

15.10.2018

Jarkko Metsänheimo

**TAPIONRANNAN KAAVAMUUTOS, OULU
RAKENNETTAVUUSSELVITYS**

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	3
1.1. Toimeksianto	3
2. TEHDYT TUTKIMUKSET	3
2.1. Maastotutkimukset	3
2.2. Maastotutkimukset	3
3. MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA	4
3.1. Yleiskuvaus ja alueen topografia	4
3.2. Maaperässä olevat rakenteet	4
3.3. Pohjavesi ja kuivatus	4
3.4. Radon	4
3.5. Maaperän pilaantuneisuus	5
4. MAAPERÄN GEOTEKNINEN KUVAUS	5
5. RAKENNETTAVUUS	5
5.1. Yleiskuvaus tutkimusalueesta	5
5.2. Perustamisolosuhteet	5
5.3. Routasuojaus	6
5.4. Liikenne- ja piha-alueet	7
5.5. Putket ja johdot	7
5.6. Kuivatus ja salaojitus	8
5.7. Sulfaattimaat	8
6. MAARAKENNUSTÖIDEN SUORITUSOHJEET	8
7. YHTEENVETO JA JATKOTOIMET	9

TAPIJONRANNAN KAAVAMUUTOS, OULU

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

1. JOHDANTO

1.1. Toimeksianto

Jarkko Metsänheimon/Karhulat Oy:n toimeksiannosta on Geopudas Oy/Mitta Oy tehnyt Tapijonrannan kaavamuutosalueen maaperätutkimukset ja rakennettavuusselvityksen.

Kohde sijaitsee Oulun kaupungin Kaijonharjun kaupunginosan Nyyrikinpuistossa, Kuivasjärven rannalla, (liite 1).

Asemakaavan muutos laaditaan samanaikaisesti alueelle laadittavan Linnanmaa-Kaijonharjun kaavarungon 564-2360 kanssa. Tavoitteena on muuttaa asemakaavaa siten, että alueelle tulee kerrostalojen korttelialuetta. Alueelle voidaan sijoittaa myös asuinpienaloja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja. Kuivasjärven rantaan tulee julkinen virkistysreitti.

Asemakaavamuutosalueen koko on noin 5 ha ja se on lähes kokonaan luonnontilaista metsää. Alueen keskellä sijaitsee 1950 -luvulla rakennettu puurunkoinen omakotitalo. Alue rajautuu etelässä Kaitoväylään.

Maastotutkimukset tehtiin syyskuussa 2018. Pohjatutkimukset tehtiin tilaajan tutkimusohjelman mukaisesti kuudessa pisteessä.

Rakennettavuusselvityksen tavoitteena oli alustavasti tutkia Nyyrikinpuiston alueen pohjaolosuhteet ja alueen soveltuvuus rakentamiseen sekä antaa yleisohjeet perustamisesta, kuivatuksesta, sulfaattimaiden esiintymisestä sekä maamassojen käsittelystä.

2. TEHDYT TUTKIMUKSET

2.1. Maastotutkimukset

Maastotutkimuksina tutkimuskohteessa on tehty

- tutkimuspisteiden paikalleen mittaus ja vaaitus
- painokairauksia yhteensä 6 tutkimuspisteessä
- häiriintyneiden maanäytteiden otto yhteensä 2 tutkimuspisteestä
- pohjavesihavainnointi 2 tutkimuspisteessä

Tutkimuspisteet on sidottu koordinaattijärjestelmään ETRS-TM35FIN. Korkeusjärjestelmä on N2000. Kairaukset ja näytteenoton on suorittanut Mitta Oy.

Tutkimusalue ja tutkimuspisteiden sijainti on esitetty liitteessä 2. Tutkimuspistekartassa GEO 01-161018. Pohjatutkimustulokset on esitetty liitteessä 3. Poikkileikkauksissa GEO 02-161018 ja liitteessä 4. GEO 03-161018.

2.2. Laboratoriotutkimukset

Häiriintyneitä maanäytteitä on otettu 2 tutkimuspisteestä yhteensä 12 kpl. Häiriintyneet näytteet on tulkittu silmämääräisesti.

Häiriintyneille maanäytteille (2 kpl) on lisäksi tehty rakeisuusmääritys maalajien ja maakerrosjaon selvittämiseksi. Laboratoriotutkimusten tulokset on esitetty liitteissä 5A ja 5B Rakeisuusmääritykset. Näytteet on tutkittu Mitta Oy:n laboratoriossa Oulussa.

Sulfaattipitoisuuksia määritettiin kahdesta (2) tutkimuspisteen P4 yhdistelmänäytteestä (0,4-1,4m ja 1,6-2,8m) sekä yhdestä tutkimuspisteen P1 näytteestä (2,0-2,5m) tarkoituksena selvittää kohteessa mahdollisesti esiintyviä varsinaisia happamia sulfaattimaita sekä potentiaalisia happamoitumista aiheuttavia hiekkakerrostumia. Näytteet toimitettiin välittömästi näytteenoton jälkeen tiiviisiin näytepusseihin pakattuina Eurofins Ahma Oy:n laboratorioon Oulun Kajonharjussa, jossa suoritettiin sulfaattipitoisuusanalyysit. Pitkäkestoiset sulfaattimaa-analyysitulokset, jotka valmistuvat myöhemmin, esitetään erillisessä raportissa.

Tehtävämäärityksessä oli esitetty myös radonpitoisuuksien selvittämistä. Koska Suomessa ei ole asetettu ohjearvoja maaperän radonpitoisuuksille päätettiin sopimuksen allekirjoituspalaverissa, että radonpitoisuuksia ei määritetä ja radonin mahdollinen esiintyminen huomioidaan rakentamistapaohjeissa.

3. MAASTO - JA YMPÄRISTÖOLOSUHTEET TUTKIMUSALUEELLA

3.1. Yleiskuvaus ja alueen topografia

Tutkimusalue rajautuu Kuivasjärven ja Kaitoväylän väliselle alueelle. Ympäröivät tontit ovat kerrostalovaltaista, kaavoitettua aluetta.

Nyyrikinpuisto on lähes luonnontilassa olevaa sekametsää ja alueella on vanha omakotitalo piharakennuksineen sekä kotitarveviljelypalsta. Maanpinta nousee loivasti järven rannasta Kaitoväylälle ja maanpinnan korkeus vaihtelee välillä +12,5...+16(N2000).

Tutkimusalue ja tutkimuspisteiden sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa GEO 01-161018.

3.2. Maaperässä olevat rakenteet

Tutkimusalueella olevat kaapelit ja putkijohdot liittyvät olemassa olevaan omakotitaloon. Kaapeleiden tai putkijohtojen sijaintia ei tutkimuksessa kartoitettu ja niiden sijainti tulee tarvittaessa tarkistaa kunnallisteknisen suunnittelun yhteydessä.

3.3. Pohjavesi ja kuivatus

Pohjaveden virtaussuunta alueella on kohti Kuivasjärveä. Pohjavesipinnan taso on noin 0,8 - 2,0 metrin syvyydessä eli likimain tasolla +13,3 - +13,6(N2000).

Pintavesien kuivatusta ei alueella ole teknisesti järjestetty ja pintavedet imeytyvät maaperään vajovedeksi sekä valuvat luonnontilaisessa maastossa kohti Kuivasjärveä. Aluetta ei ole ojitettu.

3.4. Radon

Säteilyturvakeskuksen selvitysten ja kartta-aineiston mukaan Oulu kuuluu vähäisen säteilyriskin alueeseen ja alueella tehtyjen tutkimusten perusteella radonpitoisuus alittaa enimmäisarvon säännönmukaisesti.

Radontutkimuksia ei ole tehty, eikä tutkimusalue ole maaperäolosuhteidensa vuoksi radonkaasun esiintymiselle herkkää aluetta. Rakennusten karkearakeisista täytöistä voi kuitenkin vapautua ohjearvot ylittävä määrä radonkaasua, joten rakentamisessa suositellaan yleisen suosituksen mukaan radonsuojaus otettavaksi huomioon RT81-11099-ohjekortin mukaisesti. Sisäilman radonpitoisuuden tulisi olla alle 200 becquereliä kuutiometrissä (Bq/m³).

3.5. Maaperän pilaantuneisuus

Tutkimuksen yhteydessä ei todettu merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Mikäli maarakennustöiden yhteydessä kuitenkin havaitaan poikkeavaa hajua tms., tulisi maaperän pilaantuneisuus selvittää.

4. MAAPERÄN GEOTEKNINEN KUVAUS

Yleispiirteinä alueen maaperä on merelliseen ympäristöön jääkauden jälkeen kerrostuneita hiekkvoja, silttikerrostumia ja niiden alapuolisia hiekkvoja sekä moreeneja. Kalliosta ei tutkimuksissa saatu havaintoja.

Pienpiirteisesti alueen maaperä on homogeenista eikä pinnanmuodostuksessa ole havaittavissa rantavoimien vaikutuksesta syntyneitä muodostumia.

Maaperäkerrokset tutkimusalueella ovat pääpiirteissään:

- pintamaakerroksena humusmaata 0,2 – 0,4 metriä paksuisena kerroksena
- humusmaan alla löyhää/keskitiivistä hiekkaa ja hienoa hiekkaa 1 – 3 metriä paksuna kerroksena, hiekat ovat lievästi routivia ja routimattomia
- löyhähkön hiekan alla tiivistä hiekkaa 2-5 metrin paksuisena kerroksena
- tiiviissä tilassa olevan hiekkakerroksen alla, 5 - 7 metrin syvyydessä löyhässä tilassa oleva silttiä ja silttistä hiekkaa oleva kerros, jonka paksuus kolmessa tutkimuspisteessä oli 0,5 – 1,5 metriä. Kaikkia kairauksia ei ulotettu löyhään kerrokseen saakka. Tutkimuspisteessä P4 otettu näyte oli sulfidisilttiä, jonka vesipitoisuus oli 48,6 %
- löyhän kerroksen alapuolella tiivistä hiekkaa ja hiekkamoreenia

Pohjatutkimustulokset ja niiden perusteella määritetyt maakerrokset on esitetty yksityiskohdaisesti geoteknisissä poikkileikkauksissa (GEO 02-161018 ja 03-161018)

5. RAKENNETTAVUUS

5.1. Yleiskuvaus tutkimusalueesta

Rakennettavuudeltaan alue on suhteellisen tasalaatuista tavanomaisen rakentamisen kannalta eikä aluetta voida tutkimustulosten perusteella jakaa rakennettavuuden kannalta erilaisiin osaluaisiin. Tutkimuksissa tavattu löyhä, noin 0,5 – 1,5 metrin paksuinen silttinen kerros on 5 – 7 metrin syvyydessä kantavien hiekkakerrosten alapuolella.

5.2. Perustamisolosuhteet

Tutkimusalue on rakentamiseen kohtalaisesti/hyvin soveltuva alue. Maaperä on kantavaa eikä se kokoonpuristu merkittävästi tavanomaisten rakennuskuormien vaikutuksesta. Maakerrokset ovat pintaosistaan (1-3 m) löyhiä/keskitiiviitä hiekkvoja. Syvemmälle siirryttäessä kerrostumat muuttuvat tiiviiksi hiekoiksi. Pintaosissa ei esiinny löyhiä turve- tai savi-/silttikerrostumia.

Tutkimuspisteissä 5 - 7 metrin syvyydessä tavattu, löyhä silttinen kerrostuma on vain 0,5 – 1,5 metrin paksuinen eikä sen kokoonpuristuminen vaikuta perustamistapaan tavanomaisissa kevytrakenteisissa, yksi- kolmikerroksisissa asuinrakennuksissa, jotka perustetaan maanvaraisesti matalaan. Kerroksen paksuus ja kokoonpuristuvuus tulee kuitenkin tarkistaa rakennuskohtaisilla pohjatutkimuksilla ja painumalaskelmilla kun rakennusten tyyppi, perustamistapa ja kuormat tunnetaan.

Pientalotyypisten rakennusten ja matalien kerrostalojen perustaminen

Kaikentyyppiset kevytrakenteiset yksi- ja kaksikerroksiset asuinrakennukset ja matalat kerrostalot sekä kevyet rakenteet voidaan kaava-alueella perustaa maanvaraisilla anturaperustuksilla tai maanvaraisilla anturaperustuksilla matalan massanvaihdon varaan.

Maanvaraisessa perustamisessa rakennus perustetaan seinä- ja / tai pilarianturoilla pohjamaan tai massanvaihdon varaan. Rakennusten alueelta sekä liikennealueilta on poistettava maanpinnassa oleva humusmaakerros.

Alapohjat perustetaan maanvaraisesti tai ryömintätalallisina tuuletettuina alapohjina. Maanvaraisen alapohjien ja perustusten alle on tehtävä kapillaarisen vedennousun katkaiseva kerros salaojatorasta tai -sepelistä. Kerroksen paksuuden on oltava suurempi kuin materiaalin kapillaarinen vedennousukorkeus, kuitenkin vähintään 0,25 metriä.

Maanvaraisesti perustettaessa tai massanvaihtoa käytettäessä anturaperustusten sallittuna pohjapaineena voidaan alustavasti käyttää psall=120 - 180 kPa. Perustussyvyys tulee olla pientalotyypisissä rakennuksissa vähintään 0,6 ja pienkerrostaloissa vähintään 1 metri.

Lattiatasojen tulisi sijaita vähintäänkin 0,5 m nykyisen maanpinnan yläpuolella.

Rakennuksiin voidaan tehdä kellaritiloja, mutta maanalaisten tilojen rakentaminen saattaa vaatia pysyvän pohjaveden alennuksen salaojituksella. Pohjavesipinnan alentaminen saattaa osalla aluetta aiheuttaa hapettomassa tilassa olevan hiekan (harmaa) hapettumisen ja sen seurauksena kuivatusvesien happamoitumista.

Kerrostalotyypisten rakennusten ja raskaiden rakenteiden perustaminen

Kerrostalojen ja muiden raskaiden rakenteiden sekä painumille arkojen rakenteiden tapauksessa on perustamistapa ja pohjanvahvistustoimenpiteiden tai mahdollinen paalutuksen tarve aina tarkistettava hankekohtaisilla pohjatutkimuksilla.

Maaperä on pääosin kantavaa hiekkaa eikä esikuormitukseen tai paalutukseen ole yleisesti tarvetta. Pohjanvahvistusten tarpeellisuus tulee aina varmistaa rakennuskohtaisella pohjatutkimuksella, jossa rakennusten alle jäävien maakerrosten kantokyky ja arvioidaan mahdolliset painumat suhteessa rakennuksen ja täyttöjen aiheuttamiin kuormiin.

Paaluperustukset suunnitellaan tarvittaessa Lyöntipaalutusohjeiden RIL 254-2016 Paalutusohje PO-2016 mukaisesti.

Lisäpohjatutkimukset

Alueella tulee aina tehdä rakennuskohtaiset täydentävät pohjatutkimukset perustamisen yksityiskohtaista suunnittelua varten.

5.3. Routasuojaus

Tutkimusalueella pintamaakerrokset ovat pääosin routimattomia ja lievästi routivia. Pinnassa olevan hiekkakerroksen routimattomuus tulee varmistaa lisätutkimuksilla, mikäli routimattomuutta käytetään hyväksi perustusten suunnittelussa.

Rakennukset ja rakenteet tulisi routaeristää, ellei niitä perusteta roudattomaan syvyyteen. Täydentävissä pohjatutkimuksissa mahdollisesti havaittavat routimattomat luonnonmaakerrokset voidaan huomioida eristysten paksuutta vähentävänä tekijänä.

Routasuojaus mitoitetaan RIL 261-2013; Routasuojaus, rakennukset ja infrarakenteet-julkaisun mukaan. Mitoittavana pakkasmääränä käytetään kerran 50 vuodessa toistuvaa pakkasmäärää $F50 = 55\,000\text{ Kh}$.

Routimaton perustamissyvyys alueella on:

- lämmin rakennus, ulkoseinälinja; 1,6 metriä
- lämmin rakennus, nurkka; 2,0 metriä (vähintään 2,0 metrin päähän nurkasta)
- kylmä rakenne; 2,5 metriä

Pääsääntöisesti routaeristeenä tulisi käyttää eristettä, jonka puristuslujuus on vähintään 100 kN/m^2 ja jonka vedenimeytyminen on 2-tilavuus- %. Liikennealueilla eristeen puristuslujuuden tulisi olla 300 kN/m^2 .

Eristeiden alle tehdään $>0,25\text{ m}$ paksu pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö sepelikiiviaineksella tai muulla maa-aineksella, jonka kapillaarinen nousukorkeus on $<0,25\text{ metriä}$.

Siirtymäkiilan tarve tulee arvioida rakennuskohtaisesti, pääsääntöisesti sille ei ole tarvetta.

5.4. Liikenne- ja piha-alueet

Liikenne- ja piha-alueiden rakennekerrosten paksuus määrätään jatkosuunnittelussa yleisten katu- ja tiesuunnitteluohjeiden mukaisesti samanaikaisesti alueelle laadittavan Linnanmaa-Kaijonharjun kaavarungon 564-2360 kanssa.

Tutkimusalueen pintamaa on pääosin lievästi routivaa/routimatonta hiekkaa ja pääsääntöisesti rakennettavuudeltaan hyvä. Täyttöjen aiheuttamat painumat ovat merkityksettömiä.

Routimattoman, tasarakeisen hiekan kelpoisuusluokka on H1, E-moduli 70 ja routaturpoama 0 %.

Paikoin esiintyvän hienon hiekan kelpoisuusluokka on H3, E-moduli 35 ja routaturpoama 6 %.

Tierakenteiden salaojituksen tarve arvioidaan koko kaavarungon suunnittelun yhteydessä. Lähellä järven rantaa mahdollisesti esiintyvien heikosti vettäläpäisevillä maalajeilla suositellaan kuivatusta salaojilla. Ranta-alueelle ei tehty maaperätutkimuksia. Pohjavesipinnan alentaminen saattaa aiheuttaa hapettomassa tilassa olevan maa-aineksen (harmaa) hapettumisen ja sen seurauksena kuivatusvesien happamoitumista.

5.5. Putket ja johdot

Putkijohdot perustetaan tavanomaisilla menetelmillä maanvaraisesti roudattomaan syvyyteen. Kaivantojen pohja tasataan ja putkijohtojen alle tehdään asennusalusta murskeella, soralla tai kuonalla. Käytettävät kiviainekset mitoitetaan hankekohtaisesti.

Pohjaveden ollessa ylimmillään, saattaa kaivannoissa tapahtua hiekan sortumia, mikä tulee huomioida työsuunnittelussa. Pohjaveden alentamiseen ei pääsääntöisesti ole tarvetta.

Kaivantojen lopputäytöt liikennealueilla voidaan tehdä kaivuhiekalla rakennekerrosten alapintaan saakka.

Tavanomaiseen syvyyteen asennettavien putkijohtojen painumat ovat hyvin vähäisiä.

5.6. Kuivatus ja salaojitus

Päällystettävien alueiden pintavesikuivatus järjestetään hankekohtaisesti sadevesiviemäröinnillä ja kallistuksin kaupungin verkostoon, jotta vedet eivät johdu Kuivasjärveen.

Maanpinta piha-alueella kallistetaan rakennuksista pois päin viettäväksi rakennuksen vieressä vähintään 3 metrin matkalla kaltevuudella 1:20 ja kauempana kaltevuudella 1:50...1:100.

Rakennukset suositellaan hiekkaisesta pohjamaasta huolimatta salaojitettaviksi, koska pohjavesi on lähellä maanpintaa. Salaojat tehdään muovisesta salaojaputkesta Ø110/95, lujuusluokka SN8. Mittasuhteiltaan erilaisten rakennusten salaojat sijoitetaan ulkoseinälinjoille sekä tarvittaessa rakennusten alle. Salaojien ympärille sekä perustusten ja alapohjien alle tulee tehdä yhtenäinen kapillaarisen vedennousun katkaiseva salaojituskerros, jonka paksuus on vähintään 0,25 metriä. Salaojitustason tulisi olla vähintään 1 m lattiatason alapuolella, maanalaisissa tiloissa vähintään 0,5 m lattiatason alapuolella ja matalaperusteisissa rakennuksissa vähintään 0,2 m perustustason alapuolella.

Pohjavesipinnan alapuolelle ulottuvissa rakennusosissa kosteuden imeytyminen rakenteisiin tulee estää kosteuskatkaisulla tai pato-/salaojalevyillä.

5.7. Sulfaattimaat

GTK:n Oulun kaupungille 2009 laatimassa happamien sulfidimaiden esiselvityksessä Kaijonharju ja Kuivasjärven ympäristö on merkitty todennäköiseksi sulfidimaiden esiintymisalueeksi. Sulfaattimaita Oulun kaupungin kaavoitushankkeissa on toistaiseksi selvitetty varsin vähän ja merkittävin lienee Ramboll Finland Oy:n selvitys Ruskonselän kaava-alueen sulfidimaaselvitys vuodelta 2016. Em. asiakirjojen asiasisältöä on käytetty tämän selvityksen sulfaattimaaosiossa.

Tapionrannan kaavamuutosalueen pohja- ja pintavedet valuvat pinnassa sekä maaperässä nykyisin suoraan Kuivasjärveen, jonka veden laatua pyritään mm. ilmastamalla saada paremmaksi.

Rikkihappoa (H₂SO₄) voi syntyä kun sulfidimaiden rikkiyhdisteet hapettuvat. Rikkihappo voi maaperässä huuhtoutua veteen ja vedet happamoituvat. Pohjavesipinnan alapuolella maaperän happipitoisuus on yleensä hyvin pieni eikä rikkihappoa muodostu. Mikäli sulfidipitoista maaperää rakennustöiden aikana kuivatetaan eli pohjavesipintaa alennetaan massanvaihtojen sekä muiden kaivutöiden yhteydessä, pääsee rikkihappoa muodostumaan ja happamoitunut vesi sade- ja sulamisvesien myötävaikutuksella voi kulkeutua vesistöihin tai kuivatusjärjestelmien putkistoihin. Toisaalta rakennusalueilta poistettavat sulfidipitoiset maamassat saattavat pohjavesipinnan yläpuolelle läjitettäessä aiheuttaa hapanta valuntaa sade- ja sulamisvesien vaikutuksesta.

Sulfaattimaa-analyysejä varten otettujen maanäytteiden analysointi on vielä kesken (kesto yleensä 6 viikkoa) ja tulosten valmistuttua laaditaan erillinen raportti sulfaattimaiden esiintymisestä alueella sekä annetaan tarvittavat ohjeet haitallisten päästöjen ehkäisemisestä.

6. MAARAKENNUSTÖIDEN SUORITUSOHJEET

Humusmaat ja muut pintamaat poistetaan rakennusalueilta. Kohteessa sijaitsevan rakennuspaikan alueelle rakennettaessa tulee poistaa kaikki vanhat rakenteet ja epäkurantit maa-ainekset rakennusalueelta.

Kaivannot voidaan pääsääntöisesti tehdä luiskattuina. Kaivut pohjavesipinnan yläpuolella teh-

dään kaltevuudella 1:1 ja pohjavesipinnan alapuolella kaltevuudella 1:1,5. Matalat, < 1,7 metriä syvät kaivannot voidaan tehdä kaltevuudessa 2:1. Pohjavesipinnan alapuolelle ulottuvissa kaivuissa (> 3 metriä) tulee varautua hiekkaisessa pohjamaassa pohjaveden alentamiseen pumppaamalla.

Massanvaihtojen täytöt sekä rakenteiden alustäytöt tehdään ohjeessa RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet ja ohjeissa MaaRYL 2010, Talonrakennuksen maatyöt sekä InfraRYL 2010 osa 1 Väylät ja alueet esitetyistä materiaaleista. Lisäksi noudatetaan Oulun kaupungin rakennusvalvontaviraston ohjeita ja määräyksiä.

Pintamaiden kuorimisessa saattaa humuskerroksen alapuolella olla vähäisiä määriä hienoa maa-ainesta, mutta sen määrä on hyvin vähäinen. Pintamaakerroksessa voi olla kasviperäistä rikkiä, joka voi aiheuttaa happamoitumista aineksen hapettuessa. Erikseen käsiteltäviä hienorakeisia savi- tai silttimaamassoja ei tutkimuspisteiden alueelle rakennettaessa muodostu.

7. YHTEENVETO JA JATKOTOIMET

Tutkimusten perusteella Nyyrikinpuiston alueella pinnassa olevat löyhät hiekat ja sen alapuoliset tiiviit hiekat ovat lievästi routivia/routimattomia. Tavanomaiseen rakentamiseen vaikuttavia, lähellä maanpintaa olevia, pehmeitä savi-/silttikerrostumia ei havaittu. Löyhää sulfidisilttiä tavattiin tutkimuspisteissä pohjavesipinnan alapuolella, noin 5 - 7 metrin syvyydessä, kerroksen paksuus on 0,5 - 1,5 metriä. Kallion pinnasta ei saatu havaintoja.

Maastollisia erottuvia rantakerrostumia ei alueella esiinny ja maasto viettää loivasti Kuivasjärveen päin.

Rakennettavuusselvityksessä on annettu ohjeet perustamisesta ja pohjarakennustoimenpiteistä sekä erillisellä raportilla sulfaattimaiden vaikutuksesta rakentamiseen. Tutkittavalle alueelle oli ohjelmoitu vain 6 tutkimuspistettä harvalla pisteverkolla, mistä syystä ohjeet tulee aina tarkistaa hankekohtaisesti.

Täydentäviä pohjatutkimuksia tulee tehdä hankekohtaisesti ennen rakennussuunnitteluvaihetta. Tämä selvitys on laadittu alueen rakennettavuuden arvioimiseksi sekä alustavia perustamistapoja varten Varsinkin kerrostalorakennushankkeissa tulee aina olla mukana pohjarakennussuunnittelija.

Tämä asiakirja tulee tarkistaa, mikäli selvitysalue merkittävästi laajenee tai muuttuu.

Oulussa 15.10.2018.



Hannu Vehkaperä
rakennusgeologi



Jari Savolainen
geologi

GEOPUDAS OY

Laakeritie 9 90620 OULU

Y-tunnus 0684071-3

E-mail: etunimi.sukunimi@geopudas.fi

www.geopudas.fi;

www.mitta.fi

Liitteet:

Liite 1. Sijaintikartta, 1 s.

Liite 2. Tutkimuspistekartta, GEO 01-161018

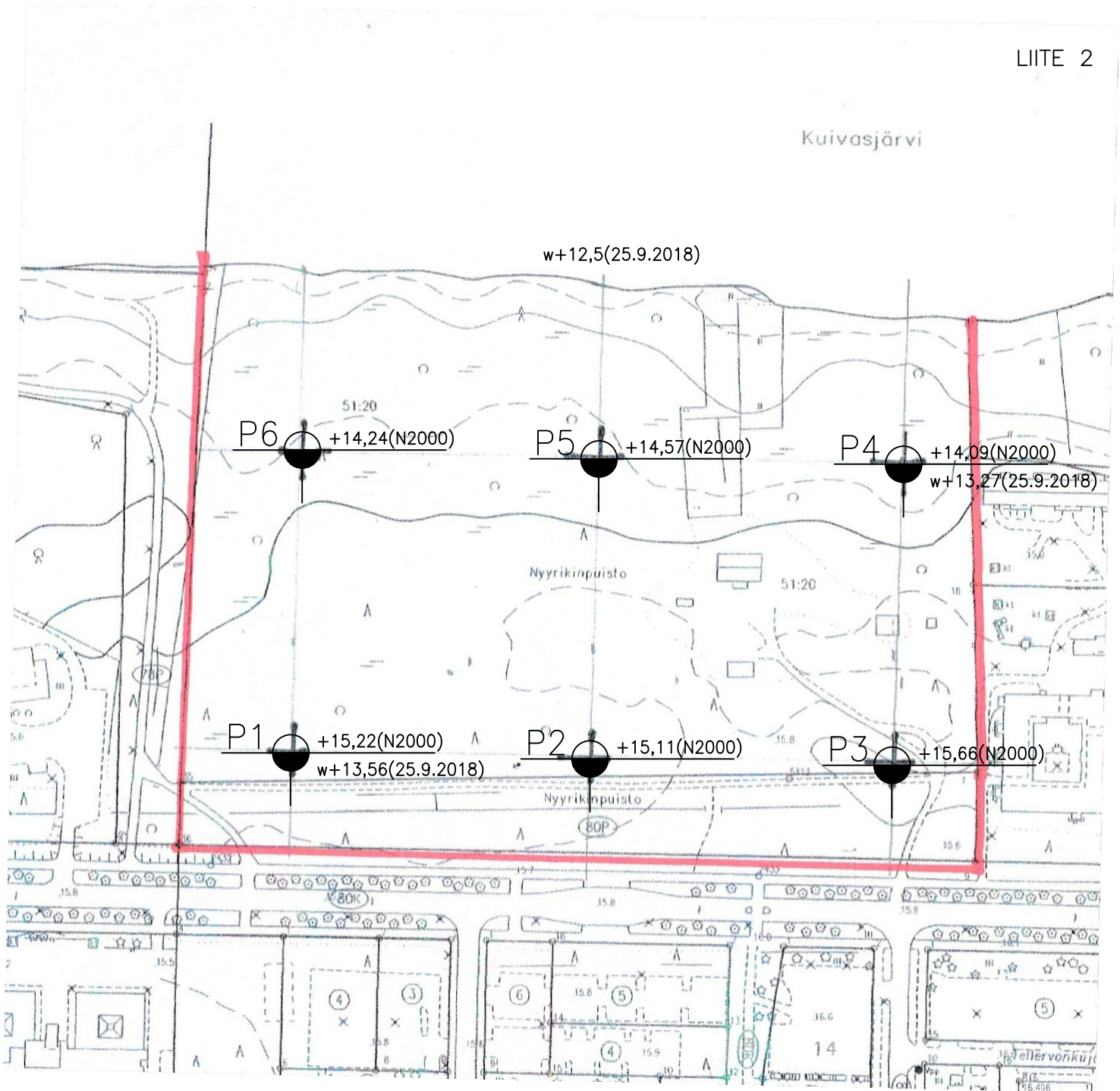
Liite 3. Poikkileikkaus P1-P2-P3, GEO 03-161018


Liite 4. Poikkileikkaus P4-P5-P6, GEO 03-161018

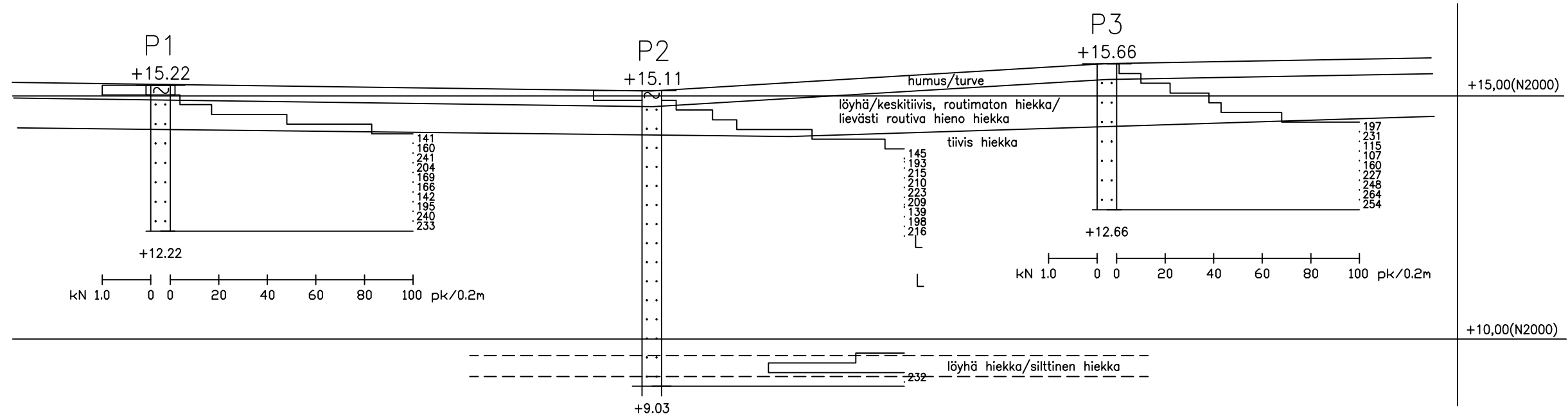
Liite 5A ja 5B. Rakeisuusmääritykset, 2 kpl, Mitta Oy


SIJAINTIKARTTA

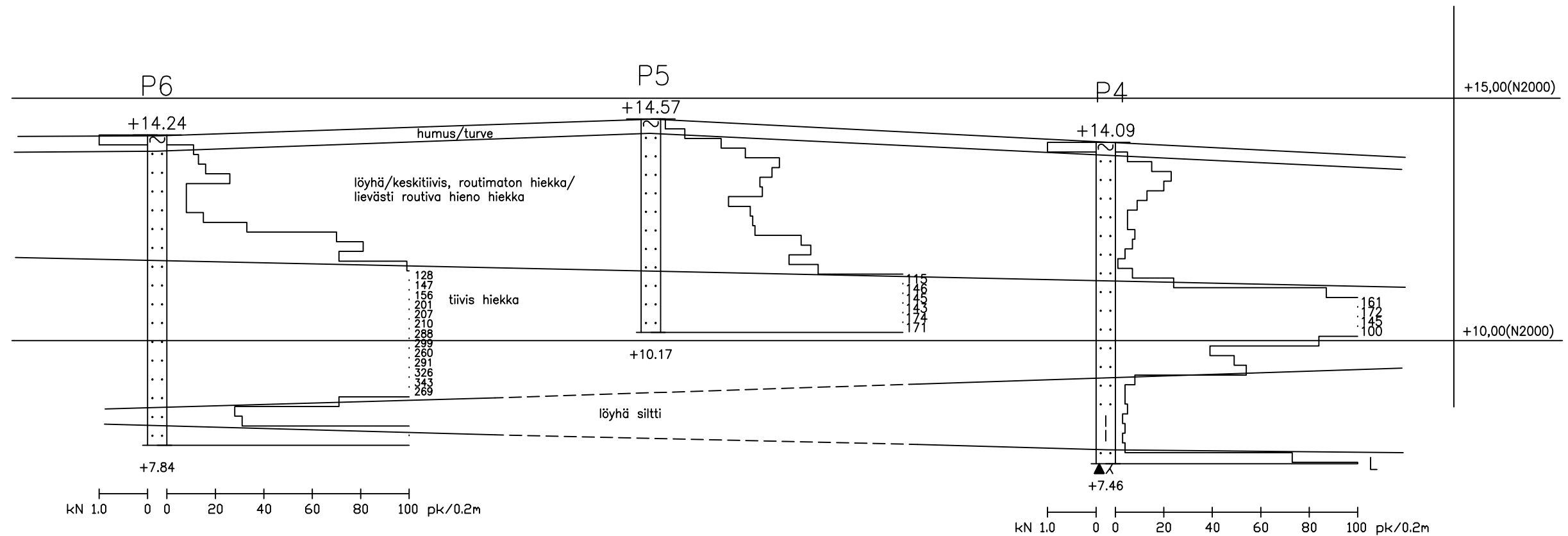




Kaupunginosa KAIJONHARJU	Kortteli 2359	Tontti NYYRIKINPUISTO	Alue	Viranom: arkistomerkintöjä
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji POHJATUTKIMUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite TAPIONRANNAN KAAVAMUUTOS TAPIONRANTA OULU				Piirustuksen sisältö TUTKIMUSPISTEKARTTA
Suunnittelijan päiväys ja allekirjoitus				Mittakaavat
 GEOPUDAS OY RAKENNUSGEOLOGINEN TOIMISTO				Suunnitteluala
12.10.2018				GEO 01-161018



Kaupunginosa KAIJONHARJU	Kortteli 2359	Tontti NYYRIKINPUISTO	Alue	Viranom: arkistomerkintäjä
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji POHJATUTKIMUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite TAPIONRANNAN KAAVAMUUTOS TAPIONRANTA OULU				Piirustuksen sisältö POIKKILEIKKAUS P1--P2--P3 PAINOKAIRAUSDIAGRAMMIT Mittakaavat -/1:100
Suunnittelijan päiväys ja allekirjoitus				Suunnitteluala
				GEO
12.10.2018				02-161018



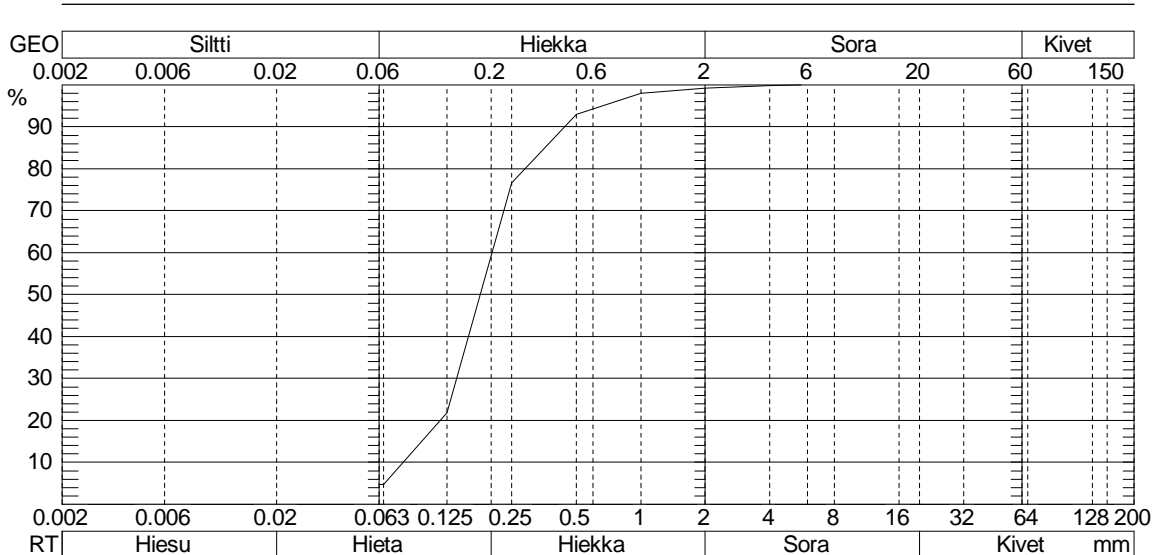
Kaupunginosa KAIJONHARJU	Kortteli 2359	Tontti NYRIKINPUISTO	Alue	Viranom: arkistomerkintöjä
Rakennustoimenpide				Piirustuslaji POHJATUTKIMUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite TAPIONRANNAN KAAVAMUUTOS TAPIONRANTA OULU				Piirustuksen sisältö POIKKILEIKKAUS P6--P5--P4 PAINOKAIRAUSDIAGRAMMIT Mittakaavat -/1:100
Suunnittelijan päiväys ja allekirjoitus				Suunnitteluala GEO 03-161018
12.10.2018				

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Geopudas Oy	Työnumero	18-2056
Projektinumero		Piste	Nyyrikinpuisto P 1, 1-2 m
Tilaaaja		Paalu	
Yhteyshenkilö		X	
Tielinja/Ohjelma		Y	
Näytteenotin		Z	

Kuvaajatunnus	_____ 1
Tunnus	Nyyrikinpuisto
Paalu	
Syvyyys	
Häiriintyneisyys	
Lisätiedot	
Menetelmät	1,5 (*)
Routivuus GEO	Routimaton
Vesipitoisuus %	
Humuspitoisuus %	
Kidevesipitoisuus %	
Kantavuusluokka	D
Kapillaarisuus	
Kivisyys > 200 mm	
Kivisyys 63-200 mm	
0.063mm läp-%	4.8
E-moduli MPa	30
Maalaji (V)	hHk

(*) [1] SFS-EN 933-1 (Kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (Pesuseulonta) [3] PANK-2103 (Hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (Vesipitoisuus) [5] SFS-EN 1744-1 (Humuspitoisuus)



Seula mm	Läpäisyprosentti			
	1	2	3	4
63	100			
31.5	100			
22.4	100			
16	100			
11.2	100			
8	100			
5.6	100			
4	99.8			
2	99.2			
1	98.0			
0.5	93.0			
0.25	76.6			
0.125	21.9			
0.063	4.8			
0.02				
0.006				
0.002				

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

Nyyrikinpuisto	

Päiväys 26.09.2018

Allekirjoitus



Tuuja Nykyri

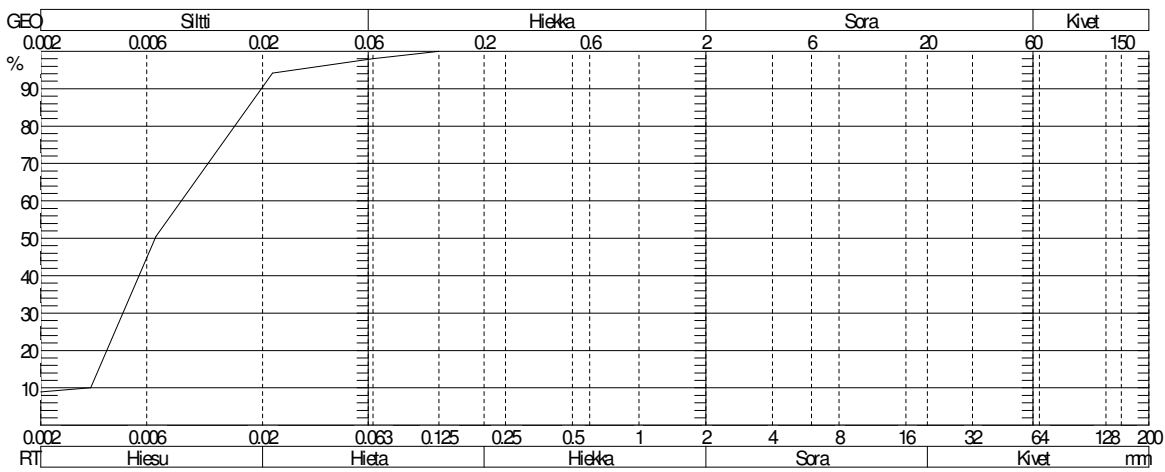
Mitta Oy
Typpitie 1
90620 Oulu
tuija.nykyri@mitta.fi
0505503390

TUTKIMUSSELOSTE

Projekti	Nyyrikinpuisto	Työnumero	18-2047
Projektinumero		Piste	P4
Tilaaaja	Geopudas Oy	Paalu	
Yhteyshenkilö	Jari Savolainen	X	
Tielinja/Ohjelma		Y	
Näytteenotin	Kairausvaunu	Z	

Kuvaajatunnus	_____ 1
Tunnus	P4
Paalu	
Syvvyys	6 m
Häiriintyneisyys	NO - 2007
Lisätiedot	
Menetelmät	2,3,4,5 (*)
Routivuus GEO	Routiva
Routivuus TIEH-04	Eritt. routiva
Vesipitoisuus %	48.62
Humuspitoisuus %	
Kantavuusluokka	F(G,E)
Kelpoisuusluokka	U1
Kapillaarisuus	
Kivisyys > 200 mm	
Kivisyys 63-200 mm	
0.063mm läp-%	98.0
E-moduli MPa	5-15
Maalaji (V)	Si
Maalaji (Eurokoodi)	Si

(*) [1] SFS-EN 933-1 (Kuivaseulonta) [2] SFS-EN 933-1 (Pesuseulonta) [3] PANK-2103 (Hydrometri) [4] SFS-EN 1097-5 (Vesipitoisuus) [5] SFS-EN 1744-1 (Humuspitoisuus)



Saula mm	Läpäysprosentti			
	1	2	3	4
63	100			
31.5	100			
22.4	100			
16	100			
11.2	100			
8	100			
5.6	100			
4	100			
2	100			
1	100			
0.5	100			
0.25	100			
0.125	100			
0.063	98.0			
0.02	90.5			
0.006	44.7			
0.002	8.9			

Huom! Testaustulos koskee ainoastaan testattua näytettä.

Lihavoidut arvot mitattuja

P4	

Päiväys 11.10.2018

Allekirjoitus

Kantola Pekka



PL 157
00521 Helsinki
Puhelin 08 5356 000
etunimi.sukunimi@mitta.fi