

# **RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

## **KASKELAN ALUEEN OKT-TONTIT, OSA 2**

### **KERAVA**

TYÖNUMERO 1064

12.1.2021



**GEOSOLVER OY**

Y-tunnus: 3009192-7  
Tapulikatu 27 a 20  
04200 Kerava

[www.geosolver.fi](http://www.geosolver.fi)  
puh. +358 44 934 7276  
etunimi.sukunimi@geosolver.fi

## Sisällys

1. YLEISTÄ.....	1
2. PINTA- JA POHJASUHTEET.....	1
2.1. Maaperä.....	1
2.2. Pohjavesi.....	3
2.3. Pilaantuneet maat.....	3
3. PERUSTAMISTAVAT JA POHJARAKENTEET.....	3
3.1. Rakennukset.....	3
3.2. Piha-alueet.....	4
4. MUUT POHJARAKENTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT.....	4
4.1. Routasuojaus ja kuivatus.....	4
4.2. Kuivatus.....	5
4.3. Radon.....	5
4.4. Kaivannot.....	5
4.5. Yhteenvedo ja lisäselvitystarve.....	6
4.6. Noudatettavat asiakirjat.....	6

### Liitteet:

**1064 GEO 001 Pohjatutkimuskartta**

**1064 GEO 002 Pohjatutkimuskartta (diagrammit)**

**1064 GEO 003 Rakennettavuusluokittelu kartalla**

**1064 GEO 004 Kairausdiagrammit**



# 1. YLEISTÄ

Olemme Mitta Oy:n toimeksiannosta laatineet rakennettavuusselvityksen Keravan Kaskelan alueelle. Tutkitun alueen sijainti on esitetty pohjatutkimuskartoissa ja kuvassa 1.



*Kuva 1. Tutkitun alueen sijainti Keravalla.*

Pohjatutkimuksiin liittyvät maasto- ja kairaustyöt suoritti Mitta Oy tammikuussa 2021. Pohjatutkimukset käsitti yhteensä 31 kpl painokairauksia. Pohjatutkimuspisteet ohjelmoitiin Keravan kaupungin toimesta keskelle tutkittavia tontteja, mahdollisuuksien mukaan maaperitteiseen kohtaan.

Pohjatutkimustulosten perusteella on arvioitu tulevien rakennuksien, piha-alueiden ja kunnallistekniikkaan liittyvien rakenteiden perustamistapoja. Pohjatutkimukset on esitetty piirustuksissa GEO 001-004. Pohjatutkimukset on tulostettu tasokoordinaatistossa ETRS-GK25 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

## 2. PINTA- JA POHJASUHTEET

### 2.1. Maaperä

Alue on nykyistä havupuuvältaista metsikköä, jossa esiintyy paikoin avokallioita. Kuvassa 2 on ote Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartasta, jonka mukaan alue on kalliomaata. Aivan Kaskelantien kupeessa on pieni hiekkaesiintymä. Alueen koillisnurkassa pohjamaa muuttuu saveksi, mutta tämä alue sijoittuu rakennettavuusselvitysalueen ulkopuolelle.



Tutkimusalue rajautuu itä-länsisuunnassa Kaskelantien ja Lahdentien väliin. Alueen koillispuolella on pientaloasutusta ja etelä- sekä itäreunalla kulkee Kaskelantie. Alueella tehtiin yhteensä 31 kpl painokairauksia. Maanpinta tutkimuspisteiden kohdalla vaihtelee välillä +45,5...+60,9 siten, että korkein kohta on alueen keskiosassa avokalliolla. Keskeltä maanpinta viettää pois päin joka suuntaan ensin loivasti, ja ennen Kaskelantietä etelässä ja idässä on jykemmät luiskat. Itäpuolen luista on jyrkin, paikoin jopa 85 % eli noin 1:1,2.

Pohjatutkimuksen yhteydessä ei tehty alueen pintavaaitusta, vaan korkeustiedot perustuvat kairauksiin ja Keravan kartta-aineistoon. Kairauspisteiden lähtökorko vastaa kartta-aineiston korkoa, tosin käytettävissä ollut aineisto ei ulotu alueen itäosassa aivan Kaskelantiehen asti. Alueen keskiosan korkeimmilla kohdilla kairausten lähtökorko poikkesi korkeusaineistosta maksimissaan noin 1 m verran. Kairauksen 356 kohdalla oli maaleikkaus, joten lähtökorko ei ole luonnollisen maanpinnan tasolla.



**Kuva 2.** Ote GTK:n maaperäkartasta.

Tutkimusalueella kairauspituus on vaihdellut välillä 0,1...5,7 m. Kairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai tiiviiseen maakerrokseen. Kairausten perusteella tyypilliset maalajit ovat maanpinnasta alaspäin lueteltuna seuraavat:

1. Ohut humus/kuivakuorikerros. Maakerroksen paksuus vaihtelee välillä 0,2...0,6 m. Kerros esiintyy vain osassa pisteitä, osassa kitkamaakerros alkaa heti pinnasta tai kalliopinta on hyvin lähellä.

2. Tiivis, paikoin kivinen kitkamaakerros. Maakerroksen paksuus vaihtelee välillä 0,5...5,5 m ennen kairauksen päättymistä.



## 2.2. Pohjavesi

Kohteessa ei ole tehty erillistä pohjavedenpinnan mittausta tämän tutkimuksen yhteydessä eikä alueella tiettävästi ole asennettuja pohjavesiputkia.

## 2.3. Pilaantuneet maat

Tutkimusalue on luonnontilainen, josta ei lähtökohtaisesti saatu kairaustyön yhteydessä viitteitä maaperän pilaantuneisuudesta. Maankaivun yhteydessä tulee kuitenkin aistinvaraisesti tarkkailla kaivettavan maan laatua. Jos havaitaan hajuja tai värimuutoksia, tulee ottaa yhteys ympäristöviranomaiseen, joka määrittää tarvittavat toimenpiteet.

## 3. PERUSTAMISTAVAT JA POHJARAKENTEET

Pohjatutkimuksien perusteella on tonteille määritetty rakennettavuusluokitus Espoon kaupungin soveltaman rakennettavuusluokituksen mukaisesti rakennettavuusluokkiin 1-6. Rakennettavuusluokat on jaoteltu Espoon ohjeiden mukaisesti niin, että luokka 1 on helposti rakennettava ja luokka 6 puolestaan erittäin heikosti rakentamiseen soveltuva alue.

Alustava rakennettavuusluokittelu tutkimusalueella:

**Taulukko 1:** Rakennettavuusluokittelut alueittain

Alue	Rakennukset	Piha-alueet
Kaskela, osa 2	2-3, 5	2-3, 5

### 3.1. Rakennukset

Alueen pohjaolosuhteet kuuluvat rakennettavuusluokituksiltaan luokkiin 2, 3 ja 5. Luokat ovat normaalisti rakennettava (2), vaikeasti rakennettava (3) ja erittäin vaikeasti rakennettava (5). Alueella on havaittavissa jako siten, että Kaskelantiestä pohjois- ja länsipuolella alkavan luiskan alueella sijaitsevat tontit kuuluvat luokkaan 5 ja tämän luiskan yläpuolella olevalla, tasaisemmalla alueella sijaitsevat tontit kuuluvat luokkiin 2-3. On huomionarvoista, että luokitus määräytyy alueen **jyrkkäpiirteisten pinnanmuotojen** eikä **pehmeiden pohjaolosuhteiden** takia. Luokitus tonttikohtaisesti on esitetty piirustuksessa 1064 GEO 003.

Maapeite tonteilla on pääosin ohut, ja paksummissakin kohdissa se on tiivis ja kivinen, ja siten vaikeasti läpäistävissä. Etenkin alueen keskiosan korkeammilla kohdilla on monin paikoin avokalliota. Alueen tonteilla voidaan rakennuksien perustaminen tehdä joko kalli-onvaraisesti tai maanvaraisesti tiiviin pohjamaan varaan. Perustamistavan valintaan



vaikuttavat mm. kalliopinnan syvyys suhteessa rakennuksen lattia- ja perustamistasoihin sekä pihan ja kadun liityntäkorkoon, tonttien massatasapaino ja kuivatusratkaisut. Riippuen tonttien lopullisesta korkeustasosta, Kaskelantien varrella olevien tonttien ja korkealla alueen keskikohdalla olevien tonttien väliin joudutaan tarvittaessa tekemään jyrkkää luiskausta ja/tai tukimuureja.

Rakennusalueelta tulee poistaa pintamaakerroksen humuspitoinen/eloperäinen maa-aines. Luonnontilaisen pohjamaan varaan perustettaessa tulee perustusten alla käyttää tiivistettyä kalliomurskearinaa ja erottaa se pohjamaasta käyttöluokan N2 suodatinkankaalla.

Tonteilla, joilla kairauspituus on lyhyt (alle 2,0 m) on todennäköistä, että kallio on hyvin lähellä kairauksen päättymistasoa. Rakennukset voidaan näillä tonteilla perustaa joko suoraan kallion varaan, tai kallion päälle rakennettavan kiviainesarinan välityksellä kallion varaan. Tonteilla voi joutua taso-/kanaalilouhimaan, joten suosittelemme tekemään ko. tonteilla tarkentavia pohjatutkimuksia perustamistavan ja kalliopinnan varmistamiseksi. Mahdolliset kalliopinnan muodosta johtuvat, rakennuksien alapuolelle jäävät vettä keräävät painanteet tulee kuivattaa kanaalilouhimalla ja salaojittamalla.

### 3.2. Piha-alueet

Alueilta tulee poistaa pinnassa oleva humuspitoinen eloperäinen maa-aines. Piha-alueet voidaan perustaa tiiviin pohjamaan päälle. Tiivistetyt kiviainestäytöt on suositeltavaa erottaa pohjamaasta vähintään käyttöluokan N2 suodatinkankaalla.

## 4. MUUT POHJARAKENTAMISEEN LIITTYVÄT ASIAT

### 4.1. Routasuojaus ja kuivatus

Pohjamaa on routivaa ja rakenteet tulee ulottaa routimattomaan syvyyteen tai käyttää routaeristettä. Kylmien rakennusten routimaton perustussyvyys on noin 1,8 m ilman lumen suojaavaa vaikutusta. Lämpimien rakennusten routimaton perustussyvyys vaihtelee alapohjatyyppistä ja alapohjan lämmöneristyksestä riippuen seuraavasti (RIL 261-2013, Routasuojaus):

Perustamistapa	Perustuksen osa	Pakkasmäärä F <sub>50</sub> , Kh
		35 000
Maanvastainen alapohja, alapohjarakenteen lämmönvastus RA ≤ 10,0 m <sup>2</sup> K/W, perusmuurin lämmöneristys ulkopinnassa	Seinälinja	1,2/1,4



	Nurkka	1,5/1,8
Ryömintätila, tuuletus ulkoa, tuuletusaukkojen yhteispinta-ala max. 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohjarakenteen lämmönvastus $RA \leq 6,25 \text{ m}^2\text{K/W}$	Seinälinja	1,4/1,7
	Nurkka	1,7/2,0

Tilastollisesti keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuva pakkasmäärä  $F_{50}$  Keravalla on noin 35 000 Kh. Yllä olevasta taulukosta käytetään pienempää perustussyvyyttä hienorakeisissa maalajeissa ja suurempaa perustussyvyyttä karkearakeisissa maalajeissa ja moreeneissa (tässä tapauksessa). Perustusten jäädessä roudattoman syvyyden yläpuolelle käytetään routasuojasta, joka mitoitetaan ohjeen RIL 261-2013 Routasuojaus mukaan tai suoritetaan massanvaihto roudattomaan syvyyteen routimattomalla materiaalilla.

#### 4.2. Kuivatus

Rakennukset salaojitetaan vähintään ulkoseinälinjoilta. Salaojaputken yläpinnan tulee olla vähintään perustamistason alapuolella. Maapohjassa olevan veden kapillaarinen nousu katkaistaan salaojituskerroksella esim. sepelillä #6-12/32, jonka kerrospaksuus on vähintään 300 mm.

#### 4.3. Radon

Radon on otettava huomioon perustus- ja alapohjarakenteiden suunnittelussa. Säteilyturvakeskuksen radontutkimuksen perusteella radonpitoisuuksien keskiarvo on välillä 200-300 Bq/m<sup>3</sup>. Uudisrakennuksen sisäilman radonpitoisuuden tulee olla alle 200 Bq/m<sup>3</sup>.

#### 4.4. Kaivannot

Kaivantojen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan ohjetta RIL 263-2014 Kaivanto-ohje. Kaivantojen välittömään läheisyyteen ei saa sijoittaa kaivumaita, kiviaineksia, raskaita työkoneita tai varastoida rakennustarvikkeita.

##### Lyhytaikaiset putkikaivannot

Kaivutyö voidaan tehdä luiskattuna. Kaivutyö tehdään ns. lyhytaikaisena kaivantona siten, että kaivanto on kerralla auki enintään 20 metrin matkalta. Yöksi tai muutoin pidemmäksi ajaksi kaivantoa ei tule jättää auki.

Luiskan enimmäiskaltevuus on 1:1, kun kaivannon syvyys on  $\leq 2,0\text{m}$ . Kaivannon syvyyden ollessa yli 2,0 metriä suositellaan kaivannon toteuttamista tuettuna tai loivemmin luiskattuna työturvallisuussyistä erillisten suunnitelman mukaisesti. Kapeissa ja/tai yli 2,0 m syvissä kaivannoissa tulee tarvittaessa varautua kaivuluiskien tukemiseen



työturvallisuussyistä. Pohjavedenpinnan yläpuoliset putkikaivannot voidaan toteuttaa tuentaelementtejä käyttäen.

#### 4.5. Yhteenveto ja lisäselvitystarve

Tässä rakennettavuusselvityksessä on annettu alustavat ohjeistukset tonttien geoteknistä suunnittelua varten. Tonttien rakennettavuusluokitus on pääosin (2) normaalisti rakennettavaa, mutta maanpinnan kallistuksen vuoksi monet tontit on luokiteltu joko (3) vaikeasti tai (5) erittäin vaikeasti rakennettavaan rakennettavuusluokkaan.

Jatkossa tontin rakentamisen suunnittelun ja toteuttamisen edetessä tulee kuitenkin tehdä yksityiskohtaiset pohjatutkimukset, joilla varmistetaan tonttialueella pohjamaan laatu, maanpinnan ja/tai kalliopinnan korkeusasema ja sen kaltevuus.

Pohjatutkimuksien yhteydessä ei asennettu pohjaveden tarkkailuputkia.

Orsi- ja pohjavedenhallinta tulee tonttien jatkosuunnittelussa huomioida ja niiltä osin tehdä riittävät pohjatutkimukset/selvitykset.

#### 4.6. Noudatettavat asiakirjat

- Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset InfraRYL 2010
- Talonrakennuksen maatöiden yleiset laatuvaatimukset MaaRYL 2010
- RT 81-10791 Radonin torjunta
- RIL-132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät
- RIL 261-2013 Routasuojaus –rakennukset ja infrarakenteet
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje
- RIL 207-2017 Geotekninen suunnittelu, eurokoodin EN 1997-1 suunnitteluohje RIL 263-2014 mukaisesti.

Keravalla 12. päivänä tammikuuta 2021

Laatinut



Tuomas Mäkitalo, DI  
projektipäällikkö

Tarkastanut



Juha Kujansuu, DI  
toimitusjohtaja

#### Liite 1: Espoon rakennettavuusluokitus



GEOSOLVER OY

Y-tunnus: 3009192-7  
Tapulikatu 27 a 20  
04200 Kerava

[www.geosolver.fi](http://www.geosolver.fi)  
puh. +358 44 934 7276  
etunimi.sukunimi@geosolver.fi



## LIITE 1: RAKENNETTAVUUSLUOKITUKSET

## Espoon rakennettavuusluokitus

Luokka		Rakennettavuusluokan kuvaus
1	Helposti rakennettava	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kantavat kitkamaat ja moreenialueet, joilla lohkareita ja kallioita vähän</li> <li>- maanpinnan kaltevuus alle 5 %</li> <li>- helposti kuivatettava</li> <li>- perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta</li> </ul>
2	Normaalisti rakennettava	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suhteellisen loivapiirteiset kallioalueet</li> <li>- vaihteleva moreenimaasto, jossa kallioita ja lohkareita sekä vähäisiä soistuneita painanteita</li> <li>- siltti- ja savialueet, joilla kantava maakerros enintään 2,5 m syvyydessä</li> <li>- maanpinnan kaltevuus 5...15 % - normaalisti kuivatettava</li> <li>- perustamistapa: anturat, maanvarainen laatta</li> </ul>
3	Vaikeasti rakennettava	<p>a) Siltti-, savi- ja soistuneet alueet, joilla kantava maakerros 2,5...4,5 m syvyydessä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vaikeasti kuivatettava</li> <li>- perustamistapa: pilari- ja anturaperustus tai lyhyet paalut</li> </ul> <p>b) Jyrkkäpiirteinen kalliomaasto ja louhikko</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maanpinnan kaltevuus 15...30%</li> </ul>
4	Paaluperustusta edellyttävät alueet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- laaksomaiset savialueet, joilla kantava maakerros 4,5...13,0 m syvyydessä</li> <li>- perustamistapa: paaluperustus</li> </ul>
5	Erittäin vaikeasti rakennettavat alueet	<p>a) Savialueet, joilla kantava maakerros 13,0...25,0 m syvyydessä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perustamistapa: paaluperustus</li> </ul> <p>b) Kallio- ja moreenirinteet, joilla maanpinnan kaltevuus on yli 30%</p>
6	Erittäin heikosti rakentamiseen soveltuvat alueet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vesialueet ja alavat, pehmeät ranta-alueet sekä savialueet, joilla kantava maakerros on yli 25,0 m syvyydessä</li> </ul>

