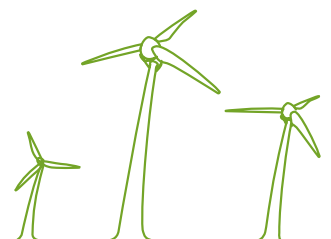


PORVOON KAUPUNKI

## **Carlanderin kaava-alueen lisätutkimukset ja perustamistapaohjeistus**

Perustamistapaohjeistus



Mielonen, Lahdenperä

10.9.2014

**Sisällysluettelo**

1	YLEISTÄ.....	1
2	MAAPERÄ JA VESISTÖ .....	1
2.1	Yleistä .....	1
2.2	Tehdyt maaperätutkimukset .....	1
2.3	Alueen maaperä .....	1
2.4	Pohjavesi ja vesistö .....	2
3	ALUEEN RAKENNETTAVUUS.....	2
3.1	Yleistä huomioitavaa rakentamisessa .....	2
3.2	Alueellinen stabiliteetti .....	2
3.3	Rakennusten perustaminen.....	2
3.3.1	Yleistä .....	2
3.3.2	Tonttikohtaiset paalutussyvyydet .....	3
3.4	Täytöt, pengerrykset ja painumien arviointi .....	4
3.5	Salaojitus .....	4
3.6	Routasuojaus .....	4
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	4

**LIITTEET:**

LIITE1: Pohjatutkimuskartta

P23323 GEO-501

1.7.2014

10.9.2014

## Carlanderin kaava-alueen lisätutkimukset ja perustamistapaohjeistus

### 1 YLEISTÄ

Tämä raportti ohjeistaa Carlanderin kaava-alueen perustamistapaa vuonna 2013 tehtyjen lisätutkimusten perusteella. Tässä selostuksessa esitetään alustavat periaatteet rakennusten ja infrarakenteiden perustamistaparatkaisuihin, arvioidaan alueen painumia ja stabiliteettia sekä täyttöjen määrää ja laatua.

### 2 MAAPERÄ JA VESISTÖ

#### 2.1 Yleistä

Tarkasteltava alue sijoittuu Porvoon Hinthaaran alueelle. Maaperän korkeus alueella vaihtelee korkeuskäyrien perusteella +8,0 ... +16,3 välillä merenpinnasta. Maanpinta viettää länteen kohti Mustijoen sivuhaaraa. Tarkasteltavaa aluetta on aikaisemmin käytetty peltona.

#### 2.2 Tehdyt maaperätutkimukset

Alueella on tehty pohjatutkimuksia vuosina 2007 ja 2013 maaperän rakenteen ja rakennettavuuden selvittämiseksi.

Vuonna 2007 alueella tehtiin painokairauksia yhteensä 9 kpl, yksi kairaus jokaista tonttia kohti. Kairausten perusteella on tehty arviot tonttikohtaisista perustamistaparatkaisuista.

Vuonna 2013 lopulla alueella tehtiin seuraavat täydentävät maaperätutkimukset:

- 7 kpl painokairauksia,
- Siipikairauksia kolmesta (3) kairauspisteestä, ensimmäiset 3 metriä 0,5 metrin välein, jonka jälkeen 1 metrin välein kovaan pohjaan asti
- Häirityt maanäytteet kahdesta (2) kairauspisteestä metrin välein, joista määritettiin rakeisuus ja vesipitoisuus.
- Häiriintymätön näyte yhdestä (1) kairauspisteestä jatkuvana. Näytteistä määritettiin vesipitoisuus, tilavuuspaino ja hienousluku sekä tehtiin kartio- ja ödometrikokeet.

Pohjatutkimukset on esitetty liitteen 1 pohjatutkimuskartassa.

#### 2.3 Alueen maaperä

Maaperä alueella koostuu kairausten ja pohjatutkimusten perusteella keskimäärin n. 4 – 9 metrin paksuisesta pehmeästä savikerroksesta, jonka jälkeen alkaa tiivis moreenikerros ja paikoittain varmistettu kallionpinta. Maanäytteiden perusteella savi on määritetty pintakerroksessa laihaksi saveksi, jonka jälkeen se muuttuu lihavaksi saveksi, jonka vesipitoisuus on yli 70 %. Savikerroksen redusoimaton leikkauslujuus vaihtelee tonteilla pääasiassa 5...8 kPa välillä, ollen Carlanderintien kohdalla paikoin yli 50 kPa. Savikerroksen

10.9.2014

---

pinnassa ei ole havaittavissa selvää kuivakuorikerrosta. Savikerrostuma on lievästi esikonsolidoitunutta koetulosten perusteella.

Arvioitu kallionpinta alueella vaihtelee tasoilla -3,8 - +7,4.

## **2.4 Pohjavesi ja vesistö**

Alueelle asennettiin vuoden 2013 lopulla pohjavesiputki, joka sijaitsee n. puolessa välissä Carlanderin tietä. Pohjaveden korkeusmittausten perusteella pohjavedenpinta vaihtelee alueella tasolla +9,0 - 9,5.

Tarkasteltavan alueen lähin vesistö on eteläpuolella kulkeva Mustijoki, joka laskee Suomenlahteen. Korttelien 7005 ja 7006 länsipuolella lähimmällään n. 15 metrin päässä tontin rajasta kulkee Mustijoen sivuhaara, joka laskee Mustijokeen.

## **3 ALUEEN RAKENNETTAVUUS**

### **3.1 Yleistä huomioitavaa rakentamisessa**

Kaavoitettu alue on pohjamaan osalta routivaa, joka tulee huomioida rakennekerrosten paksuuksissa katurakenteiden osalta sekä putkien perustamisen syvyydessä.

Tarkasteltava alue koostuu pääosin pehmeistä savikerroksista, joten maaperän kantavuus on heikko, joka täytyy huomioida rakennusten, tonttialueiden ja katu-/putkijohtorakenteiden perustamisessa.

Alueella tehtävät laaja-alaiset täyttötöyt aiheuttavat savikerroksen painumista.

### **3.2 Alueellinen stabiliteetti**

Alueellinen maapohjan vakavuus sortumista vastaan on alustavan laskelman mukaan riittävä alle 1,5 m täyttökerroksilla. Mikäli tonttien tasauksia nostetaan yli 1,5 m alkuperäisestä maanpinnasta täytyy alueellinen stabiliteetti tarkastaa tonttikohtaisesti laskelmalla ja tarvittaessa lisätutkimuksin.

Carlanderintien lännenpuoleisten tonttien tasaus suositellaan tehtäväksi Mustijoen sivuhaaraa päin kaatavaksi, nykyisen maanpinnan muotoja mukaillen.

### **3.3 Rakennusten perustaminen**

#### **3.3.1 Yleistä**

Alueella tehtyjen pohjatutkimusten perusteella suunniteltavat rakennukset tulee perustaa paalujen varaan. Kairausten perusteella kallio tai tiivis moreeni kerros alkaa n. 5 - 15 metrin syvyydessä. Paksujen savikerrosten ja viereisten tonttien painumariskin takia massanvaihto ei ole kustannustehokas vaihtoehto.

Tonteille suunniteltavat rakennukset tulee yleisesti perustaa lyötävien tukipaalujen varaan (teräsputikipaalut tai teräsbetonipaalut). Tukipaalut tulee ulottaa tiiviiseen maakerrokseen tai kallioon. Paalut varustetaan kalliokärjillä.

10.9.2014

Kevyet yksinkertaiset rakennukset (varasto, autotalli) voidaan harkita perustettavaksi saven varaan esim. laattaperustuksella.

Rakennusten alustäytöissä tulee huomioida mahdollinen painumisen vaikutus paalutuksiin eli negatiivinen vaippahankaus. Rakennuksissa suositellaan käytettäväksi tuulettuvaa kantavaa alapohjaa, jotta vältetään talon alapuoleisilta paksuilta täyttökerroksilta ja niiden aiheuttamilta painumilta.

Kellaritilojen rakentamista ei suositella tällä alueella.

Tarvittavat tonttien putkilinjat tulee perustaa tarpeeksi syväälle (vesijohto väh. 1,9m ja jätevesi väh. 1,6m) tai putkijohdot tulee erikseen routasuojata. Tonttien sisäiset putkilinjat tulee perustaa 300 mm kiviainesarinan varaan joka erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla N3. Pehmeissä savimaissa tulee tarvittaessa käyttää teräslevyarinarakenteita.

Yli 1,7 m syvät kaivannot suunnitellaan tonttikohtaisesti. Muissa kaivannoissa voidaan ohjeellisena luiskakaltevuutena käyttää 1:1. Luiskia on varauduttava suojaamaan sateisella säällä, liukumurtumavaaran ehkäisemiseksi.

### 3.3.2 Tonttikohtaiset paalutussyvydet

Paalut ulotetaan tiiviiseen moreenikerrokseen tai kallioon. Alla olevassa taulukossa esitetään arvioidut paksuudet pehmeälle maakerrokselle ja arvioitu paalujen alapinnan taso. Tarkempi paalutyyppi ja paalupituus määräytyvät täydentävien tonttikohtaisten tutkimusten ja pohjarakennussuunnittelun perusteella.

Tontti	Pehmeän maakerroksen arvioitu paksuus kairausten perusteella	Paalujen arvioitu alapinnan taso
7005-1	6,9 m	+3,7 m
7005-2	4,8 m	+6,1 m
7005-3	7,0 m	+3,8 m
7005-4	7,6 m	+3,1 m
7006-1	8,6...9,3 m	+0,0...+1,2 m
7006-2	8,6 m	+1,0 m
7007-1	7,1 m	+5,0 m
7007-2	5,9 m	+6,3 m
7007-3	5,0 m	+7,4 m

10.9.2014

---

### 3.4 Täytöt, pengerrykset ja painumien arviointi

Alueelle tehtävät yleistäytöt suositellaan tehtäväksi tiivistyskelpoisella sekarakeisella kitkamaalla. Täyttöissä ei suositella käytettäväksi yli 100 mm läpimittaisia kiviä tai lohkarkeitä, sillä ne painuvat savikerroksen sisään ja vaikeuttavat paalutustöitä. Täyttömateriaalina toimii hyvin esim. sora, hiekka tai karkearakeinen moreeni. Savi- tai silttimailla tehtyjä täyttöjä ei voi tiivistää hyvin ja ne ovat alttiita liukupintojen muodostumiselle. Geoteknisissä laskelmissa täyttökerroksen painona on käytetty 20 kN/m<sup>3</sup>.

Carlanderintien alueen savikerrokset ovat kokoonpuristuvia ja alueella suoritettavat laaja-alaiset täytöt aiheuttavat painumia.

Alueen mahdollisten täyttöjen painumisherkkyyttä on arvioitu saven vesipitoisuuden ja tangenttimoduulimenetelmän avulla. Alueellisen täyttöpakkuuden ollessa 1,0 m arvioidaan painuman olevan luokkaa 100...300 mm riippuen savikerroksen pakkuudesta. Yli 1,0 m paksut täytöt aiheuttavat huomattavasti suurempia painumia saven esikonsolidaatiojännityksen ylityttyä.

Savikerrosten painuminen tapahtuu konsolidaatiopainumana, joka tarkoittaa pitkäaikaista painumista veden poistuessa hitaasti savikerroksesta.

Tonttialueilla suositellaan kevennystä, mikäli täyttökerroksen pakkuus on yli 1,0 m.

### 3.5 Salaojitus

Rakennukset on salaojitettava rakentamalla salaojat ja salaojituskerrokset.

Paalutetuissa rakennuksissa on syytä ripustaa salaojat painumavaurioiden estämiseksi anturarakenteista. Putken alle tulee tällöin arina.

Salaojitus tehdään ohjeen "RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus" mukaisesti.

### 3.6 Routasuojaus

Kairausten perusteella pohjamaa on savea ja siten routivaa, mikä on otettava huomioon rakennusten suunnittelussa. Kaikki perustusrakenteet on ulotettava vähintään ohjeessa "RIL 261-2013 Routasuojaus, rakennukset ja infrarakenteet" esitettyyn roudattomaan syvyyteen tai ne on routasuojattava.

Routasuojaukset tehdään ohjeen "RIL 261-2013 Routasuojaus, rakennukset ja infrarakenteet" mukaisesti.

## 4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ennen alueella olevien tonttien rakennussuunnittelua, tulee tonteilla tehdä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset, joilla selvitetään tarkemmin tonttikohtainen kitkamaan ja kalliopinnan sijainti pohjarakennussuunnittelua varten. Tulevat kairaukset tehdään suunniteltavan rakennuksen nurkkapisteiden kohdalta, joiden perusteella tehdään lausunto rakenteiden ja tonttialueen perustamisesta.

10.9.2014

---

Alueelle ei suositella tehtäväksi yli 1,0 m paksuja laaja-alaisia täyttöjä painumariskin kasvaessa.

Mikäli alueelle tehdään yli 1,5 m korkeita laajoja täyttöjä täytyy alueellinen stabiiliteetti tarkastaa tonttikohtaisesti.

### **FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy**

Hyväksynyt:



Mikko Mielonen  
Projektipäällikkö, Ins. (AMK)

Laatinut:



Niko Lahdenperä  
Suunnitteluinsinööri, DI

**LIITE 1**





Rakennuskohde Porvoon kaupunki Hinthaaran alueen rakentamistapaselvitys Carlanderintie Porvoo	Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta Mittakaavat 1:1000
<b>FCG</b>	Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero <b>GEO P23323 501</b> Muutos Tiedosto FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osmontie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi
Päiväys 1.7.2014 Pääsuunn. Hyv.	Suunn./Piirt. N.Lahdenperä Tarkastaja M.Mielonen Yhteyshenkilö M.Mielonen A S