



GEO-YKKÖNEN OY
DI Lasse Eerola

Työnumero: 181421 / 110
Tilaja: LAHDEN KAUPUNKI, MAANKÄYTTÖ
Kohde: AIKAMATKAN ASUINALUE
KORTTELIT 21037-39, 21041, 21034-36, 21042-43,
UUDISRAKENTAMINEN
Iskoskatu, Kvartsikatu, Aaltokatu ja Merenpohjankaari, 15680 LAHTI
Lahti, Ämmälä 21, korttelit 21037-39, 21041, 21034-36, 21042-43

Tehtävä: RAKENNETTAVUUSSELVITYS
TÄYDENNETTYÄ TIETOA POHJATUTKIMUKSISTA JA
RAKENNUSTEN PERUSTAMISESTA

Pvm.: 16.02.2022



LAHDEN KAUPUNKI, MAANKÄYTTÖ

AIKAMATKAN ASUINALUE

KORTTELIT 21037-39, 21041, 21034-36, 21042-43, UUDISRAKENTAMINEN

Iskoskatu, Kvartsikatu, Aaltokatu ja Merenpohjankaari, 15680 LAHTI

Lahti, Ämmälä 21, korttelit 21037-39, 21041, 21034-36, 21042-43

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

**TÄYDENNETTYÄ TIETOA POHJATUTKIMUKSISTA JA RAKENNUSTEN
PERUSTAMISESTA**

1. TOIMEKSIANTO JA TUTKIMUSKOHDE

Rakennuttajan toimeksiannosta olemme tehneet pohjatutkimuksia Aikamatkan kaava-alueella Lahden kaupungin Ämmälän kaupunginosassa otsikossa mainittujen kortteleiden tonttien rakennuspaikoilla sekä laatineet kohteille tonttikohtaiset pohjatutkimuslausunnot.

Tilaa on luovuttanut otsikossa mainittujen kortteleiden tontit rakentamiseen. Tonteille saa rakentaa 1-kerroksisen kellarittoman omakotitalon ja mahdollisen erillisen varaston. Rakennuspaikat ovat entistä peltoa. Otsikossa mainittujen kortteleiden kadut ja niiden kuunnallistekniikka kuivatusratkaisuineen on rakennettu pintaa vaille valmiiksi. Katupiirustusten mukainen kadun tasausviivan korkeus on otettu huomioon tonttikohtaisissa rakennusten korkeustasoehdotuksissa.

2. TEHDYT POHJATUTKIMUKSET, PINNAN MUODOSTUS JA POHJASUHTEET

Pohjatutkimuksina jokaiselle tontille kairattiin 1 painokairaus. Lisäksi tonttikohtaisissa geo-asiakirjoissa on esitetty naapuritonteille tehdyt kairaukset. Kairauspisteet on mitattu paikalleen ja vaaittu käyttäen lähökorkkona alueelle tuotua korkoa. Kaikki korot ovat N2000-korkeusjärjestelmässä. Maanäytteitä otettiin korttelikohtaisesti yhdestä pisteestä / kortteli kolmesta-viidestä tasosta.

Otsikossa mainitun alueen maanpinnan nykyinen korkeustaso Iskoskadun ja Kvartsikadun tonteilla vaihtelee korkeustasojen +71.6...+70.3 välillä. Maanpinta laskee koilliseen päin nykyistä valtaojaa kohden. Aaltokadun tonteilla nykyisen maanpinnan korkeustaso vaihtelee korkeustasojen +71.7...+69.2 välillä. Maanpinta laskee lounaaseen ja itään valtaojia päin. Merenpohjankaaren tonteilla nykyisen maanpinnan korkeustaso vaihtelee korkeustasoissa +70.4...+72.0. Maanpinta laskee valtaojiin päin.

Tontin maanpintaa peittää yleisesti noin 0,3 m paksu peltoalueen pinta- ja humuskerros. **Vanhaa Aikamatkan alueella sijainneen järven pohjan humusta ei otetuissa maanäytteissä havaittu.** Maaperä pintakerrosten alla on aluksi pinnaltaan roudan löyhdyttämää kuivakuorisavea vaihtelevan paksusti. Sen alapuolella maaperä on kerrallista savea useita metrejä. Sitten maaperä muuttuu edelleen karkeammaksi siltiksi ja sen jälkeen tiiviiksi – erittäin tiiviiksi hiekkaiseksi pohjamoreeniksi, jossa on kiviä. Pehmeitä kerrostumia kairauksissa havaittiin kerrallisessa savikerroksessa vaihtelevan paksusti, mutta ei kaikissa kairauksissa. Tontin kairaukset päätettiin yleensä kerralliseen savikerrokseen tai moreeniin 24,40...38.40 m syvyyteen maanpinnasta. Kallion pintaa ei kairauksin pyritty varmistamaan.

Maaperän vesipitoisuus on maanäytteistä määritettynä 22,5...59 % ja leikkauslujuus aikaisempien tutkimusten perusteella 18...45 kN/m². Maaperä on routivaa ja huonosti vettä läpäisevää. Kuivakuorikerroksen alapinnan tuntumassa maaperässä saattaa olla vajovettä orsivetenä. Otsikossa mainitun alueen pohjavesi on yleisesti kuivakuorisaven alapinnan tuntumassa. Pohjavesi liikkuu maaperän huonosti vettä läpäisevissä maakerroksissa hitaasti. **Renkomäen pohjavesialue on lähellä ja sillä on vaikutusta Aikamatkan alueen pohjavesiolosuhteisiin. Pohjavesi on alueella paikoin paineellista.**



Otsikossa mainittujen kortteleiden pohjaveden pinta vaihteli maanäytepisteissä maanäytteiden ottohetkellä seuraavan taulukon mukaisesti. **Paineellista pohjavettä esiintyy Aikamatkan alueella mutta ei tämän lausunnon tarkastelualueella:**

Kortteli nro	Tutkimuspiste nro	Pohjavesipinnan korkeustaso	Pohjavesipinnan etäisyys maanpinnasta
21041	202	+68.65	-1,55 m
21039	207	+69.75	-1,80 m
21038	209	+69.72	-1,06 m
21036	212	+68.04	-2,40 m
21042	217	ei havaintoa	
21043	225	+66.86	-2,80 m
21034	232	+67.97	-2,80 m
21035	236	+69.44	-1,90 m

3. UUDISRAKENNUKSEN PERUSTAMINEN

Tarkasteltavan alueen tonteille pystytään omakotitalot rakentamaan. Osa Iskoskadun ja Kvartsikadun tonteista on jo rakennettu. Rakennusten lopullinen lattiataason korkeus määritetään asuinrakennuksien suunnitteluvaiheessa. Rakennusten lattiataso suositellaan yleensä 0,3...0,5 m katutasoa korkeammaksi. Asuinrakennusten sokkelikorkeuden valmiista maanpinnasta lukien on oltava vähintään 0,40 m.

Perustusten alapinta tehdään asuinrakennuksen ulkosivuilla noin 1,2 m alapohjan korkeustason ja noin 0,8 m valmiin maanpinnan alapuolelle. **Asuinrakennuksen perustukset perustetaan maanvaraisesti perusmuurianturoille tai reunavahvistetulle laatalle** humuksettoman kuivakuorisaven päälle huolellisesti tiivistettävän 0,25 m paksun murskeesta tehtävän tasauserroksen varaan. Maanpinnan humuserrokset poistetaan. Luonnonmaan leikkauspohjaan asennetaan suodatinkangas, 2. kl. Sokkelit voidaan tehdä raudoitettuina harkoista, elementeistä tai paikalla valuna. Mahdollinen varastorakennus perustetaan vastaavalla tavalla tai matalaan laatalle. **Paaluperustuksia ei ole syytä käyttää kantavan pohjan syvyyden ja kantavan pohjan maakerroksissa liikkuvan paineellisen pohjaveden vuoksi. Huonosti vettä läpäiseviä maakerroksia ei ole syytä mennä läpäisemään.**

Rakenteiden geoteknisen kantokyvyn Rd/A´arvo vaihtelee tontikohtaisesti 100...120 kN/m² välillä.

Rakennusten alapohjat tehdään maanvaraisina perustaen ne humuksettoman luonnonmaan päälle tehtävän yleistäytön ja suodatinkankaan N2 varaan. Alapohjien ylimmäisenä kerroksena on oltava vähintään 0,30 m paksu kerros salaojasoraa. Vaihtoehtoisesti alapohjat voidaan tehdä kantavana rakenteena tuuletetavalla rossipohjalla.

Putket perustetaan maanvaraisesti luonnonmaakerrokseen vähintään 100 mm paksun tasauserroksen + 50 mm tasaushiekkan varaan. Putkikaivannot voidaan tehdä varovaista tekotapaa noudattaen luiskattuina kaivantoina. Putkikaivantojen leikkauspintaan asennetaan suodatinkangas, N2 ja täytöt tehdään kivettömällä hiekalla.

4. POHJA- JA MAARAKENNUSTOIMENPITEET

Pohja- ja maarakennustyössä noudatetaan voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä paikallisten viranomaisten ohjeita ja määräyksiä.

11 Purku ja raivaus

- Rakennusten ja pihamaan alue raivataan



- Humus ja pintakerros poistetaan rakennusten ja pihamaan liikennöitävien osien alueelta
- Humus voidaan väli läjittää tontille jatkokäyttöä varten
- Raivattavat materiaalit ja ylimääräiset pintamaat poistetaan tontilta kaatopaikalle
- 12 Maan kaivu
 - Maan kaivu tehdään rakenteiden ja rakennekerrosten vaatimaan tasoon asennusvarat ja tasauskerrokset huomioon ottaen
 - Routivaa humuksetonta maamateriaalia voidaan käyttää vain liikennöimättömien alueiden yleistäyttöön ja muotoiluun, ylimääräinen maamateriaali poistetaan maankaatopaikalle
 - **Tonteille ei ole syytä tehdä yli 10 m syviä kaivantoja**
- 13 Louhinta
 - Kohteeseen ei tule louhintaa
- 14 Pohjanvahvistus
 - Maaperän leikkauspintaan asennetaan kaikkialla suodatinkangas, N2.
 - Kaivannot pidetään kuivina pinta- ja vajovesistä työmaapumppujen avulla, liettynyt maa poistetaan kaivannoista,
 - **Mahdollisen pohjaveden ylivuodon kairausreiästä urakoitsija tukkii rakennuspohjaa kaivettaessa bentoniittitangoilla tai uretaani-injektoinnilla**
- 15 Täyttö ja tiivistys
 - Täytöt tehdään täyttökohteisiin soveltuvin materiaalein, ks. RIL 132–2000, Talonrakennuksen maarakenteet, ohjeet ja määräykset
 - Perustusten alapuolinen 0,25 m tasauskerros, tehdään rakeisuudeltaan # 0...32 mm murskeesta, Po. täyttöön tehdään sisätäytöstä ulkopuolelle vettä johtavat putkitukset, DN 110, k/k 2,5 m
 - **Alapohjien mahdollinen yleistäyttö voidaan tehdä hiekasta, sorasta tai kevytsorasta**
 - Alapohjien alapuoliseen täyttöön tehdään kapillaarisuuden katkaiseva salaojakerros salaojasorasta, murskeesta # 6...32 mm tai sepelistä #6...55 mm, paksuus vähintään 0,3 m
 - Täyttökerrokset tiivistetään täryjyrällä 0,30 m paksuina kerroksina vähintään 6 yliajokerralla
 - Tiiviysvaatimus on perustusten ja alapohjan alla 95 % parannetun proctor-kokeen mukaisesta tiiviydestä tai kantavuusvaatimus $E_1 > 50 \text{ MN/m}^2$ ja $E_2/E_1 < 2,2$
 - Täyttöjen tiiviyttä seurataan työtapatarkkailuna
 - Maanpinta tehdään rakennusten seinän vieressä rakennuksista selvästi pois päin kaltevaksi
- 16 Salaojitus ja muut putkirakenteet
 - Rakennusten perustukset salaojitetaan, salaojavedet puretaan asennettavan perusvesikaivon PVK kautta edelleen hulevesijärjestelmään
 - Salaojitus tehdään RIL 126–2009, Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus, ohjeiden ja määräysten mukaisesti
 - Salaojat tehdään SO 110/95 SMH muovisista salkoputkista, salaojakaivot ovat yleensä SOK 400/315 M teleskooppisalaojakaivoja tai SOP 315/200 M kaivoja; salaojakaivojen kansistot ovat liikennöitävillä alueilla vähintään 25 tonnia ja viheralueilla 15 tonnia
 - Piha-alueen sadevesikaivot (1-2 kpl) tehdään teleskooppisista SVK 560/500 M kaivoista, sadevesikaivoihin asennetaan vesilukot ja rautasuojat; kaivojen kansistot ovat 25 tonnia
 - Katuliittymiin asennetaan kadun sivuojojen virtauksen mahdollistamiseksi rumpuputket
 - Kattovedet ja pihavedet sadevesi viemäroidään, sadevedet johdetaan hulevesijärjestelmään
 - **Kallioon porattavia lämpökaivoja ei alueelle voi rakentaa mahdollisen paineellisen pohjaveden maakerrosten läpipurkauksen vuoksi**
- 17 Pintarakenteet
 - Istutukset ja viheralueet, ks. rakennuskohtaiset ARK-suunnitelmat
 - Piha-alueen rakennekerrokset ovat seuraavat:
A: Päällystetyt piha-alueet ja laatoitukset, pohjana routiva humukseton luonnonmaa:



Kulutuskerros, asfaltti AB 12/100, kivituhka tai laatoitus, ks. ARK	40...80 mm
Laatoituksen alle tasauseros hiekasta # 0...12 mm, muualla kerros on osa ylintä kantavaa kerrosta # 0...32 mm	50 mm
Kantava kerros, murske # 0...64 mm, alin kerros	100 mm
Jakava kerros, sora tai murske # 0...100...150 mm	300 mm
Eristyskerros, hiekka # 0...16 mm	200 mm
Suodatinkangas, N2	tarvitaan
Yhteensä vähintään	700 mm
- Rakennekerrosten materiaalien tulee olla routimattomia, osakohteisiin soveltuvia materiaaleja, ks. julkaisu RIL 132-2000, Talonrakennuksen maarakenteet	
- Rakennekerrosten tiiviys tarkistetaan työtapatarkkailuna, täyttökerrokset tiivistetään 10-30 kN täryjyrällä korkeintaan 0,50 m paksuina kerroksina vähintään 6 yliajokerralla	
- Tiiviysvaatimus on jakavassa kerroksessa $E_2 > 97 \text{ MN/m}^2$ ja kantavassa kerroksessa $E_2 > 122 \text{ MN/m}^2$ sekä $E_2/E_1 < 2,2$	
18 Muut rakenteet	
- Perustukset ja muut rakenteet routaeristetään, jos etäisyys routivaan perusmaahan on vähemmän kuin 1,80 lämpimissä rakennuksissa ja vähemmän kuin 2,2 m kylmissä rakennuksissa tai rakenteissa, rakennesuunnittelija määrittää routaeristeet	
- Luonnonmaa ei ole radonpitoista, mutta rakennusvalvontaviranomaiset vaativat asuinrakennuksen maanvaraisen lattian alustäyttööseen radonputket ja alapohjan laatan reunojen tiivistämisen; radonkaasu johdetaan ulos katolle; tuuletettavaan rossipohjaan ei tarvita radonputkia	

Lahdessa 16. päivänä helmikuuta 2022

GEO-YKKÖNEN OY

Lasse Eerola
DI, SNIL, SGY

Liitteet:

181421.02	Asemapiirros, nykytila- ja tutkimuskartta	1:200	16.02.2021
181421.03	Leikkauspiirustus A-A	1:200	16.02.2021
181421.04	Leikkauspiirustus B-B	1:200	16.02.2021
181421.05	Asemapiirros, nykytila- ja tutkimuskartta	1:500	06.04.2021
181421.06	Leikkauspiirustus C-C	1:200	06.04.2021
181421.07	Leikkauspiirustus D-D	1:200	06.04.2021
181421.08	Leikkauspiirustus E-E	1:200	06.04.2021
181421.09	Asemapiirros, nykytila- ja tutkimuskartta	1:500	31.05.2021
181421.10	Leikkauspiirustus, leikkaus F-F	1:200	31.05.2021
181421.11	Leikkauspiirustus, leikkaus G-G	1:200	31.05.2021
181421.12	Leikkauspiirustus, leikkaus H-H	1:200	31.05.2021
181421.13	Leikkauspiirustus, leikkaus I-I	1:200	31.05.2021
181421.14	Leikkauspiirustus, leikkaus J-J	1:200	31.05.2021
181421.15	Leikkauspiirustus, leikkaus K-K	1:200	31.05.2021