

# HARTAANSELKÄ, OULU

## RAKENNETTAVUUSSELVITYS



# HARTAANSELKÄ, OULU

## RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Laatija Mikko Sivonen

Päivämäärä 21.12.2018

Tarkastaja Maiju Koivuniemi

Päivämäärä 20.12.2018

Hyväksyjä

## SISÄLTÖ

1.	Yleistä	1
2.	Tehdyt tutkimukset	1
3.	Pinnanmuodostus ja maaperäolosuhteet	1
4.	Rakennettavuus	2
5.	Katurakenteet	3
6.	Kuivatusrakenteet ja routasuojaus	3
7.	Silta	4
8.	Maa- ja pohjarakennustyöt	4
9.	Jatkotoimenpiteet	5

Viite Rakennettavuuskartta 44273-G1

## 1. YLEISTÄ

Oulun kaupungin toimeksiannosta Ramboll on laatinut tämän Hartaanselän alueen rakennettavuusselvityksen, joka on tehty asemakaavoitusta varten.

Suunnittelualue sijaitsee Hartaanselän itä- ja länsipuolella rajoittuen pohjoispuolella Hietasaarentiehen.

## 2. TEHDYT TUTKIMUKSET

Selvitysalueella on tehty aiemmin pohjatutkimuksia. Rakennettavuusselvitystä varten pohjatutkimuksia tehtiin lisää marras-/joulukuussa 2018. Pohjatutkimukset käsittivät painokairauksia, häiriintyneiden maanäytteiden ottoa ja pohjavesiputkia. Maanäytteistä määritettiin rakeisuudet ja vesipitoisuudet. Lisäksi alueelta otettiin sulfaattimaanäytteitä, joista on tehty erillinen sulfidimaaselvitys. Pohjatutkimukset on tehnyt Pöry Finland Oy.

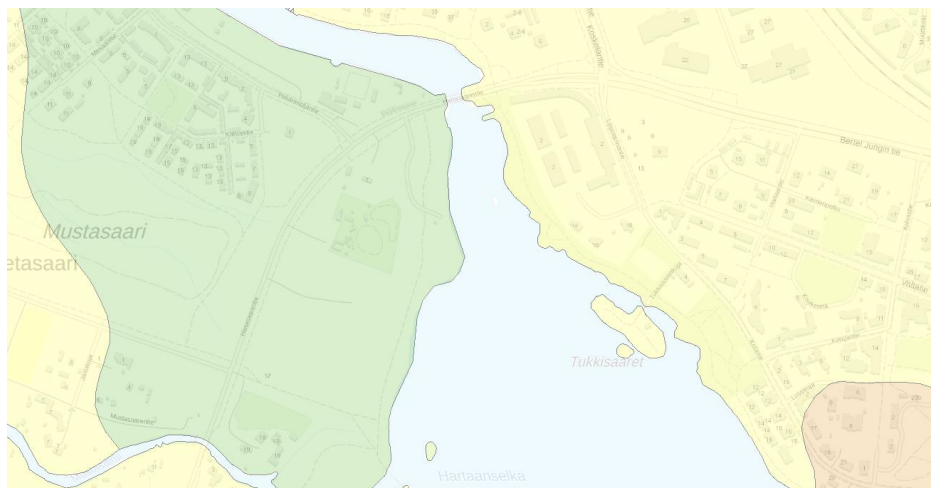
Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevalla rakennettavuuskartalla.

Suunnitelmissa on käytetty ETRS-GK26 -koordinaatistoa ja N2000-korkeusjärjestelmää.

## 3. PINNANMUODOSTUS JA MAAPERÄOLOSUHTEET

Suunnittelualueella maanpinnan korkeus vaihtelee länsipuolella välillä +0,4...+4,6 ja itäpuolella +0,7...+7,8.

Alueen länsiosassa on nykyisen huvipuiston lisäksi metsäalueita ja itäosassa pääosin rakennettua ympäristöä.

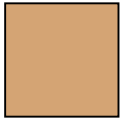


Kuva 1. Ote maaperäkartasta (Maankamara, GTK).

GTK:n maaperäkartan perusteella Hartaanselän länsipuolella pohjamaa on hiekkaa ja itäpuolella karkeaa hietaa, mikä vastaa GEO-luokituksen mukaisesti hienoa hiekkaa.

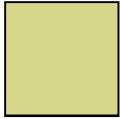
Suunnittelualueella on olemassa olevia täyttöjä ja nykyisiä päällysrakenteita. Täyttömateriaalien kelpoisuus rakentamisessa tulee selvittää erikseen rakennussuunnittelun yhteydessä.

Alueen maaperä- ja rakennettavuusolosuhteet on jaettu tässä selvityksessä 3 eri luokkaan:



#### MOREENI-/HIEKKA-ALUE

Pohjamaa on pääosin kantavaa hiekkamoreenia ja hiekkaa, paikoin hiekka on silttistä. Hiekka ja hiekkamoreeni on pääosin routivaa. Maaperä on pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa. Paikoin esiintyy ohut (alle 1,0 m) löyhä pinta- maakerros. Alueella ei esiinny merkittäviä kokoonpuristuvia maakerroksia. Kaivosten yhteydessä ei ole tehty havaintoja maaperän kivisyydestä. Moreenialueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama on  $t=12\%$  ja E-moduuli  $20\text{ MN/m}^2$ .



#### HIEKKA-ALUE

Maanpinnassa on 1,2...5,9 m löyhässä tilassa olevaa hiekkaa ja silttistä hiekkaa, jonka alapuolella on keskitiivistä...tiivistä hiekkaa ja moreenia. Maakerrokset ovat pääosin routivia, osin välikerroksissa esiintyvä hiekka on lievästi routivaa tai routimatonta. Hiekka-alueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama on  $t=12\%$  ja E-moduuli  $20\text{ MN/m}^2$ .



#### SILTTI

Maanpinnassa on 1,4...8,2 m paksu löyhä maakerros. Maaperä on pääosin silttiä, hiekkaista silttiä ja silttistä hiekkaa sekä savista silttiä. Alueella esiintyy pohjamaana myös hiekkaa ja moreenia. Maaperä on routivaa. Pohjamaan alusrakenneluokka on H/I, jolloin routaturpoama on  $t=12\text{...}16\%$  ja E-moduuli  $10\text{...}20\text{ MN/m}^2$ .

Pohjavedenpinta on havaittu alueen länsiosassa noin tasolla  $+0,4\text{...}+0,7$  eli noin 1,5...3,0 m syvyydessä maanpinnasta ja itäosassa noin tasolla  $+1,6\text{...}+3,2$  eli noin 1,5...2,8 m syvyydessä maanpinnasta.

## 4. RAKENNETTAVUUS

Moreenialueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Moreenialueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Kaivannot voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina.

Hiekka-alue soveltuu hyvin...kohtuullisen hyvin rakentamiseen. Kevyet rakennukset, joille sallitaan painumia, voidaan perustaa maanvaraisesti. Alueella esiintyy löyhiä pintamaakerroksia ja löyhiä välikerroksia ja tämän vuoksi korkeille, raskaille ja painumaherkille rakenteille tai rakennuksille on syytä tehdä painumatarkastelu, jonka perusteella tulee tehdä päätös perustamistavasta ja pohjanvahvistuksista. Useampi kerroksisten rakennusten osalta tulee näillä alueilla varautua pohjanvahvistuksiin, kuten esim. paalutus.

Pinnassa olevat löyhät hiekkakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kitka- maatäytöllä. Tarvittaessa voidaan esirakennustoimenpiteinä huomioida massanvaihto, esikuormitus ja paalutus.

Silttialue soveltuu kohtuullisen hyvin rakentamiseen. Näillä alueilla rakennukset on perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustuksilta pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto ja paalutus. Kevyet rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti.

Hiekka- ja silttialueilla katu- ja piha-alueiden täytöt aiheuttavat painumia ja tämä tulee huomioida alueen korkotasojä suunniteltaessa.

Hiekka- ja silttialueilla kunnallistekniikan rakentaminen on yleensä mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä, katurakenteiden alta poistetaan löyhät koheesiomaakerrokset.

Massanvaihtokaivantoja ei suositella tehtävän alueilla, joissa löyhän kerroksen alapinta ulottuu pohjavesipinnan alapuolelle. Pohjamaa on häiriintymisherkkää ja kaivuolosuhteet voivat olla vaikeat. Massanvaihdon taso tulee varmistaa tarkemmilla pohjatutkimuksilla.

Esikuormitukset voidaan tehdä tiivistettävissä olevalla kitkamaalla. Esikuormituspenkereen yläpinnan taso on noin 1...2 m suunnitellun rakennuksen lattiatason yläpuolella. Kuormitusaika määräytyy löyhän kerroksen paksuudesta ja rakennuksen kuormista. Kuormituksen jälkeen massoja voidaan käyttää mm. piha-alueen täyttöihin.

Paaluperustuksissa paaluina suositellaan käytettävän teräsbetonisia lyöntipaaluja, jotka ulotetaan tukipaaluiksi tiiviiseen pohjakerrokseen. Paaluina voidaan käyttää myös teräspaaluja.

Rakennuksen alapohjarakenteita suunniteltaessa ja rakennettaessa on varmistuttava, ettei maaperän tai täyttösoran radon pääse huonetiloihin.

## 5. KATURAKENTEET

Katualueiden rakennekerrokset tehdään Oulun kaupungin suunnitteluohjeen 2017 mukaisesti. Rakennekerrosten valinnassa huomioidaan alusrakenne ja teknis-taloudellisesti saavutettava kuivatustaso. Alustavasti alueen katuluokat ovat:

- katuluokka 4, pientaloalueiden tonttikadut, rivitaloalueiden lyhyet tonttikadut
- katuluokka 6, kevyen liikenteen väylät

## 6. KUIVATUSRAKENTEET JA ROUTASUOJAUS

Pääsääntöisesti rakennusten perustukset on aina salaojitettava. Pohjaveden kapillaarinen nousu rakenteisiin on estettävä tarkoitukseen soveltuvalla riittävän paksulla täytöllä.

Salaojitus ja tonttialueen kuivatus tehdään julkaisun "RIL 126-2009, Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus" mukaisesti.

Rakennusalueen alueellinen kuivatus ja pihan taseus suunnitellaan erikseen.

Katurakenteet kuivatetaan salaojituksella tai avo-ojin päällysrakenteen alapinnan tason alapuolelle. Katurakenteiden salaojitus, pintavesien sadevesiviemärointi ja viemärikaivantojen rakentaminen yleensäkin alentaa pohjavedenpinnan tasoa alueella ja parantaa rakentamisolosuhteita.

Luonnollisen pohjavesipinnan ollessa suhteellisen ylhäällä, ei kellareiden rakentamista kyseisten tilojen kuivanapitämisen ongelmallisuuden takia pidetä suositeltavana. Moreenialueella kellaritilojen rakentaminen tulee tarkastella tapauskohtaisesti pohjavesipinnan tasosta riippuen.

Kaikki routimattoman perustamissyvyyden yläpuoliset rakenteet tulee routasuojata. Rakennukset ja rakenteet sekä rakennusten sisäänkäyntien portaat yms. suositetaan routaeristettäväksi, ellei niitä perusteta roudattomaan syvyyteen.

Routasuojaus mitoitetaan julkaisun "RIL 261-2013 Routasuojaus - rakennukset ja infrarakenteet" mukaan.

Mitoittavana pakkasmääränä käytetään kerran 50 vuodessa toistuvaa pakkasmäärää, joka Oulussa on  $F_{50}=55000$  Kh.

## 7. SILTA

Suunnitellun alikulkupaikan kohdalla maanpinta on noin tasolla +3,8...+4,0. Pohjavesi on havaittu tasolla +0,4...+0,5. Maaperä on siltapaikalla hiekkaa ja silttistä hiekkaa. Siltapaikalla tulee tehdä myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tarkentavia pohjatutkimuksia sillan perustamistavan varmistamiseksi siltatyypin ja väylien tasausten perusteella.

Suunnittelussa tulee huomioida pohjavesipinnan korkeus, sillä kaivuolosuhteet vesipinnan alapuolella ovat vaikeat. Työnaikaisten liikennejärjestelyiden takia siltakaivanto voidaan joutua tekemään ponttiseinillä tuettuna. Sillan perustamisessa tulee varautua paaluperustuksiin löyhien maakerrosten takia.

## 8. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta.

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Lähtökohtaisesti lyhytkaikisissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevuutena 1:1.

Siltialueella on varauduttava kaivantojen tukemiseen. Myös kellarillisten tilojen osalta tulee varautua tuettuihin kaivantoihin.

Matalissa kaivannoissa työnaikainen kaivannon kuivatus voidaan yleensä hoitaa pumppauskuopista pumppaamalla. Pohjaveden työnaikainen alentaminen pienentää samalla kaivannon pohjan hydraulisen murtumisen vaaraa.

Kaivumassat eivät sovellu käytettäväksi katujen, pihojen tai rakennusten routimattomissa täytöissä, lukuun ottamatta nykyisten täyttöjen ja katurakenteiden routimattomia massoja. Kaivumassoja voi käyttää kuivana luiskatäyttöihin (hiekkaiset massat) tai maastonmuotoiluun.

Maarakennustöitä suunniteltaessa on huomioitavaa, että silttinen pohjamaa on märkänä erityisen häiriintymisherkkää. Häiriintyminen voi tapahtua maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä tai paalutuksen yhteydessä.

Putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen tai käytetään routaeristeitä. Putkijohtolinjojen rakentamisessa tulee huomioida löyhän ja koheesiomaakerrosten painuminen, mikäli rakentaminen tehdään ennen esirakennus-/pohjanvahvistustoimenpiteitä. Tarvittaessa putkilinjan alle tehdään murskearina. Silttisen pohjamaan alueella murskearinan alla käytetään suodatinkangasta.

## 9. JATKOTOIMENPITEET

Rakennettavuusselvitystä voidaan käyttää ohjaamaan alueen maankäytön suunnittelua. Rakennussuunnitteluvaiheessa alustavaa rakennettavuusselvitystä tulee tarkentaa ja pohjatutkimuksia täydentää.

Kunkin rakennuksen osalta on tehtävä tonttikohtainen pohjatutkimus lopullisen perustamistavan ja mahdollisen pohjanvahvistuksen määrittämistä varten. Kunkin hankkeen pohjarakennussuunnittelija määrittää tapauskohtaisesti lopullisen perustamistavan, sallitun pohjapaineen ja painuman sekä vaadittavat pohjanvahvistustoimenpiteet. Paalupituuksien määrittämiseksi on tehtävä heijari-/puristinheijarikairauksia. Tarkentavat painuma- ja kantavuuslaskelmat tulee tehdä, kun alueen tasaus ja rakennusten ja rakenteiden alustavat kuormat ovat tiedossa.

Pohjavesipinnan tasoa on syytä seurata jatkosuunnittelun aikana.

Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.