



Alustava perustamistapa- lausunto

Ranuan kunta
Tekninen osasto,
Ranuan monitoimitalo,
Keskusta ja Oravi,
Ranua

PBM Oy

Sisällysluettelo

1	YLEISTÄ.....	3
2	TUTKIMUKSET.....	3
2.1	Pohjatutkimukset.....	3
2.2	Laboratoriotutkimukset.....	3
2.3	Maaperän pilaantuminen.....	3
3	POHJASUHTEET	3
3.1	Maaperä.....	3
3.2	Pohjavesi.....	4
4	POHJARAKENTAMINEN.....	4
4.1	Suunnitteluohjeet	4
4.2	Perustaminen	4
4.3	Kaivannot	6
4.4	Routasuojaus	6
4.5	Salaojitus- ja kuivatus.....	6
4.6	Radon.....	7
4.7	Piha-alueet	7
4.8	Putkijohdot.....	8
5	RAKENTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT OHJEET	9

LIITELUETTELO

LIITE 1: Pohjatutkimuskartta	GEO 18124 – 502-503	4.1.2019
LIITE 2: Leikkauspiirustukset	GEO 18124 – 504-507	4.1.2019
LIITE 3: Maalaboratoriotulokset	Lab190009...190023	4.1.2019

1 YLEISTÄ

Ranuan kunnan Teknisen osaston toimeksiannosta PBM Oy on tehnyt pohjatutkimuksia Ranualla keskustassa ja Oravissa uuden monitoimitalon rakentamista varten. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuspaikkojen perustamisolosuhteet suunnittelua ja rakentamista varten sekä arvioida pohjarakentamisen kannalta paremmin sopivaa rakennuspaikkaa monitoimitalolle.

Pohjatutkimukset ja mittaukset on tehty joulukuussa 2018. Kaikki mittaustulokset on esitetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK27 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

2 TUTKIMUKSET.

2.1 Pohjatutkimukset

Kohteeseen tehtiin pohjatutkimuksia GM50 monitoimikairalla seuraavasti:

Keskusta

- 9 kpl painokairauksia
- 2 kpl tärykairauksia
- 9 kpl häiriintyneiden maanäytteiden ottaminen 3 tutkimuspisteestä.

Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen, lohkareeseen tai kallioon 3,30...8,4 metrin syvyydessä. Maanäytteiden vesipitoisuudet ovat vaihdelleet 6,2...676,4 % välillä.

Oravi

- 9 kpl painokairauksia
- 2 kpl tärykairauksia
- 6 kpl häiriintyneiden maanäytteiden ottaminen 2 tutkimuspisteestä.

Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen, lohkareeseen tai kallioon 3,20...6,4 metrin syvyydessä. Maanäytteiden vesipitoisuudet ovat vaihdelleet 12,0...26,3 % välillä.

Tutkimuspisteiden sijainti sekä pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimus-piirustuksissa Geo18124 - 502-507.

2.2 Laboratoriotutkimukset

Maanäytteistä on laboratoriossa määritetty rakeisuus, vesipitoisuus ja routivuus. Tulokset on esitetty laboratoriolomakkeissa ja liitteen leikkauspiirustuksissa.

2.3 Maaperän pilaantuminen

Kohteessa ei ole tehty maaperän pilaantuneisuusselvityksiä. Pohjatutkimusten yhteydessä ei kuitenkaan havaittu merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Mikäli rakennustöiden yhteydessä havaitaan merkkejä kuten hajuja (öljyt, polttoaineet, liuottimet, muu teollinen toiminta jne.) tulee maaperän mahdollinen pilaantuneisuus selvittää.

3 POHJASUHTEET

3.1 Maaperä

Suunnittelualueet sijaitsevat lähellä Ranuan keskustaa. Suunnittelualueiden korkeus vaihtelee noin korkeustasolla +151...+158 m (N2000). Keskustan alueella maaperä on noin tasolla +151...+153 m ja Oravin alueella noin +154...+158 m.

Keskustan alue (Leikkaukset A-A, B-B ja C-C)

Pohjatutkimusten perusteella maaperä on noin 0,4...4,4 m vahvuisen eloperäisen turvekerroksen alapuolella routivaa löyhää tai keskitiivistä hiekkaa, jonka jälkeen maaperä muuttuu pääosin tiiviiksi hiekkamoreeniksi noin 1,2...5,2 m syvyydellä nykyisestä maanpinnasta.

Painokairauspisteitä 2 ja 7 jatkettiin päättymisen jälkeen tärykairauksina tarkoituksena hakea kallion sijaintia. Tärykairaukset saatiin ulotettua 8,36 m ja 5,66 m syvyyteen maanpinnasta. Kairaukset päättyivät kiveen, lohkareseen tai kallioon.

Pohjavedenpintaa yritettiin mitata häiriintyneestä kairausreiästä, mutta siitä ei saatu tehtyä havaintoja. Maanäytteiden vesipitoisuuden perusteella pohjaveden voidaan arvioida olevan lähellä maanpintaa, mutta lyhytaikaisella mittauksella talviaikaan ilman varsinaisen pohjavesiputken asentamista siitä ei saatu selvää havaintoa.

Oravin alue (Leikkaukset D-D, E-E ja Kairaus 10)

Pohjatutkimusten perusteella maaperä on pinnassa olevan noin 0,2...2,6 m vahvuisen eloperäisen turvekerroksen alapuolella keskitiivistä hiekkaa tai tiivistä hiekkamoreenia, joka jatkuu kairauksen päättymissyvyyteen saakka.

Painokairauspisteitä 11 ja 16 jatkettiin päättymissyvyyden jälkeen tärykairauksina, tarkoituksena hakea kallion sijaintia. Tärykairaukset ulottuivat 4,32 m ja 6,42 m syvyyteen maanpinnasta noin tasolle +148,4...+153,8. Kairaukset päättyivät kiveen, lohkareseen tai kallioon.

Pohjavedenpintaa on yritetty mitata Oravin alueesta useammasta häiriintyneestä kairausreiästä, mutta siitä ei saatu tehtyä havaintoja. Lyhytaikaisella mittauksella talviaikaan ilman varsinaisen pohjavesiputken asentamista todelliset pohjavesipinnan havainnot ovat hankalia tehdä.

3.2 Pohjavesi

Pohjatutkimusten yhteydessä ei asennettu erillistä pohjavesiputkea, eikä pohjavedestä saatu tehtyä kairausreiästä vesipinnan havaintoja.

Lähin vesistö on Ranuanjärvi, joka sijaitsee kohteista noin 450 m itään. Järven vedenkorkeus on keskimäärin tasolla +142,8 m.

4 POHJARAKENTAMINEN

4.1 Suunnitteluohjeet

Eurokoodin mukaisesti kohteen geotekninen luokka on GL2 ja seuraamusluokka CC2, joten luotettavuusluokkana on RC2 ($K_{fi} = 1,0$).

4.2 Perustaminen

Tämä perustamistapalausunto koskee rakennettavaa monitoimitaloa, jonka alustavat lähtö- ja sijaintitiedot pohjautuvat Ranuan kunnan laatimaan alustavaan suunnitelmaan (26.11.2018). Tulevan rakennuksen perustamistasoista tai muista alustavista rakennetyypeistä ei ole lausunnon tekohetkellä tietoa.

Perustamistapalausannon laatimishetkellä rakennuksen on oletettu sijoittuvan lähelle nykyistä maanpintaa, sillä muuta tietoa ei ole käytettävissä. Mikäli perustukset tulevat pengertäytön varaan, on suurimpaa sallittua kantavuutta pienennettävä, jos perustusten alle tulevan täytön vahvuus ylittää 1,5 m.

Geotekninen kantavuus tulee tarkistaa rakennussuunnitteluvaiheessa tarkennetun perustamistason, tulevien kuormien ja täyttöjen, perustuksien mitoituksien sekä sallittujen painumien tarkentuessa.

Keskustan alue

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella tuleva monitoimitalo voidaan perustaa Keskustan alueella alustavasti maanvaraisten anturoiden välityksellä vaihtelevan syvän massanvaihdon varaan. Maaperän pinnan eloperäiset turve- ja löyhät kerrokset on poistettava noin 1,2...4,8 metrin syvyyteen, tiiviiseen hiekkamoreenikerrokseen asti. Massanvaihdon syvyys on esitetty leikkauspiirustuksissa. Kairauksen 2, 6 ja 8 kohdalla on havaittavissa selvästi paksut

turvekerrokset, joita ei saa jättää tulevien rakenteiden alle. Kaikki eloperäinen turvekerros tulee poistaa rakennusten alta.

Geoteknisenä kantavuutena käyttörajatilassa voidaan sallia em. tavalla perustaessa $q_{sall} \leq 200$ kN/m². Anturat mitoitetaan keskeisesti kuormitetun (toimivan) anturaosan suhteen. Perustussyvyys tulee olla vähintään 0,5 m viereisestä maanpinnasta. Perustukset mitoitetaan erikseen geoteknisen kantavuuden perusteella.

Kts. perustamisen tarkennukset kohta "Molemmissa kohteissa huomioitavaa".

Oravin alue

Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella tuleva monitoimitalo voidaan perustaa Oravin alueella alustavasti maanvaraisten anturoiden välityksellä vaihtelevan syvän massanvaihdon varaan. Rakennuksen alta tulee poistaa maaperän eloperäiset turve- ja kairauksissa havaitut löyhät kerrokset noin 0,4...2,6 metrin syvyyteen, tiiviiseen hiekkamoreenikerrokseen asti. Massanvaihdon syvyys on esitetty leikkauspiirustuksissa. Kairausten 13-16 kohdalla erottuu selvästi noin 1,6...2,6 metrin vahvuiset turvekerrokset, joita ei saa jättää tulevien rakenteiden alle. Kaikki eloperäinen turvekerros tulee poistaa rakennusten alta.

Geoteknisenä kantavuutena käyttörajatilassa voidaan sallia em. tavalla perustaessa $q_{sall} \leq 200$ kN/m². Anturat mitoitetaan keskeisesti kuormitetun (toimivan) anturaosan suhteen. Perustussyvyys tulee olla vähintään 0,5 m viereisestä maanpinnasta. Perustukset mitoitetaan erikseen geoteknisen kantavuuden perusteella.

Kts. perustamisen tarkennukset kohta "Molemmissa kohteissa huomioitavaa".

Molemmissa kohteissa huomioitavaa

Tarvittavat massanvaihdot tulee erottaa pohjamaasta suodatinkankaalla (käyttöluokka N3). Tarvittavat täytöt tehdään tiivistyskelpoisesta kitkamaasta esimerkiksi routimattomasta hiekasta, joka tiivistetään huolellisesti kerroksittain enintään 400 mm kerroksina. Tiivistettävä kerrospaksuus on riippuvainen käytettävästä tiivistyskalustosta. Anturoiden alle tiivistetään vähintään 500 mm murskearina.

Alapohja voidaan tehdä maanvaraisena rakenteena massanvaihdon jälkeen. Rakennuksen alle tehdään pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros sepelistä #8...16 tai vastaavasta. Muut alustäytöt tehdään hyvin tiivistyvästä routimattomasta materiaalista. Mikäli maanrakennustyöt sijoittuvat talvikauteen, tulee huolehtia siitä, että täytöt tai kairauksissa havaittu pohjamaa eivät pääse jäätymään koko rakentamisen aikana.

Tehtävät täytöt tiivistetään MaaRYL2010 vaatimusten mukaan seuraavasti, jos ei muissa suunnitelmissa ole erikseen muuta mainittu:

VAATIMUKSET	1 Suuri rakennus	2 Pienrakennus	3 Kevyt varasto tai vastaava
Pienin sallittu yksittäinen tiivisyysaste %	≥ 97	≥ 95	≥ 92
Pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo MN/m ²	$E_i \geq 60$	$E_i \geq 50$	sovitaan erikseen

Rakennetun täytön kantavuusarvot suositellaan varmistamaan levykuormituskokeella anturatasosta ennen perustusten rakentamista.

Yhteenvedo pohjatutkimuskohteista

Pohjatutkimusten perusteella monitoimitalo ympäröivine alueineen suositellaan rakennettavaksi Oravin alueelle, joka on pohjatutkimusten perusteella huomattavasti rakennuskelpoisempi verrattuna tutkittuun Keskustan alueeseen. Suurimmat erot pohjaolosuhteissa johtuvat turvekerrosten paksuuksista, jotka vaikuttavat merkittävästi massanvaihtosyvyyteen. Molemmissa kohteissa maaperä on tiivistä hiekkamoreenia turve- sekä sen alapuolella olevien löyhien kerrosten jälkeen.

Oravin alueelle suositellaan tehtäväksi jatkotutkimuksina hankesuunnittelu- tai yleissuunnitteluvaiheessa lisätutkimuksia tulevan rakennuspaikan- ja piha-alueiden kohdalle sekä asennettavaksi ainakin kaksi pohjavedentarkkailuputkea, kun tulevan rakennuksen sijainti on alustavasti päätetty.

4.3 Kaivannot

Eurokoodin ohjeiden mukaisesti alustavasti tarvittavien kaivantojen vaativuusluokitus määritellään tavanomaisena. Mikäli kohteeseen tulee tarvetta tehdä syviä yli 2,5m kaivantoja tai ne ovat pitkäaikaisia, voidaan tarvita kaivannon vahvistamista tai tukemista. Yli 2:1 luiskattuja kaivantoja ei suositella tehtäväksi. Ohjeellisina kaltevuuksina lyhytaikaisille kaivannoille voidaan pitää seuraavia luiskakaltevuuksia:

- Turve kaivannon syvyys alle 1,8 m luiska 1:3
- Löyhä siltti tai hiekka kaivannon syvyys alle 2,0 m luiska 1:2
- Hiekka tai moreeni kaivannon syvyys alle 2,5 m luiska 1:1,5

Kaikista syivistä ja pidempiaikaisista kaivannoista tulee laatia erillinen kaivantosuunnitelma. Kaivantojen sijaitessa lähellä pohjavedenpintaa tulee luiskatessa varmistua kaivannon stabiliteetin riittävydestä.

4.4 Routasuojaus

Maakerrokset tutkimusalueella ovat rakeisuustutkimusten perusteella routivia. Turvekerrokset ovat erittäin routivia, eikä niitä suositella jätettäväksi rakennusten tai rakennekerrosten alle. Roudattoman perustamissyvyyden yläpuolelle jäävät perustusrakenteet routasuojataan. Routasuojaus ulotetaan vähintään 1,5 metriä rakenteiden ulkopuolille ja nurkissa laajemmin. Rakennekerrosten routimattomuus on tarvittaessa varmistettava maanäytteiden perusteella.

Routasuojauksen suunnittelussa ja rakentamisessa noudatetaan julkaisun RIL 261 – 2013 ”Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet” ohjeita ja määräyksiä.

4.5 Salaojitus- ja kuivatus

Tulevien rakennusten ympärille tulee rakentaa salaojat. Salaojaputket sijoitetaan erikseen tehtävien rakennussuunnitelmien mukaisesti noin 0,2 metriä perustustason alapuolelle. Alapohjan alle tehdään vähintään 0,3 metriä paksu kapillaarisen nousun katkaiseva kerros esim. sepelistä #8...16 tai vastaavasta. Muut alustäytöt tehdään hyvin tiivistyvistä routimattomasta materiaalista. Salaojan minimikaltevuutena perusmuurin ulkopuolella voidaan käyttää 0,5 %, vaikeissa tapauksissa 0,3 %. Perusmuurin sisäpuoliset salaojat tulee asentaa minimissään 1,0 % kaltevuuteen.

Rakennuksen kuivatus suunnitellaan ja rakennetaan noudattaen julkaisun RIL 126 – 2009 ”Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus” ohjeita ja määräyksiä. Kattovedet johdetaan kattovesijärjestelmällä sadevesiviemäriin tai avo-ojiin.

Rakennusten kattovesille tulee järjestää viemärointi niin, että valumavedet eivät pääse peruskaivantoihin. Rakennusten vieressä kuivatus hoidetaan kallistamalla ympäröivä maasto rakennuksen reunoilta kaltevuudella 1:20 vähintään 3 metrin matkalta. Maanpinnan korkeus rakennuksen seinälinjoilla tulee olla vähintään 0,3 metriä rakennuksen lattiatasoa alempana.

Pihan kuivatus suositellaan tehtäväksi sorapintaisella pihalla 5 %, kiveyksen/laatoituksen kohdalla 2-4 % ja asfaltin kohdalla 1-4 % kaltevuudella. Mikäli hulevesikaivot ja putket jäävät alle routasyvyyden, tulee ne tarvittaessa varustaa saattolämmityksellä.

Salaojasuunnitelma ja tontin kuivatus esitetään rakennussuunnitelmissa.

4.6 Radon

Radon on radioaktiivinen kaasu, joka tulee yleensä sisäilmaan talon perustuksissa olevien rakojen kautta alapuolella olevasta maaperästä asunnon alipaineisuuden vuoksi. Radon on peräisin yleensä kalliosta, tuodusta täyttömateriaalista, salaojasorasta. Radonin vaikutusta on helpoin pienentää heti suunnitteluvaiheessa oikeilla alapohjarakenteilla ja perustustavan valinnoilla.

Suunnittelun ohjearvona käytetään Suomen rakennusmääräyskokoelman B3 mukaisesti rakennuksen sisäilmassa 200 Bq/m³. Suunnittelu voidaan jättää toteuttamatta, jos paikkakuntakohtaiset radontutkimukset selkeästi osoittavat, että radonpitoisuus asunnoissa alittaa enimmäisarvon säännönmukaisesti. Mikäli suunnittelussa ei huomioida radonia, tulee tästä tehdä erillinen merkintä kohteen suunnitelma asiakirjoihin.

Kohteessa ei ole mitattu tutkimusten yhteydessä radonpitoisuuksia. Kohteen rakennussuunnittelussa tulee tarpeellisin osin huomioida Sosiaali- ja terveysministeriön päätös 994/92 huoneilman radonpitoisuudesta. Uusi säteilylaki on tullut voimaan 15.12.2018, joten suunnittelussa tulee huomioida lain mukaiset tarkennukset.

4.7 Piha-alueet

Pohjamaan kantavuusluokka on F 10 MN/m² Pohjamaan routanousukerroin (t) on noin 6-12 %. Routa tunkeutuu lumesta vapailla alueilla noin 2,1 metrin syvyyteen (kerran 15 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä). Liikenne ja piha-alueilla sallittu routanousu on 100 mm (laatuluokka 2) ja rakennukseen liittyvillä alueilla 50 mm (laatuluokka 1).

Piha-alueiden rakennekerroksina voidaan käyttää mm. seuraavia esimerkkirakenteita (laatuluokka 2 120 MN/m², routanousu alle 100 mm, pohjamaaluokka F, routaturpoama 6 %). Rakennekerrosten alta tulee poistaa kaikki eloperäiset maa-ainekset ja korvata tiivistyskelteisellä kitkamaalla. Mikäli turvekerrosta halutaan jättää rakennekerrosten alle, tulee tämä huomioida suunnitteluratkaisuissa.

Kivituhka, asfaltti	50 mm
Kantava kerros soramurske 0-32 mm	150 mm
Jakava kerros soramurske 0-64 mm	300 mm
Suodatinkerros routimaton hk	500 mm
<u>Suodatinkangas N3</u>	
YHTEENSÄ	1000 mm

Piha-alueet liitetään muihin rakenteisiin siirtymäkiilakaltevuudella vähintään 1.6. Rakennekerrokset tulee tarkentaa pihan korkeusasemien, liitospintojen ja kantavuusvaatimusten tarkennuttua.

4.8 Putkijohdot

Pienet tonttijohdot voidaan perustaa ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä vähintään 150 mm asennusalustan varaan. Suuremmat putket, esim. tienrumpuputket, perustetaan vähintään 300 mm murskearinan varaan. Mikäli putkilinjat sijoittuvat kairauksissa havaitun turvekerroksen kohdalle tulee ne asentaa vähintään suodatinkankaan ja murskearinan varaan.

Muoviputkilla suurin sallittu raekoko on 10 % putken nimellismitasta. Betoniputkella suurin sallittu raekoko on 32 mm. Putkijohtojen asentamisessa tulee lisäksi huomioida valmistajan ohjeet.

5 RAKENTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT OHJEET

Tämän raportin laatimisessa on hyödynnetty mm. seuraavia ohjeita ja normeja:

- InfraRYL 2017 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1 Väylät ja alueet sekä "InfraRYL 2006 Osa 2, Järjestelmät ja täydentävät osat"
- MaaRYL 2010 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
 - o Geotekninen suunnittelu, RIL 207-2017
 - o Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket, asennusohjeet RIL 77 -2013
 - o Pihojen pohja- ja päällysrakenteet, RIL 234-2007
 - o Pohjarakennusohjeet, RIL 121-2004
 - o Kaivanto-ohje, RIL 263-2014
 - o Routasuojaus-ohje RIL 261-2013
- Työsuojeluhallitus
 - o Julkaisu 15, 2010, "Kapeat kaivannot" ja siinä mainitut julkaisut

Rovaniemellä 4.1.2019

PBM Oy

Laatinut:



Henna Mutanen

Insinööri

Tarkastanut:



Niko Lahdenperä

Diplomi-insinööri

Vastuulauseke

PBM Oy:n vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu raportin tilaajalle on enintään konsulttipalkkion suuruinen (KSE13 kohta 3.2.3.). PBM Oy ei vastaa raportissa esitetyistä tiedoista tai tietojen oikeellisuudesta suhteessa kolmansiin osapuoliin. PBM Oy ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai tahallinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut.