuluokat 4 ja 5) ja tarvittava kokonaiskerrospaksuus on noin 1,60 m, kun sallittuna routanousun suuruutena käytetään 50 mm.

## 5.5. Kunnallistekniikka

Jätevesiviemärit ja muut putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen. Kaivupohja tasataan ja poistetaan tarvittaessa kivet.

Mikäli kaivu ulottuu yli 1 m pohjavesipinnan alapuolella, on varauduttava pohjaveden pumppaukseen. Tarvittaessa tällöin on järjestettävä pohjaveden alennus.

Liikennealueilla putkijohtokaivantojen lopputäyttö rakennekerrosten alapintaan saakka voidaan tehdä kaivuhiekalla. Silttisiä kaivumaita voidaan käyttää putkijohtokaivantojen täytössä ainoastaan viheralueilla.

Talvityönä täyttöjä tehtäessä on varauduttava jälkipainumien korjaamiseen seuraavan kesäkauden jälkeen.

## 5.6. Kuivatus

Päällystettävien alueiden pintavesikuivatus järjestetään sadevesiviemäröinnillä ja kallistuksin avo-ojiin.

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.

## **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. Erityisesti meren rantojen läheisyydessä pohjaveden alapuolista kaivua olisi vältettävä.

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.

### **6.2. Paalutustyöt**

Tutkimusalueella paaluina voidaan käyttää teräsbetonisia lyöntipaaluja. Rakennettavuusselvityksen perusteella paaluja ei tarvitse jatkaa.

Paalutustyössä noudatetaan Lyöntipaalutusohjeiden RIL 223-2005 (LPO-2005) paalutusluokan II vaatimuksia.

Paaluille perustaminen, paalujen tavoitetaso ja paalutustyöohjeet selvitetään kussakin hankkeessa pohjarakennussuunnittelijan toimesta.

## 7. YHTEENVETO JA JATKOTOIMET

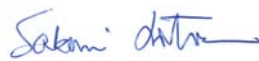
Tutkimusalueella maanäytetutkimusten perusteella hiekat ovat routivia eikä tuulen tai aallokon vaikutuksesta lajittuneita hiekkvoja ole havaittu. Myöskään pehmeitä sulfidisilttikerostumia ei ole havaittu.

Maanpinnassa olevien löyhien maakerrosten paksuus vaihtelee yleisesti välillä 1...3 m. Tutkimusalueella on kuitenkin havaittu paikallisesti alue (piste 16), jossa löyhien maakerrosten paksuus on 6 m.

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 25.pnä marraskuuta 2010.



Sakari Lotvonen  
TkL, suunnittelupäällikkö  
geo- ja aluetekniikka



Eija Nygård  
Ins. (AMK), suunnittelija  
geo- ja aluetekniikka

Pöyry Finland Oy, Water and Environment  
Tutkijantie 2 A  
90590 OULU  
Finland  
Kotipaikka Helsinki, Finland  
Y-tunnus 0625905-6  
Tel. +358 10 33280  
Fax +358 10 33 28250  
E-mail: etunimi.sukunimi@poyry.com  
www.poyry.fi