

KAIJONHARJU

RAKENNETTAVUUSSELVITYS



KAIJONHARJU

Laatija **Mirja Juvonen**
Päivämäärä **25.2.2021**

Tarkastaja **Mikko Sivonen**
Päivämäärä **25.2.2021**

Hyväksyjä **Saija Räinen**

SISÄLTÖ

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

Viite Rakennettavuuskartta 56030-G1

1. YLEISTÄ

Oulun kaupungin toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on laatinut tämän Kaijonharjun keskuksen sekä Kaijonlahdentien ja Alakyläntien välisen alueen rakennettavuusselvityksen, joka on tehty asemakaavoitusta varten.

Suunnittelualueet sijaitsevat noin 6 km päässä Oulun keskustasta pohjoiseen. Alueet on esitetty rakennettavuuskartalla.

Kaijonharjun keskuksen alue rajoittuu pohjoisessa Kaitoväylään ja etelässä Linnanmaantiehen ja Pyykösjärveen. Kaijonlahdentie-Alakyläntie-alue rajoittuu etelässä Kauppaporvarintiehen.

2. POHJATUTKIMUKSET

Selvitysalueella on aikaisemmin tehty pohjatutkimuksia vuosina 1997 ja 2008.

Rakennettavuusselvitystä varten pohjatutkimuksia tehtiin lisää marras-joulukuussa 2020. Pohjatutkimukset käsittivät painokairauksia (19 kpl), häiriintyneiden maanäytteiden ottoa (11 pisteestä) ja pohjavesiputkia (3 kpl). Maanäytteistä määritettiin rakeisuudet ja vesipitoisuudet. Pohjatutkimukset teki Oulun kaupunki.

Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevalla rakennettavuuskartalla.

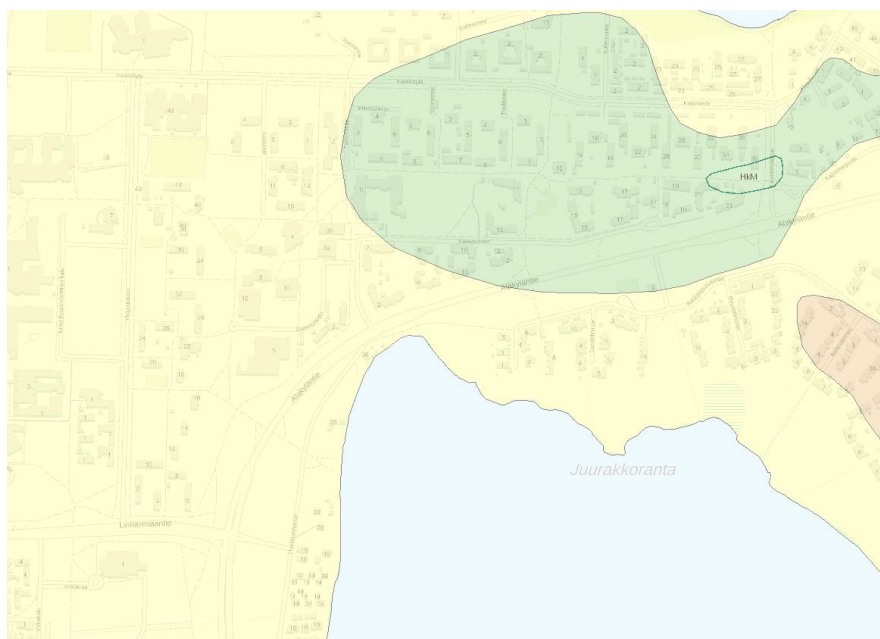
Suunnitelmissa on käytetty ETRS-GK26-koordinaatistoa ja N2000-korkeusjärjestelmää.

3. PINNANMUODOSTUS JA MAAPERÄOLOSUHTEET

Kaijonharjun keskuksen alueella maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +14,0...+17,8.

Alueella Kaijonlahdentie-Alakyläntie maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +14,4...+15,8.

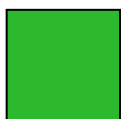
Suunnittelualueet ovat pääosin rakennettua ympäristöä.



Kuva 1. Ote maaperäkartasta (Maankamara, GTK).

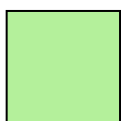
GTK:n maaperäkartan perusteella Kaijonharjun maaperä on pääosin hiekkaa ja karkeaa hietaa, joka vastaa GEO-luokituksen mukaisesti hienoa hiekkaa.

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



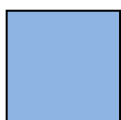
Helposti rakennettava

Pohjamaa on pääosin routivaa hiekkaa ja hienoa hiekkaa, paikoitellen hiekkamoreenia. Paikoin maaperä on routimatonta. Maaperä on pääosin tiiviissä tilassa ja se on kantavaa. Maanpinnassa on alle 1,0 m löyhä pintamaakerros. Paikoin esiintyy löyhempiä maakerroksia, jotka ovat kokoonpuristuvia. Kairausten yhteydessä ei ole tehty havaintoja maaperän kivisyydestä. Helposti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on E, jolloin routaturpoama $t = 3 \%$ ja E-moduuli on 50 MN/m^2 .



Normaalisti rakennettava

Maanpinnassa on 1,0...1,8 m löyhässä tilassa olevaa hiekkaa ja hiekkamoreenia. Pohjamaa on tiivistä hiekkaa ja hienoa hiekkaa, paikoin hiekkamoreenia. Maakerrokset ovat routivia ja paikoitellen kokoonpuristuvia. Normaalisti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on E, jolloin routaturpoama $t = 3 \%$ ja E-moduuli on 50 MN/m^2 .



Vaikeasti rakennettava

Maanpinnassa on 5,8...7,8 m paksu löyhä hiekkakerros, joka on paikoin silttistä. Maakerrokset ovat routivia. Vaikeasti rakennettavalla alueella pohjamaan alusrakenneluokka on H, jolloin routaturpoama $t = 12 \%$ ja E-moduuli on 20 MN/m^2 .

Pohjavedenpinta on havaittu Kaijonharjun keskuksen alueen pohjoisosassa noin tasolla +14,3 eli noin 1,0 m syvyydessä maanpinnasta mittausajankohtana 27.11.2020 ja itäosassa noin tasolla +14,5 eli noin 2,4 m syvyydessä maanpinnasta mittausajankohtana 27.11.2020.

Kaijonlahdentie-Alakyläntie-alueella pohjavedenpinta on havaittu noin tasolla +13,3 eli noin 1,2 m syvyydessä maanpinnasta mittausajankohtana 27.11.2020.

4. RAKENNETTAVUUS

Helposti rakennettavat ja normaalisti rakennettavat alueet soveltuvat hyvin rakentamiseen. Alueilla rakennusten maanvarainen matalaperustus ja kunnallistekniikan rakentaminen on mahdollista ilman erityisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Katurakenteiden alta poistetaan löyhät maakerrokset. Kaivannot voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina.

Normaalisti rakennettavilla alueilla esiintyy löyhiä pintamaakerroksia ja tämän vuoksi korkeille, raskaille ja painumaherkille rakenteille tai rakennuksille on syytä tehdä painumatarkastelu, jonka perusteella tulee tehdä päätös perustamistavasta ja pohjanvahvistuksista.

Vaikeasti rakennettavalla alueella pehmeikkö on syvempi ja se soveltuu välttävästi rakentamiseen. Alue soveltuu ensisijaisesti ammattirakentajien käyttöön, mutta huolellisella rakentamisella myös yksityisten rakentajien käyttöön. Tällä alueella rakennukset on mahdollisesti perustettava esirakennus- ja pohjanvahvistustoimenpiteiden avulla, jolloin kysymykseen tulevat perustuksilta pohjamaalle aiheutuvista kuormista riippuen massanvaihto, esikuormitus ja paalutus. Perustettaessa kevyitäkin rakennuksia ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä voivat painumat olla pohjarakennusohjeissa esitettyjä painuman raja-arvoja suurempia. Paaluperustuksissa on suositeltavaa tehdä alapohja kantavana rakennuksen sisäpuolisten täyttöjen aiheuttamien painumien estämiseksi. Paalupituudet tulee varmistaa heijarikairauksilla. Rakennusten massanvaihdon suurin suositeltava syvyys on 3 m.

Vaikeasti rakennettavalla alueella katu- ja piha-alueiden paksut täytöt voivat aiheuttaa painumia ja tämä tulee huomioida alueen korkotasoja suunniteltaessa. Katujen ja kunnallistekniikan rakentamisessa on varauduttava kaivantojen mahdolliseen tukemistarpeeseen ja pohjanvahvistustoimenpiteisiin, joita voivat olla esim. massanvaihto.

Pinnassa olevat löyhät maakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kitkamaatäytöllä.

Pohjamaa on häiriintymisherkkää ja kaivuolosuhteet voivat olla veden vaikutuksesta vaikeat. Rakennusten massanvaihdon taso tulee varmistaa tarkemmilla pohjatutkimuksilla.

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

5. KATURAKENTEET

Pihojen ja tonttien sisäisten kulkuväylien rakennekerrokset on suunniteltava tonttikohtaisesti, huomioiden tontin käyttötarkoitus ja tasaus.

Katualueiden rakennekerrokset tehdään Oulun kaupungin katurakenteiden suunnitteluohjeen 2019 mukaisesti. Rakennekerrosten valinnassa huomioidaan pohjamaan alusrakenne, katuluokat ja teknis-taloudellisesti saavutettava kuivatustaso.

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 tasaus 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 kuivana pitämisen ongelmallisuuden takia pidetä suositeltavana.

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 on Oulussa $F_{50} = 55\ 000\ \text{Kh}$.

7. MAA- JA POHJARAKENNUSTYÖT

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennus- ja täyttöalueilta.

Yli 2 m syvistä kaivannoista on tehtävä erillinen kaivantosuunnitelma. Lähtökohtaisesti lyhytaikaisissa, alle 2,0 m syvissä kaivannoissa voidaan käyttää luiskakaltevuutena 1:1. Vaikeasti rakennettavalla alueella tulee varautua luiskien loiventamiseen tai kaivannon tukemiseen jo matalammissa kaivannoissa. Kaivantojen tukemiseen tulee varautua syvemmissä ja pohjaveden alapuolelle ulottuvissa kaivannoissa.

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 esim. maarakennuskoneiden aiheuttamasta tärinästä.

Putkijohdot perustetaan roudattomaan syvyyteen tai käytetään routaeristeitä. Putkijohdollinjojen rakentamisessa tulee huomioida löyhän ja koheesiomaakerrosten painuminen, mikäli ra-

kentäminen tehdään ennen esirakennus-/pohjanvahvistustoimenpiteitä. Tarvittaessa putkilinjan alle tehdään murskearina. Silttisen pohjamaan alueella murskearinan alla käytetään suodatinkangasta. Vaikeasti rakennettavalla alueella tulee varautua kunnallistekniikan rakentamisessa esim. teräslevyarinan käyttöön tai muihin pohjanvahvistustoimenpiteisiin.

8. JATKOTOIMENPITEET

Rakennettavuusselvitystä voidaan käyttää ohjaamaan alueen maankäytön suunnittelua. Alueen rakennussuunnitteluvaiheessa pohjatutkimuksia tulee täydentää katurakenteiden ja suunniteluratkaisujen tarkentamiseksi.

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. Tarkentavat painuma- ja kantavuuslaskelmat tulee tehdä, kun alueen tasaus ja rakennusten ja rakenteiden alustavat kuormat ovat tiedossa.

Tässä selvityksessä esitetyt maaperäolosuhteiden rajat ovat ohjeellisia.

Pohjavesipinnan tasoa on syytä seurata jatkosuunnittelun aikana, ja koko suunnittelualueella tulee välttää pohjavedenpinnan laskua rakentamisen seurauksena.