

Työnro 120007

## **RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

# **Cargotec**

Valmetinkatu  
Tampere

### **A-Insinöörit Suunnittelu Oy**

#### **TAMPERE**

Satakunnankatu 23 A  
33210 Tampere  
Puh. 0207 911 777  
Fax 0207 911 778

#### **ESPOO**

Harakantie 18 A  
02650 Espoo  
Puh. 0207 911 777  
Fax 0207 911 778

E-mail:  
etunimi.sukunimi@ains.fi  
Internet:  
www.a-insinoorit.fi

Y-tunnus 0211382-6  
Kotipaikka Tampere

Työnro 120007

## Cargotec

Valmetinkatu

Tampere

### 1. Yleistä

#### Tutkimuskohde

Toimeksiannosta olemme tehneet maaperätutkimuksia tontille 1 / 930 / Härmälä / Tampere alueen perustamisolosuhteiden selvittämiseksi.

#### Tehdyt tutkimukset

Maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta on tutkittu tammi-helmikuussa 2012 puristin-heijarikairauksella yhteensä 34 tutkimuspisteessä. Viidestä tutkimuspisteestä on otettu häiriintyneitä maanäytteitä, jotka on tutkittu laboratoriossamme.

Lisäksi käytössämme on ollut Insinööritoimisto Geotesti Oy:n, Rambollin, Ins.tsto P.Aleniuksen, Ins.tsto Rakennus ja Kairaus Oy:n ja Tampereen kaupungin alueelle tekemiä puristin-heijari ja painokairauksia.

Pohjaveden korkeusaseman selvittämiseksi on alueelle asennettu pohjaveden havaintoputki sekä luettu alueella oleva pohjavesiputki. Käytössämme on lisäksi ollut kuuden muun alueelle asennetun pohjavesiputken tiedot vuosilta 1998-2011.

Tutkimuksissa on lähtökorkeutena käytetty Tampereen kaupungin monikulmiopistettä nro 508017, jonka korkeus on +80,455. Tutkimukset ovat koordinaattijärjestelmässä **ETRS-GK24** ja korkeusjärjestelmässä **N2000**. Korkeusero vanhan (NTre) ja uuden (N2000) järjestelmän välillä on noin 53cm.

Tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuspiirustuksissa.

Pohjatutkimuksia on tehty ainoastaan rakennusten ja rakenteiden perustamistavan määrittämiseksi ja pohjatutkija vastaa maa- ja kallioperätiedoista ainoastaan pohjatutkimuspisteiden kohdalta ja pintavaaituksen osalta.

#### Olemassa olevat rakennukset

Tontilla on Cargotec Oy:n rakennuksia. Rakennukset ovat asemakuvassa numeroituina. Vanhojen tutkimusten ja rakennusvalvonnasta saatujen tietojen perusteella rakennus nro:1 on perustettu maanvaraisesti ja uudemmat laajennusosat paaluttamalla. Rakennus nro:3 pohjoisosa on perustettu maanvaraisesti ja eteläosa on perustettu paaluttamalla. Rakennus nro:8 on perustettu maanvaraisesti. Rakennus nro:18 ja nro:28 on perustettu paaluttamalla.

#### Pintasuhteet

Tontin eteläosassa oleva parkki-alue laskee loivasti noin tasolta +80,5 etelään päin noin tasolle +79,0. Teollisuusalueella maanpinta on noin tasolla +82,0...+83,0. Tontin länsirajalla olevan Härmälänojan ojaluisikat ovat pengerrytyt ja jyrkät. Ojan pohja on noin tasolla +77,5. Tontin eteläpuolella menevä Nuolialantie on noin tasolla +80,5 ja itäpuolella menevä Valmetinkatu laskee loivasti pohjoisesta noin tasolta +82,5 etelään tasolle noin +80,0.

#### Pohjasuhteet

**Alueella I** on pääosin 0,5...1,5 m paksun täyttömaakerroksen alla noin 0,5...2,5 m paksu koheesiomaakerros. Savi/silttikerroksen alla on moreenia.

Kairaukset ovat päättyneet noin 0,5...3,5 metrin syvyydessä maanpinnasta tiiviiseen moreeniin tai kallioon.

**Alueella II** on pääosin 1...2 m paksun täyttömaakerroksen alla noin 1...4,5 m paksu koheesiomaakerros. Savi/silttikerroksen alla on moreenia. Pyhäjärven rannassa ja Härmälänojan kohdalla on vanhoja pengerrystäyttöjä.

Kairaukset ovat päättyneet noin 3...8 metrin syvyydessä maanpinnasta tiiviiseen moreeniin, kiviin tai kalli-oon.

**Alueella III** on 0,5...4 m paksun täyttömaakerroksen alla pääosin noin 8...16,5 m paksu koheesiomaakerros. Alueen lounaisosassa Härmälänojan vieressä täytöt ovat paksuja ja savikerrokset ovat pehmeitä. Savi/silttikerroksen alla on moreenia.

Kairaukset ovat päättyneet pääosin 10...22 metrin syvyydessä maanpinnasta tiiviiseen moreeniin tai kalli-oon.

Kalliopinnan korkeusasemaa ei tutkimuksessa ole selvitetty.

### **Laboratoriotutkimukset**

Tutkimuspisteestä nro 4 syvyydeltä 1,0 m otettu näyte oli täytemaata. 2,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan silttiä ja 3,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan savista silttiä. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 21-33 %.

Tutkimuspisteestä nro 5 syvyydeltä 1,0 m otettu näyte oli täytemaata. 2,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan silttiä. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 18-38 %.

Tutkimuspisteestä nro 19 syvyydeltä 1,0 m otettu näyte oli täytemaata. 2,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan silttiä. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 7-35 %.

Tutkimuspisteestä nro 21 syvyydeltä 1,0-2,0 m otetut näytteet olivat täytemaata. 3,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan silttistä hiekkamoreenia. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 8-30 %.

Tutkimuspisteestä nro 34 syvyydeltä 1,0-3,0 m otetut näytteet olivat täytemaata. Näytteiden vesipitoisuus vaihteli 5-60 %. 4,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan turvetta. Näytteen vesipitoisuus oli 224 %. 5,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan savista liejua. Näytteen vesipitoisuus oli 126 %. 6,0 m syvyydeltä otettu näyte oli maalajiltaan laihaa savea. Näytteen vesipitoisuus oli 56 %.

### **Pohjavesihavainnot**

Tutkimuspisteeseen nro 34 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 7.2.2012 tasolla +77,5 eli n. 1,8 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 4B asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 31.1.2012 tasolla +78,7 eli n. 4,0 m syvyydellä maanpinnasta.

### **Aiemmat pohjavesihavainnot**

Tutkimuspisteeseen nro 35 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 24.10.2006 tasolla +80,7 eli n. 1,6 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 36 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa oli vesipinta 24.10.2006 tasolla +80,6 eli n. 3,1 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 7 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa vesipinta vaihteli 25.11.-29.11.2011 tasoilla +79,0...+79,5 eli n. 1,4...1,9 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 726 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa vesipinta vaihteli 20.03.-27.03.2007 tasoilla +78,9...+79,3 eli n. 2,6...3,0 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 383 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa vesipinta vaihteli 31.08.-01.09.1998 tasoilla +74,1...+76,3 eli n. 3,8...6,0 m syvyydellä maanpinnasta.

Tutkimuspisteeseen nro 432 asennetussa pohjavedenpinnan havaintoputkessa vesipinta vaihteli 18.06.-30.07.1999 tasoilla +78,4...+78,5 eli n. 2,0...2,1 m syvyydellä maanpinnasta.

Pyhäjärven vedenpinta (Mv) on tasolla +77,4.

## 2. Suunnitteluohjeet

### Rakennusten perustaminen

Asemapiirrokseen on rajattu alueet alustavan perustamistavan mukaan. Jatkosuunnittelussa perustamistapa tarkentuu yksityiskohtaisten pohjatutkimuksien perusteella.

Kellarin suositeltava alin perustamistaso on +78,50. Asuinkerrosten alin lattiataso on oltava väh. 0,5m nykyistä maanpintaa korkeammalla.

### Alue I

Alueella I rakennukset voidaan perustaa pääsääntöisesti tiiviin moreenin ja sen päälle rakennetun sora- tai mursketäytön varaan. Rakennuspohjilta on poistettava kaikki sekalainen täytemaa sekä humuspitoinen ja löyhä maa-aines.

### Alue II

Alueella II kellarilliset rakennukset voidaan perustaa pääsääntöisesti tiiviin moreenin ja sen päälle rakennetun sora- tai mursketäytön varaan. Maanvaraisesti perustettavilta rakennuspohjilta on poistettava kaikki sekalainen täytemaa sekä humuspitoinen ja löyhä maa-aines moreenin pintaan asti. Mikäli rakennuksissa ei ole maanalaista kellarikerrosta, on ne perustettava tukipaaluilla.

### Alue III

Alueella III rakennukset on perustettava tukipaaluilla.

### Lattioiden perustaminen

Maanvaraisesti perustettavilla alueilla pohjakerroksenlattiat voidaan rakentaa maanvaraisina.

Paalutettavilla alueilla pohjakerroksen lattiat on rakennettava kantavina perustusten varaan.

### Routasuojaus

Perusmaa on routivaa, mikä on huomioitava rakennesuunnittelussa. Mitoittava pakkasmäärä F50 = 42000 h°C. (Tampere)

Siirryttäessä routimattomalta pohjalta routivalle on routanousuerojen pienentämiseksi tehtävä päällystetyillä ja lumesta vapailla alueilla routimattomasta kiviaineksesta siirtymäkiilat, jotka ulottuvat mm. routaeristeen reunan kohdalla ja putkijohtolinjoilla vähintään 1,5 m syvyyteen ja ohenevat routivan maan puolella 5 metrin matkalla normaaliin päällysrakennepaksuuteen.

### **Salaojitus**

Rakennukset on salaojitettava ja pohjakerrosten lattioiden sekä perustusten alle on tehtävä vähintään 0,30 m paksu salaojituseros. Salaojituserosmateriaalin tulee täyttää RIL 126-2009 taulukon 3.6. ohjealueen 1a rakeisuusvaatimukset.

Tuuletetuissa alapohjissa on perusmaan päälle tehtävä vähintään 0,20 m paksu salaojituseros RIL 126-2009 taulukon 3.6. ohjealueen 1a rakeisuusvaatimukset täyttävällä materiaalilla.

Pintatasaus on suunniteltava ja rakennettava niin, että sade- ja sulamisvedet pääsevät valumaan pois rakennuksen seinän viereltä. Pintakaltevuuden tulisi olla rakennuksen seinän vierellä, vähintään 3 metrin etäisyydelle seinälinjasta, poispäin rakennuksesta  $\geq 5\%$ . Kellaria lukuun ottamatta maanpinnan korkeuden olisi oltava seinän vierellä pääsääntöisesti vähintään 0,30 m maanvaraisen lattiatason alapuolella.

### **Radon**

Alapohjarakenteissa on käytettävä radonturvallisia ratkaisuja. Maanvaraiset ratkaisut varmistetaan radonputkituksella.

### **Putkijohdot**

Putkijohdot ripustetaan rakennuspohjalla kantavien rakenteiden varaan, mutta piha-alueella ne voidaan perustaa maanvaraisesti 0,5 m paksun arinakerroksen välityksellä.

Siirryttäessä rakennuspohjalta maanvaraisille alueelle, on siirtymäkohtaan tehtävä siirtymälaatta noin 4 metrin matkalle. Maanvaraisilla alueilla on kaivannon pohjalta poistettava kaikki sekalainen täyttö pohjavedenpinnan yläpuolelta (noin +77) ja varauduttava painumiin putkijohtojen suunnittelussa.

### **Liikenne- ja piha-alueet**

Liikenne- ja piha-alueilla penkereet tulevat painumaan. Penkereille on varattava riittävästi painumisaikaa ennen rakentamista. Alueen painumat ovat vanhan täytön alapuolisen orgaanisen aineksen vuoksi epätasaisia ja saattaa olla pitkäaikaisia. Alueella myöhemmin tehtävät paalutukset saattavat aiheuttaa suuruusluokaltaan 0,2 - 0,5 m painumia paalutusalueen vieressä.

### **Kaivannot**

Alueella III syvien kaivantojen suunnittelussa on huomioitava tuentatarve. Pohjaveden alapuolelle ulottuvat kaivannot on tehtävä tuettuina.

## **3. Jatkotoimenpiteet**

Alueelle tehtyjä alustavia pohjatutkimuksia on täydennettävä suunnittelun edistyessä lopullisiksi rakennuskohtaisiksi pohjatutkimuksiksi, joissa selvitetään perustamisalueiden raja- ja rakenteiden ja kunnallistekniikan perustamistapa.

Tampereella 27.4.2012

A-Insinöörit Suunnittelu Oy  
Geosuunnittelu

RI Mari Inkinen  
suunnittelija

DI Sami Punkari