

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

**Omakotitalo
Olujoentie 85
90650 Oulu**

Kunta:	564
Kaupunginosa:	70
Kortteli/Tila:	27
Tontti/Rek.nro:	2

Morena

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 ja happamat sulfaattimaat	4
2. SUUNNITTELUOHJEET	4
2.1 Rakennuksen korkeusasema.....	4
2.2 Rakenteiden perustaminen.....	4
2.3 Geotekninen kantavuus Eurokoodin mukaisesti	5
2.4 Hulevesien viivytys/imeytys	5
2.5 Routasuojaus	5
2.6 Salaojitus ja kapilaarinen nousu.....	5
2.7 Radon ja muut kaasut	6
2.8 Piha- ja liikennealueet	6
2.9 Putkijohdot ja kaivot.....	6
2.10 Pintakuivatus	7
3. POHJARAKENNUSTYÖN ALUSTAVAT SUORITUSOHJEET	7
3.1 Yleistä.....	7
3.2 Kaivu- ja täyttötöyt.....	7
3.3 Kaivot ja kanaalit	8
3.4 Salaojat.....	8
3.5 Pihan liikennealueet ja muut rakenteet	8
3.6 Laadun valvonta	9

Liitteet:

- pohjatutkimuskartta
- kairausdiagrammit
- analyysitulokset

POHJATUTKIMUKSET JA PERUSTAMISTAPALAUSUNTO

1. KOHDE JA TUTKIMUKSET

1.1 Toimeksianto ja tutkimuskohde

Toimeksiannosta on Morena Oy tehnyt pohjatutkimukset ja perustamistapalausunnon omakotitalon rakennushanketta varten. Pohjatutkimukset tehtiin helmikuussa 2024.

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

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

Noudatetaan KSE2013 konsulttisopimusehtoja.

1.2 Tehdyt tutkimukset

Tutkimuksina kohteessa on tehty:

- painokairauksia 5 eri pisteessä
- rakennuspaikan pintavaaitus, ETRS-GK26 / N2000
- maanäytteiden otto

Tutkimuspisteiden sijainnit ja korot on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa.

Kairauspisteiltä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä.

Tutkitulle alueelle ei asennettu pohjavesiputkia. Tutkimushetken pohjavedenpinta oli tutkimuspisteellä 5, tutkimusreiästä havaittuna, tasossa N2000+13,4 joka on noin 2,4 m nykyisen maanpinnan alapuolella.

1.3 Tutkimusalueen maasto- ja ympäristöolosuhteet

Tutkittu alue on hoidettua piha-aluetta. Alueen maanpinnan korot vaihtelevat mitatulla alueella karkeasti ottaen välillä +14,2...+16,2.

1.4 Pohjasuhteet

Maakerrosjako on tutkitulla rakennuksen alueella seuraava:

- pintakerroksena on ohut humuskerros
- humuskerroksen alapuolella on tiiveydeltään vaihtelevaa silttistä hiekkaa ja hiekkaa kairauksien loppuun saakka
- kairaukset lopetettiin 3,35...4,0 m syvyydelle maanpinnasta tiiviiseen maakerrokseen.

Morena

- huom. kairauspisteen 4 alueella alueen maaperä on hyvin löyhässä tilassa syvyysvälillä 0...2,5 m

1.5 Maaperän pilaantuneisuus ja happamat sulfaattimaat

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

GTK:n maaperäkarttojen perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on suuri. Tutkimus alueelta on otettu maaperänäytteet, mistä tutkitaan happamien sulfaattimaiden esiintymistä suunnittelualueella. Maanäytteistä tutkitaan kokonaisrikin määrä ja näytteille tehdään pH inkubaatiokoe.

Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin mukaiset happamien sulfaattimaiden tunnistamisrajat:

Maasto-pH (mineraalimaa):	pH < 4
pH-inkubaatio:	pH < 4 ja pH muutos < 0,5
kokonaisrikkipitoisuus:	0,06 %

Tutkituissa näytteissä ei saata viitteitä happamista sulfaattimaista. Näytteiden kokonaisrikkipitoisuus vaihteli välillä 0,004...0,006 % ja pH-arvot välillä 6,1...6,3. Inkubaatiossa pH ei laskenut tunnistamisrajan alle. Analyysitulokset lausunnon liitteessä.

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+.

Ranta-alueilla huomioidaan tulvavaarasta johtuva alin rakentamiskorkeus.

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 Rakenteiden perustaminen

MORENA OY

• Madetojankuja 26, 90460 Oulunsalo

Morena

Kantavat rakenteet voidaan perustaa, löyhien pintamaakerroksien poistamisen jälkeen, maanvaraisesti anturaperustuksin perusmaan silttisen hiekan päälle tehtävän alustäytön ja vähintään 0,3 m paksun kapilaarisora-arinakerroksen varaan.

Lattiat voidaan perustaa, löyhien pintamaakerroksien poistamisen jälkeen, maanvaraisesti perusmaan silttisen hiekan päälle tehtävän alustäytön ja vähintään 0,3 m paksun kapilaarisora-kerroksen varaan.

Vaihtoehtoisesti rakenteet voidaan perustaa rakentamisalueen esikuormittamisen jälkeen maanvaraisesti. Esikuormitus suunnitellaan erikseen todellisten kuormien ja rakenteiden mukaan.

2.3 Geotekninen kantavuus Eurokoodin mukaisesti

Esitetyllä tavalla massanvaihdon jälkeen 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 Hulevesien viivytyks/imeytys

Alueen pohjamaan peruskerrokset ovat kairausvastuksen ja maanäytteiden mukaan pääosin tiiviissä tilassa olevaa hiekkaa. Hiekan vedenläpäisevyyttä ei ole tutkittu, mutta se todennäköisesti vähäisesti soveltuu hulevesien imeytykseen.

2.5 Routasuojaus

Alueen pohjamaan peruskerrokset arvioitiin routiviksi. Rakennukset suositellaan routaeristettäväksi.

Rakennuksen routasuojauksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL261-2013 Routasuojaus.

2.6 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.

Morena

Alapohjien alapuolelle tehdään vähintään 0,3 m paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö, jonka kapillaarinen nousukorkeus on alle 0,2 m.

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

2.7 Radon ja muut kaasut

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

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.

2.8 Piha- ja liikennealueet

Pohjamaa on tutkimusalueella pääosin routivaa silttistä hiekkaa ja pohjavesipinnan oletetaan olevan noin 2 m tulevien liikennealueiden tasauksen alapuolella. Uusien liikennealueiden rakennekerroksina voidaan tällöin käyttää seuraavia aluetyypin 3 (tavanomaiselle henkilöauto-liikenteelle tarkoitettujen piha- ja paikoitusalueet) mukaisia rakennekerroksia.

Ilman routaeristettä massanvaihdolla (laskennallinen routanousu ~100 mm):

-kulutuskerros	≥50 mm
-kantavakerros, murske # 0/32 mm	150 mm
-jakavakerros, murske # 0/56 mm	250 mm
-eristys- /suodatinkerros, routimaton hiekka	<u>650 mm</u>
	yht. ≥1100 mm

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

2.9 Putkijohdot ja kaivot

Putkijohdot ja kaivot voidaan perustaa maanvaraisesti perusmaan ja asennusalueen varaan.

Morena

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

2.10 Pintakuivatus

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

3. POHJARAKENNUSTYÖN ALUSTAVAT SUORITUSOHJEET

3.1 Yleistä

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

3.2 Kaivu- ja täyttötyöt

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

Rakennuspohjalta leikataan kaikki löyhät pintamaakerrokset pois, vähintään kairausdiagrammeissa esitettyihin tasoihin saakka. Lisäksi leikkauksen tulee ulottua anturoiden alueella vähintään tasoon anturan alapinta -0,3 m ja lattian alueella vähintään tasoon lattiarakenteen alapinta -0,3 m.

Leikkauksen on kaivun pohjalla ulotettava perustuksen reunan ulkopuolelle vähintään anturan alapinnan ja kaivun pohjan välinen etäisyys + 1 metriä ja siitä kaltevuudessa 1:1 maanpintaan 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 maalajissa tai sen tiiveydessä tapahdu kairauspisteiden välisellä alueella. Jos silmämääräisesti merkittäviä muutoksia tapahtuu, on ennen täyttöjen tekemistä otettava yhteyttä suunnittelijoihin.

Perusmaan päälle laitetaan suodatinkangas, käyttöluokka N2.

Pohja oikaistaan ja täytetään routimattomalla murskeella 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 täytön on ulotettava vähintään yhden metrin etäisyydelle perustuksen reunasta.

Morena

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.

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

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

3.3 Kaivot ja kanaalit

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

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

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

3.4 Salaojat

Salaojituserkerros 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.

Morena

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- koeket MaaRYL:n ohjeiden mukaisesti.

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

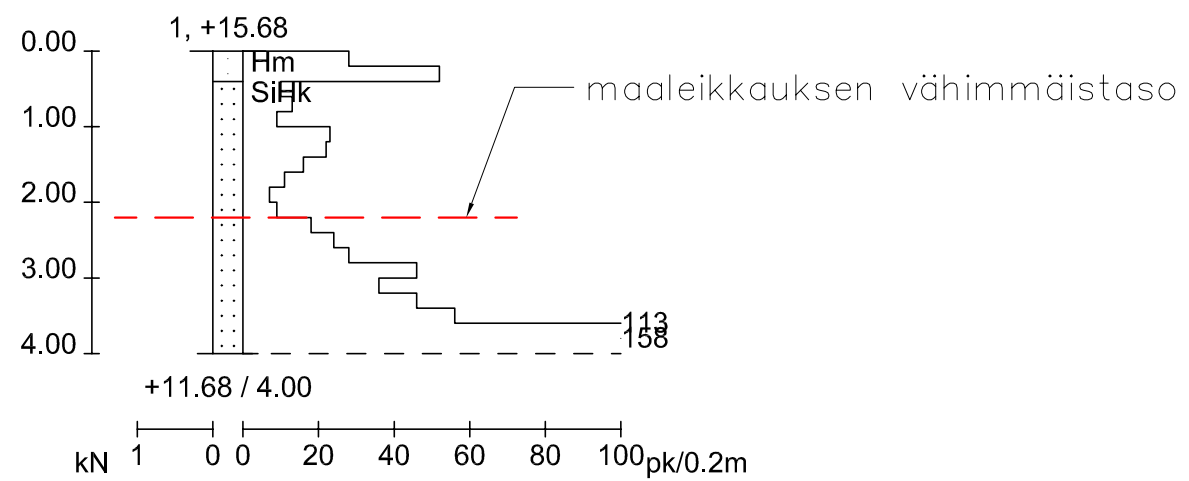
Perustamistasosta ylöspäin tehtävien lattiatäyttöjen tiiviysaste $\geq 90 \%$ ja pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo $E1 \geq 40 \text{ MN/m}^2$.

Laatinut 14.2.2024, Matti Kauppi

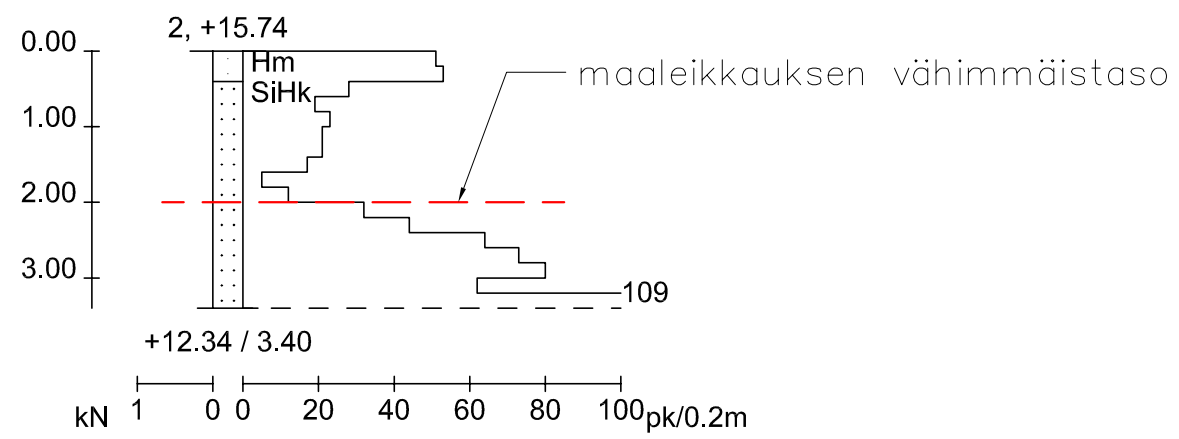
Tarkastanut 14.2.2024, RI Ilkka Räihä

Lisätty keskeneräiset sulfaattitutkimusten tulokset lausuntoon 10.5.2024

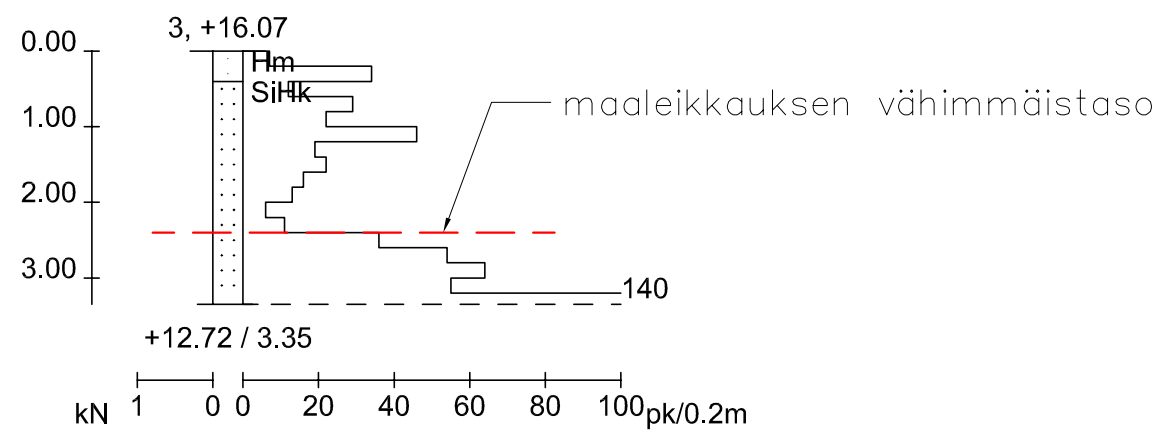
Lisätty valmistuneet sulfaattitutkimusten tulokset lausuntoon 12.7.2024



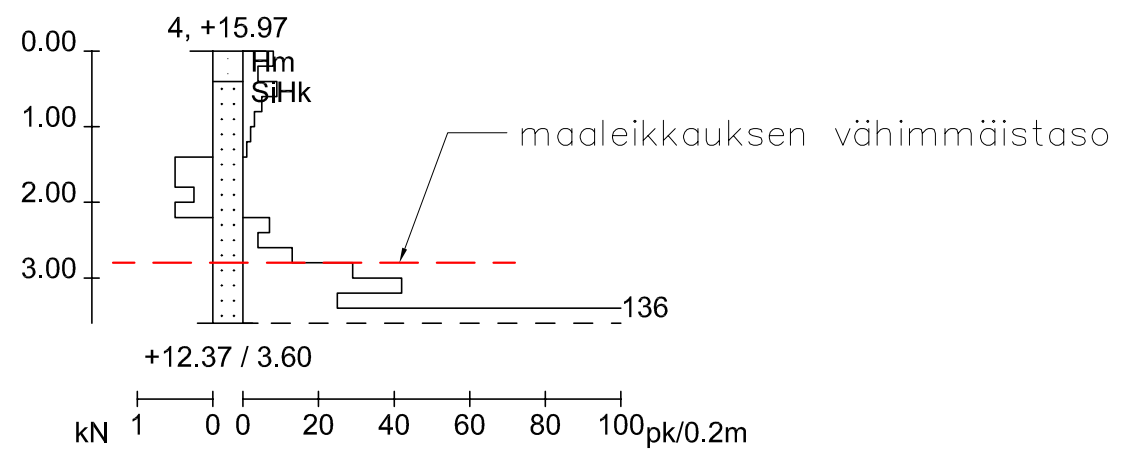
Numero 1	Kairaustapa KAIRA:PA
x 7211877.929	Mittakaava 1:100
y 26479300.357	Päivä 13.2.2024



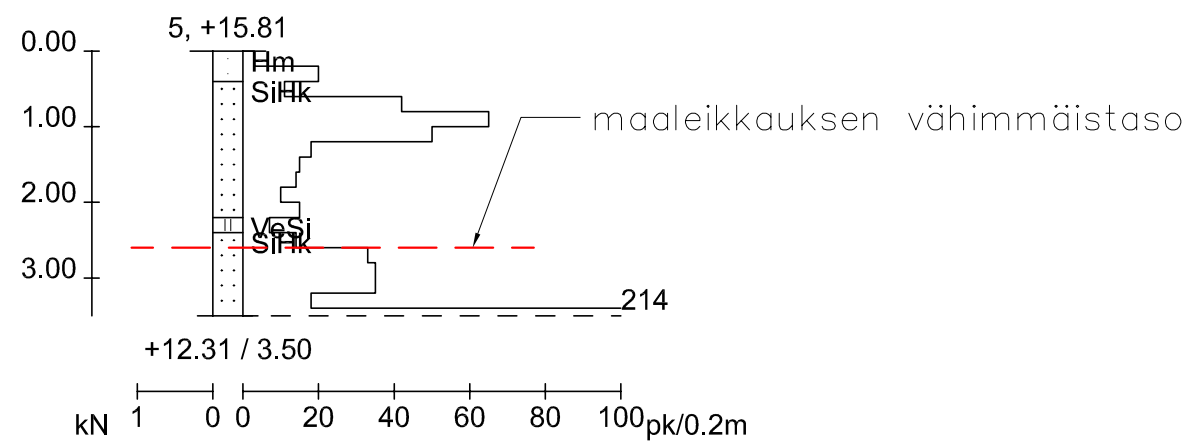
Numero	2	Kairaustapa	KAIRA:PA
x	7211883.590	Mittakaava	1:100
y	26479307.269	Päivä	13.2.2024



Numero	3	Kairaustapa	KAIRA:PA
x	7211880.321	Mittakaava	1:100
y	26479315.363	Päivä	13.2.2024



Numero	4	Kairaustapa	KAIRA:PA
x	7211868.036	Mittakaava	1:100
y	26479310.270	Päivä	13.2.2024



Numero	5	Kairaustapa	KAIRA:PA
x	7211871.057	Mittakaava	1:100
y	26479302.340	Päivä	13.2.2024



Tutkimusno EUFI05-00027524
 Asiakasno YB0000591
 Topi Malinen, Oulujoentie 85

Maveplan Oy
Topi Malinen
 Kiilakiventie 1
 90250 OULU
 FINLAND
 s-posti: topi.malinen@maveplan.fi

Tilauksen kuvaus

Oulujoentie 85, pH-inkubaatio ja kokonaisriikki

Näytenumero	693-2024-00005305 693-2024-00005306	
Näytteen nimi	Oulujoentie 85, KP5 / 2,5-3 m	Oulujoentie 85, KP5 / 3-3,5 m
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä
Matriisi	Maaperä	Maaperä
Näytteenottopäivä	13.02.2024	13.02.2024
Vastaanottopäivä	14.02.2024	14.02.2024
Analysointi aloitettu	14.02.2024	14.02.2024
Näytteenottaja	Asiakas / Tuomo Sarajärvi, Maveplan Oy	Asiakas / Tuomo Sarajärvi, Maveplan Oy

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset				
pH	YBCA4		6,1	6,3
Inkubaatio, normaali				
pH (1 vko)	YBCBC		5,9	5,9
pH (3 vko)	YBCBC		5,7	5,8
pH (5 vko)	YBCBC		5,6	5,7
pH (7 vko)	YBCBC		5,5	5,6
pH (9 vko)	YBCBC		5,0	5,3
pH (11 vko)	YBCBC		5,1	5,4
pH (13 vko)	YBCBC		4,8	5,3
pH (15 vko)	YBCBC		4,4	5,3
pH (17 vko)	YBCBC		4,1	4,9
pH (19 vko)	YBCBC		4,3	4,9
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021				
Rikki (S) *	YB38K	mg/kg ka	41	56
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.



ALLEKIRJOITUS

04.07.2024



Tommi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu
Tomi.Nevanpera@etn.eurofins.com +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBCA4	pH	± 0.2 pH yks.		Ei		YB
Inkubaatio, normaali						
YBCBC	pH (1 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (3 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (5 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (7 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (9 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (11 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (13 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (15 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (17 vko)			Ei		YB
YBCBC	pH (19 vko)			Ei		YB
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
YB38K	Rikki (S)	<160:±16mg/kgka >160:±10%	20	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio		
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.