

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

Suomen Hoivatilat Oyj
Palvelutalo
Mäkituvantie 7
90650 Oulu

Kunta:	564
Kaupunginosa:	67
Kortteli/Tila:	37
Tontti/Rek.nro:	1

SISÄLLYSLUETTELO

1. KOHDE JA TUTKIMUKSET	3
1.1 Toimeksianto ja tutkimuskohde	3
1.2 Tehdyt tutkimukset.....	3
1.3 Tutkimusalueen maasto- ja ympäristöolosuhteet.....	3
1.4 Pohjasuhteet.....	3
1.5 Maaperän pilaantuneisuus.....	4
2. SUUNNITTELUOHJEET	4
2.1 Rakennuksen korkeusasema.....	4
2.2 Kantavien rakenteiden perustaminen.....	4
2.3 Geotekninen kantavuus Eurokoodin mukaisesti	4
2.4 Routasuojaus	5
2.5 Salaojitus ja kapilaarinen nousu.....	5
2.6 Radon ja muut kaasut	5
2.7 Piha- ja liikennealueet.....	5
2.8 Putkijohdot.....	6
2.9 Pintakuivatus	6
3. POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET	6
3.1 Yleistä.....	6
3.2 Kaivu- ja täyttötöyt.....	6
3.3 Kaivot ja kanaalit.....	8
3.4 Salaojat.....	8
3.5 Pihan liikennealueet ja muut rakenteet	8
3.6 Laadun valvonta.....	8

Liitteet:

- pohjatutkimuskartta
- pohjatutkimusleikkaukset A-A, B-B, C-C ja D-D
- valokuvia kohteesta

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

1. KOHDE JA TUTKIMUKSET

1.1 Toimeksianto ja tutkimuskohde

Toimeksiannosta on PohjanGeo Oy tehnyt pohjatutkimukset ja perustamistapalausannon puurakenteisen palvelutalon rakennushanketta varten. Pohjatutkimukset tehtiin syyskuussa 2018.

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

Noudatetaan KSE2013 konsulttisopimusehtoja.

1.2 Tehdyt tutkimukset

Maastotutkimukset teki Maveplan Oy.

Tutkimuksina kohteessa on tehty:

- painokairauksia 13 eri pisteessä
- rakennuspaikan pintavaaitus
- maanäytteiden otto
- pohjavedenpinnan mittaus

Tutkimuspisteiden sijainnit ja korot on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa.

Kairauspisteiltä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä. Näytteiden rakeisuudet on tutkittu silmämääräisesti ja niiden vesipitoisuudet on mitattu laboratoriossa.

Tutkitulle alueelle ei asennettu pohjavesiputkia. Tutkimushetken pohjavedenpinta oli, tutkimusreiästä havaittuna, noin 2...3 m nykyisen maanpinnan alapuolella (mitattu 9/2018).

1.3 Tutkimusalueen maasto- ja ympäristöolosuhteet

Tutkittu alue on sekametsäaluetta. Alueen maanpinta on pinnanmuodoiltaan tasaista aluetta, maanpinnan korkeuksien vaihdellessa tontin alueella karkeasti ottaen välillä N2000+14,50...+15,50.

1.4 Pohjasuhteet

Maakerrosjako on tutkitulla rakennuksen alueella seuraava:

- pintakerroksena on 0,2...0,4 m paksu humuskerros
- humuskerroksen alapuolella on pääosin keskitiivistä / tiivistä siltistä / hienoa hiekkaa kairauksien loppuun saakka
- kairaukset lopetettiin 2,0...5,4 m syvyydelle maanpinnasta tiiviiseen perusmaahan

1.5 Maaperän pilaantuneisuus

Tutkitulla alueella ei tietojemme mukaan ole tehty pilaantuneisuusselvitystä. Pilaantumistutkimuksia ei tehty, mutta silmämääräisten havaintojen perusteella alueella ei havaittu mitään pilaantumiseen viittaavaa.

2. SUUNNITTELUOHJEET

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

Kohteen geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2.

2.1 Rakennuksen korkeusasema

Suunnitelmassa käytetty korkojärjestelmä on N2000+.

Perustamisolosuhteet ovat hyvät ja ne eivät rajoita rakentamiskorkeuden valintaa.

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.

2.2 Kantavien rakenteiden perustaminen

Haitallisten painumaerojen välttämiseksi rakennuksen alueella, jos perusmaa on rakenteen mukaisen kaivutason alapuolella tiivistymiskelpoista hiekkaa, tiivistetään kaivutason alapuolelta perusmaata leikkauspinnasta täryjyrällä tai kerroksittain tärylevyllä.

Mikäli perusmaa on rakenteen mukaisen kaivutason alapuolella tiivistämiskelvotonta, poistetaan löyhää pintakerrosta vähintään pohjatutkimusleikkauksissa esitetyille tasoille saakka.

Löyhän pintakerroksen tiivistämisen jälkeen kantavat rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti anturaperustuksin perusmaan tiiviin silttisen hiekan päälle tehtävän vähintään 0,3 m paksun kapilaarisora-arinakerroksen varaan.

Löyhän pintakerroksen tiivistämisen jälkeen lattiat voidaan perustaa maanvaraisesti perusmaan tiiviin silttisen hiekan päälle tehtävän hiekkatäytön ja vähintään 0,3 m paksun kapilaarisorakerroksen varaan.

2.3 Geotekninen kantavuus Eurokoodin mukaisesti

Esitetyllä tavalla perustettaessa maaperän geotekninen kantavuus R_d on murtorajatilassa jatkuvalla 0,3 m leveällä anturalla ja 0,5 m perustamissyvyydellä 180 kN/m².

Kantavuuslaskelmissa perustusten kuormitusresultantti on oletettu keskeiseksi ja pystysuoraksi. Perusmaan kantavuus riippuu perustusten muodosta ja perustamissyvyydestä. Laskennallisia kantavuuksia voidaan käyttää vain perustamistasojen ja perustusten muodon ollessa esimerkin mukaisia. Lopulliset perusmaan kantavuudet ja perustusten mitoitus tarkennetaan tarvittaessa rakennus-/rakennesuunnittelun edetessä rakenteiden mukaisesti tapauskohtaisesti.

2.4 Routasuojaus

Alueen pohjamaan peruskerrokset ovat routivia. Rakennukset suositellaan routaeristettäväksi.

Rakennuksen routasuojauksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL261-2013 Routasuojaus.

2.5 Salaojitus ja kapilaarinen 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.

Alapohjan eristeiden alle tehdään vähintään 0,3 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö, jonka kapilaarinen nousukorkeus on alle 0,2 m.

Rakennuspohjien kuivatuksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

2.6 Radon ja muut kaasut

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

Tässä tutkimuksessa ei ole mitattu radonpitoisuuksia. Oulu 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. Tästä syystä suositellaan seinän/sokkelin ja maanvaraisen lattian liittymäkohdassa käytettäväksi tiivistyskaistaa / radonhuopaa. Pelkkä höyrynsulkumuovin käyttö liitoskohdassa ei estä hajumolekyylien kulkeutumista sisäilmaan.

2.7 Piha- ja liikennealueet

Pohjamaa on tutkimusalueella pääosin routivaa silttistä hiekkaa ja pohjavesipinnan oletetaan olevan yli 2 m tulevien liikennealueiden tasauksen alapuolella. Uusien liikennealueiden rakennekerroksina voidaan tällöin käyttää seuraavia aluetyyppejä 3 (tavanomaiselle henkilöautoliikenteelle tarkoitettut piha- ja paikoitusalueet) mukaisia rakennekerroksia.

Ilman routaeristettä massanvaihdolla (laskennallinen routanousu ~70 mm):

-kulutuskerros	≥50 mm
-kantavakerros, murske # 0/32 mm	150 mm
-jakavakerros, murske # 0/56 mm	250 mm
-eristys- /suodatinkerros, routimaton hiekka	<u>550 mm</u>
	yht. ≥1000 mm

Routaliikettä ei huomioida tai alueet routaeristetään:

-kulutuskerros	≥50 mm
-kantavakerros, murske # 0/32 mm	150 mm
-jakavakerros, murske # 0/56 mm	250 mm
-kuivatus- /suodatinkerros, routimaton hiekka	<u>100 mm</u>
	yht. ≥550 mm

Eristettäessä routaeristeenä esim. suulakepuristettu polystyreeni (XPS), paksuus 40 mm, jolloin laskennallinen routanousu <50 mm. Routaeristeen alapuolelle tehdään kuivatuskerros.

2.8 Putkijohdot

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.

2.9 Pintakuivatus

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

3. POHJARAKENNUSTYÖN SUORITUSOHJEET

3.1 Yleistä

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

3.2 Kaivu- ja täyttötöyt

Rakennuspaikalta kaivetaan ensin pois kaikki humusmaat, kannot, juuret ja suuret kivet.

Rakennuspohja leikataan anturoiden alueella tasoon anturan alapinta -0,3 m ja lattian alueella tasoon lattiarakenteen alapinta -0,3 m. Leikkauksen on kaivun pohjalla ulotuttava perustuksen reunan ulkopuolelle vähintään anturan alapinnan ja kaivun pohjan välinen etäisyys + 1 metriä ja siitä kaltevuudessa 1:1 maanpintaan saakka.

Jos perusmaa on, rakennuksen alueella, rakenteen mukaisen kaivutason alapuolella tiivistämiskelpoista hiekkaa, tiivistetään kaivutason alapuolista perusmaata leikkauspinnasta täryjyrällä tai kerroksittain tärylevyllä.

Mikäli perusmaa on rakenteen mukaisen kaivutason alapuolella tiivistämiskelvotonta, poistetaan löyhää pintakerrosta vähintään pohjatutkimusleikkauksissa esitetyille tasoille saakka.

Ennen täyttötöihin ryhtymistä rakennuspohjalla on pidettävä pohjakatselmus. Kairausten perusteella todetut perusmaan kerrokset edustavat vain kairauspisteiden aluetta. Kaivutöiden yhteydessä tulee rakennustyön valvojan seurata työtä ja todeta ettei merkittäviä muutoksia maajajissa tai sen tiiveydessä tapahdu kairauspisteiden välisellä alueella. Jos silmämääräisesti merkittäviä muutoksia tapahtuu, on ennen täyttöjen tekemistä otettava yhteyttä suunnittelijoihin.

Perusmaan päälle laitetaan tarvittaessa suodatinkangas, käyttöluokka N2. Kaivutyön valvojan todetessa perusmaan rakeisuuden vastaavan leikatussa pinnassa vähintään hiekan karkeutta, ei suodatinkangasta tarvita.

Pohja oikaistaan ja täytetään tarvittaessa routimattomalla hiekalla tai soralla kerroksittain tiivistäen, tasoon anturan alapinta -0,3 m.

Perustusten alustäytöt anturan alapintaan saakka rakennetaan kerroksittain tiivistäen puhtaasta ja kantavasta kapilaarisorasta.

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

Perustamistasosta ylöspäin tehtävien maanvaraisten lattioiden alustäytöt tehdään kerroksittain tiivistäen puhtaasta, kantavasta ja hyvin tiivistyvistä hiekasta tai sorasta.

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

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

Kapilaarisen 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.

3.3 Kaivot ja kanaalit

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.

Putkikanaalien 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.

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.

3.4 Salaojat

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

3.5 Pihan liikennealueet ja muut rakenteet

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.

3.6 Laadun valvonta

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

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

Perustusten alustäytön tiiviysvaatimus alla olevan MaaRYL 2010 taulukon mukaan:

Taulukko 22322:TI Alustäytön tiiviys ja kantavuus

		Laatuluokka			
		1 (teollisuusrak., kerrostalo)	2 ¹⁾ (pientalo)	3 (kevytvarasto)	4 (paaluperustu ksen täyttö)
Pienin sallittu yksittäinen tiiviysaste	%	≥ 97	≥ 95	≥ 92	≥ 95
Pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo	MN/m ²	$E_1 \geq 60$	$E_1 \geq 50$	-	$E_1 \geq 50$
Kevyen pudotuspainolaitteen kokeen arvo, kun pohjalevyn halkaisija on 132 mm ja kerrospaksuus 200...300 mm ^{2) 3)}		2,2	2,5	2,8	2,5

¹⁾ normaaliluokka

²⁾ Taulukon arvot koskevat Loadman-laitetta. Lähde: AL-Engineering Oy 2005

³⁾ Vaikutussyvyys noin 1,5 x D, mutta kuormitus pienempi kuin esimerkiksi LKK:ssa.

Kempeleessä 12.9.2018



RI Niila Österberg

Tarkastanut 12.9.2018



RI Ilkka Räihä



Suunnittelualue GEO	Kortteli/tontti 564-67-37-1	Tila/Rno.	Piir. no Liite no 1
Hanke, kunta Suomen Hoivatilat Oyj Palvelutalo Mäkituvantie 7 90650			Mittakaava 1:200 Korkeusjärjestelmä N2000 Koordinaatisto etrs gk26
<p>pohjangeo</p> <p>PROFISSORINTIE 11 B 9, 90440 KEMPELE PIISILTA 1, 91100 II</p>		Maastotöiden tekijä/aika Maveplan Oy 9/2018	Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta
		Päiväys 12.9.2018	Muutos
		Suunnittelija Niila Österberg	



