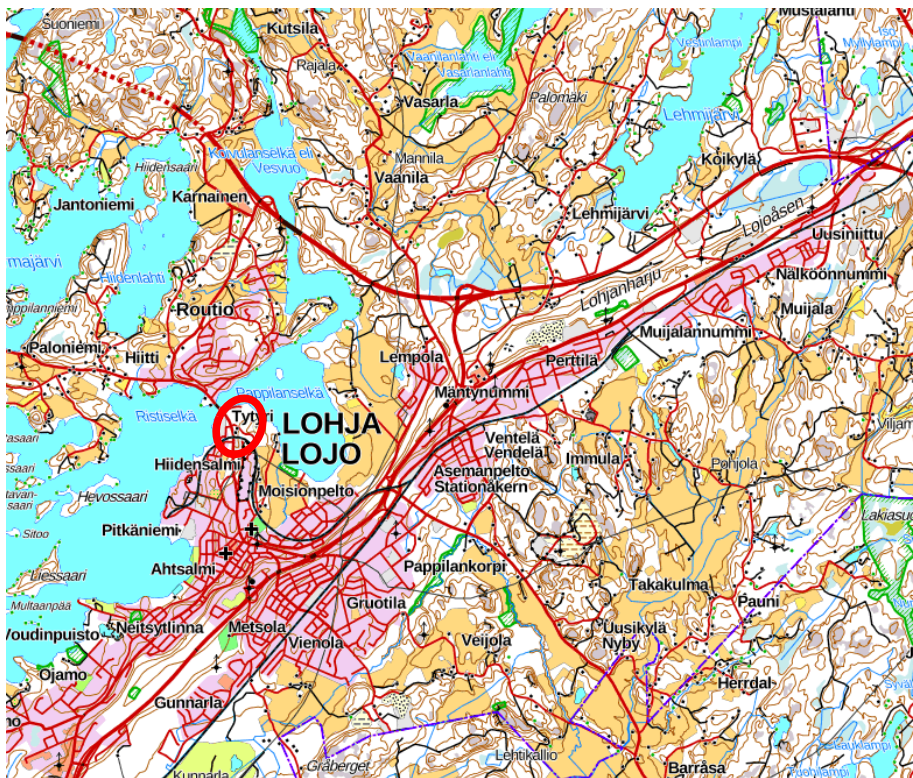


Päivämäärä
31.1.2022

Lohjan kaupunki

LOHJAN KAUPUNKI, L89 HIIDENSALMI II MAAPERÄ- JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS



LOHJAN KAUPUNKI, L89 HIIDENSALMI II
MAAPERÄ- JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Päivämäärä 31.1.2022
Laatijat Turo Auvinen

Viite 1510067159-001

Raportissa käytetyt pohjakartat © Maanmittauslaitos

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
PL 25
02601 ESPOO

T +358 20 755 611
www.ramboll.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Yleistä	1
2.	Aluekuvaus	2
2.2	Pohja- ja pintavesi	3
3.	Maaperäolosuhteet	4
3.1	Maaperän yleiskuvaus	4
3.2	Pohjatutkimukset	5
4.	Rakennettavuus ja perustamistavat	6
4.1	Yleistä rakennettavuudesta	6
4.2	Painumat	8
4.3	Stabiliteetti	8
4.4	Rakennusten perustamistavat	8
4.4.1	<i>Pohjoisosa (savinen alue)</i>	8
4.4.2	<i>Etelä- ja keskiosa</i>	8
4.5	Katujen ja piha-alueiden perustamistavat	9
4.6	Kunnallistekniikan perustamistavat	9
5.	Suositellut jatkotoimenpiteet	10

Piirustukset

01	Pohjatutkimuskartta	1:500
02	Leikkaukset A-A ja B-B	1:200 / 1:200
03	Leikkaus C-C	1:200 / 1:200
04	Leikkaus D-D	1:200 / 1:200
05	Leikkaus 1-1	1:200 / 1:200
06	Leikkaus 2-2	1:200 / 1:200

Liitteet

Liite 1	Pohjavesiputkien putkikortit
Liite 2	Maanäytteiden laboratoriotulokset

1. YLEISTÄ

Tämä maaperä- ja rakennettavuusselvitys koskee Hiidensalmen entisen teollisuusalueen muuttamista asuntoalueeksi. Kaava-alue käsittää kokonaisuudessaan noin 8 hehtaarin kokoisen alueen 1,5 km päässä Lohjan ydinkeskuksista. Selvitysalue rajoittuu pohjoispuolella Lohjanjärven Pappilanselkään, länsipuolella Karstuntiehen, itäpuolella Tytyrin avolouhokseen ja eteläpuolella junaraiteeseen. Alueen sijainti on esitetty raportin kansikuvassa sekä alla olevassa kuvassa 1.

Asemakaavamuutos L89 käsittää asemakaavamuutoksen L52 ehdotusvaiheessa pois rajatun alueen. Asemakaavamuutoksen tarkoituksena on muuttaa teollisuusalue Hiidensalmen entisen sahan alueella keskustaan tukeutuvaksi kaupunkimaiseksi, monimuotoiseksi asuntoalueeksi. Alue on kaupungin omistuksessa. Kuvassa 2 on esitetty L59 ja L89 kaavoitusalueet.

Tässä raportissa käsitellään Hiidensalmi II kaava-alueen maaperäolosuhteita ja rakennettavuutta sekä perustamistapoja. Tätä selvitystä varten alueelta on tehty uusia pohjatutkimuksia vuonna 2021, sekä hyödynnetty vanhoja olemassa olevia pohjatutkimustietoja vuodelta 2005.



Kuva 1. Selvityksen kohdealue on rajattu karttaan punaisella.



Kuva 2. Alueiden L52 ja L89 suunniteltu maankäyttö, 18.10.2017 valmisteluvaiheen luonnos

2. ALUEKUVAUS

2.1 Topografia ja ympäristö

Tämän rakennettavuusselvityksen varsinainen selvitysalue on n. 3,5 hehtaaria, kaava-alueen pohjoisosa on VP- ja VL-aluetta, joten uusia tutkimuksia ei kohdennettu siihen. Alue on tällä hetkellä metsää ja murskepäälysteistä pysäköintikenttää. Pohjoisosassa on myös jousiammuntarata, jonka tilaa ei ole tutkittu. Alueella on ollut noin 1920–1960 luvuilla saha ja sen puutavaran varastointialueita. Saha purettiin suurimmaksi osaksi 60-luvun lopussa. (<https://vanha.asuntomessut.fi/tulevat-messut/lohja-2021/messualue/alueen-historiaa/>)

Alueen etelä- ja itäpuolella noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee Nordkalk Oy Ab:n omistama kalsiittikaivos. Kaivostoimintaa on harjoitettu vuodesta 1897 alkaen avolouhostoimintana, vuonna 1956 avolouhostoiminta loppui ja

toiminta siirtyi kokonaan maan alle. Kaivoksen vuotuinen louhintamäärä on 250 000 tonnia.

Suunnittelualueen maanpinnan taso vaihtelee noin +32...+41 välillä. Maanpinta on korkeimmillaan alueen eteläosassa noin +41, josta se laskee alueen pohjoisosassa noin +32 tasolle. Nykyisen Kuilukadun pohjoispuolinen alue on nykyisillään pääosin metsää ja murskepintaista kenttää. Alueen koillisnurkassa on n. 3 m korkea kasa sekalaista materiaalia. Kasassa on mm. maala-
jien ja kivien lisäksi paljon puuainesta, kaarnaa, lautoja ja kyllästettyjä tukkeja/sähkötolppia. Pohjoispuolen alueen kaakkoisnurkka on vanhojen ilmakuvien, ja nykytilan perusteella ollut luonnontilaista metsää. Muut Kuilukadun pohjoispuolen metsistä sijaitsevat vanhojen rakennettujen alueiden paikalla ja maastossa saattaa olla jäänteitä vanhasta toiminnasta.

Pohjoisosan alueen kahden murskekentän välistä metsästä löytyi vanhoja rakenteita, mm. metallisia kehikoita, maasta. Kuilukadun eteläpuolinen alue on pääosin tasaista murskepäälysteistä parkkialuetta, jota reunustaa nurmialueet. Vuonna 2021 otettu ilmakuva (Maanmittauslaitos) on esitetty kuvassa 3.

Parkkialueet ovat tilapäisiä, asuntomessualueutta palvelleita kenttiä.



Kuva 3. Alueen ilmakuva (Maanmittauslaitos, 2021)

2.2 Pohja- ja pintavesi

Selvitysalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Alueen eteläosa sijaitsee n. 500 m etäisyydellä Lohjanharjun pohjavesialueesta. Kaava-alueen pohjoisosasta noin 80...140 m leveä vyöhyke on Lohjanjärven vesialuetta. Järven vedenpinta on Maanmittauslaitoksen maastokartan mukaan tasolla +31,6.

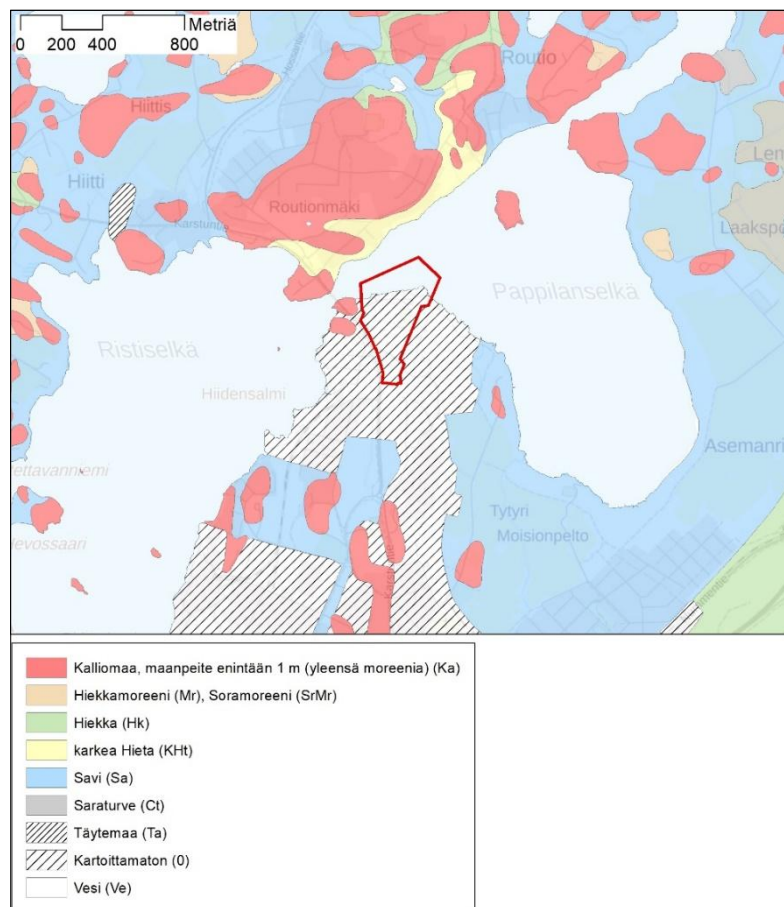
Selvitysalueen eteläosassa sijaitsevasta pohjavesiputkesta on 1/2022 mitattu pohjavedenpinnan tasoksi +34,08. Vedenpinta on noin 3,2 m syvyydessä maanpinnasta. Alueen pohjoisosassa pohjavedenpinnan tasoksi on mitattu +32.7...+32.80 12/2021–1/2022 välisenä aikana, eli pohjaveden pinta on siinä noin 0,8–0,9 m syvyydellä maanpinnasta.

Putkikortit on esitetty liitteessä 1.

3. MAAPERÄOLOSUHTEET

3.1 Maaperän yleiskuvaus

Selvitysalueen maaperä koostuu kairaustietojen ja laboratoriokokeiden perusteella yleisesti siltistä, hiekasta ja moreenista. Alueen pohjoisosassa pintakerroksissa esiintyy lisäksi savea. Alueen maaperäkartta (GTK) on esitetty kuvassa 4. Siinä selvitysalue on esitetty valkoisena, eli alue on kartoittamaton. Tämä johtunee siitä, että alue on pitkälti muokattua vanhan teollisuustoiminnan myötä. Muutoin Lohjanjärven ranta-alueet ovat pääosin savisia, jossa kalliota paikoin nousee pintaan.



Kuva 4. Alueen maaperäkartta (GTK)

3.2 Pohjatutkimukset

Selvitysalueella on tehty kairauksia vuosina 2005 ja 2021 yhteensä 34 tutkimuspisteessä. Vuonna 2021 tehdyissä tutkimuksissa tehtiin painokairauksia yhdeksässä pisteessä, kolmesta tutkimuspisteestä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä, seitsemässä pisteessä tehtiin puristinheijarikairaus, kahdessa porakonekairaus ja kahteen pisteeseen asennettiin pohjavesiputki.

Selvitysalueen eteläosassa maapeitepaksuudet vaihtelevat 15...20 m välillä. Kallionpinnan taso vaihtelee alueella tasovälillä noin +18...+28 ja kallion päällä on noin 5–10 m moreenikerros. Pintakerroksena on noin 5–10 m hiekkaa tai silttiä. Kairaukset ovat päättyneet joko lohkareseen, tiiviiseen kerrokseen tai kallioon.

Selvitysalueen pohjoisosassa maapeitepaksuudet vaihtelevat noin 7–10 m välillä. Kallionpinnan taso vaihtelee tasovälillä +23...+28. Pintakerroksena maajajina on paikoin havaittu noin 5–8 m savi- tai silttikerros, jonka vesipitoisuus on noin 20...100 %. Kairausvastuksen perusteella savi on laadultaan pehmeää. Silttikerros on paikoin melko löyhä ja toisaalla hyvin tiivis. Lisäksi silttiin on kerrostunut osin hiekkaa ja savea.

Savi-/silttikerroksen alla esiintyy noin 2–5 m kerros moreenia ja hiekkaa. Todellisuudessa moreenikerros voi olla ohuempi, sillä maanäytteiden perusteella

on maaperässä laajemmalti silttiä kuin mitä kairausvastuksista voi päätellä. Kairaukset ovat päättäneet joko lohkareseen, tiiviiseen kerrokseen tai kalliioon. Maanäytteiden laboratoriokokeet on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa ja liitteessä 2.

Pohjatutkimukset on esitetty piirustuksessa 01 ja pohjatutkimusleikkauksia piirustuksissa 02-06.

Hiidensalmen saha-alueen pilaantuneisuustutkimukset ja kunnostukset

Lohjan keskustan pohjoispuolelle Hiidensalmen alueella on toiminut 1920-luvulta lähtien vuoteen 1967 saakka Lohjan vesistön Metsä Oy:n saha. Saha-alueella on käsitelty puutavaraa sekä kyllästys- että sinistymisenestoaineilla. Käytössä on ollut arseeni-, kromi- ja kuparipitoista metallisuolaa sekä polyaromaattisia hiilivetyjä sisältävää kreosoottijäätettä sekä dioksinia ja furaaneja (PCDD/F) sisältäviä aineita.

Saha-alueen pinta-ala on ollut noin 12 hehtaaria ja se on sijainnut molemmien puolin nykyistä Karstuntietä Hiidensalmen pohjoisosassa. Samalla alueella on toiminut myös Puukeskus vuodesta 1970 vuoteen 2008. Puukeskuksen toiminnot olivat sijoittuneet Karstuntien länsipuolelle.

Hiidensalmen maaperää on tutkittu vanhan saha-alueen maankäytön suunnittelun edetessä. Tutkimuksia on tehty vuosina 2000, 2001, 2002, 2006, 2007 ja 2018. Tutkimuksissa on analysoitu yhteensä yli 200 maaperänäytettä, joiden perusteella hahmoteltiin paitsi pilaantuneen maa-alueen laajuutta.

Karstuntien itäpuolista aluetta on kunnostettu sekä vuonna 2008 että vuonna 2018. Vuonna 2008 kunnostettiin vanhan Karstuntien linjauksen itäpuolisella alueella Ky-5-altaan ympäristö ennen Karstuntien uutta linjaamista. Vuonna 2018 kunnostettiin Karstuntien itäpuolinen alue uuden kaavan mukaisesti.

Molemmista kunnostuksista on laadittu kunnostussuunnitelmat ja ympäristönsuojelulain mukaiset ilmoitukset ELY-keskukselle ennen kunnostuksen aloittamista. Kunnostuksen jälkeen on laadittu ELY-keskukselle loppuraportit kunnostuksesta.

Uudenmaan ELY-keskus on tarkastanut molemmat kunnostuksen loppuraportit ja antanut niistä hyväksyvät lausunnot (23.3.2010, UUDELY/553/07.00/2010 ja 17.4.2019, UUDELY/979/2018).

4. RAKENNETTAVUUS JA PERUSTAMISTAVAT

4.1 Yleistä rakennettavuudesta

Pohjatutkimusten perusteella alueen maaperäolosuhteet eroavat jonkin verran alueen pohjoisosassa verrattuna etelä- ja keskiosiin. Pohjoisessa esiintyy savea, tosin savinen alue sijoittuu laajalti kaavan VL- ja VP-alueelle, johon ei juuri tule rakennuksia. Osittain AK-aluetta kuitenkin on sijoitettu savialueelle. Etelä- ja keskiosissa sen sijaan esiintyy pitkälti silttiä, joka on tiiveydeltään vaihtelevaa. Rakennettavuudessa ja perustamistavoissa on siten alueellisia eroja selvitysalueella.

Alue on nykytilassa suhteellisen tasainen, mutta paikoin tulee tehtäväksi vähäistä maaleikkausta tai pengerrystä. Alueen kaavoitus on kesken eikä lopullista kaavaluonnosta vielä ole laadittu, joten alueen tulevat tasot tarkentuvat.

Selvitysalueella ei tutkimusten mukaan esiinny paineellista pohjavettä. Pohjavesipinta on kuitenkin lähellä maanpintaa alueen pohjoisosassa. Kellareiden rakentaminen tällä alueella edellyttää pohjavesipinnan pysyvää alentamista tai vesitiiviitä rakenteita. Mahdollisten kellareiden rakentaminen tulee selvittää aina tapauskohtaisesti, etenkin löyhimpien silttikerrosten alueella tulee käyttää erityistä harkintaa.

Savi on yleensä routivaa, mikä tulee huomioida kaikessa rakentamisessa. Siltti on usein erittäin routivaa, ja voi johtaa merkittäviin suojaus- ja siirtymäkiilatapreisiin. Siirtymäkiilojen käyttö tulee selvittää erikseen ja haitalliset epätasaiset routanousut tulee estää.

Ennen rakentamiseen ryhtymistä on pohjasuhteet varmistettava yksityiskohdaisilla pohjatutkimuksilla rakennusten kohdilla. Suositeltavaa on, että kairauksia tehdään näiltä osin vähintään 10–20 m välein.

Rakennettavuuden perusteella alue on jaettu kolmeen osaan, jaottelu löytyy pohjatutkimuskartalta.

4.2 Painumat

Alueella ei ole otettu häiriintymättömiä maanäytteitä ödometrikokeita varten, eikä tarkkoja painumalaskelmia tämän vuoksi voi tehdä.

Pohjoisosan savisella alueella voi mahdollisten pengerrysten myötä muodostua painumia. Kun maanpintaa korotetaan esimerkiksi metrin paksuisella laaja-alaisella penkereellä, aiheutuu siitä noin 20 kN/m² tasainen kuormitus. Savimaanäytteiden vesipitoisuuden perusteella arvioituna painuma olisi selviytysalueen savialueella luokkaa 40-80 cm. Silttikerrokset ovat hyvin herkkiä häiriintymiseen, jolloin niiden painumia on vaikea arvioida yleisellä tasolla. Mikäli kaivuu ei yltä pohjavesipinnan lähelle ja olosuhteet ovat otolliset, voi painumat jäädä hyvin pieniksi.

Alueelta voi löytyä hiekka- ja moreenialueita, joissa ei muodostu painumaongelmia, mutta tämä täytyy varmistaa jatkotutkimuksin, kairaushavainnossa hiekaksi tulkitut maakerrokset pääosin paljastuivat siltiksi tarkemmissa laboriokokeissa.

4.3 Stabiliateetti

Pääosalla aluetta ei muodostu stabiliateettiongelmia maaperän ollessa kitka- maata. Pohjoisosan saven leikkauslujuutta ei ole määritetty, joten stabiliateettilaskelmia ei voi tehdä. Koska alueella ei kuitenkin lähtökohtaisesti tehdä merkittäviä pengerryksiä ja koska alue on maastomuodoltaan suhteellisen tasainen, stabiliateettiongelmia ei todennäköisesti muodostu. Sinänsä saven leikkauslujuus on painokairaustulosten perusteella todennäköisesti alhainen, joten mikäli pengerryksiä kuitenkin tehdään, tulisi stabiliateettia tarkastella erikseen. Esim. maavallien rakentaminen voi aiheuttaa sen, että pohjamaahan muodostuu liukupintoja ja maa nousee vallin vieressä. Myös kaikki kaivutyöt voivat aiheuttaa stabiliateettiongelmia, silttinen pohjamaa menettää häiriintyessään lujuutensa. Mahdolliset rakennuskaivannot tulee aina suunnitella ja mitoittaa erikseen.

4.4 Rakennusten perustamistavat

4.4.1 Pohjoisosa (savinen alue)

Alueella, jossa esiintyy savea, suositellaan rakennuksia perustettavaksi paaluilla kantavan pohjamaan tai kallion varaan. Soveltuvia paalutyypppejä ovat mm. teräsbetoninen lyöntipaalu tai lyötävä teräspalkkipaalu. Paalupituudet ovat pääsotin noin 5...10 m välillä. Paaluissa suositellaan käytettäväksi kallio- kärkeä. Paalutettujen rakennusten alapohjat suositellaan tehtäväksi kantavina. Mitä raskaampi ja korkeampi rakennus on, sitä järeämpää perustamistapaa joudutaan käyttämään. Rakennukset sietävät yleensä tasaista painumaa, mutta painumaerot (kulmakiertymät) ovat haitallisia.

Heikoimmin rakennettava alue on merkitty pohjatutkimuskarttaan alueena 3.

4.4.2 Etelä- ja keskiosa

Alueilla, jossa esiintyy silttistä tai hiekkaista silttiä voidaan pienimpiä ja kevyimpiä rakennuksia voidaan perustaa antura- ja laattaperustuksilla maan

vara, mikäli perustamistaso ei yltä pohjavedenpinnan tasoon. Pohjapaineen tulee olla riittävän pieni ja kaivupohjan häiriintymätön. Tällöin perustaminen voidaan varmistaa tekemällä riittävän suuren anturan alle 300–500 mm paksuinen painetta jakava kerros murskeesta (raekoko esim. 0/32 - 0/65 mm). Suuremmat rakennukset suositellaan perustettavaksi paaluilla kovaan pohjaan. Paksuimpien siltti- ja moreenikerrosten alueella voi paalutyypinä harvita myös kitkapaaluja.

Anturat perustetaan roudattomaan perustussyvytyteen tai roudan haitallinen vaikutus estetään esim. routalevyillä. Silttikerroksen ylimääräistä kaivua tulisi kuitenkin välttää, sillä se häiriintyessään menettää lujuutensa ja voi johtaa mm. lisäkaivuu ja -täyttötöihin.

Rakennettavuuden kannalta alue on jaettu kahteen osa-alueeseen (1 ja 2), pääosin maakerrosten paksuuden ja tiiveyden perusteella. Aluejako on esitetty pohjatutkimuskartalla.

4.5 Katujen ja piha-alueiden perustamistavat

Alueen pohjoispään päällystetyillä katu ja piha-alueilla suositellaan tehtävän kevennystäyttöä (esim. kevytsora tai vaahtolasimurske). Kevennystäytön kuivatukselta tulee huolehtia kaivupohjan kallistuksella ja salaojituksella.

Muutoin alueen katu ja piha-alueet voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti kantavalle maapohjalle.

4.6 Kunnallistekniikan perustamistavat

Alueen kunnallistekniikka voidaan lähtökohtaisesti perustaa maanvaraisesti kantavalle maapohjalle, etenkin jos kaivuu ei ulotu pohjavedenpinnan läheisyyteen. Kunnallistekniikan rakentamisessa tulee erikseen huomioida pohjoisosan savialue. Alueelle suositellaan alustavasti putkikaivantojen lopputätytöissä käytettävän kevennysmateriaalia (esim. kevytsora tai vaahtolasimurske) painumien vähentämiseksi.

5. SUOSITELLUT JATKOTOIMENPITEET

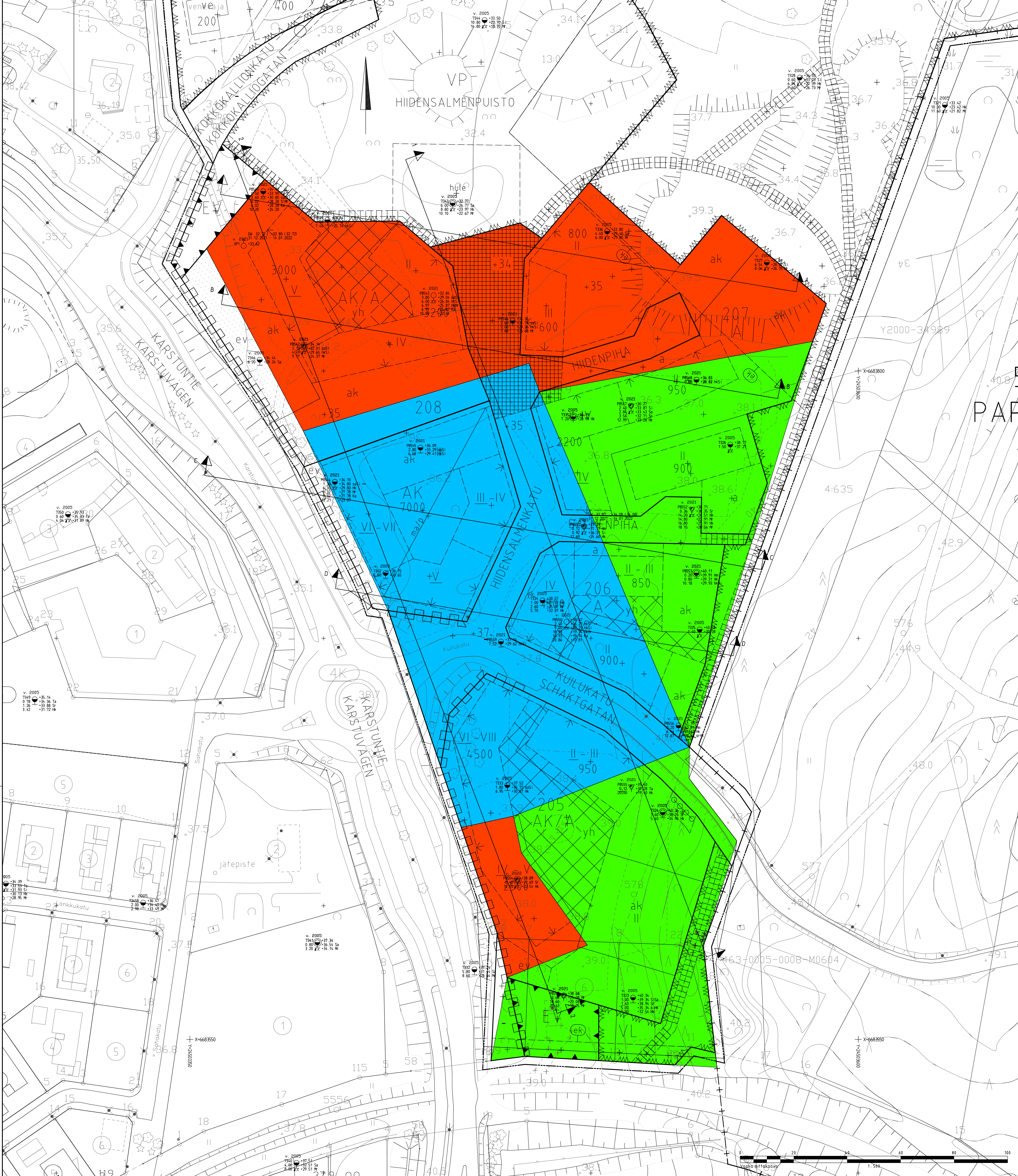
Tuleville rakennuksille ja rakenteille tulee tehdä rakennussuunnittelua varten tarkempia rakenteiden kohdille kohdistettuja pohjatutkimuksia.

Silttikerroksen ominaisuuksia ja eri paalutusmenetelmien sopivuutta varten tulee tehdä tarkempia tutkimuksia. Myös tiiveimpien silttialueiden kelpoisuutta kevyisiin maanvaraisperustuksiin (n. 1-2 krs.) on syytä selvittää. Kai-rauslajiksi suositelleen puristin-heijarikairausta sen luotettavamman tunkeutumisen takia.

Myös pohjaveden tason seuranta ja tutkimuspisteiden lisäämistä suositellaan.

Läheisen kaivostoiminnan huomioiminen, etenkin jos rakenteita tai paaluja ulotetaan kallionpintaan tai syvemmälle.

Ramboll Finland Oy
31.1.2022



Merkintöjen selitys:

- Alue 3: Pehmeikköalue tai löyhää silttiä. Rakennukset paalutettava, piha-alueiden täyttöjä vältettävä tai kevennettävä.
- Alue 2: Kohtalaisen tiivistä ja kerroksellista silttimaata, rakentelun paalutus todennäköistä.
- Alue 1: Tiivimpää silttimaata, maanvarainen perustaminen mahdollista ainakin kevyille rakenteille.

Koordinaatti-/ korkeusjärjestelmä		ETRS-GK24/ N2000	
K. osat/ kyllä	Kartalla/ ei	Tuotettu/ R:n o	Valmistajan merkintä
Rakennuslupamäärä	Uudisrakennus	Pohjatuote	Julkaisu no
Rakennuskohteen nimi ja osoite	Lohjan kaupunki L89 Hiidensalmi Rakennettavuus selvitys	Pohjatuotteen sisältö	Mittakaava
Swiss al	Työno	1510067159	Tiedosto
Geo	01	1510067159	Muutos
Hyv. (nimi, lukumäärä, allekirj.)	Perustam.	Perustam.	Pvm
Di Turo Auvinen	Perustam.	Perustam.	31.1.2022