

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALOUSUNTO
SOTE-KESKUS ALAVUS

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALOUSUNTO

Sote-keskus
Kuulantie / Torikatu
63300 Alavus

10-12-2-1

Päivämäärä 6.10.2022
Laatinut Niila Österberg

GEOMEN

Sisällysluettelo

1. YLEISTÄ	3
2. TUTKIMUKSET	3
2.1. Pohjatutkimukset	3
2.2. Laboratoriotutkimukset	3
2.3. Maaperän pilaantuminen	3
3. POHJASUHTEET	4
3.1. Maaperä	4
3.2. Pohjavesi	4
4. SUUNNITTELUOHJEET	4
4.1. Kantavien rakenteiden perustaminen	4
4.2. Rakennuksen korkeusasema	5
4.3. Routasuojaus	5
4.4. Salaojitus ja kapillaarinen nousu	5
4.5. Radonsuojaus	6
4.6. Piha- ja liikennealueet	6
4.7. Pintakuivatus ja hulevesien viivytys/imeytys	6
4.8. Putkilinjat	7
5. ALUSTAVAT POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET	7
5.1. Rakennuspohjan kaivu- ja täyttötöyt	7
5.2. Salaojat	8
5.3. Piha-alueet	8
5.4. Putkilinjat ja kaivot	9
6. LAADUNVALVONTA	9

LIITTEET:

- pohjatutkimus- ja pintavaaituskartta
- pohjatutkimusleikkaukset A-A ja B-B
- pohjatutkimusleikkaukset C-C ja D-D
- rakeisuuskäyrät

GEOMEN

1. YLEISTÄ

Toimeksiannosta on GeoMen Oy tehnyt pohjatutkimukset ja perustamistapalausannon uuden sote-keskuksen rakennushanketta varten. Pohjatutkimukset tehtiin syyskuussa 2022.

Tutkimusten tavoitteena oli selvittää rakentamisalueen perustusolosuhteet geosuunnittelua, rakennussuunnittelua, perustussuunnittelua ja rakentamista varten.

Lausunto on laadittu alustavien rakentamislouonnosten pohjalta, jolloin rakennusten ja muiden alueiden lopulliset tarkat korkeudet, sijainnit, materiaalit ja käyttöluokat eivät ole tiedossa. Tästä syystä lausunnossa esitetyt rakenteita on pidettävä alustavina suosituksina ja lopulliset rakentamis- ja työsuunnitelmat suunnitellaan lausunnon pohjalta myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Toimeksiannossa noudatetaan KSE2013 konsulttisopimusehtoja.

2. TUTKIMUKSET

2.1. Pohjatutkimukset

Maastotutkimukset suoritettiin viikolla 39 syyskuussa 2022. Tontilla tehtiin seuraavat tutkimukset:

- painokairauksia 12 eri pisteessä
- rakennuspaikan pintavaaitus (ETRS-GK24 / N2000)
- 3 sarjaa häiriintyneitä maaperänäytteitä (kp6, kp8 ja kp10)
- pohjavedenpinnan havainnointi työnaikaisesta pohjavesiputkesta.

Painokairaukset lopetettiin 2,8...16,4 m syvyydelle maanpinnasta tiiviiseen perusmaahan, kiveen, lohkareseen tai kallioon (kalliovarmistuksia poraamalla ei tehty).

Pohjatutkimustulokset on esitetty liitteenä olevissa piirustuksissa.

2.2. Laboratoriotutkimukset

Kairauspisteiltä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä. Maanäytteistä on laboratoriossa määritetty rakeisuus, vesipitoisuus ja routivuus. Liitteenä on rakeisuuskäyrät.

2.3. Maaperän pilaantuminen

Tutkitulla alueella ei tietojemme mukaan ole tehty pilaantuneisuusselvitystä. Pohjatutkimusten yhteydessä ei tehty pilaantumistutkimuksia, mutta silmämääräisten aistinvaraisten havaintojen perusteella alueella ei havaittu mitään pilaantumiseen viittaavaa.

Mikäli rakennustöiden aikana havaitaan merkkejä pilaantumisesta, kuten hajuja (öljyt, polttoaineet, liuottimet, muu teollinen toiminta jne.), tulee maaperän mahdollinen pilaantuneisuus selvittää.

GEOMEN

3. POHJASUHTEET

3.1. Maaperä

Tutkittu alue on pääosin vanhaa linja-autoaseman ympäristöä. Alueelta on purettu vanha kaupungintalo. Maanpinnan taso tutkitulla alueella vaihtelee karkeasti ottaen korkeusvälillä N2000+100,0...+102,0.

Maakerrosjako on tutkitulla alueella seuraava:

- pintakerroksena on pääosin noin 0,8...1,5 m paksu tiivis täyttömaakerros (vanhoja rakennekerroksia; hiekkaa, soraa)
- pintakerroksen alapuolella on noin 1,5...12,0 m paksu tiiveydeltään löyhän ja tiiviin välillä vaihteleva silttikerros
- silttikerroksen alapuolella on tiivistä kivistä moreenia kairauksien loppuun saakka.

3.2. Pohjavesi

Tutkimuspisteelle 10 asennettiin 4 m pitkä työnaikainen pohjavesiputki. Pohjavesiputkesta ei saatu havaintoa pohjavedenpinnasta (mitattu vko 39/2022).

4. SUUNNITTELUOHJEET

4.1. Kantavien rakenteiden perustaminen

Tämän suunnitteluohjeen lisäksi huomioidaan Alavuden kaupungin rakentamista koskevat ohjeet ja määräykset.

Kohteen geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2.

Suunnitellut rakenteet suositellaan perustettavaksi tiiviiseen perusmaahan/kalliopintaan ulotettavan tukipaalutuksen varaan. Lattiat rakennetaan kantavina ja tuulettuvina rakenteina.

Paalujen mitoituksessa noudatetaan ohjetta, RIL 254–2016 Paalutusohje (PO-2016). Paalutustyöluokkana käytetään PTL2. Paalujen mitoituksessa leikkauslujuutena voidaan käyttää arvoa 10 kN/m².

Alustavassa mitoituksessa ja laskennassa paalujen kärjen tunkeutumissyvyytenä pidetään, vähintään kairauksien päättymissyvyys + 1 m. Lopulliset paalujen pituudet suositellaan määritettäväksi koepaalutuksen perusteella. Paaluissa käytetään kalliokärkiä.

Paalutustyöluokan 2 mukaan asennetun jatkettun teräsbetonisen tukipaalun RTB-300-16, puristuskestävyyden mitoitusarvona R_d voidaan laskennassa käyttää 1001 kN / paalu.

Paalujen kantavuuksissa ei ole huomioitu negatiivista vaippahankausta.

GEOMEN

Lopulliset paalupituudet ja sallitut paalukuormat käytettävien paalutyypin ja paalutustyöluokan mukaan määrittelee perustussuunnittelija.

4.2. Rakennuksen korkeusasema

Rakennukset suositellaan perustettavaksi tiiviiseen perusmaahan/kalliopintaan ulotettavan tukipaalutuksen varaisesti, joten se ei rajoita rakennuksen korkoaseman valintaa. Perusmaan löyhien kerrosten painumisherkkyyden vuoksi muiden maanvaraisten rakenteiden tasot pyritään suunnittelemaan niin ne kuormittavat perusmaata mahdollisimman vähän ja että painumat otetaan suunnittelussa huomioon.

Rakennuksen korkeusasemaa valittaessa on huomioitava pintavesien pois johtaminen rakennuksen seinustoilta.

Lattioiden on oltava rakennuksen seinustoilla vähintään 0,3 m ylempänä tulevia maanpintoja. Rakennuksen välittömästi ympäröivät maanpinnat muotoillaan rakennuksesta pois päin viettäväksi. Sopiva vähimmäiskaltevuus kolmen metrin etäisyyteen sokkelista on 1:20.

4.3. Routasuojaus

Tutkitun alueen perusmaan maakerrokset ovat routivia. Rakennukset suositellaan routaeristettäväksi.

Rakennuksen routasuojauksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL261-2013 *Routasuojaus*.

4.4. Salaojitus ja kapillaarinen nousu

Rakennuksen ympärille (suurissa rakennuksissa myös alle) on suositeltavaa rakentaa salaojitus perustustöiden yhteydessä varmistamaan perustusrakenteiden ja routaeristeiden kuivana pysyminen (esim. kevään sulamisvedet, orsivedet) ja samalla rakennuksen vierustoille karkeisiin täyttöihin kertyvät vajovedet voidaan johtaa pois perustusalueilta. Salaojat sijoitetaan 0,2 m perustustason alapuolelle, niin että ylin kuivatustaso on vähintään 0,1 m anturan alapintaa syvemmällä.

Maanvaraisen alapohjan eristeiden alle tehdään vähintään 0,3 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö, jonka kapillaarinen nousukorkeus on alle 0,2 m. Mikäli alapohjat rakennetaan tuulettuvina rakenteina, ryömintätilan pohjalle perusmaan päällä rakennetaan vähintään 0,3 m paksu kapillaarikerros.

Rakennuspohjien kuivatuksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL126-2020 *Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*.

GEOMEN

4.5. Radonsuojaus

Suomessa sisäilman radonpitoisuudet ovat Euroopan ja mahdollisesti koko maailman suurimpia. Soraharju tai kallio on todennäköisiä paikkoja, joissa radonpitoisuudet voivat ylittää ohjearvot.

Tässä tutkimuksessa ei ole mitattu radonpitoisuuksia. Alavus ei kuulu merkittävään radonriskialueeseen ja kallio ei ole tutkitulla alueella lähellä maanpintaa, joten radonin poistoa ei todennäköisesti tarvita.

Maanvaraisen lattian täytöissä muodostuu mahdollisesti radon kaasua ja muita epämiellyttävän hajuisia kaasuja, rakennukset rakennetaan tiiviiksi ja sisätilat pidetään koneellisesti alipaineisena. Seinän/sokkelin ja maanvaraisen lattian liittymäkohdassa suositellaan käytettäväksi tiivistyskaistaa / radonhuopaa. Pelkkä höyrynsulkumuovin käyttö liitoskohdassa ei estä hajumolekyylien kulkeutumista sisäilmaan.

4.6. Piha- ja liikennealueet

Pohjamaa on tutkimusalueella pääosin routivaa silttiä. Pohjavesipinnan oletetaan olevan yli 2 m tulevien liikennealueiden tasauksen alapuolella.

Uusien liikennealueiden rakennekerroksina voidaan käyttää seuraavia aluetyyppi 3 (tavanomaiselle henkilöautoliikenteelle tarkoitettut piha- ja paikoitusalueet) mukaisia rakennekerroksia.

- kulutuskerros	≥50 mm
- kantavakerros, murske #0/32 mm	200 mm
- jakavakerros, murske #0/56 mm	300 mm
- eristys- /suodatinkerros, routimaton hiekka	<u>450 mm</u>
	yht. ≥1000 mm

Em. kerroksia käytettäessä perusmaan laskennallinen routanousu on ~70 mm.

Eristettäessä routaeristeenä esim. suulakepuristettu polystyreeni (XPS), paksuus 50 mm, jolloin laskennallinen routanousu <50 mm. Routaeristeen alapuolelle tehdään kuivatuskerros.

Huom. Rakennekerroksissa voidaan hyödyntää perusmaan pinnassa olevia vanhoja täyttömaita/rakennekerroksia. Nykyisten täyttömaiden rakeisuudet varmistetaan suodatinkerroksen alapintaan asti liikennealueilla koekuopin.

4.7. Pintakuivatus ja hulevesien viivytys/imeytys

Alueen pintavedet johdetaan sopivin kallistuksin sadevesikaivoihin ja/tai avo-ojiin kaupungin rakentamistapaohjeiden ja erikseen laadittavan pinnantasaussuunnitelman mukaisesti.

Maaperäolosuhteiden takia hulevesiä ei merkittävässä määrin voi imeyttää tontille perusmaahan.

GEOMEN

Hulevedet suositellaan johdettavaksi pääosin hulevesiviemäriin tai avo-ojiin. Nurmialueiden pintavesiä voidaan imeyttää hajautetusti pihan rakennekerrosten välityksellä perusmaahan. Maanpinnat tulee muotoilla siten, että huippuvirtaamien aikana ylivuotovedet eivät aiheuta haittaa lähialueen rakenteille.

Hulevesien viivytyksessä noudatetaan Alavuden kaupungin ohjeita ja määräyksiä.

4.8. Putkilinjat

Putkijohdot ja kaivot voidaan perustaa maanvaraisesti perusmaan ja asennusalustan varaan.

Putkijohdot tulee pyrkiä sijoittamaan liikennealueiden ulkopuolelle. Vesijohto- ja viemäri liittymät suunnitellaan paikallisten määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Jätevesiviemäreiden ja muiden putkijohtojen alkutäyttö tehdään putken toimittajan ohjeen mukaan.

5. ALUSTAVAT POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET

Tämän kohdekohtaisen työohjeen ja suunnitelmien lisäksi maarakennustöissä noudatetaan ohjetta Talonrakennuksen maatyöt MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset.

5.1. Rakennuspohjan kaivu- ja täyttötöet

Mikäli kaivutöiden yhteydessä todetaan, että tontilla olevat rakennetut kerrokset/vanhat täyttömaat eivät kelpaa rakentamiseen, tulee ne poistaa suunnitellun rakennuksen alueelta.

Rakennuspaikalta kaivetaan ensin pois kaikki humus-/multamaat, kannot, juuret ja suuret kivet.

Paalutuskaluston ja työkoneiden alusrakenteen paksuus tulee määrittää kaluston painon mukaan käyttäen RIL 254-2-2016 Liitteen 4 materiaalimalli 2 mukaisia rakennepaksumuksia.

Pohja leikataan tasoon paalutustaso -0,3...-0,5 m. Leikkauksen on kaivun pohjalla ulotuttava perustuksen reunan ulkopuolelle vähintään perustuksen alapinnan ja kaivun pohjan välinen etäisyys + 1 metriä ja siitä kaltevuudessa 1:1 maanpintaan saakka.

Leikatun perusmaan päälle asennetaan suodatinkangas, käyttöluokka N2.

Tarvittaessa pohja oikaistaan ja täytetään routimattomalla hiekalla kerroksittain tiivistäen, tasoon paalutustaso -0,3...-0,5 m.

Pohja täytetään paalutustasoon kerroksittain tiivistäen murskeella (esim. # 0/32...64), tai karkealla sepelillä.

GEOMEN

Tiivistettävä täyttö on ulotettava täytön pohjalla vähintään etäisyydelle täytekerroksen paksuus + 1 metri perustuksen reunan ulkopuolelle. Perustamistasossa tiivistetyn täytteen on ulotuttava vähintään yhden metrin etäisyydelle perustuksen reunasta.

Paalutustyö suoritetaan tiivistetyn sepeli-/murskekerroksen päältä.

Paalutustason yläpuoliset täytöt tehdään kerroksittain tiivistäen puhtaasta, kantavasta ja hyvin tiivistyvistä murskeesta tai sorasta.

Tuulettuvien alapohjien alle, ryömintätilan pohjalle perusmaan päälle, rakennetaan vähintään 0,3 m paksu kapillaarikerros.

Alapohjien eristeiden alle tulee tehdä vähintään 0,3 m paksu kosteuden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojasepeli tms. kerros, jonka kapillaarinen nousukorkeus on < 0,2 m.

Kapillaarisen nousun katkaisevan täytön ja sen päälle tehtävien alapohjatäyttöjen väliin laitetaan suodatinkangas, käyttöluokka N2.

Rakennuksen vierustoille on tehtävä sokkelin vastainen, $\geq 0,2$ m paksuinen salaojituskerros, esim. sepelistä # 6...8/16.

Jos työ ajoittuu pakkaskauteen, täytöt on rakennettava kuivasta maa-aineksesta, jonka vesipitoisuus on. ≤ 3 %. Pakkaskaudella rakennettaessa on perusmaan ja täyttöjen jäätyminen estettävä koko rakentamisen ajan.

5.2. Salaojat

Salaojituskerros putkien ympärille tehdään sepelistä # 6...8/16, alle ja sivuille vähintään 100 mm ja päälle vähintään 200 mm. Salaojasepeli ympäröidään suodatinkankaalla. Lopputäyttö tehdään rakenteen edellyttämällä täyttömateriaalilla.

5.3. Piha-alueet

Maanpintojen korkeudet rakennuksen seinustoilla on oltava vähintään 0,3 m lattiatasoa alempana ja pinta on muotoiltava seinustoilta pois päin laskeviksi kaltevuudessa 1:20 vähintään 3 m matkalla.

Rummut yms. perustetaan vähintään 0,3 m paksun murske- / sora-arinan avulla pohjamaan varaan. Rumpujen kohdille yms. paikkoihin, missä voi esiintyä epätasaista routanousua, tehdään routimattomasta hiekasta siirtymäkiilat kaltevuuteen 1:5.

GEOMEN

5.4. Putkilinjat ja kaivot

Putkijohtokaivantojen pohjalle asennetaan N2-luokan suodatinkangas.

Putkilinjojen tasauskerros tehdään murskeella #0/16 ja ympärystäyttö murskeella #0/16 tai routimattomalla hiekalla. Tasauskerroksen paksuus 150 mm ja alkutäyttö ulotetaan vähintään 300 mm ylimmän putken laen yläpuolelle. Lopputäyttö tehdään kanaalin viereisen rakenteen täyttömateriaalilla.

Kaivojen tasauskerros tehdään murskeella #0/16 ja ympärystäyttö murskeella #0/16 tai routimattomalla hiekalla. Tasauskerroksen paksuus 200 mm ja ympärystäyttö kaivon ympärille 500 mm. Lopputäyttö tehdään kaivannon viereisen rakenteen täyttömateriaalilla.

Kaapelikanaalien tasauskerros ja alkutäyttö tehdään hiekalla. Tasauskerroksen paksuus on 200 mm, alkutäyttö vähintään 200 mm ylimmän putken tai kaapelin suojakourun yläpuolelle. Lopputäyttö tehdään kanaalin viereisen rakenteen täyttömateriaalilla.

6. LAADUNVALVONTA

Valmiiden täyttöjen ja rakenteiden tulee täyttää (RIL 132 – 2000) *Talonrakennuksen maarakenteet – yleinen rakennusselostus ja laatuvaatimukset* laatuluokan I vaatimukset.

Täytöt tehdään kerroksittain käyttäen sellaisia tiivistykoneita, kerrospaksuuksia ja tiivistyskertoja, että rakenteelle vaadittu tiiviys saavutetaan.

Vaaditun tiiviysasteen varmistamiseksi tehdään tarvittavat levykuormitus- tai loadman- kokeet MaaRYL:n ohjeiden mukaisesti.

Perustusten alustäytön tiiviysaste $\geq 95 \%$ ja pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo $E1 \geq 50 \text{ MN/m}^2$.

Perustamistasosta ylöspäin tehtävien lattiatäyttöjen tiiviysaste $\geq 90 \%$ ja pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo $E1 \geq 40 \text{ MN/m}^2$.

Perustamistapalausunto ei ole kohteen pohjarakennesuunnitelma. Kohteen varsinaisessa pohjarakennesuunnitelmassa huomioidaan tässä pohjatutkimuksessa esitetyt maaperäolosuhteet ja siihen liittyvät suositukset sekä kohteen lopulliset arkkitehti-, perustus- ja rakennesuunnitelmat sekä LVI-suunnitelmat.

Laatinut:

Oulussa 6.10.2022

Niila Österberg RI (AMK)