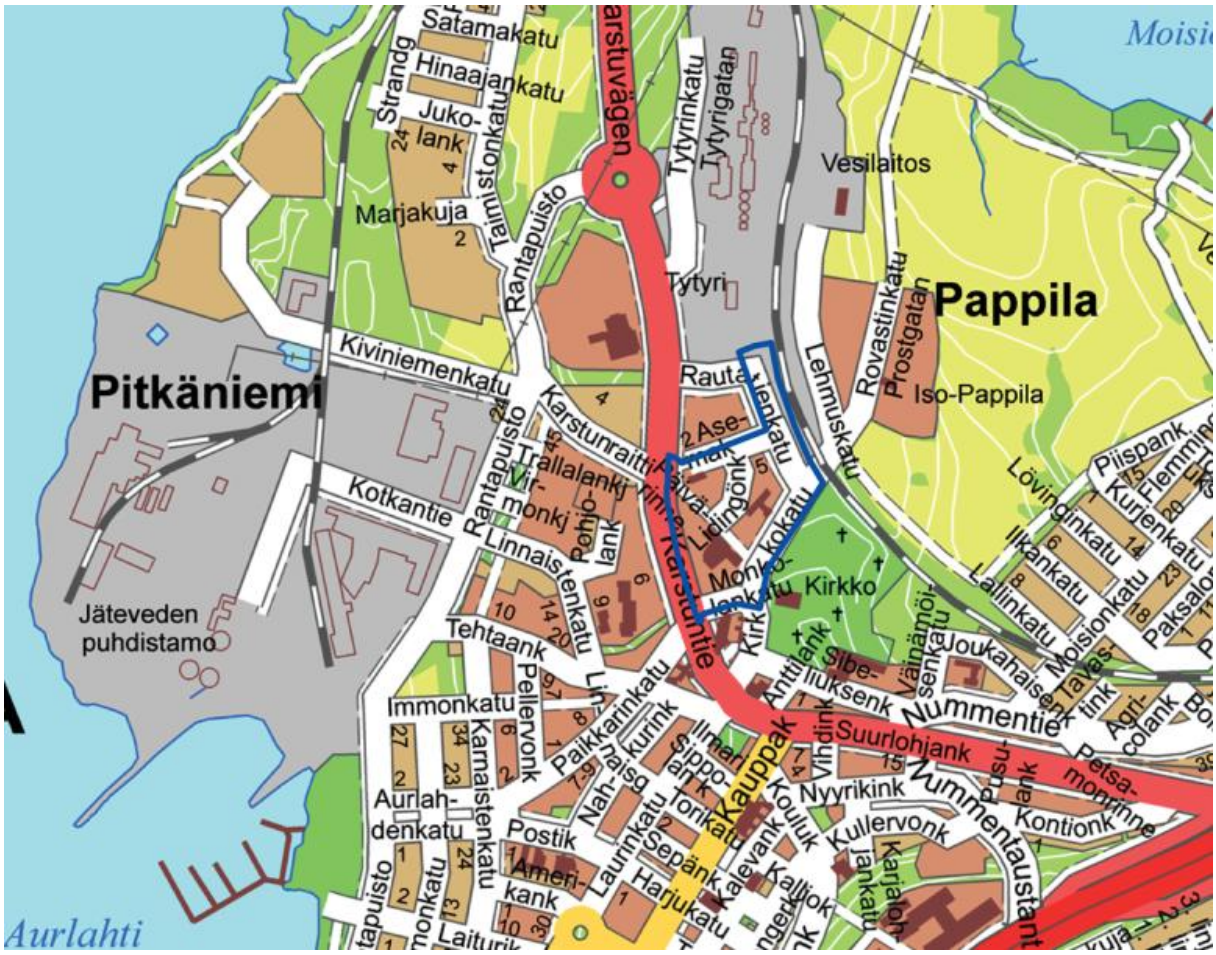
Päivämäärä
30.4.2018

LAURENTIUSTALO ALLIANSSI

MAAPERÄ- JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

L63 ANTTILAN JA TYTYRIN KOULUKORTTELI,

LAURENTIUSTALO ASEMAKAAVAN MUUTOS



RAMBØLL

LAURENTIUSTALO ALLIANSSI
L63 ANTTILAN JA TYTYRIN KOULUKORTTELI
LAURENTIUSTALO, ASEMAKAAVAN MUUTOS
MAAPERÄ- JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 30.4.2018
Laatijat

Tekijä Kati Tyynelä, Ramboll Finland Oy
Tarkistaja Petri Tyynelä, Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä Petri Tyynelä, Ramboll Finland Oy

Viite 1510040720

Raportissa käytetyt pohjakartat : Lähde Lohjan Kaupunki

Ramboll
Säterinkatu 6
PL 25
02601 ESPOO
T +358 20 755 611
F +358 20 755 6535
www.ramboll.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Yleistä	1
2.	Aluekuvaus	2
2.1	Sijainti ja topografia	2
2.2	Pohjasuhteet	2
2.2.1	Yleiskuvaus	2
2.2.2	Tehdyt pohjatutkimukset ja kartoitukset	4
2.2.3	Pohjatutkimuksiin perustuva maaperätulkinta	4
2.3	Pohjavesi	6
2.4	Pintavedet	6
3.	Alueen rakennettavuus ja perustamistavat	6
3.1	Yleistä alueen rakennettavuudesta	6
3.2	Maaleikkaus ja pengerrys	6
3.4	Piha- ja liikennealueiden perustaminen	7
3.5	Kunnallistekniikka	8
3.6	Kaivannot	8
3.7	Rakennusten ja piha-alueiden kuivatus	8
4.	Suositeltavat toimenpiteet	9
5.	Yhteenveto	9

Piirustukset

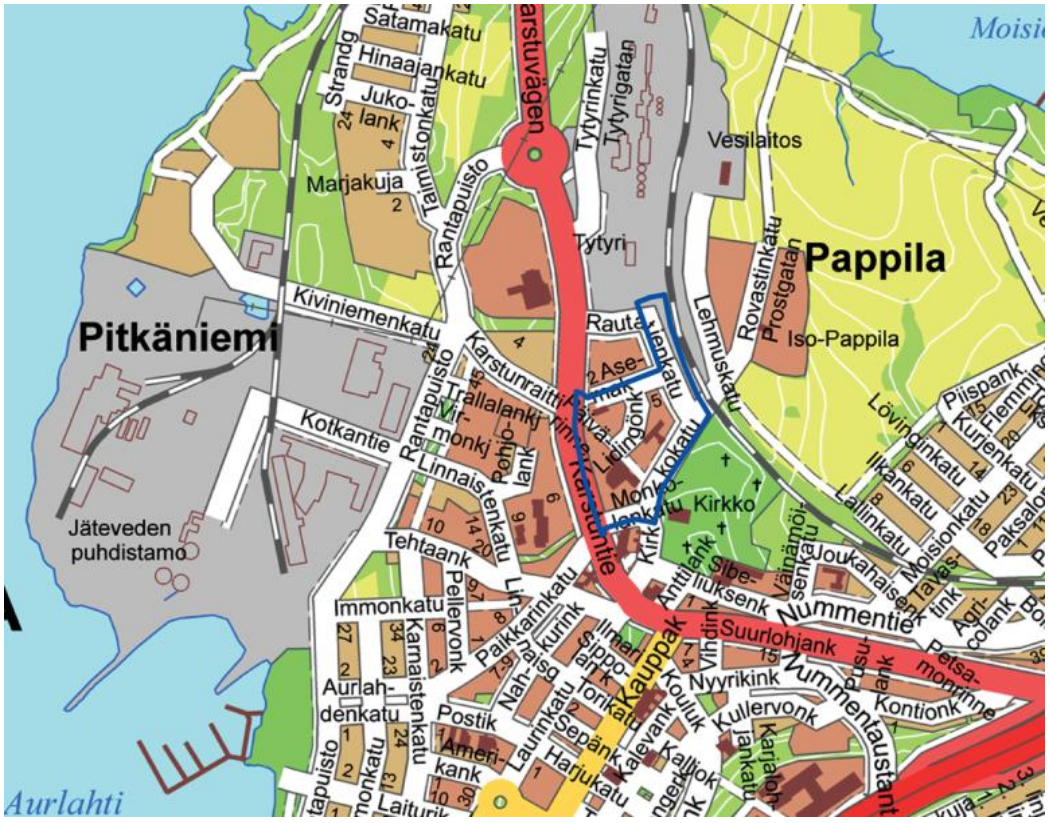
01	Pohjatutkimuskartta	1:500
03-16	Pohjatutkimusleikkaukset (1-1…14-14)	1:200/1:200
17	Perustamisalueet	1:1000

1. YLEISTÄ

Tämän rakennettavuusselvityksen kohteena on L63 Anttilan ja Tytyrin koulukortteli, Laurentiustalo asemakaavan muutosalue, joka sijaitsee Lohjan ydinkeskustassa lähellä kirjastoa, Pyhän Laurin kirkkoa, museota ja lukiota. Alue rajoittuu länsiosassa Karstuntiehen, kirjastokortteliin, kaakkoisosassa kirkon alueeseen, itäosassa rautatiehen sekä pohjoisessa sijaitsevaan asuinkerrostalojen korttelialueeseen.

Alue on nykytilassa pääosin rakennettua aluetta. Alueella sijaitsee koulu- ja päiväkotirakennuksia, näiden piha-alueita sekä asuinkerrostalo. Anttilan koulun viereiseltä alueelta on purettu aiemmin Tytyrin koulu ja tämä alue on tällä hetkellä pysäköintialueena. Myös seuraavat kaava-aluetta rajaavat kadut kuuluvat kaava-alueeseen; Kirkkokadun kirkon viereinen osa, Monkolankatu, osa Rautatienkadusta, Asemakatu. Kaava-alueen sisällä sijaitsevat Lidingönkatu ja kevyen liikenteen reitti Päivärinne. Rautatienkadun itäpuolella on rata-aluetta, joka on osittain muutettu paikoitusalueeksi ja osin metsittynyttä.

Alueen sijaintikartta on esitetty kuvassa 1 sekä raportin kansikuvassa.



Kuva 1. Alueen sijaintikartta (lähde: Lohjan kaupunki).

Kaava-alueen pinta-ala on noin 59.000 m^2. Alueelle on suunniteltu rakennettavaksi koulu/monitoimijarakennus ja siihen liittyviä piha- ja pysäköintialuita liikennejärjestelyineen.

Tässä rakennettavuusselvityksessä on esitetty pohjarakennusehdotus, joka sisältää ehdotuksen valittavasta pohjarakenneratkaisusta seuraaville asioille: perustaminen, alapohjan tilat, kuivanapito, maarakenteet, piha-alueiden perustaminen, piha-alueiden kuivanapito, putkilinjojen perustaminen, kaivannot, pihojen rakenneratkaisut. Selvitystä varten on käytössä ollut alueella aiemmin tehdyt kairaukset ja sekä Laurentiustalon hankkeen yhteydessä Ramboll Finland Oy:n suorittamat pohjatutkimukset.

2. ALUEKUVAUS

2.1 Sijainti ja topografia

Alue sijaitsee Lohjan ydinkeskustassa Pappilan alueella. Alue on pääosin rakennettu. Alue rajoittuu länsiosassa Karstuntiehen, kirjastokortteliin, kirkon alueeseen, rautatiehen sekä pohjoisessa sijaitsevaan asuinkerrostalojen korttelialueeseen.

Alueella sijaitsee koulu- ja päiväkotirakennuksia, näiden piha-alueita sekä asuinkerrostalo. Anttilan koulun viereiseltä alueelta on purettu aiemmin Tytyrin koulu ja tämä alue on tällä hetkellä pysäköintialueena.

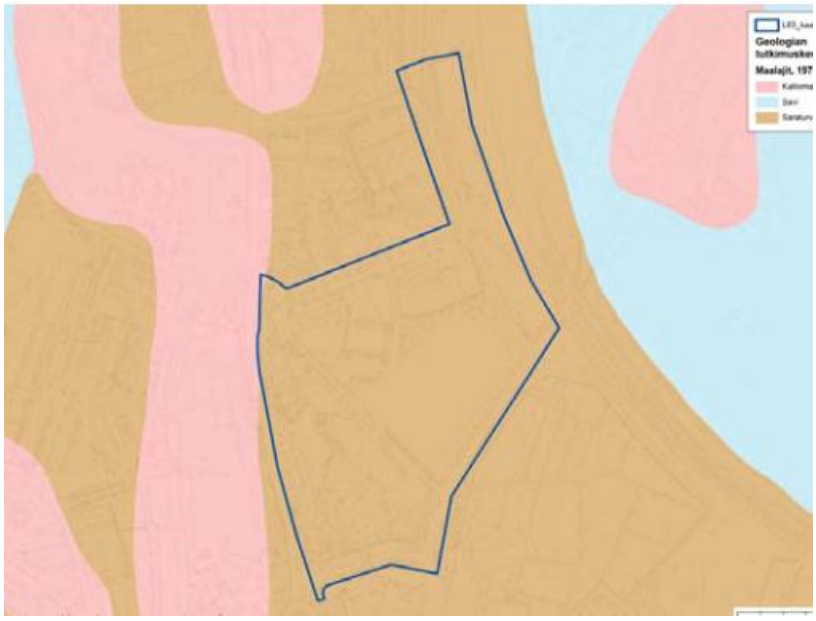
Topografialtaan kaava-alueen maasto on vaihtelevaa, maanpinta nousee kohti alueen luoteiskulmaa, jossa maanpinta on korkeimmillaan tasolla noin +59,80. Anttilan koulun kaakkois-, lounais-, ja länsipuolella maanpinta on myös alueen keskiosaa korkeammalla, tasolla noin +56,6…+58,0. Alueen keskiosa (Anttilan koulun itä- ja koillispuolella) on muuta aluetta matalammalla, tasolla noin +54,0…+55,9. Alueen koillis- ja itäosassa rautatien läheisyydessä maanpinta on alimmillaan, noin tasolla +51,1…+53,7. Alueen topografia on esitetty liitteenä olevassa pintavaaituskartassa.

2.2 Pohjasuhteet

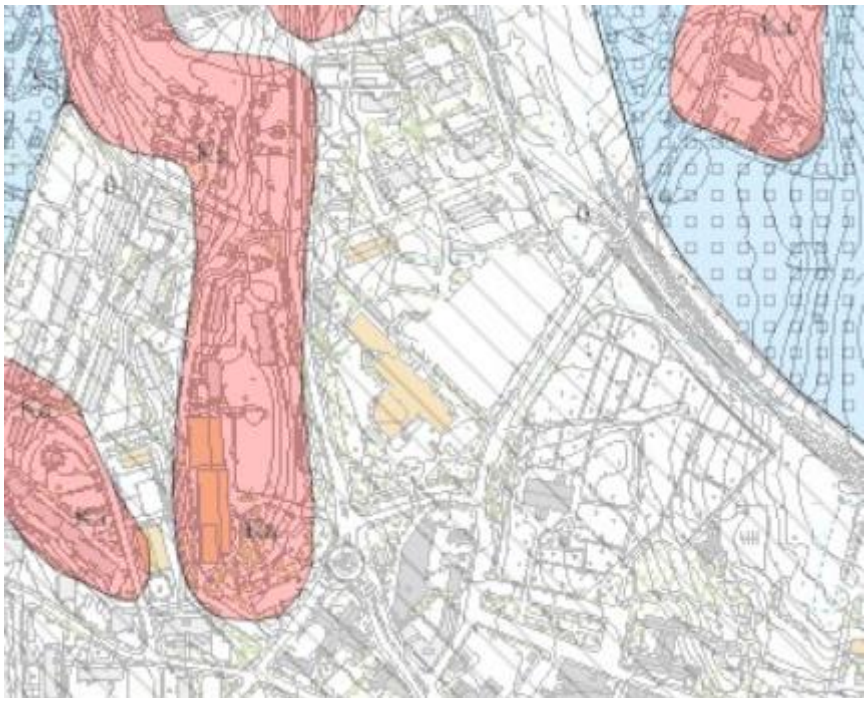
2.2.1 Yleiskuvaus

Vuodelta 1973 olevan maaperäkartan mukaan (kuva 2) alueen maaperä on saraturvetta. Alueen länsipuolella on kallioalue. Itäpuolella aluetta on savimaata sekä osittain kalliota. Myös alueen pohjoispuolella on kallioaluetta.

Aluetta on vuoden 1973 jälkeen rakennettu ja maaperäolosuhteet ovat siltä osin alueella muuttuneet. Saraturvekerros on poistettu suurimmalta osalta aluetta ja korvattu täyttökerroksella.



Kuva 2. Alueen maaperäkartta vuodelta 1973 (lähde:Geologinen tutkimuskeskus GTK)



Kuva 3. Alueen maaperäkartta (lähde:Lohjan karttapalvelu)

2.2.2 *Tehdyt pohjatutkimukset ja kartoitukset*

Alueella on tehty pohjatutkimuksia vuosina 1978–2002 yhteensä 50 pisteestä noin 15…50m välein. Rautatien varteen sijoittuvan tulevan pysäköintialueen osalta vanhempia pohjatutkimuksia ei ollut käytettävissä.

Alueen maanpinnan korkeustiedot on saatu käytössä olleesta laserkeilausaineistosta sekä tulevan Laurentiustalon alueella tehdystä pintavaaituksesta.

Laurentiustalo- hankkeen yhteydessä alueella on tehty lisäpohjatutkimuksia huhtikuussa 2018 ja lisäpohjatutkimuksia tehdään tutkimusten 2. vaiheessa toukokuussa 2018. Lisäpohjatutkimuksiin sisältyy puristin-heijarikairauksia alueen maakerrosten ja niiden tiiveyden selvittämiseksi, maanäytteiden ottoa alueen maalajien tarkempaa määrittelyä varten sekä pohjavesiputkia alueen pohjavesipinnan selvittämiseksi.

Eri aikoina alueelta on tehty 54 kpl kevytkairauksia (puristin-heijarikairaukset, heijari- ja painokairaukset), jotka ovat päättyneet kiveen, kallioon, kiilautumalla kivien väliin tai tiiviiseen maakerrokseen sekä tärykairauksia 14 pisteestä.

Alueelta ei ole tehty porakoneita kallion pinnan varmistamiseksi.

Alueelta on otettu 4 kpl tutkimuspisteestä häiriintyneitä näytteitä, joista on määritetty vesipitoisuudet ja maalaji sekä osasta näytteistä rakeisuus.

Alueelle on asennettu yksi pohjavesiputki Laurentiustalo-hankkeen yhteydessä.

Alueen maanpinnan korkeustasot on esitetty pintavaaituskartassa 01. Tutkimuspisteet on esitetty pohjatutkimuskartassa 02, pohjatutkimusleikkaukset on esitetty piirustuksissa 03…16.

2.2.3 *Pohjatutkimuksiin perustuva maaperätulkinta*

Alueella tehdyt kevytkairaukset (puristin-heijari- ja painokairaukset) ovat päättyneet kiveen, kallioon, kiilautumalla kivien väliin tai tiiviiseen maakerrokseen noin 1,3…25 m syvyydessä maanpinnasta, tasolla noin +54,6…+28,2. Matalimmat kairaukset sijaitsevat alueen koillis- ja lounaisosissa. Kairaukset syvenevät alueen keskiosaa kohti. Aiemmin suoritetut painokairaukset ovat suuressa osassa tutkimuspisteistä päättyneet kiviseen tiukkaan välikerrokseen 2…6m syvyydellä maanpinnasta, kun taas Laurentiustalon suunnittelun yhteydessä suoritetut puristin-heijarikairaukset ovat läpäisseet kivisen välikerroksen ja päättyneet kiinteään pohjamoreeniin.

Suurimmalla osalla aluetta tavataan päällimmäisenä täytekerros (rakennetut alueet). Täytekerroksen alla on alueen pohjois-, etelä- ja länsiosassa kairausten mukaan noin 1,7…8,8m paksuinen savi/silttikerros. Saven alapuolella on painokairauksissa havaittu alueen pohjois- ja länsiosassa noin 2…22 m tiivistä hiekkaa/moreenia. Kevytkairaukset ovat päättyneet kiviseen välikerrokseen

kiilautumalla kivien väliin tai hiekan alapuoliseen moreenikerrokseen, kiviin tai kallioon. Kallion pintaa ei ole varmistettu alueella porakonekairauksin.

Alueen pohjoisimmassa osassa rautatien välittömässä läheisyydessä tavataan täytekerroksen alla noin 5m paksuinen savi/silttikerros ja tämän kerroksen alla tiivistä hiekkaa/moreenia. Kevytkairaus on päättynyt kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Siirryttäessä rautatien vartta etelään pohjasuhteet muuttuvat siten, että päällimmäisenä tavataan n. 3m paksuinen löyhempi siltti/ hiekkakerros, jonka alla tavataan tiivistä hiekkaa/moreenia. Kevytkairaus on päättynyt kiveen tai lohkareeseen.

Alueen itä- ja kaakkoisosassa tavataan suurella osalla aluetta päällimmäisenä täytekerros ja tämän kerroksen alla paikoin savi/siltti/hiekkakerros. Savi/siltti/hiekkakerroksen paksuus on noin 1,5…3,0m. Paikoin suoraan täytekerroksen alla ja paikoin savi/siltti/hiekkakerroksen alla tavataan tiivistä hiekkaa sisältävä kerros. Tiiviin hiekkakerroksen paksuus on noin 3…20,6m. Kallion päällä on havaittu pohjamoreenikerros. Kevytkairaukset ovat päättyneet kiviseen välikerrokseen kiilautumalla kivien väliin tai hiekan alapuoliseen tiiviiseen moreenikerrokseen, kiviin tai kallioon. Kallion pintaa ei ole varmistettu alueella porakonekairauksin.

Alueen pohjoisosasta on otettu häiriintyneet näytteet yhdestä pisteestä, joista on tutkittu vesipitoisuus ja maalaji (silmämääräinen ja osasta näytteistä rakeisuusmääritys). Pisteessä 8190(P5) maalaji syvyydellä 0,1m…0,6 m on hiekkamoreenia, jonka vesipitoisuus on noin 11,8 %. Syvyydellä 1,0…2,0m laihaa savea sisältävä kerros, jonka vesipitoisuus on 26,8%(rakeisuusmääritys). Syvyydellä 2,0…3,7 tavataan silttikerros, jonka vesipitoisuudet ovat 20,4…21,7%. Tämän silttikerroksen alapuolella tavataan syvyydellä 4,0…5,0m silttiä ja hiekkaista silttiä sisältävä kerros, jonka vesipitoisuus on 21,2%. Maalajimääritykset tarkentuvat rakeisuusmääritysten valmistuttua laboratoriossa.

Alueen keskiosasta on otettu häiriintyneet näytteet kahdesta pisteestä, joista on tutkittu vesipitoisuus ja maalaji (silmämääräinen/osasta näytteistä rakeisuusmääritys). Pisteessä 8188 (P3) maalaji syvyydellä 0,1m…1,0 m on hiekkamoreenia, jonka vesipitoisuus on noin 11,6 %. Syvyydellä 1,0…2,0m soraista moreenia sisältävä kerros, jonka vesipitoisuus on 7,2%. Syvyydellä 2,0…3,0 tavataan sorainen hiekkamoreeni kerros, jonka vesipitoisuus on 5,9%(rakeisuusmääritys). Tämän kerroksen alapuolella tavataan 3,0…4,0m syvyydellä hiekkamoreenikerros, jonka vesipitoisuus on 8,6%. Syvyydellä 4,0…5,0m tavataan silttiä ja hiekkaista silttiä sisältävä kerros, jonka vesipitoisuus on 21,2%.

Pisteessä 8187 (P2) alueen keskiosassa maalaji syvyydellä 0,2m…1,0 m on soramoreenia ja hiekkaista soraa, jonka vesipitoisuus on noin 6,9 %. Syvyydellä 1,0…2,0m on savea/siekkaa/humusta sisältävä kerros, jonka vesipitoisuus on 27,9%. Syvyydellä 2,0…3,0 tavataan savinen silttikerros, jonka vesipitoisuus on 22,1%(rakeisuusmääritys). Tämän kerroksen alapuolella tavataan 3,0…4,0m syvyydellä silttiikerros, jonka vesipitoisuus on 19,4%. Syvyydellä 4,0…5,0m tavataan hiekkainen silttimoreeni kerros, jonka vesipitoisuus on 16,6%.

Laboratoriomääritysten tulokset ovat rakennettavuusselvityksen liitteenä.

2.3 Pohjavesi

Kaava-alue ei sijaitse pohjavesialueella. Kaava-alueen itäpuolella sijaitsee Lohjanharjun pohjavesialue.

Alueelle asennettiin yhteen pisteeseen pohjavesiputki. Pisteeseen 8195 asennetusta pohjavesputkesta alueella havaittu pohjavedenpinnan taso on ollut tasolla +49,61 (13.4.2018-16.04.2018, n. 6,22m maanpinnan alapuolella).

2.4 Pintavedet

Alueen koillisreunalla virtaa maastokarttaan merkitty oja.

3. ALUEEN RAKENNETTAVUUS JA PERUSTAMISTAVAT

3.1 Yleistä alueen rakennettavuudesta

Alue jakautuu rakennettavuuden osalta kahteen alueeseen. Läntisellä osalla aluetta rakennukset perustetaan paaluilla tai syvän massanvaihdon varaan. Itäisellä osalla aluetta rakennukset perustetaan maanvaraisesti tiiviin maakerroksen tai ohuen massanvaihdon varaan. Perustamistavat on esitetty perustamistapa-alueet piirustuksessa.

3.2 Maaleikkaus ja pengerrys

Maaleikkausta tulee tehtäväksi ainakin rakennusten alla ja piha-alueilla vähintään rakennekerrosten vaatimassa laajuudessa. Leikkauksien määrään voidaan vaikuttaa rakennuksen sijoittelulla ja lattiatasolla.

Alueen tulevat pinnantasot eivät olleet vielä suunnittelun tässä vaiheessa tiedossa. Pengerrystä alueelle tulee tehtäväksi mahdollisesti paikallisesti. Tulevan maanpinnan taso pyritään sovittamaan lähelle olevaa maanpinnan tasoa.

Rakennuksen alapuoliset täytöt tehdään karkeasta, routimattomasta materiaalista, mieluiten kalliomurskeesta tai sepelistä.

3.3 Rakennusten perustamistavat

Alueen pohjois-, etelä- ja länsiosassa rakennukset perustetaan tukipaaluilla kantavan pohjamaan varaan tai vaihtoehtoisesti kitkapaaluilla.

Alueen itä- ja kaakkoisosassa perustaminen voidaan tehdä alustavan arvion mukaan maanvaraisesti tiiviin hiekkakerroksen varaan tai ohuen massanvaihdon varaan. Maanvarainen perustaminen riippuu tulevien rakennusten kuormista ja vaatii tarkempia kantokestävyys- ja painumalaskelmia. Vaihtoehtoisesti näillä alueilla on syytä tarkistaa myös paalutusvaihtoehdon taloudellisuus.

Perustamistapa-alueet on esitetty liitteenä olevassa perustamistapa-alueet piirustuksessa.

Perustaminen paaluille:
Paalutus suositellaan tehtäväksi nykyiselle maanpinnalle tehtävän 0,5…0,8 m paksun työalustan päältä. Alustavan arvion mukaan tukipaalujen tunkeutumistaso on kairausten päättymistaso tai hieman sen yläpuolella. Mikäli suunnitellaan kitkapaaluja on niiden lyöntisyvyys määritettävä laskelmilla.

Paalutyypin valinta riippuu paalujen kantavuustarpeesta ja taloudellisimmasta ratkaisusta. Soveltuva paalutyyppi on 250 x 250 tai 300 x 300 teräsbetoninen lyöntipaalu.

Paalutettavalla alueella, jossa on savisia maakerroksia rakennusten alapohjat tehdään kantavina rakenteina ja putket ripustetaan kantavista rakenteista. Karkearakeisten maalajien alueella alapohjat voidaan tehdä maanvaraisina.

3.4 Piha- ja liikennealueiden perustaminen

Koko tontilla tulee mahdollinen humus/kasvukerros poistaa. Rakennetuilla alueilla tavataan päällimäisenä olevat rakennekerrokset. Alueen maanpinnan taso tullee pysymään lähellä nykyistä maanpinnan tasoa. Olevien täyttökerrosten paksuudesta ja kuormitusajasta ei ollut tietoa käytettävissä suunnittelun tässä vaiheessa, joten näiden vaikutus mahdollisiin pihan pohjanvahvistustoimenpiteisiin tulee arvioida jatkosuunnittelussa.

Alueen maaperä ei ole pääsääntöisesti painumaherkkää. Suurella osalla aluetta piha-ja liikennealueet voidaan perustaa maanvaraisesti. Alueen pohjois,-etelä- ja länsiosassa on kuitenkin tavattu savi/silttikerroksia, joiden osalta painumia voi tapahtua. Näillä osilla päällystetyt piha-alueet mahdollisesti edellyttävät pohjanvahvistusta, mikäli painumavaurioilta halutaan välttyä. Pohjanvahvistuksina voidaan käyttää keventeitä ja massanvaihtoa. Mahdollisten pohjanvahvistusten tarve tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Nurmialueet voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennekerrosten ja pohjamaan väliin asennetaan suodatinkangas (luokka N3), limitys ≥0,5 m. Rakennekerrokset mitoitetaan kantavuuden perusteella ja tarvittaessa huomioidaan maaperän routivuus. Rakennekerroksissa tulee käyttää karkeita materiaaleja, joiden kapillaarinen nousukorkeus on pieni.

3.5 Kunnallistekniikka

Putkijohtojen rakentamisessa huomioidaan tapahtuvat pitkäaikaiset painumat ja niiden vaikutus putkien toimintaan. Putkien ja johtojen kohdalla tehdään tarpeen mukaan pohjanvahvistus siten, että putkien toiminta voidaan halutulla tavalla varmistaa. Gravitaatioputket sietävät yleensä vain vähän painumia. Painejohdot ja kaapelit sietävät paremmin painumaa ja painumaeroja. Alustavasti putkijohdot perustetaan pääosalla aluetta maanvaraisesti, mutta alueen pohjois,- etelä- ja länsiosassa voidaan käyttää putkien perustamisessa jotakin yllämainituista pohjanvahvistusmenetelmästä (kevennys, massanvaihto).

Paalutettujen rakennusten seinälinjoilla (savialuilla) varmistetaan siirtymärakenteilla (esim. teräsbetoninen siirtymälaatta, massanvaihto), ettei putkien tai johtojen rikkoontumista pääse rakennuksen/pihan rajakohdassa tapahtumaan pihan mahdollisten painumien vuoksi.

Kiinteistöjen liitosjohdot suositellaan perustettaviksi samalla tavalla kuin kunnan runkolinjatkin perustetaan.

Putkikaivantojen yhteyteen on suositeltavaa rakentaa routakiilat, joilla tasataan routanousujen eroja putkijohtojen kohtien ja muun piha-alueen välillä.

3.6 Kaivannot

Lähtökohtaisesti kaivannot tehdään luiskattuina. Putkijohtokaivantojen osalta hienorakeisten maiden alueella selvitetään jatkosuunnittelussa tarvetta käyttää kaivantoelementtejä. Yli 2m syvissä kaivannoissa tulee tarkastella yleisesti kaivannon tuentatarvetta.

3.7 Rakennusten ja piha-alueiden kuivatus

Rakennus tulee varustaa salaojituksella ja vedet johdetaan yleiseen viemäriin tai maastoon kunnan ohjeiden mukaan. Salaojat voidaan suurelta osin perustaa maanvaraisesti. Savikkoalueilla tulee tutkia putkien ripustustarve. Salaojaputkien ympärillä ja lattian alla käytetään salaojasoraa tai sepeliä. Salaojasoran sekoittuminen hienoainekseen estetään suodatinkankaalla. Mikäli salaojat joudutaan jostakin syystä jättämään ylös ja on vaara betonikapillaariveden nousulle, tehdään betonirakenteeseen kapillaarikatko. Rakennuksen vierellä valmis maanpinta kallistetaan rakennuksesta poispäin kuivatusohjeiden mukaan. Salaojat suositellaan suunniteltavan ensisijaisesti painovoimaisesti toimivaksi.

Piha- ja liikennealueilla pinnanmuotoilu tehdään vähintään 1,5 %:n kaltevuuteen, jolloin valumavedet pääsevät poistumaan pintavaluntana. Tontille tulee rakennettavaksi sadevesiviemäröinti kaivoineen.

Mahdollinen hulevesien viivytys alueella tehdään viranomaisvaatimusten mukaisesti.

Asfaltoitavilla piha- ja liikennealueilla pinnanmuotoilu tehdään vähintään 1 %:n kaltevuuteen, suositeltava viettokaltevuus on 2,0–2,5 %.

4. SUOSITELTAVAT TOIMENPITEET

Tehtyjen pohjatutkimuksien perusteella voidaan suositella lisäpohjatutkimuksia alueelle, jolloin voidaan määrittää rakennusten ja piha- ja pysäköintialueen perustamistapa tarkemmin.

5. YHTEENVETO

Alue jakautuu rakennettavuuden osalta kahteen alueeseen. Läntisellä osalla aluetta rakennukset perustetaan paaluilla tai syvän massanvaihdon varaan. Itäisellä osalla aluetta rakennukset perustetaan maanvaraisesti tiiviin maakerroksen tai ohuen massanvaihdon varaan.

Piha-alueet ja putkijohdot voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti suurimmalla osalla aluetta.

Ramboll Finland Oy
30.4.2018





Petri Tyynelä
DI, Toimialapäällikkö

Kati Tyynelä
DI, Projektipäällikkö

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBOLL

Projektin nimi				Projektin numero							
Laurentiustalo				1510040720-006							
Näytepiste / pvm	Syvyys	*Silmämääräinen arvio*		***Määritetty***		w	H_h	Rakeisuusmääritys			Muu tutkimus
	[m]	Maalaji*	Routivuus	Maalaji**	Routivuus	[%]	[%]	Pesuseul.	Kuivaseul.	Areom.	
P 2 / 13.4.2018	0,2-1,0	SrMr/hkSr				6,9					näytteessä vaaleita paakkuja
	1,0-2,0	Sa (Hk+Hm)				27,9					
	2,0-3,0	Si/saSi		siCl (saSi)		22,1				X	
	3,0-4,0	Si				19,4					
	4,0-5,0	SiMr		grsaSi (hkSiMr)		16,6		X	X	X	
P 3 / 16.4.2018	0,1-1,0	HkMr				11,6					näytteessä savi paakkuja ja vaaleita paakkuja
	1,0-2,0	SrMr				7,2					
	2,0-3,0	hkSr/SrMr		grSa (srHkMr)		5,9		X	X		näytteessä vaaleita paakkuja
	3,0-4,0	HkMr				8,6					vaaleita ja mustia paakkuja
	4,0-5,0	Si/HkMr				14,9					Sa paakkuja
P5 / 11.4.2018	0,1-0,6	HkMr				11,8					
	1,0-2,0	saSi		Cl (laSa)		26,8				X	
	2,0-3,0	Si				20,4					
	3,0-3,7	Si				21,7					
	4,0-5,0	Si/hkSi				21,2					

* Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.

** Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa).

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Terhi Aittokumpu	Harri Jyrävä	24.4.2018
Tutkija	Tark.	Pvm

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS 179-2 – CEN ISO/TS 17892-1:fi
Hehkutushäviön määritys	SFS-EN 1997-2 5.6
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS 179-2 – CEN ISO/TS 17892-4:fi
Areometrikoe	SFS 179-2 – CEN ISO/TS 17892-4:fi
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	SFS-EN 1997-2 5.6

RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
Vohlisaarentie 2 B
36760 LUOPIOINEN
www.ramboll.fi

RAKEISUUS-MÄÄRITYKSET

CEN ISO/TS 17892-4:fi

Projekti: 1510040720-006
Kohde: Laurentiustalo
Piste: P2, P3, P5
Pvm.: 24.4.2018
Käsittelijä: Noora Kalliomäki

P2/2-3m

Raekoko [mm]	Läpäisy
0,041	89,4 %
0,018	75,1 %
0,0062	43,4 %
0,0029	27,6 %
0,0014	19,7 %

P2/ 4-5m

Raekoko [mm]	Läpäisy
63	92,3 %
31,5	90,7 %
16	89,0 %
8	85,7 %
4	82,7 %
2	79,5 %
1	76,4 %
0,5	73,2 %
0,25	68,4 %
0,125	61,6 %
0,063	55,6 %
0,031	48,3 %
0,017	32,3 %
0,0064	11,4 %
0,0030	6,2 %
0,0014	4,5 %

P3/2-3m

Raekoko [mm]	Läpäisy
63	100,0 %
31,5	89,9 %
16	79,7 %
8	68,7 %
4	61,6 %
2	56,9 %
1	51,5 %
0,5	42,6 %
0,25	29,9 %
0,125	17,8 %
0,063	10,6 %

P5/1-2m

Raekoko [mm]	Läpäisy
0,040	90,2 %
0,017	86,2 %
0,0056	72,0 %
0,0027	54,5 %
0,0013	37,1 %

