



TAMPEREEN KAUPUNKI

Infran hankenro 4046329

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

HERVANTAJÄRVEN ASUINALUE

Hervantajärvi, Tampere



Tampereen Infra

Tampere 29.5.2015, Jori Lehtikangas

1. YLEISTÄ

Tutkimuskohde

Toimeksiannosta Tampereen Infra on laatinut rakennettavuusselvityksen Hervantajärven asuinalueen asemakaavatyötä varten.

Tehdyt tutkimukset

Alueella on maaperän koostumusta ja kerrosrakennetta tutkittu vuosina 1988–2006 paino-, täry-, heijari- ja porakonekairauksin useissa eri tutkimuspisteissä.

Kairausten lisäksi alueella on tehty maatulkuotauksia sijoittuen pääsääntöisesti tuleville katulinjoille. Luotausten ensisijaisena tarkoituksena oli saada tarkempi kuvaus voimakkaasti alueella vaihtelevasta kalliopinnan korkeustasosta. Maatutkaukset tulkintoineen on tehnyt Geo-Work Oy alkuvuodesta 2015. Tutkaustulkinnoissa apuna ovat olleet alueen kairaustiedot. Geo-Work Oy:n laatima raportti maatulkuotauksista on liitteenä.

Pohjatutkimusten ja maatulkauslinjojen sijainnit on esitetty rakennettavuuskartalla.

Olemassa olevat rakennukset ja rakenteet

Alue on pääasiassa rakentamatonta metsäaluetta. Alueella sijaitsee kaksi väylää, pohjoisreunalla Ruskonkehä ja länsiosassa Salmenkalliontie.

Pintasuhteet

Alue on pintasuhteiltaan voimakkaasti vaihteleva. Useat kallioiset jyrkänteet kohoavat eri puolilla aluetta tasolle +130...+141. Laaksoalueilla nykyinen maanpinta on pääasiassa tasolla +122...+127.

Pohjasuhteet

Maaperä pintasuhteiltaan korkeammilla olevilla, rakennettavuuskartalla ”kalliomaaksi” nimetyillä alueilla, koostuu ohuen humusmaakerroksen alapuolella olevasta silttimooreenista. Kallio on monin paikoin pinnassa tai lähellä maanpintaa. ”Kalliomaa” alueilla kalliopinnan tai tiiviin/ kivisen pohjamooreenin arvioidaan olevan noin 1 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Alavammilla laaksoalueilla maanpinnassa esiintyy muutamissa kohtaa 1–2,5 m paksu turvekerros. Turpeen alapuolella ja muilta osin heti ohuen humusmaakerroksen alapuolella on 1–5 m paksu silttikerros ennen moreenia.

Alueen kairaukset ovat päättyneet pääasiassa tiiviiseen maakerrokseen, kiveen, kallioon tai lohkareseen. Muutamassa pisteessä kairaukset ovat päättyneet määräsyyvyteen. Kalliopinnan korkeustaso on varmistettu porakonekairauksin ainoastaan alueen pohjoisreunalla sekä Salmenkalliontien varrella. Kalliopinnan korkeustaso vaihtelee alueella jyrkkäpiirteisesti. Syvimmillään kalliopinta on alueen keskivaiheilla arviolta noin 8 metriä nykyisestä maanpinnasta.

Pohjavesi

Alueelle ei ole tutkimusten yhteydessä asennettu pohjaveden havaintoputkia pohjaveden korkeustason selvittämiseksi. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, joten erityisille pohjaveden suojaamistoimille ei ole tarvetta rakentamisen yhteydessä.

2. ALUEEN RAKENNETTAVUUS

Rakennettavuusluokitus

Rakennettavuusarvio on tehty Geologian tutkimuskeskuksen TAATA -projektissa käyttämää jaottelua soveltaen. Rakennettavuuteen vaikuttavat maanpinnan kaltevuus, maalaji sekä pehmeän tai löyhän maakerroksen paksuus. Luokat ovat *Erittäin hyvä (I)*, *Hyvä (II)*, *Keskinkertainen (III)*, *Melko huono (IV)*, *Huono (V)* ja *Heikko (VI)*. Edellä esitettyjen luokien lisäksi on rakennettavuuskarttaan nimetty "kalliomaa-" ja täytemaa-alueita.

Hyvät (II) rakennettavuusalueet

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi *rakennettavuudeltaan hyvää (II)*. Alueet sijoittuvat kumpuilevan maaston alavampiin laaksokohtiin, joissa maanpinnan kaltevuus on tasaista tai loivaa ja joissa maaperä koostuu siltistä ja moreenista. Silttikerroksen paksuus on alle 2,5 m.

Keskinkertaiset (III) rakennettavuusalueet

Rakennettavuudeltaan keskinkertaiseksi (III) nimetyt alueet sijoittuvat laaksoalueiden keskivaiheille tai "kalliomaa" alueiden reunoille. Laaksoalueilla maanpinta on melko tasaista ja maaperä koostuu pinnassa mahdollisesti esiintyvistä turpeesta, siltistä ja alimpana olevasta moreenista. Pehmeiden ja hienorakeisten kerrosten kokonaispaksuus vaihtelee 2,5...4,5 m. "Kalliomaa" alueiden reunoilla pintasuhteet ovat jyrkät ja maaperä koostuu 1,0...2,5 m paksusta silttikerroksesta ja tämän alla olevasta moreenista.

Melko huonot (IV) rakennettavuusalueet

Laaksoalueiden keskellä on *rakennettavuudeltaan melko huonot (IV)* alueet. Maanpinta on melko tasaista ja maaperä koostuu pinnassa todennäköisesti esiintyvistä turpeesta, siltistä ja alimpana olevasta moreenista. Pehmeiden ja hienorakeisten kerrosten kokonaispaksuus on 4,5...7,0 m

Kalliomaa-alueet

Tähän rakennettavuusselvitykseen kalliomaaksi nimetyt alueet sijaitsevat tasaisesti eri puolilla suunnittelualuetta. Näillä alueilla kalliopinnan arvioidaan olevan joko pinnassa avokalliona tai noin 1 m syvyydellä maanpinnasta. Avokalliot on rakennettavuuskarttaan rasteroitu vaalean harmaalla ja muut kalliomaan osat tumman harmaalla värillä.

"Kalliomaa" alueilla on monin paikoin huomattavia maanpinnan korkeusvaihteluja. Näistä jyrkimmät kohdat on esitetty rakennettavuuskartalla.

Täytemaa-alueet

Täytemaaksi luokitellut alueet ovat rakennettuja vanhoja penkereitä. Penkereet ovat lujittaneet maapohjaa sen luonnontilaisesta tasosta ja maapohja on siten kantavampaa.

Rakennusten ja piha-alueiden perustaminen

Pohjatutkimustulosten perustella esitetään seuraavia suosituksia ja ohjeita koskien rakennusten ja rakenteiden perustamista. Esitetyt suositukset ovat keskimääräisiin olosuhteisiin perustuvia, eivätkä ne ota huomioon alueen sisällä mahdollisesti esiintyviä vaihteluja pohjasuhteissa.

Rakennettavuudeltaan hyvä alue

Rakennukset voidaan todennäköisesti perustaa maanvaraisin anturoin. Perustaminen tehdään sora- tai murskearinan välityksellä perusmaan varaan tai ohuelle massanvaihtotäytölle. Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisena.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennettavuudeltaan keskinkertainen alue

Kalliomaa-alueiden vieressä rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Kallion louhintaan on tällöin varauduttava.

Niissä laaksoalueiden kohdissa, joissa tehdään täyttöjä nykyisen maanpinnan yläpuolelle, on varauduttava maapohjan painumiin. Siksi varmin ja riskittömin tapa – etenkin raskaampien ja painumille herkkien rakenteiden osalta – on perustaa laaksoalueen rakennusten kantavat rakenteet kovaan pohjaan tai kallioon lyötävien tukipaalujen varaan tai käyttää kevennysperustuksia.

Pientalot sekä painumia ja painumaeroja kohtalaisesti sietävät 1–2 -kerroksiset rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti silltikerroksen varaan noin 0,5 m paksulle murskearinalle. Perustaminen voi vaatia ohuehkoja massanvaihtoja. Alustavassa suunnittelussa on käytettävä maltillista kantavuutta $p \leq 120 \text{ kN/m}^2$.

Rakennusten lattiat on mahdollista tehdä maanvaraisena.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti.

Rakennettavuusluokaltaan melko huono alue

Varmin ja riskittömin tapa on perustaa rakennusten kantavat rakenteet kovaan pohjaan tai kallioon lyötävien tukipaalujen varaan. Paalutettavien rakennusten lattiat on suositeltavinta ripustaa kantavina paaluperustusten varaan.

Pientalot sekä painumia ja painumaeroja kohtalaisesti sietävät 1–2 -kerroksiset rakennukset voidaan harkita perustettavaksi maanvaraisesti. Tällöin on käytettävä kevennysperustuksia tai tehtävä ennen muita rakentamistöitä maapohjan vahvistamista esimerkiksi painopenkerein esikuormittamalla. Perustaminen voi vaatia paikoin syviäkin (2...3 m) massanvaihtoja mm. turpeen poiskaivamiseksi rakennusalueelta.

Kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti, mutta alueita on suositeltavaa esirakentaa ennen varsinaisia rakentamistöitä. Nykyisen maanpinnan yläpuolelle tehtävät täytöt aiheuttavat maapohjassa painumia. Painumien vuoksi on huomioitava liitokset painumattomiin rakenteisiin kuten paalutetut rakennukset ja olemassa olevat vesihuoltolinjat. Putkijohtojen suunnittelussa on hyvä käyttää hieman tavallista suurempia kallistuksia painumahaittojen pienentämiseksi.

Suosittelavinta on hyödyntää tämän rakennettavuusluokan alueita esimerkiksi hulevesien keräykseen ja viheralueena.

Kalliomaa-alueet

Kalliomaaksi luokitellut alueet eivät saa varsinaista rakennettavuusluokkaa. Kantavuus rakennusten ja rakenteiden sekä katujen, piha-alueiden ja putkijohdojen perustamiseen on hyvä maan- tai kallionvaraisin ratkaisuin, mutta rakentaminen vaatii paljon louhintoja. Etenkin jyrkkäpiirteiset kallioalueet on suositeltavaa esirakentaa louhinnoin.

Täytemaa-alueet

Täytemaa-alueilla kadut, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maanvaraisesti. Rakennuspohjilla on varmistettava täytön puhtaus ja materiaalin soveltuvuus osana uutta rakentamista.

Routasuojaus

Perusmaa on routivaa, eli routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet on routasuojattava. Tampereella mitoittava pakkasmäärä on $F_{50} = 39000 \text{ Kh}$. Routaeristeet mitoitetaan ohjeen "RIL 261–2013 Routasuojaus" mukaisesti erikseen lämpimille ja kylmille rakennusosille sekä nurkille.

Kuivatusrakenteet

Rakennukset on salaojitettava vajovesien poisjohtamiseksi. Pohjakerrosten lattioiden sekä perustusten alle on tehtävä kosteuden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituseros. Maanpinnan korkeuden on oltava rakennuksen ulkoseinän vierellä vähintään 0,30 m alimman lattiatason alapuolella.

Suunnittelun edetessä on alueelle tehtävä kunnolliset pintatasaus-, hulevesi- ja sadevesien viemäröintisuunnitelmat alueen hallitun kuivattamisen toteuttamiseksi.

Radon

Radon on otettava huomioon rakenteita suunniteltaessa. Radonhaittojen ehkäisemiseksi maanvaraiset alapohjarakenteet on tiivistettävä ja radonkaasut kerättävä ja poistettava koneellisesti Radon -imuputkiston avulla.

Arseeni

Suunnittelussa ja rakentamisessa on otettava huomioon, että alue kuuluu arseeniriski-
vyöhykkeeseen. Alueella ei toistaiseksi ole tehty arseenimittauksia.

Arseeni ei yleisesti ottaen ole merkittävä terveysriski, mutta on ihmiselle haitallista suurina määrinä altistettuna, esimerkiksi juomaveden kautta. Mikäli alueelle sallitaan porakaivojen tekeminen, on vaadittava veden arseenipitoisuuden tutkiminen luotettavassa laboratoriossa.

Mikäli maaperä on merkittävästi arseenipitoista, voi kaivutöiden yhteydessä irrota arseenia pölyämällä. Tällöin, ainakin pitkäkestoisissa maarakentamistöissä, on suositeltavaa suojata hengitystiet altistumisen välttämiseksi.

3. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Kaivu

Rakennuspohjilta on poistettava humuspitoinen pintamaa sekä eloperäinen aines kuten esimerkiksi turve.

Kaivut voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina. Kaivussyvyyden ollessa yli 2,0 m tai kaivannon pohjan ulottuessa pohjavedenpinnan alapuolelle, on kaivannot joko tuettava tai käytettävä riittävän loivia luiskakaltevuuksia.

Täytöt

Rakennusten alapuoliset täytöt on rakennettava karkearakeisesta ja routimattomasta maamateriaalista, jolla estetään kapillaariveden nousu perustuksiin ja maanvastaisiin lattioihin. Myös katu- ja kunnallisteknisten järjestelmien kohdalla täytöissä on suositeltavaa käyttää routimattomia kiviaineksia.

Mikäli silttisillä tai savisilla alueilla tehdään täyttöjä nykyisen maanpinnan yläpuolelle, on maapohjassa odotettavissa painumia. Tarvittavat täyttöpaksuudet ovat todennäköisesti pieniä.

Esirakentaminen

Alueen jyrkkäpiirteiset osat on suositeltavaa hyödyntää kitkamaa- ja kiviaineksen ottoon. Massoja voitaisiin hyödyntää niin Hervantajärven asuinalueen katurakentamisessa kuin lähialueidenkin maarakentamistöissä. On suositeltavaa laatia koko kaava-alueen tasaus-suunnitelma ja harkita kitkamaan ja kiviaineksen ottoa suunnittelualueelta ennen varsinaisia rakentamistöitä.

Rakennettavuudeltaan melko huonoksi nimetyillä alueilla on suositeltavaa esikuormittaa perusmaata painopenkerein ennen muita rakentamistöitä. Näin voidaan minimoida rakenteiden käyttöönoton jälkeiset haitalliset painumat ja painumaerot.

Paalutus

Paaluttamisen tarve suunnittelualueella on vähäinen.

Paalutustöitä suunniteltaessa on huomioitava paalutustärinän vaikutus ympäröiviin rakenteisiin (esimerkiksi lähistöllä sijaitsevat tiilirakennukset tai rapatut rakenteet). Toistä aiheutuvaa tärinää on työn aikana mitattava lähikiinteistöihin asennetuista tärinämittareista.

4. JATKOTOIMENPITEET

Mikäli alue esirakennetaan, on laadittava tarkempi esirakentamissuunnitelma, joka pitää sisällään ohjeet esirakentamisen toteuttamiselle, seurannalle ja laadun varmistamiselle sekä tarvittavat laskelmat (mm. massatalous).

Myöhemmin suunnittelun edetessä, esimerkiksi esirakentamistöiden jälkeen, on pohjatutkimuksia täydennettävä rakennusosakohtaisilla lisätutkimuksilla ja laadittava rakennuksille ja rakenteille erillinen pohjarakennussuunnitelma.

Suunnittelualueelle on laadittu alustava 3D-tietomalli, joka sisältää mm. nykyisen maanpinnan ja arvioidun kalliopinnan. Tietomallia täsmennetään Tampereen Infran Suunnittelupalveluissa ns. pilottikohteena. Tietomallia voidaan hyödyntää suunnittelun ja rakentamisen lähtöaineistona.

LIITTEET

Rakennettavuuskartta, 1:2000

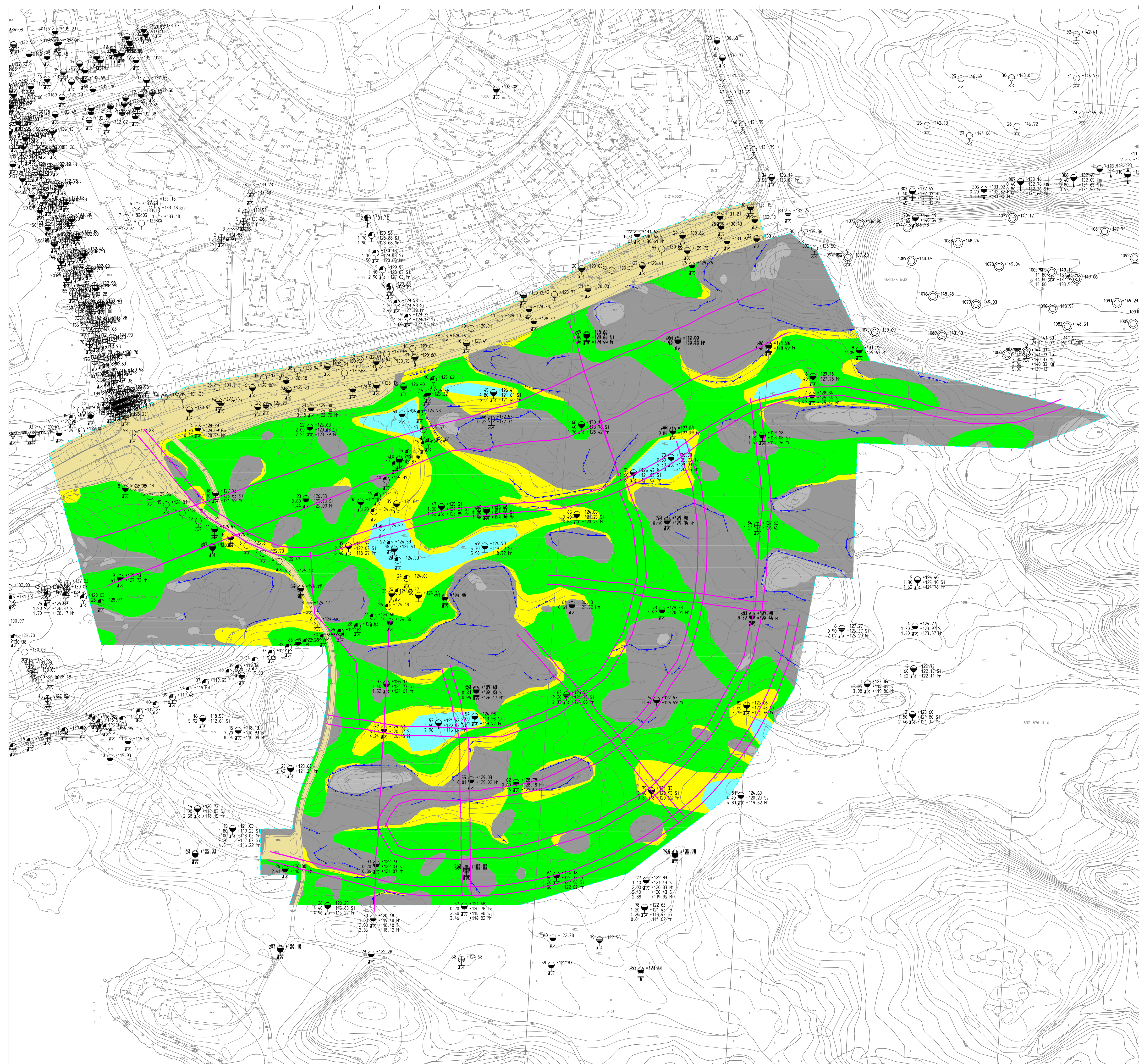
Geo-Work Oy:n raportti maatulokaluotauksista, päiväys 24.4.2015

Tampereella 29.5.2015



Tampereen Infra, Suunnittelupalvelut

Jori Lehtikangas

Geotekniikkainsinööri, DI





KÄYTYT MERKINNÄT

-  Maatukaluutuslinjo
-  Jyrkänne

Rakennettavuusluokitus

-  I Erittäin hyvä
-  II Hyvä
-  III Keskinertainen
-  IV Melko huono
-  V Huono
-  VI Heikko
-  Täytemaa
-  Kalliomaa
-  Avokallio

 Tampereen kaupunki		 Tampereen Infra	
HERVANTAJÄRVEN ASEMAKAAVAT Rakennettavuuskartta, mk 1:2000			
HERVANTAJÄRVI			
Pvm. 29.5.2015	Suunn. JLE	Piirt. JLE	Ark.no