

Vastaanottaja
Lahden kaupunki

Asiakirjatyyppe
Raportti

Päivämäärä
3.7.2019

Viite
1510048680

LAHDEN KAUPUNKI

PIPON ALUEEN RAKENNET- TAVUUSSELVITYS, TUTKI- MUSALUE 1

LAHDEN KAUPUNKI
PIPON ALUEEN RAKENNETTAVUUSSELVITYS,
TUTKIMUSALUE 1

Päivämäärä 3.7.2019
Laatija Essi Auvinen
Tarkastaja Minna Koistinen, Ilkka Taipale
Hyväksyjä Ismo Läspä

Viite 1510048680

SISÄLTÖ

1.	Tutkimuskohde ja tehdyt tutkimukset	1
2.	Maaperäolosuhteet	1
2.1	Nykytilanne	1
2.2	Pohjasuhteet	1
3.	Rakennettavuus	3
3.1	Perustaminen	3
3.2	Katujen ja putkijohtojen perustaminen	4
3.3	Kuivatus ja routasuojaus	4
3.4	Radonin huomioiminen	4
3.5	Vartio-ojan oikaisu	4
4.	Tonttien esirakentaminen ja kustannukset	4
5.	Jatkotoimenpiteet	6

PIIRUSTUKSET

1510048680.1	Yleiskartta	
1510048680.101	Tutkimuskartta	1:2000
1510048680.102	Leikkauspiirustus, leikkaus A-A	1:1000/1:200
1510048680.103	Leikkauspiirustus, leikkaus B-B	1:1000/1:200
1510048680.104	Leikkauspiirustus, leikkaus C-C	1:1000/1:200
1510048680.105	Leikkauspiirustus, leikkaus D-D	1:1000/1:200
1510048680.106	Leikkauspiirustus, leikkaus E-E	1:1000/1:200
1510048680.107	Leikkauspiirustus, leikkaus F-F	1:1000/1:200
1510048680.108	Leikkauspiirustus, leikkaus G-G	1:1000/1:200
1510048680.109	Leikkauspiirustus, leikkaus H-H	1:1000/1:200
1510048680.110	Leikkauspiirustus, leikkaus I-I	1:1000/1:200
1510048680.111	Leikkauspiirustus, leikkaus J-J	1:1000/1:200
1510048680.112	Leikkauspiirustus, leikkaus K-K	1:1000/1:200
1510048680.113	Leikkauspiirustus, leikkaus L-L	1:1000/1:200
1510048680.114	Leikkauspiirustus, leikkaus Oja-Oja	1:1000/1:200

LIITTEET

Liite 1	Maanäytteiden tutkimustulokset
---------	--------------------------------

1. TUTKIMUSKOHDE JA TEHDYT TUTKIMUKSET

Lahden kaupunki on tilannut yleiskaavoitusta varten Ramboll Finland Oy:ltä Lahden Kujalan ja Ammälän kaupunginosien alueella sijaitsevan Pipun alueen rakennettavuusselvityksen. Raportti on tehty yleiskaavatarkkuudella ja sen tarkentamista suositellaan asemakaavoitusvaiheessa.

Tutkimuskohde sijaitsee valtatie 4:n itäpuolella ja Linnaistentien lounaispuolella. Tässä raportissa käsitellään suunnittelukohteen pohjoisempaa tutkimusaluetta 1. Kohteen sijainti on esitetty yleiskartassa, piirustuksessa 1510048680.1.

Selvitystä varten tutkimusalueella tehtiin seuraavat tutkimukset:

- Painokairauksia 21 pisteessä
- Tutkimustenaikaisten pohjavesiputkien asennus kahteen tutkimuspisteeseen
- Maanäytteen otto neljästä tutkimuspisteestä

Neljästä tutkimuspisteestä otettiin yhteensä 14 näytettä, joista kaikista määritettiin vesipitoisuus. Neljästä näytteestä määritettiin rakeisuus ja 10 tehtiin silmävarainen maalajimääritys.

Lisäksi alueella kartoitettiin avokallioalueita yleiskaavaselvityksen tarkkuudella. Käytössä oli myös alueelle aiemmin tehtyjä kairauksia, joista osa on saatu GTK:n pohjatutkimusrekisteristä.

Tutkimuspisteet mitattiin ETRS-GK26 -koordinaattijärjestelmässä ja N2000 -korkojärjestelmässä. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty tutkimuskartassa, piirustuksessa 1510048680.101.

2. MAAPERÄOLOSUHTEET

2.1 Nykytilanne

Tutkimusalue rajautuu koillisosastaan Kasaajankatuun ja Linnaistentiehen sekä luoteisosastaan valtatiehen 4. Alueen kaakkois- ja lounaispuolella sijaitsee peltoa ja metsämaata.

Pinta-alaltaan käsiteltävä alue on noin 155 ha. Alue on pääasiassa peltoaluetta ja metsämaastoa. Aluetta halkoo pohjois-eteläsuunnassa Lakkilantie, jonka länsipuolella sijaitsee Pipun moottoriurheilurata. Lakkilantien varrelta on purettu useampia omakotitaloja ja alueen koillisosassa aiemmin sijainnut maatalousoppilaitos on purettu. Suunnittelualueen poikki kulkee Vartio-oja. Lisäksi alueen läpäisee pohjois-eteläsuunnassa voimalinja.

Korkeussuhteiltaan tutkimusalue on vaihtelevaa. Korkeimmillaan maanpinta on noin tasolla +115...+117. Matalimmillaan maanpinta on alueen itäosassa ja luoteisreunalla tasolla +82...+92.

2.2 Pohjasuhteet

Tutkimusalueella vaihtelevat korkeat kallioiset mäet ja alavat savikot. Avokallioesiintymiä havaittiin korkeimmilla mäillä ja näillä alueilla tehdyt kairaukset päättyivät lähelle maanpintaa. Mäkien välillä olevien savikoiden paksuus vaihteli muutamasta metrillä 16 metriin.

Pohjasuhteet ja perustaminen on jatkossa kuvattu tarkemmin alueittain. Kairaustuloksia on tutkimusalueelta paikoin harvakseltaan, joten alueiden rajat ovat suuntaa antavia.

Alue I

Alueella kallio on maanpinnassa tai pääasiassa noin alle 3,0 m syvyydellä maanpinnasta. Kallion päällä olevat maakerrokset ovat kovaa savea ja löyhästä tiiviiseen vaihtelevaa moreenia. Savi-kerroksen paksuus on enimmillään noin 2,5 m.

Alueen kairaukset päättyivät 0,44 – 3,90 m syvyydellä maanpinnasta kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kallio on paikoin varmistettu porakonekairauksin.

Tätä selvitystä varten tehdyissä tutkimuksissa alueella I otettiin kahdesta tutkimuspisteestä yhteensä neljä maanäytettä. Näytteiden vesipitoisuudet ja maalajit on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: rakennettavuusalueen I maanäytteiden tutkimustulokset

Näytteenottopiste ja -syvyys	Maalaji	w %	
108	1,0 – 1,5 m	Savi / savinen siltti	34,9
	2,0 – 2,3 m	Hiekkainen silttimoreeni	23,8
113	1,0 – 1,5 m	Savi	29,3
	1,5 – 2,0 m	Laiha savi	23,8

Pisteen 108 tutkimuksenaikaisesta havaintoputkesta mitattiin vesipinnan olevan 0,8 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +94,62 (15.5.2019). Pisteessä 113 havaittiin tutkimuksenaikainen vesipinta 0,8 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +108,57 (15.5.2019).

Alue II

Alueella II on pääosin ylimpänä maakerroksena noin 2,5 – 5,8 m paksu savi-/silttikerros. Paikoin savi-/silttikerroksen päällä on sora- tai täyttökerros, jonka paksuus vaihtelee välillä 0,9 - 5,4 m. Alueelle aiemmin tehtyjen tutkimusten, maanäytteiden vesipitoisuuden ja siipikairauksen perusteella voidaan arvioida kerroksen olevan kovaa tai sitkeää. Savikerroksen alapuolella on 0,2 – 5,1 m paksu tiiveydeltään löyhästä tiiviiseen vaihteleva moreenikerros.

Kairaukset päättyivät 2,47 – 10,16 m syvyydellä kiveen, lohkareseen tai kallioon. Kalliota ei varmistettu porakonekairauksin.

Alueella aiemmin tehdyissä tutkimuksissa havaittiin vesipinta 2,6 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +91,38 (16.9.2014).

Alue III

Alueella III maaperä on savea ja silttiä 5,6 – 16,0 m syvyydelle. Alueelle aiemmin tehtyjen siipikairauksen ja maanäytteiden vesipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida kerroksen olevan kovaa ja sitkeää. Siipikairauksen redusoimattomat siipikairausleikkauslujuudet vaihtelivat välillä 20 – 102 kPa. Savi-/silttikerroksen alla on 1,0 – 3,2 m paksu löyhästä tiiviiseen vaihteleva moreenikerros.

Alueella tehdyt kairaukset päättyivät 7,11 – 20,2 m syvyydellä kiveen, lohkareseen, kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen. Kallio on paikoin varmistettu porakonekairauksin.

Alueella III otettiin kahdesta tutkimuspisteestä yhteensä 10 maanäytettä. Näytteiden vesipitoisuudet ja maalajit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: rakennettavuusalueen III maanäytteiden tutkimustulokset

Näytteenottopiste ja -syvyys	Maalaji	w %	
102	1,0 – 1,5 m	Savi	32,0
	2,0 – 2,5 m	Savi	34,2
	3,0 – 3,5 m	Savi	56,0
	4,0 – 4,5 m	Savi	41,4
	5,0 – 5,5 m	Lihava savi	46,1
106	1,0 – 1,5 m	Savi	39,1
	2,0 – 2,5 m	Savi	48,9
	3,0 – 3,5 m	Lihava savi	54,3
	4,0 – 4,5 m	Savi	54,3
	5,0 – 5,5 m	Savi	51,0

Alueella aiemmin tehdyissä tutkimuksissa havaittiin pohjavesipinta 10,0 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +85,8 (31.8.2017).

3. RAKENNETTAVUUS

3.1 Perustaminen

Alueen-rakennettavuutta on tarkasteltu noudattaen edellä olevia aluejakoja. Esitettyjen alueiden väliset rajat ovat suuntaa antavia ja tiedot edustavat alueiden keskimääräisiä olosuhteita. Koko alueelle suunniteltuihin rakennuksiin ja täyttöihin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset. Perustamistavat tulee tarkentaa rakennuspaikoilta tehtyjen pohjatutkimusten ja rakennuskohtaisten kuormitustietojen perusteella.

Rakentamisessa tulee huomioida, että valittu esirakentamistapa vaikuttaa rakennusten perustamistapaan.

Alue I

Rakennukset voidaan perustaa kalliovaraisille ja maanvaraisille moreenikerroksen päälle tehdyille anturaperustuksille. Moreenikerroksen päälle tehtävän anturanalustäytön päälle perustettaessa voidaan geoteknisenä kantavuutena alustavasti käyttää $p = 200 - 400 \text{ kN/m}^2$. Suoraan ehjälle tai vähärakoiselle kalliolle perustettaessa voidaan alustavasti käyttää geoteknistä kantavuutta $p = 3000 \text{ kN/m}^2$. Irtilouhitulle kalliolle perustettaessa voidaan geoteknisenä kantavuutena alustavasti käyttää $p = 400 - 600 \text{ kN/m}^2$.

Perustamisolosuhteet eivät aiheuta rajoituksia rakennustyypeihin tai kerrosten määrään. Lattiat voivat olla maanvaraisia. Jos kellaritiloja rakennetaan, joudutaan alueella varautumaan louhintaan.

Alue II

Ilman pohjanvahvistuksia yksikerroksiset rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti käyttäen alustavasti geoteknistä kantavuutta $p = 100 - 150 \text{ kN/m}^2$. Muut raskaammat rakennukset tulee perustaa kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen varaan. Paalujen arvioitu tunkeutumistaso on kairausten päättymissyvyys $2,5 - 10,2 \text{ m}$. Tukipaalujen varaan perustettaessa ei ole rajoituksia rakennustyypeihin tai kerrosten määrään.

Alueella II voidaan pohjanvahvistustapana käyttää esikuormitusta tai savikerroksena paksuuden ollessa noin alle $4,0 \text{ m}$ massanvaihtoa. Perustettaessa esikuormitetun pohjamaan ja täytön varaan voidaan alustavasti käyttää geoteknistä kantavuutta $150 - 200 \text{ kN/m}^2$. Massanvaihdon päälle perustettaessa voidaan geoteknisenä kantavuutena alustavasti käyttää $p = 200 - 300 \text{ kN/m}^2$.

Lattiat voidaan alustavasti perustaa maanvaraisina. Kellaritilojen rakentamista saattaa vaikeuttaa pohjavesi.

Alue III

Kevyet yksikerroksiset rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti käyttäen alustavasti geoteknistä kantavuutta $p = 100 \text{ kN/m}^2$. Muut raskaammat rakennukset tulee perustaa kovaan pohjaan lyötävien tukipaalujen varaan. Paalujen arvioitu tunkeutumistaso on kairausten päättymissyvyys $7,1 - 20,2 \text{ m}$. Tukipaalujen varaan perustettaessa ei ole rajoituksia rakennustyypeihin tai kerrosten määrään.

Alueelle III ei alustavasti ole kannattavaa tehdä massanvaihtoa tai esikuormitusta, koska savikerros on pääasiassa näihin liian paksu. Mikäli laaja-alaisia täyttöjä tehdään, tulee arvioida niiden painumat. Täyttömateriaalin tulee olla raekooltaan maksimissaan 150 mm , jotta rakennusten paalutus on mahdollista lyöntipaaluin.

Kevyiden rakennusten lattiat voidaan alustavasti perustaa maanvaraisina ja paalutettujen rakennusten lattiat kantavina. Kellaritilojen rakentamista saattaa vaikeuttaa pohjavesi.

3.2 Katujen ja putkijohtojen perustaminen

Rakennettavuusalueella I tulee varautua katujen ja putkijohtolinjojen louhintaan. Kadut perustetaan irtilouhitun kallion varaan. Putkijohdot voidaan perustaa kallion päälle asennusalueen varaan. Jyrkkiin kalliokanaaleihin tulee rakentaa savisulkuja.

Kadut ja putkijohdot voidaan perustaa rakennettavuusalueilla II ja III maanvaraisesti. Mikäli katujen taso nousee merkittävästi nykyisestä maanpinnasta, tulee tarkastella painumat ja varautua pohjanvahvistuksiin.

3.3 Kuivatus ja routasuojaus

Rakennukset tulee salaojittaa ja pintavedet tulee johtaa pois erillisen kuivatussuunnitelman mukaisesti.

Tutkimusalueen maaperä on routivaa lukuun ottamatta kallioalueita. Rakennusten ja rakenteiden routasuojaus suunnitellaan RIL 261–2013, Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet, mukaisesti.

3.4 Radonin huomioiminen

Alueen maaperä on pääasiassa huonosti radonkaasuja johtavaa, mutta louhityksessa kalliosta sekä mahdollisissa karkearakeisissa esikuormitustäytöissä ja rakennusten alustäytöissä radonia esiintyy. Radon tulee huomioida rakenteita suunniteltaessa. Radonhaittojen ehkäisemiseksi alapohjarakenteet tulee tarvittaessa tiivistää sekä maata vasten olevien lattioiden salaojakerrokseen on rakennettava radon -imuputkisto, jossa on varauduttava koneelliseen ilmanpoistoon.

3.5 Vartio-ojan oikaisu

Tutkimusalueen halki kulkee melko voimakkaasti mutkitteleva Vartio-oja, jonka oikaisua on harjittu. Oikaistun ojan arvioitu pituusleikkaus on esitetty kuvassa 1510048680.114.

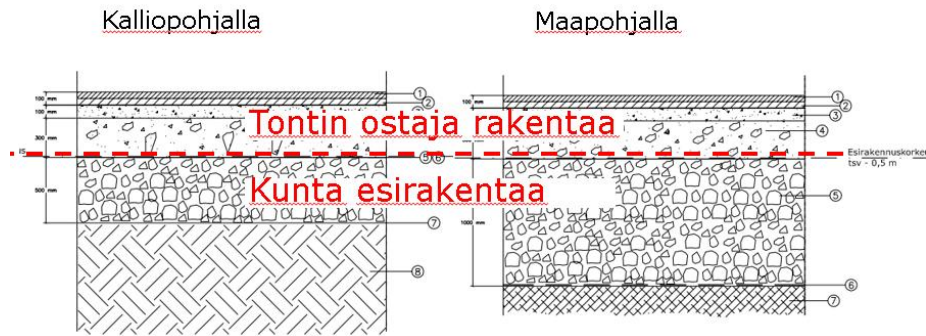
Ojan oikaisussa tulee huomioida seuraavat asiat. Mahdollinen oikaistu ojauoma tulee erittäin syväksi (4-5 m), ja vaatii savisen maaperän vuoksi loivat luiskat ja vie näin ollen runsaasti tilaa. Näin syvä oja vaatii mahdollisesti myös aitaamista. Mahdollinen oikaistu ojauoma suositellaan siis ensisijaisesti putkittamaan. Putken halkaisija tulee mitoittaa erikseen. Putkitetun uomän päälle ei tule sijoittaa rakennuksia.

Vanhan ojauoman täyttö saattaa aiheuttaa painumia ojauomassa ja sen ympäristössä, sekä kantavuuseroja uoman ja ympäristön välille. Painuma- ja kantavuuseroja voidaan vähentää loivilla siirtymärakenteilla ja käyttämällä ojauoman täyttöön kiviainesta keveämpiä maa- tai kierrätysmateriaaleja.

4. TONTTIEN ESIRAKENTAMINEN JA KUSTANNUKSET

Tonttien esirakentaminen tarkoittaa maa- tai kallioalueen tasaamista haluttuun korkoon leikkaamalla, louhimalla ja pengertämällä maa- ja kallioaineksia. Yleisin esirakentamisen muoto on, että tontti tasataan ja jätetään kiilatulle irtilouhinta- tai louhepengerpinnalle. Tontin ostaja rakentaa tontin viimeiset rakennekerrokset omien tarpeidensa mukaan. Esirakentamisen kanssa samassa yhteydessä rakennetaan myös yleensä tontteja palvelevat kadut, vesihuolto ja kuivatus.

Esirakentaminen on yleisesti käytetty periaate rakennettaessa useista (teollisuus)tonteista koostuva kallioinen alue, jolla joudutaan leikkaamaan, louhimaan ja täyttämään. Esirakennettavan alueen tai alueen toteutusvaiheen sisällä pyritään löytämään massatasapaino, eli määrällinen tasapaino leikattavien ja pengerrettävien kallio- ja maa-ainesten kesken. Esirakennettavat tontit kannattaa rajata siten, että pohjaolosuhteet ovat mahdollisimman tasalaatuiset ja rakennusala kannattaa sijoittaa mahdollisimman kantavalle alueelle. Sellaisten tonttien esirakentamista, jotka vaativat laajoja pohjanvahvistuksia kannattaa välttää vastuukysymysten takia. Pohjanvahvistuksista kannattavat lähinnä massanvaihto kovaan pohjaan sekä esikuormitus. Heikolla maapohjalla sijaitsevat alueet kannattaa varata hulevesien hallintaa varten sekä läjitysalueiksi, jos mahdollista.



Kuva 1. Esirakennustaso

Esirakentaminen sitoo kaupungin pääomaa ja maanrakennuskustannukset pitäisi saada sisällytetyä tontin myyntihintaan. Toisaalta tasaisia esirakennettuja tontteja valmiin kunnallistekniikan äärellä on helpompi myydä. Alueita kannattaakin esirakentaa vaiheittain kysynnän mukaan.

Esirakentamisen kustannukset saattavat vaihdella suuresti riippuen muun muassa louhittavan kallion määrästä, kuljetusetäisyyksistä ja pohjanvahvistustarpeista. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa merkittävästi hyvällä suunnittelulla jo kaavarunkovaiheesta alkaen. Tässä selvityksessä esirakentamisen kustannukseksi on otettu 25 €/m², joka on neliöhinta esirakennettavalle tonttialalle. Hintaa on arvioitu Päijät-Hämeessä ja Keski-Uudellamaalla toteutettujen esirakennushankkeiden pohjalta, joissa hinta on vaihdellut välillä 18 – 25 €/m². Kyseisen kustannustason saavuttaminen edellyttää hyvää suunnittelua eri kaavavaiheiden yhteydessä sekä rakennussuunnitteluvaiheessa, eri toteutusvaiheiden massatasapainoa sekä alueelle varattavia läjitysalueita.

Katujen kustannusarvion pohjana olevat metrimäärät on saatu pääkatujen, kokoojakatujen ja teollisuusalueen tonttikatujen osalta linjaamalla katuja kartalle. Linjaukset ovat epävirallisia apulinjauksia metrimäärien selvittämiseksi. Katujen kustannukseksi on arvioitu 1200 €/m.

Oletuksena katujen rakentamisessa on, että pääkadut ja alueellisen kokoojakadut rakennetaan valmiiksi yhteysvälejä palvelevina kokonaisuuksina omiin suotuisiin maastokäytäviinsä. Paikalliset kokoojakadut ja tonttikadut oletetaan rakennettavan teollisuusalueiden esirakentamisen yhteydessä.

Alueen suuret tonttipinta-alat vaativan myös hyviä hulevesien viivytysratkaisuja. Alueelle onkin syytä laatia kaavoituksen yhteydessä hulevesiselvitys, jotta hulevesien virtausreitit ja altaiden vaatimat tilanvaraukset voidaan huomioida suunnittelussa. Alueen hulevesien yksi virtausreitti kulkee Vahtersuolta Vartio-ojaan selvitysalueen läpi. Se saattaa vaikuttaa myös tonttien muodostamiseen.

5. JATKOTOIMENPITEET

Tämä tutkimus on alustava alueellinen tutkimus. Selvityksessä ei ole tehty yksityiskohtaisia louhintahinta-, täyttö- ja tasaussuunnitelmia, joissa tarkemmin huomioidaan työkohtaiset yksityiskohdat ja pohjanvahvistustarpeet. Alueelle tulevista kaduista ja vesihuollosta tulee laatia yleissuunnitelmat ja alueen jatkosuunnittelussa tulee lisäksi huomioida hulevesien johtaminen ja massatasa-paino. Tarvittaessa myös luontoarvot tulee inventoida.

Ennen rakentamista alueelle suunniteltaviin rakennuksiin tulee tehdä kohdekohtaiset pohjatutkimukset, joiden perusteella tehdään yksityiskohtaiset pohjarakennussuunnitelmat.

Lahdessa 3. päivänä heinäkuuta 2019

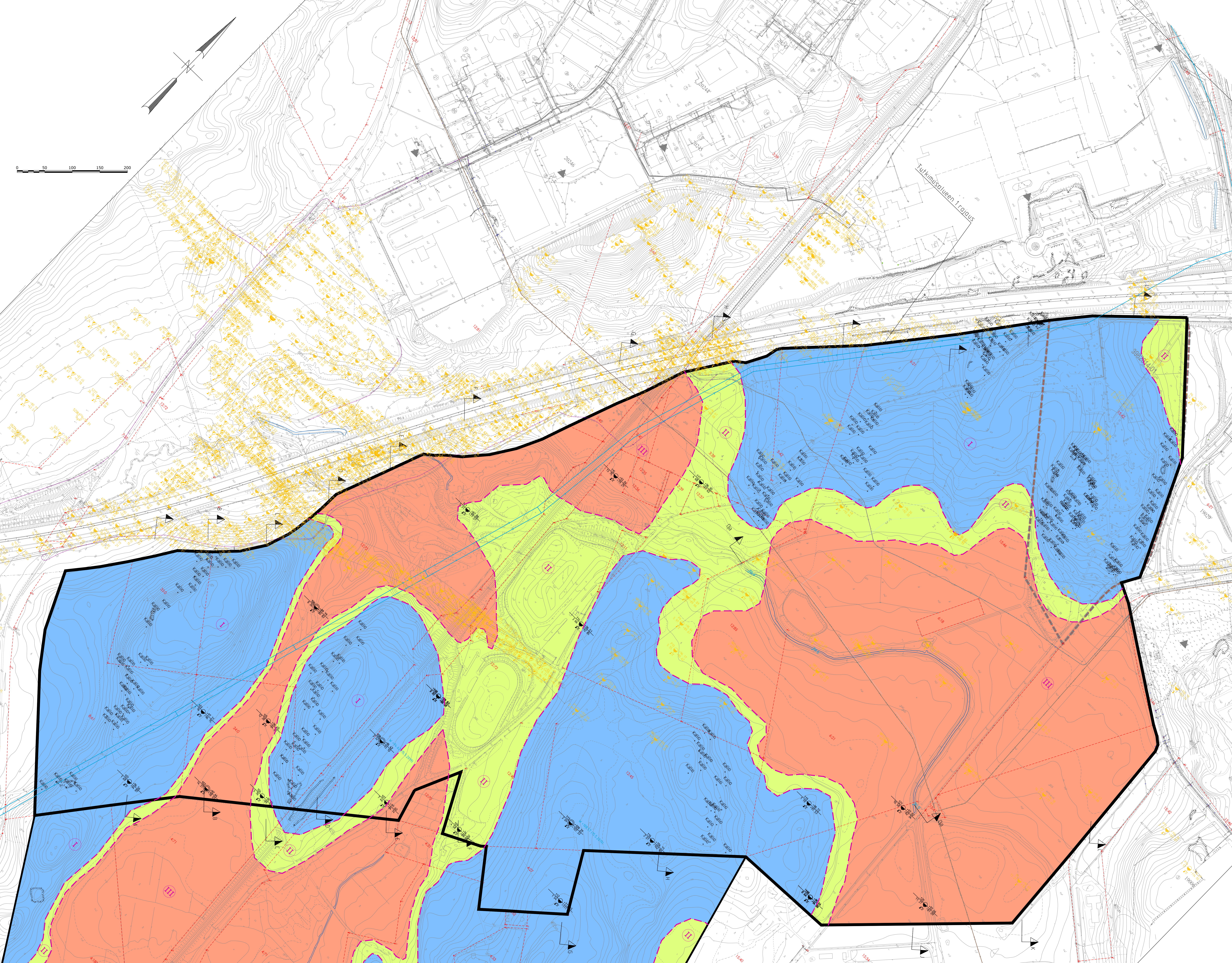
RAMBOLL FINLAND OY



Ismo Läspä
ryhmäpäällikkö



Essi Auvinen
suunnittelija



- I** Maaperä ja rakennettavuusalueet
- Kallionen alue, jossa kallio joko pinnassa tai pääasiassa arviolta alle 2,5 m syvyydellä. Kallion päällä olevat maakerrokset ovat kovaa savea ja löyhästä tiiviiseen vaihtelevaa moreenia.
- Rakennukset ja lattiat maan- tai kalliovaraisina
 - Geotekninen kantavuus alustavasti p = 200 - 400 kN/m² tiivillä sora- kalliopohjalla
 - Vähäkerroisen kallion kantavuus p = 3 000 kN/m²
 - Irttoliuhun kallion kantavuus p = 400 - 600 kN/m²
- II** Ylimpänä maakerroksena on noin 2,5 - 7,0 m paksu savikerros. Savikerroksen ylin 2,0 - 3,2 m korvas kuvakuvunsavea ja kerros on osin siltistä. Kuvakuvunkerroksen alapuolella savikerros on pehmeämpää. Savikerroksen alapuolella on 0,2 - 1,2 m paksu tiiveydetään keskitiivisti tiiviiseen vaihteleva moreenikerros.
- Ilman pohjanvahvistuksia yksikerroksiset rakennukset ja lattiat maanvaraisina, alustava geotekninen kantavuus p = 100 - 150 kN/m², raskaammat rakennukset paalutetaan
 - Esikuormitetun pohjanmaan ja täytön varaan perustettaessa geotekninen kantavuus alustavasti p = 150 - 200 kN/m²
 - Massavaihdon varaan perustettaessa geotekninen kantavuus alustavasti p = 200 - 300 kN/m²
- III** Maaperä savea ja silttä 6,5 - 19,2 m syvyydelle. Savi-/silttikerroksen alla on 1,0 - 4,2 m paksu löyhästä tiiviiseen vaihteleva moreenikerros.
- Yksikerroksiset rakennukset ja lattiat maanvaraisina, alustava geotekninen kantavuus p = 100 kN/m², raskaammat rakennukset paalutetaan
 - Savikerroksen paksuus pääasiassa niin suuri, ettei pohjanvahvistuksia ole kannattavaa tehdä esikuormituksella tai massavaihdolla

Koko tutkimusalueella piha-alueet, tie- ja puukäytöt perustetaan kalliion tai maanvaraisesta. Rakennettavuusalueilla II ja III tulee tarkastella painumat ja vauriut pohjanvahvistuksiin, mikäli tasaus nousee merkittävästi nykyisestä maanpinnasta.

Tutkimusajankohta	Mittaus	29.4 - 30.4.2019, 6.5 - 7.5.2019
Työnjohtaja	Kalraus	9.5 - 21.5.2019
Korkeusmittaus	MIRAJ, MARKKI	
Koordinaatisto	NICOI	
Käytetyt monikulmiopisteet	K2000	
	ETRS-GK26	

Klienetti	Projekti	Työryhmä	Viite	Rakennus
Pippo	Lahten kaupunki	Lahten kaupunki	1510048680	Pohjanrakennus
Rakennus	Uudisrakennus	Uudisrakennus	101	Pohjanrakennus
Lahten kaupunki	Rakennettavuus selvitys	Rakennettavuus selvitys	101	Pohjanrakennus
Pippo	Rakennettavuus selvitys	Rakennettavuus selvitys	101	Pohjanrakennus
Lahti	Rakennettavuus selvitys	Rakennettavuus selvitys	101	Pohjanrakennus
Ramboll	Ramboll	Ramboll	101	Pohjanrakennus
Niemenkatu 73	Niemenkatu 73	Niemenkatu 73	101	Pohjanrakennus
15140 Lahti	15140 Lahti	15140 Lahti	101	Pohjanrakennus
puh. 020 755 611	puh. 020 755 611	puh. 020 755 611	101	Pohjanrakennus
Ismo Läspä	Ismo Läspä	Ismo Läspä	101	Pohjanrakennus
	ESSIA	ANTH	3.7.2019	