

PORVOON KAUPUNKI,
OMENATARHAN ASEMAKAAVA-ALUE

ALUEELLINEN
RAKENNETTAVUUSSELVITYS
KORTTELIT 5705, 5706, 5707 JA 5708
(SAVIALUEELLA SIJAITSEVAT TONTIT)

Viite	82131721
Versio	1.2
Pvm	12.11.2010 (25.8.2014, täydennetty otsikkoa ...5705)
Hyväksynyt	Mervi Fors
Tarkistanut	Juha Forsman
Kirjoittanut	Janne Karppinen



Ramboll Finland Oy
Sentnerikuja 2
00440 Helsinki
Finland

Puhelin: 020 755 7400
www.ramboll.fi

Korkeusjärjestelmä N43
Höjdsystem N43

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ	1
2. POHJATUTKIMUKSET	1
3. POHJAOLOSUHTEET	1
4. PAINUMAT	2
5. STABILITEETTI JA KAIVANNOT	2
6. RAKENNUSTEN PERUSTAMINEN	3
7. KUNNALLISTEKNIIKAN PERUSTAMINEN TONTEILLA	3
8. PIHA-ALUEIDEN PERUSTAMINEN	3
9. LISÄTUTKIMUSTEN TARPEELLISUUS	4

PIIRUSTUKSET:

POHJATUTKIMUSKARTTA	1:500	82131721-01
- RAKENNUSTEN PERUSTAMINEN		
POHJATUTKIMUSKARTTA	1:500	82131721-02
- PIHOJEN PERUSTAMINEN		
LEIKKAUS A	1:500/1:100	82131721-03
LEIKKAUS B	1:500/1:100	82131721-04
LEIKKAUS C	1:500/1:100	82131721-05
LEIKKAUS D	1:500/1:100	82131721-06
LEIKKAUS E	1:500/1:100	82131721-07

1. YLEISTÄ

Omenatarhan asemakaava-alue sijaitsee Porvoossa Veckjärventien, Vanhan Veckjärjentien ja Jänispolun liittymän eteläpuolella, Kevätkummun asuinalueen koillispuolella. Alueelle on kaavoitettu 1^{1/2} ... 2 kerroksisia pientaloja.

Tässä raportissa on esitetty kortteleissa 5705, 5706, 5707 ja 5708 sijaitsevien tonttien rakennettavuutta alustavasti.

Alueen pohjatutkimustulokset ja alueellinen rakennettavuusselvitys on esitetty tässä raportissa ja sen liitteinä olevissa piirustuksissa.

Alueen kadut ja kaupungin rakentama kunnallistekniikka on suunniteltu rakennettavan massanvaihdon (tai massastabiloinnin) varaisesti. Mikäli katujen pohjavahvistus toteutetaan massanvaihdolla, ulottuvat massanvaihdot todennäköisesti osin tonteille.

2. POHJATUTKIMUKSET

Omenatarhan asemakaava-alueella on yhteensä n. 100 pohjatutkimuspistettä, joista n. 40 kpl sijaitsee pehmeikköalueella. Kaikissa tutkimuspisteissä on tehty painokairaus. Painokairaukset on tehnyt Porvoon kaupunki vuosina 2009 ja 2010.

Täydentävänä pohjatutkimuksena on tehty yhdestä pisteestä siipikairaus ja kahdesta pisteestä on otettu häiriintyneet maanäytteet laboratoriotutkimuksia varten. Täydentävät tutkimukset on tehnyt Ramboll kesällä 2010.

3. POHJAOLOSUHTEET

Savialueella pehmeän saven paksuus vaihtelee välillä noin 1...4,5 m. Savikerroksen arvioitu alapinta on noin 1,5...5 m syvyydellä maanpinnasta. Savikerroksen alla maaperä on silttiä, hiekkaa ja moreenia. Painokairauksilla on tunkeuduttu savialueella noin 3...8,5 m syvyydelle maanpinnasta. Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen, kiveen tai kallioon. Kalliovarmistusta ei ole tehty. Paikoin savikerroksen päällä saattaa olla siltti-/ kitkamaakerroksia.

Alueelle on tyypillistä se, että pohjavesi on ylhäällä. Kahdesta kairareistä on havaittu pulppuavan pohjavettä ylös kairauksia tehtäessä, joten pohjavesi saattaa olla paineellista (alueella ei ole pohjavesiputkia).

Alueen pehmeiden maakerrosten leikkauslujuus on erittäin alhainen. Tehdysissä siipikairauksessa redusoimaton leikkauslujuus on n. 0...1,5 m syvyydellä n. 6...15 kPa, n. 1,5...3 m syvyydellä n. 1...4 kPa ja n. 3...4 m syvyydellä n. 16 kPa.

4. PAINUMAT

Pohjatutkimusten mukaan savi on kokoonpuristuvaa, joten alueella tehtävät täytöt ja pohjaveden pinnan aleneminen aiheuttavat huomattavia painumia. Alueelta ei ole tehty laboratorioissa ödometrikokeita, joten painumia on arvioitu maanäytteiden vesipitoisuuden perusteella käyttäen empiirisiin korrelaatioihin perustuvia laskentayhtälöitä olettaen savikerrokset normaalisti konsolidoituneiksi.

Alueelta on tehty painumalaskelmia kahdesta pisteestä, joissa savikerroksen paksuus on 3,7 ja 4,7 m (piste 57075 ja 57077). Pisteessä 57057 savinäytteiden vesipitoisuus vaihtelee n. 120...130 % ja pisteessä 57077 savi...turvenäytteiden välillä 130...210 %. Ko. näytteet edustavat erittäin pehmeää ja painumaherkkää maakerrosta (pihan perustamisalue II, piirustus - 02).

Lasketut painumat on esitetty alla olevassa taulukossa. Painumat ovat niin suuria, että pohjanvahvistus on ko. alueella käytännössä välttämätön (katso kohta 8 "Piha-alueiden perustaminen").

Kuorma	Painuma (laskettu)	
	piste 57075	piste 57077
n. 0,5 m maatäyttö	≈ 1,5 m	≈ 1,8 m
n. 1 m maatäyttö	≈ 2 m	≈ 2,5 m

Alueilla I ja III painumat on arvioitavissa painokairausten diagrammien perusteella pienemmiksi. Ko. alueiden painumat on arvioitava tarkemmin tonttikoh- taisten tutkimusten yhteydessä.

5. STABILITEETTI JA KAIVANNOT

Alueen pehmeiden maakerrosten leikkauslujuus on erittäin alhainen. Ilman pohjavahvistuksia pehmeän pohjamaan alueelle ei ole mahdollista tehdä luonnon maan varaisesti laaja-alaisia täyttöjä, joiden paksuudet vaihtelevat yli 0,5...1 m.

Pehmeän pohjamaan alueella luonnon maahan kaivettavat kaivannot on tehtävä tuettuina (tarkistettava tonttikohtaisen suunnittelun yhteydessä). Kaivantoja tehtäessä on myös varmistettava, että kaivannolla ei vaaranneta alueellista stabiliteettia kaivannon ympäristössä. Lisäksi on varmistettava, että katualueelle toteutetuille putkille ei aiheuteta painumia tai siirtymiä tonteilla tehtävillä kaivuilla tai muilla rakennustoilla.

Massanvaihtojen kaivannot on tehtävä suunnitellusti ottaen alhainen stabiliteetti (= varmuus liukupintasortumaa vastaan) huomioon.

6. RAKENNUSTEN PERUSTAMINEN

Rakennukset suositellaan perustettavaksi tukipaalujen varaan. Paalutus voidaan tehdä joko teräsbetoni- tai teräspaaluilla. Paalupituudet vaihtelevat välillä n. 4...9,5 m, kun paalujen arvioitu tunkeutumistaso on noin 1 m painokairausten päättymistason alapuolella. Paalujen pituudet ja tyypit on määritettävä tarkemmin tonttikohtaisilla pohjatutkimuksilla.

Teräspaaluja käytettäessä on huomioitava paikoin erittäin heikon pohjamaan aiheuttama paalujen nurjahdusriski. Myös paalujen korroosioriski on arvioitava tonttikohtaisen tutkimuksen ja suunnittelun yhteydessä. Paalujen negatiivinen vaippahankaus ja mahdollinen sivukuorman on arvioitava tonttien täytöjen ja pohjamaan ominaisuuksien mukaisesti ja otettava huomioon paaluja ja perustuksia suunniteltaessa.

Muutamalla tonteista vaikuttaa tehtyjen pohjatutkimusten perusteella siltä, että maaperä on kantavaa tai pehmeän kerroksen alapinta on lähellä nykyistä maanpintaa (< 2 m). Mikäli nämä havainnot vahvistuvat tonttikohtaisilla tutkimuksilla, voidaan osa rakennuksista perustaa myös massanvaihdolle tai maanvaraisesti tonttikohtaisissa pohjarakennussuunnitelmissa esitettävästi.

Autotalli-/varastorakennukset voidaan perustaa tukipaaluille, massanvaihdolle tai osalla tonteista mahdollisesti kevennyttynä maanvaraisesti.

Alueelle ei suositella rakennettavan kellareita. Mikäli kellareita rakennetaan, on ne todennäköisesti rakennettava vesitiiviinä.

7. KUNNALLISTEKNIIKAN PERUSTAMINEN TONTEILLA

Putkijohdot suositellaan perustettavaksi paalulaatalle, massanvaihdolle, massastabiloinnille tai mahdollisesti kevennettynä. Putkijohtojen perustaminen on tarkennettava tonttikohtaisen suunnittelun yhteydessä.

Perustamistaparatkaisusta riippuen rakennetaan putkien alle joko teräsbetonilaatta tai kiviainesarina, joka tarvittaessa lujitettu geovahvisteella, suodatinkankaalla tai teräspeltiprofiililla.

Kunnallistekniikan perustamisessa huolehditaan riittävästä siirtymärakenteista (betonilaatta, teräspontti, tai vastaava) putkijohtojen mahdollisesti siirtyessä painuvalta pohjalta painumattomalle tai päinvastoin.

8. PIHA-ALUEIDEN PERUSTAMINEN

Alue on jaettavissa geologisesti kolmeen osa-alueeseen piha-alueiden perustamisen kannalta. Alueen halki kulkevan ojan ympärillä sijaitsee selkeästi pehmeämpi alue, kuin ojan pohjois- ja lounaispuolella. Eri alueet voidaan kuvaila karkealla tarkkuudella seuraavasti:

Perustamis- tapa-alue	Kuvaus painokairausten perusteella	Maakerrokset
I	Painokairausvastus kier- ron puolella	Pinnassa savea Syvemmällä silttiä...hiekkaa (? ei näytettä)
II	Painokairausvastus va- paapainuman puolella	Pinnassa turvetta...liejua Syvemmällä savea...liejuista savea vesipitoisuus 120...210 %
III	Painokairausvastus pin- nassa ja syvällä vapaa- painuman ja välillä kier- ron puolella	Pinnassa savea...liejua Välillä silttiä (? ei näytettä) Syvemmällä savea (? ei näytettä)

Alueella I pehmeiden maakerrosten paksuus on noin 0,4...1,0 m, alueella II noin 1,0...4,7 m ja alueella III noin 0,4...1,9 m.

Eri perustamistapa-alueilla suositellaan pihojen perustaminen alustavasti tehtäväksi seuraavasti (tarkennettava tonttikohtaisen suunnittelun yhteydessä):

- Alueella I pihojen perustaminen on todennäköisesti tehtävissä suoraan raivatuun pohjamaan päälle tai ohuen pintaosan massanvaihdon varaisesti.
- Alueella II piha-alueen lasketut painumat ovat erittäin suuria pienelläkin täyttökerroksella (katso kohta 4). Alueella II pihaille suositellaan tehtäväksi massanvaihto tai massastabilointi pehmeiden maakerrosten alapintaan saakka.
- Alueella III pihojen painumat ovat vähäisempiä kuin alueella II. Ko. alueella pihojen perustaminen onnistuu todennäköisesti tekemällä pinnan pehmeimmän savikerroksen osuudelle massanvaihto tai massastabilointi. Painumaherkimpien rakenteiden kohdalle suositellaan lisäksi tehtäväksi kevennys tai pehmeän kerroksen alapintaan ulottuva massanvaihto tai syvästabilointi.

Mikäli yllä olevista ohjeista poiketen piha-alue tehdään painuvana, suositellaan vähintäänkin talojen vierustat tehtäväksi riittävästi kevennettyinä rakenteena, jolloin kevennys rajoittaa painumia ja toimii routaeristeenä.

Mikäli piha-alueille talojen läheisyyteen tehdään täyttöjä, on näiden täyttöjen vaikutus paaluihin selvítettävä pohjarakennussuunnittelun yhteydessä ja mahdolliset haitat paaluille poistettava esim. yllä mainituin pohjavahvistuskeinoin.

9. LISÄTUTKIMUSTEN TARPEELLISUUS

Kaupungin alueelle tekemillä pohjatutkimuksilla on selvitetty rakennuspaikan pohjaolosuhteet yleispiirteisesti alustavan perustamistavan määrittämiseksi. Rakennusten perustamiseen vaikuttaa rakennuspaikan pohjamaan ja maapinnan tason lisäksi mm. rakennusten runkomateriaali (puu, tiili, teräs, jne.) ja pihatäytön paksuus.

Kaikkien rakennusten kohdalta on tehtävä rakennuspaikkakohtainen pohjatutkimus ja perustamistapalausunto. Tarkemman tutkimuksen perusteella

rakennuspaikalla saadaan määriteltyä tarkemmin rakennusten perustamista-
pa, paalujen pituudet ja tontin maaperän vahvistamistarve.

Ramboll Finland Oy

DI Juha Forsman

Ins. AMK Janne Karppinen