



Muhoksen kunta

JUSSILANTIEN HASU-SELVITYS LOPPURAPORTTI

27.3.2025

Lukkaroinen Arkkitehdit Oy

Heini Kaskela

Muhoksen kunta

Mikko Kari

Envineer Oy

Jani Blomqvist

Vanessa Järvinen

Jaakko Routalaakso

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 12883

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	4
2	Kohteen kuvaus.....	4
2.1	Sijainti.....	4
2.2	Omistussuhteet	5
2.3	Alueen historia	6
2.4	Nykyinen ja tuleva käyttö	6
3	Ympäristöolosuhteet	7
3.1	Maaperä.....	7
3.2	Pohjavesi	7
3.3	Pintavedet	7
4	Tutkimukset ja selvitykset	8
4.1	Yleistä.....	8
4.2	Tehdyt tutkimukset.....	8
4.2.1	Näytteenotto ja analyysit	8
4.2.2	Havainnot ja tulokset	10
5	Tunnistetut happamat sulfaattimaat	11
5.1	Tausta.....	11
5.2	Sulfaattimaiden tunnistaminen.....	12
5.2.1	Kenttähavainnot	12
5.2.2	Laboratoriotutkimukset	12
5.3	Luokittelu	13
5.4	Tunnistetut happamat sulfaattimaat	13
6	Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet.....	14

LIITTEET

LIITE 1 Tulosten koontitaulukot

LIITE 2 Kenttämuistiinpanot

LIITE 3 Laboratorion analyysitodistukset

1 JOHDANTO

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on vaatinut Muhoksen kunnalta, että asemakaavamuutosta varten on selvittävä happamien sulfaattimaiden esiintyminen Jussilantien hankealueella. Lähtötietojen ja GTK:n paikkatietoaineistojen perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyvyystodennäköisyys alueella on suuri ja kerroksen alkamissyvyys n. 0–1 m.

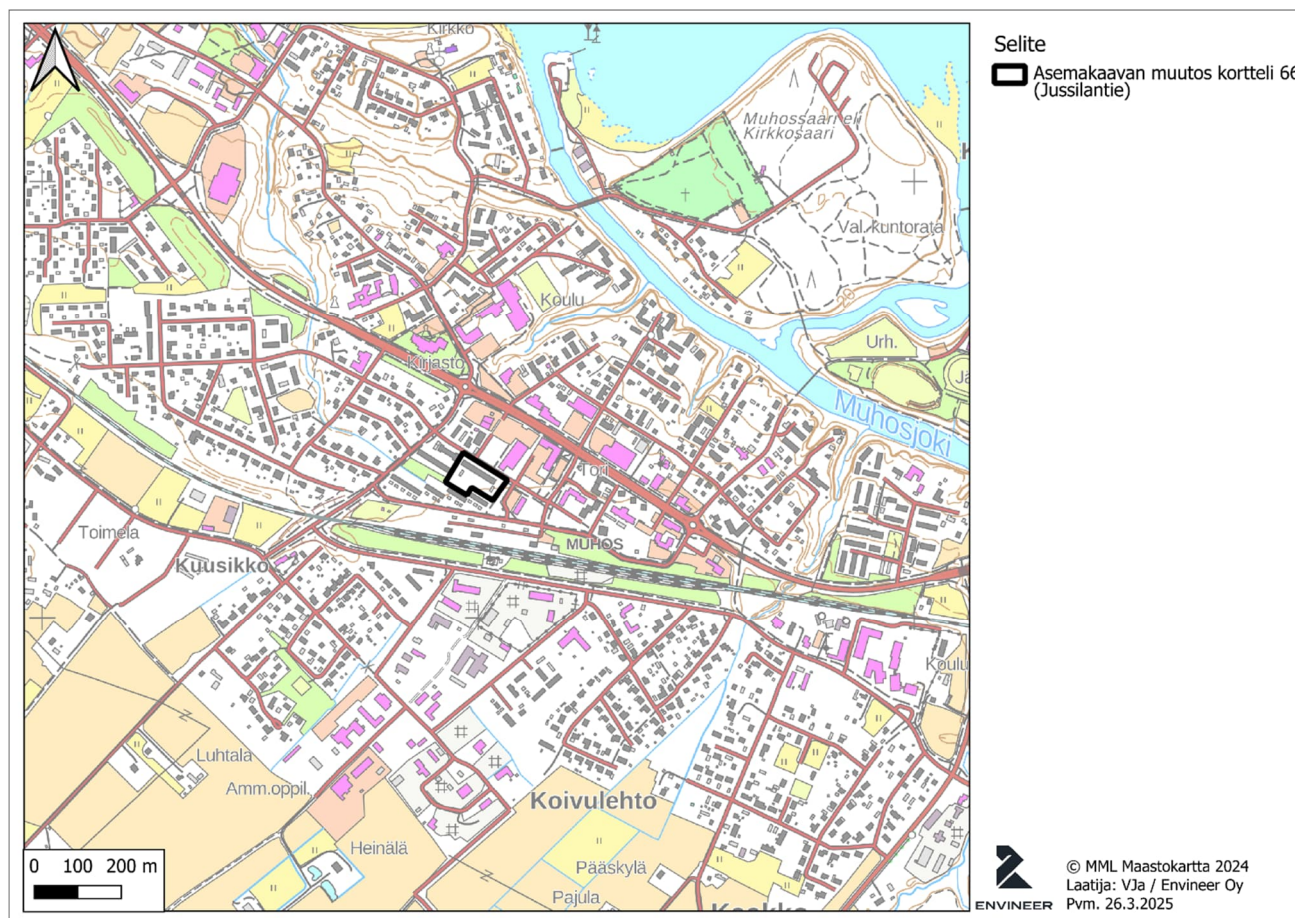
Envineer Oy on toteuttanut kohteessa helmikuussa 2025 happamien sulfaattimaiden (HASU) esiintymisen kartoitustutkimuksen. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö hankealueen maaperässä happamiksi sulfaattimaiksi luokiteltavia maa-aineksia, joilla olisi mahdollisesti vaikutuksia alueen jatkokäyttöön tai rakentamiseen.

Projektin yhteyshenkilönä Lukkaroinen Oy:n puolesta on toiminut Heini Kaskela, Muhoksen kunnalta Mikko Kari ja Envineer Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkö Jani Blomqvist.

2 KOHTEEN KUVAUS

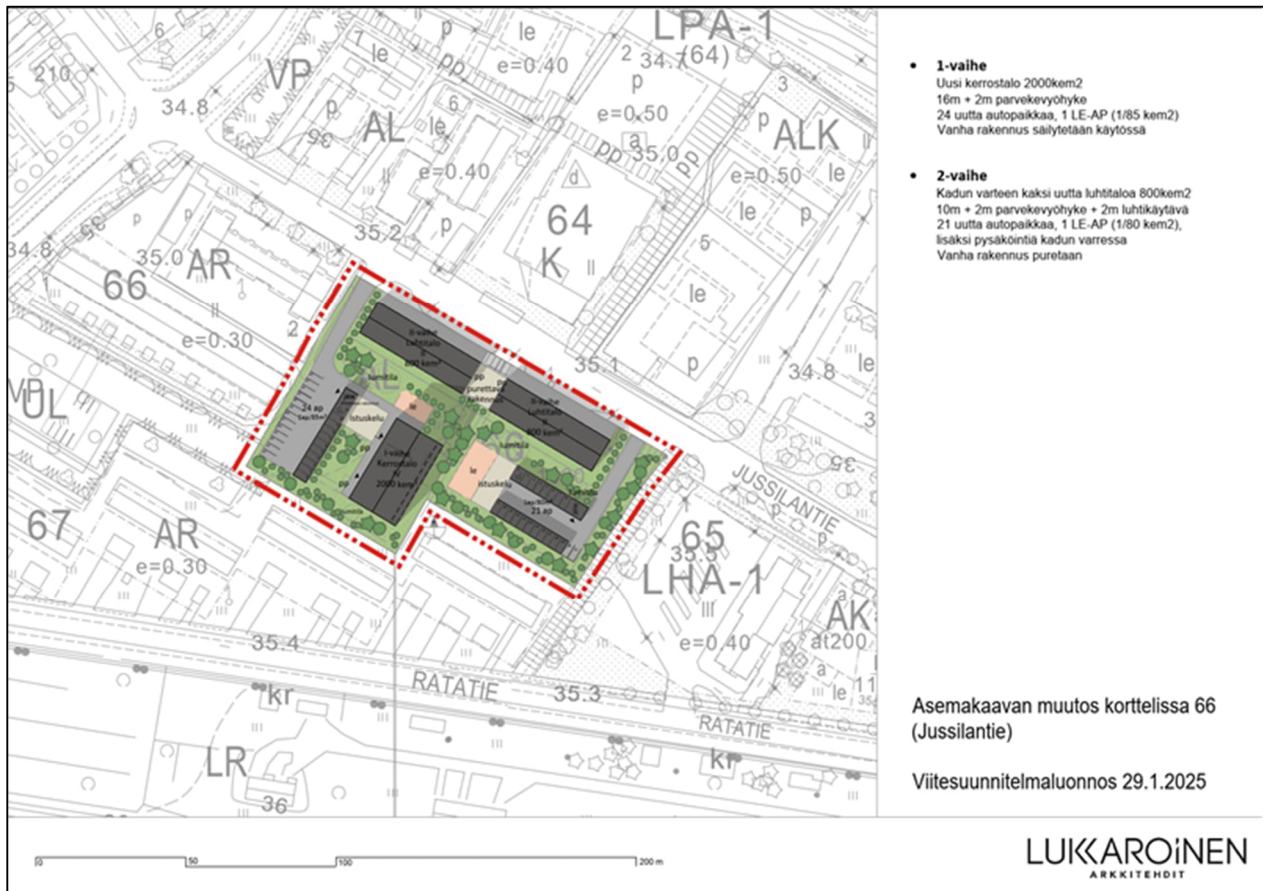
2.1 Sijainti

Tutkimuskohteena oleva asemakaavan muutosalue sijaitsee Muhoksen keskustassa osoitteessa Jussilantie 4 (Kuva 1).



Kuva 1. Sijainti maastokartalla ja taustakartalla.

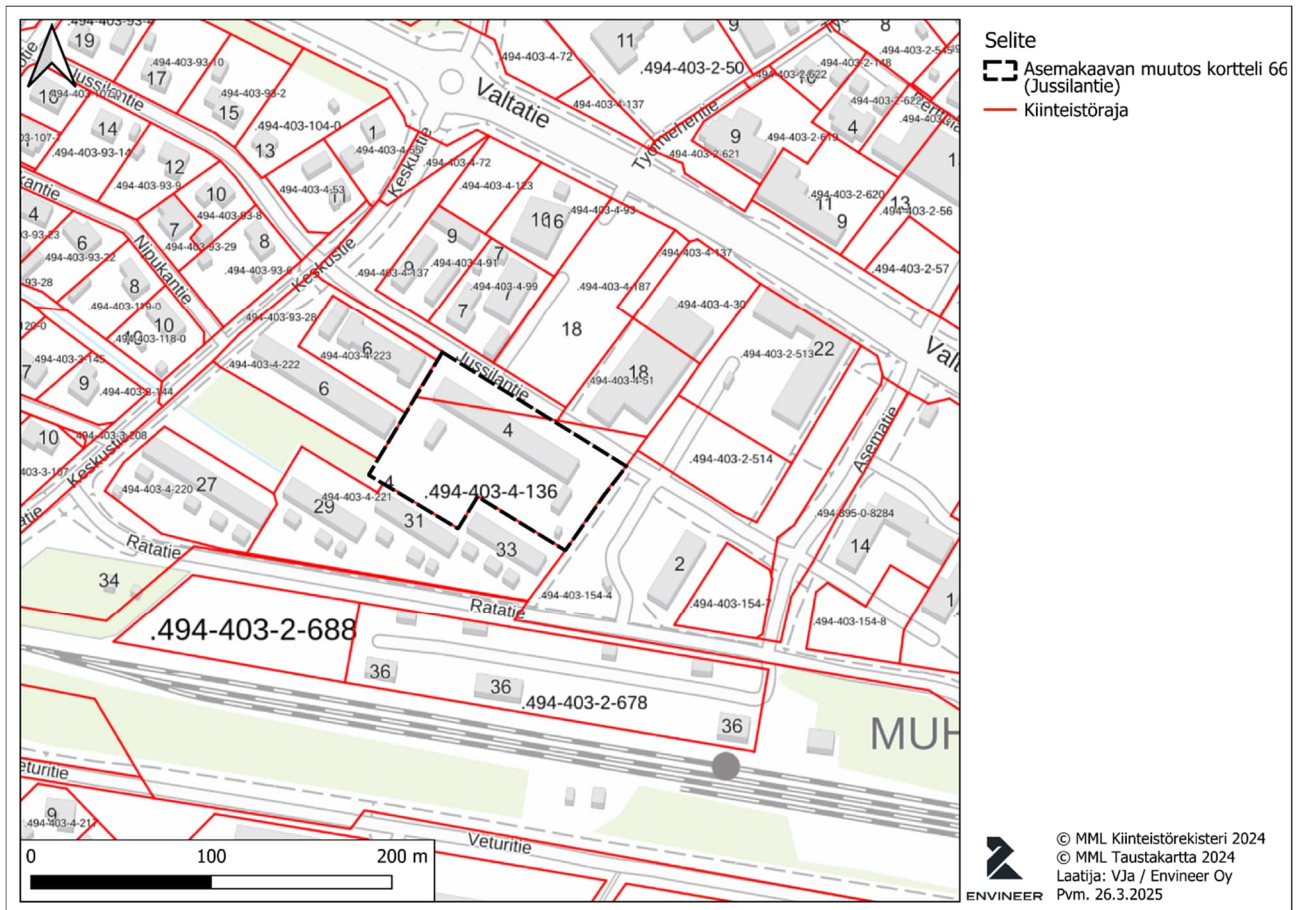
Jussilantien asemakaavan muutosalue sijaitsee korttelissa 66. Seuraavassa kuvassa (Kuva 2) on esitetty alueen viitesuunnitelmaluonnos.



Kuva 2. Jussilantien asemakaavan muutos kortteli 66, viitesuunnitelmaluonnos 29.1.2025. Lähde Lukkaroinen Arkkitehdit Oy.

2.2 Omistussuhteet

Tutkimuskohteena oleva asemakaavan muutosalue sijaitsee kiinteistöillä 494-403-4-136 ja 494-403-4-137 (Kuva 3). Maanmittauslaitoksen kiinteistönomistajahaun mukaan kiinteistön 494-403-4-136 (ASEMANVIERENVOIMA) omistaa Muhoksen kunta.



Kuva 3. Tutkimusalue ja kiinteistörajat.

2.3 Alueen historia

Tutkimusalue on Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien perusteella ollut peltoaluetta vuonna 1946. Alueen rakennukset ovat rakennettu ennen vuotta 1996.

2.4 Nykyinen ja tuleva käyttö

Viitesuunnitelmaluonnoksen mukaan tuleva käyttö on jaettu kahteen eri vaiheeseen.

1-vaihe

- Uusi kerrostalo 2000kem2
- 16m + 2m parvekevyöhyke
- 20 uutta autopaikkaa, 1LE-AP (1/85 kem2)
- Vanha rakennus säilytetään käytössä

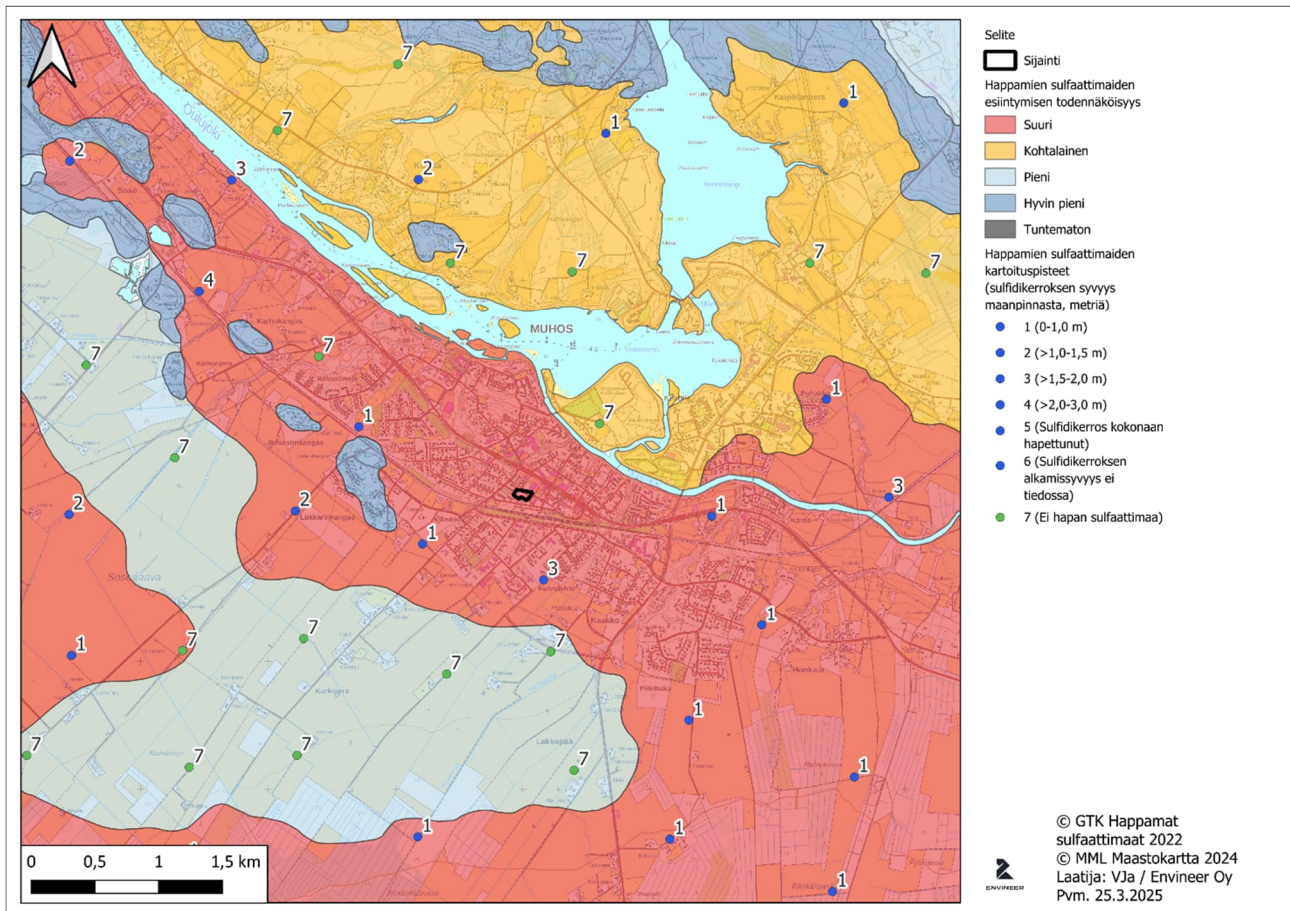
2-vaihe

- Kadun varteen kaksi uutta luhtitaloa 800kem2
- 10m + 2m parvekevyöhyke + 2m luhtikäytävää
- 21 uutta autopaikkaa, 1 LE-AP (1/80 kem2), lisäksi pysäköintiä kadun varressa
- Vanha rakennus puretaan

3 YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

3.1 Maaperä

GTK:n Maaperä 1:1 000 000-karttatason perusteella alueen maaperä koostuu homogeenisestä savi- ja silttikerrostumasta. GTK:n Kallioperä 1:200 000-karttatason perusteella alueen kallioperä on silttikiveä ja savikiveä. GTK:n happamat sulfaattimaat -tietokannan perusteella tutkimusalueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys suurta ja kerroksen alkamissyvyys n. 0–1 m (Kuva 4).



Kuva 4. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen GTK:n happamat sulfaattimaat -tietokannan perusteella.

3.2 Pohjavesi

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue on Pyrrinkankaat, (2-luokka, 11859051) jonka pohjavesialueen raja sijaitsee lähimmillään noin 3,8 km etäisyydellä alueen eteläpuolella.

3.3 Pintavedet

Tutkimusalueella ei sijaitse pintavesiä. Lähimmät pintavesistöt, Muhosjoki ja Muhoslampi sijaitsevat n. 0,5 ja 0,8 km tutkimusalueelta koilliseen ja pohjoiseen.

4 TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

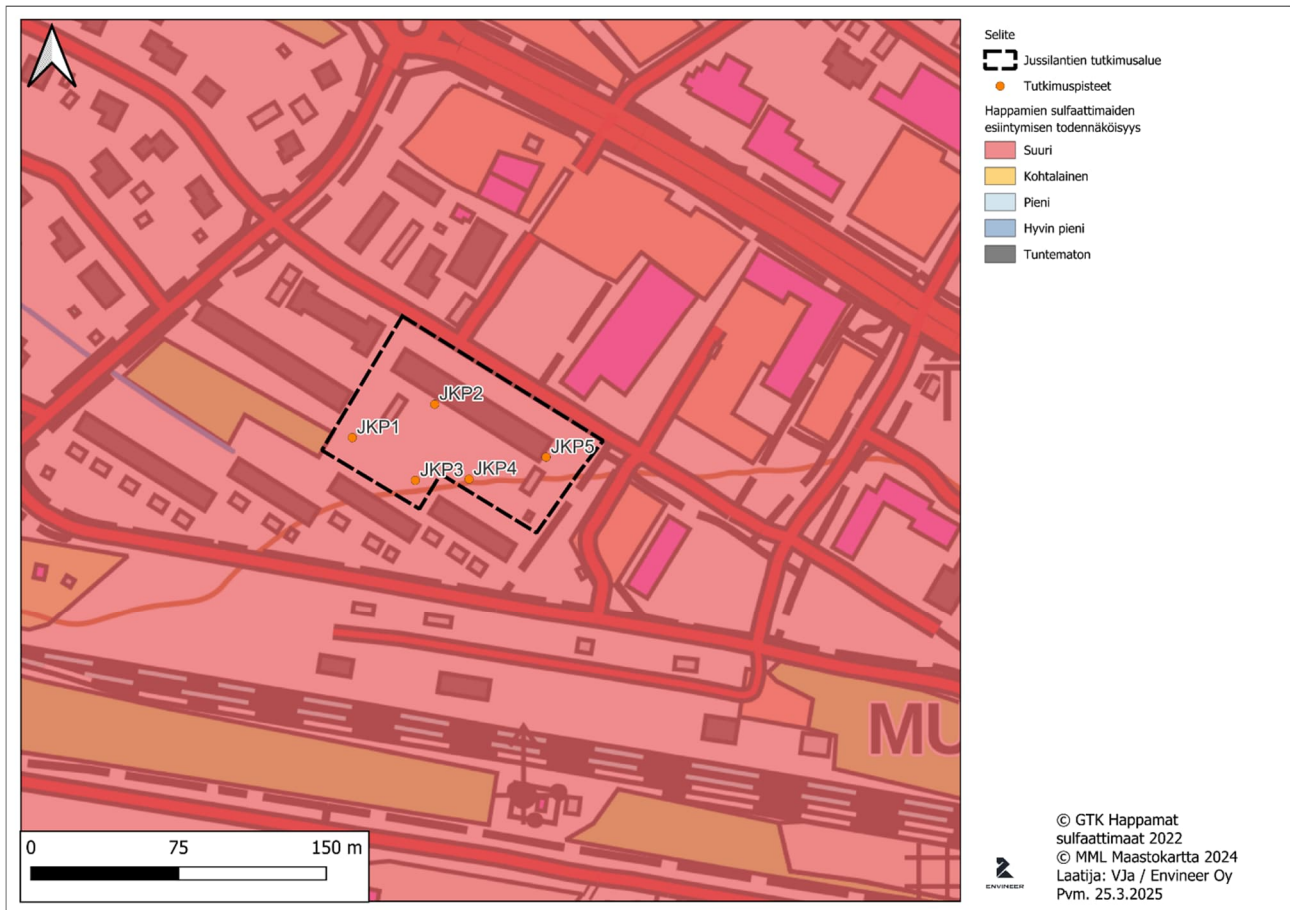
4.1 Yleistä

Tutkimuskohde sijaitsee alueella, jossa hapontuotto-ominaisuuden omaavien maa-ainesten esiintymisen todennäköisyys on suurta (Kuva 5). Lähin GTK:n sulfaattimaiden kartoituspiste sijaitsee n. 0,6 km hankealueen eteläpuolella. Tällä kartoituspisteellä sulfidikerroksen alkamissyvyudeksi on ilmoitettu >1,5–2,0 m. Toinen kartoituspiste sijaitsee n. 0,8 km hankealueen lounaispuolella. Tällä kartoituspisteellä sulfidikerroksen alkamissyvyudeksi on ilmoitettu 0–1,0 m. Tutkimusalueella ei ole tiettävästi aiemmin tehty maaperätutkimuksia.

4.2 Tehdyt tutkimukset

4.2.1 Näytteenotto ja analyysit

Kohteessa toteutettiin 11.2.2025 happamien sulfaattimaiden kartoitus, jossa tutkimusalueelle sijoitettiin viisi (5) tutkimuspistettä. Näytepisteiden sijainnit on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 5 ja Kuva 6). Tutkimus toteutettiin sertifioituneen näytteenottajan ohjauksessa raskaalla konekairalla (KS Geokonsult Oy Ab). Tutkimuspisteillä näytteenotto ulotettiin maaperän syvyyteen 3,0 m vallitsevan maanpinnan tasosta ja näytteitä otettiin 0,5 m kerrospaksuutta edustavana jatkuvana sarjana. Näytteitä otettiin yhteensä 30 kpl ja näytteenottimena käytettiin kierretankoa. Näytteet pakattiin kaasutiiviisiin muovipusseihin (Rilsan), joista puristeltiin ilmat pois, suljettiin tiiviisti ja säilytettiin viileässä laboratorioon toimittamiseen saakka. Kenttämuistiinpanot on esitetty liitteessä 2.



Kuva 5. Tutkimuspisteiden sijainnit ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys tutkimusalueella GTK:n happamat sulfaattimaat -tietokannan perusteella.



Kuva 6. HASU-kartoituspisteiden sijainnit ortokuvassa.

Näytteistä tehtiin aistinvaraisesti havainnot maalajista, väristä, raitaisuudesta, kosteudesta ja hajusta. Kaikista näytteistä määritettiin kentällä pH-taso. Kenttähavaintojen perusteella valittiin 8 kpl näytteitä, joista analysoitiin akkreditoidussa sopimuslaboratoriossa (ALS Finland Oy) kokonaisrikkipitoisuudet (S) ja kuiva-aine. Laboratoriossa määritettyjen rikkipitoisuuksien perusteella valittiin 4 kpl näytteitä, joista analysoitiin NAG pH, hapontuottokyky NAG, kloridi (Cl⁻) ja sähkönjohtavuus. Kokonaisrikkipitoisuuksien perusteella valittiin myös yksi näyte, joista analysoitiin rikin eri olomuodot (sulfidi- ja sulfaattirikki).

4.2.2 Havainnot ja tulokset

Kenttämuistiinpanot on esitetty liitteessä 2, yhteenveto näytteistä sekä analyysituloksista liitteessä 1 ja laboratorion tutkimustodistukset liitteessä 3.

Aistinvaraisessa tarkastelussa (ulkonäkö, haju, koostumus) tai kenttä-pH-mittausten perusteella tutkimuspisteissä ei havaittu selkeitä viitteitä happamista sulfaattimaista. Tutkimusalueen maaperän arvioitiin olevan enimmäkseen hienoa hiekkaa ja siltistä hiekkaa. Tutkimusten yhteydessä ei havaittu kalliopintaa. Tutkimuspisteillä ei havaittu selkeää raitaisuutta millään näytteenotto-syvyydellä, mutta tutkimuspisteessä JKP1 havaittiin ruskeita pilkkuja 0–1 m syvyydsvälillä. Tutkimuspisteestä JKP5 syvyydsvälistä 0,5–1 m mitattiin pH-tasoksi 5,58, joka oli tutkimusten matalin määritetty pH-tasot. Kaikkien näytteiden pH-tasot sijoittuivat vaihteluvälille 5,58–6,95. Laboratorioanalyysiin valittiin näytteet maastossa tehtyjen havaintojen ja maasto-pH-tasojen perusteella.

Laboratoriossa analysoitiin näytteet JKP1/0,5–1,0 m, JKP1/2,0–2,5 m, JKP2/1,5–2,0 m, JKP2/2,5–3,0 m, JKP3/1,0–1,5 m, JKP3/2,0–2,5 m, JKP4/0,5–1,0 m ja JKP4/2,0–2,5 m. Näytteissä kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,053–0,336 % / kg ka. ollessa pääsääntöisesti matalia tutkitulla syvyysvälillä 0 – 3,0 m. Poikkeuksena oli näytteessä JKP1/2,0–2,5 m (0,336 % kg). todettu aavistuksen korkeampi rikkipitoisuus.

Laboratoriossa määritettyjen pitoisuuksien perusteella valittiin 4 kpl näytteitä (JKP1/2,0–2,5 m, JKP2/1,5–2,0 m, JKP3/2,0–2,5 m ja JKP4/2,0–2,5 m), joista analysoitiin NAG pH, hapontuottokyky NAG, kloridi (Cl⁻) ja sähkönjohtavuus. Rikkipitoisuuksien perusteella valittiin myös yksi näyte (JKP1/2,0–2,5 m), joista analysoitiin rikin eri olomuodot (sulfidi- ja sulfaattirikki).

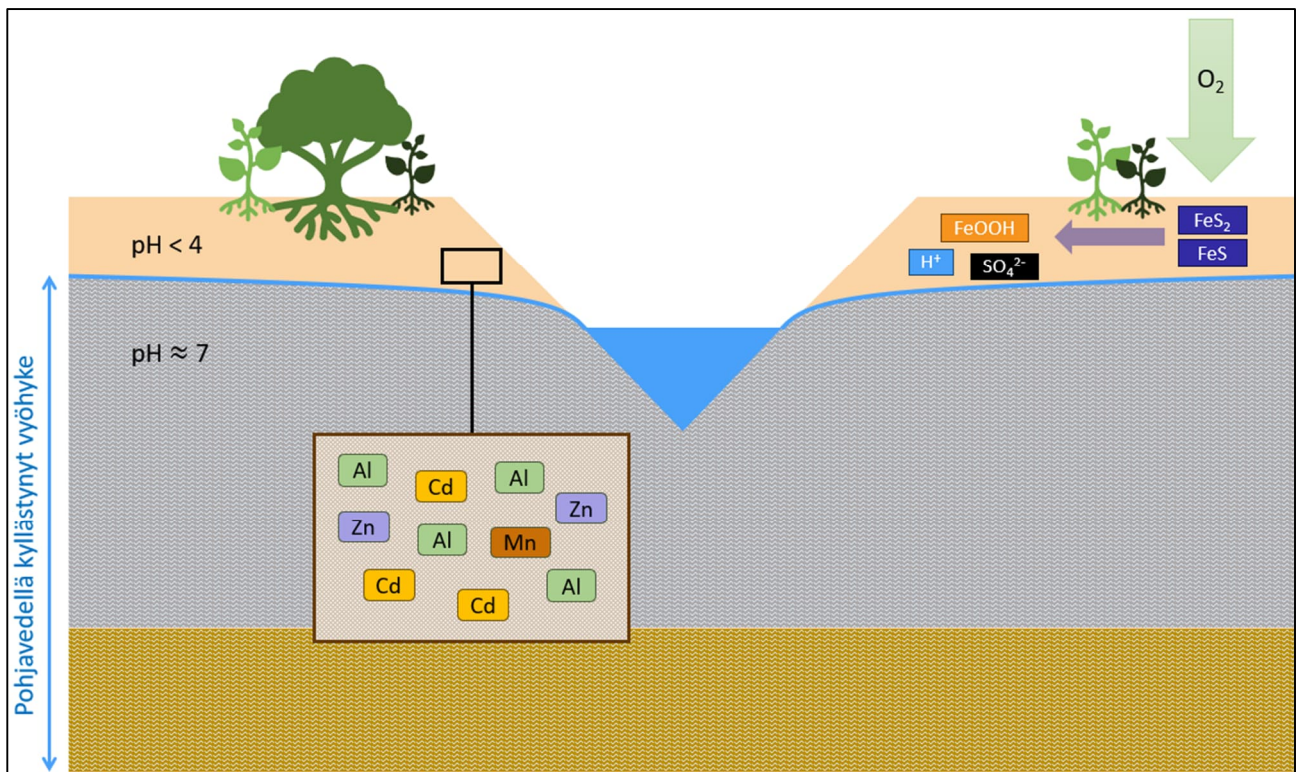
5 TUNNISETUT HAPAMAT SULFAATTIMAAT

5.1 Tausta

Happamilla sulfaattimailla tarkoitetaan maaperässä luontaisesti esiintyviä rikkipitoisia sedimenttejä, joista vapautuu hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamoitumisen seurauksena maaperästä liukenee myös haitallisia metalleja, jotka kulkeutuvat vesistöihin. Maaperän happamoitumisen syynä on rautasulfidien hapettuminen sedimenttien joutuessa pohjavesipinnan yläpuolelle maankohoamisen ja maankäyttöön liittyvän kuivatustoiminnan seurauksena. Hapettumisen seurauksena sulfideista muodostuu maaperässä rikkihappoa, joka alentaa maaperän pH-tasoa.

- Happamalla sulfaattimaalla tarkoitetaan sulfidirikkipitoista maaperää, jossa on sekä hapettunut hapan maakerros että hapettumaton sulfidirikkipitoinen maakerros, tai vain toinen edellä mainituista. Maaperä luokitellaan happamaksi sulfaattimaaksi maastohavaintojen ja laboratorioanalyysien perusteella, mikäli vähintään yksi seuraavista kriteereistä täyttyy: pH < 4,0 mineraalimaassa tai liejussa sulfidien hapettumisen seurauksena ja/tai
- näytteen pH inkubaation (hapettunut kosteana 9-19 viikkoa huoneenlämmössä) jälkeen on < 4,0

Seuraavassa kuvassa on esitetty käsitteellisesti happamat sulfaattimaat ja pohjavesipinta. Ylin kerros kuvaa jo hapettuneessa tilassa olevaa hapanta sulfaattimaata, joka on vallitsevan pohjavesipinnan yläpuolella. Harmaa kerros kuvaa pelkistyneessä tilassa pohjavesipinnan alapuolella olevaa sulfidimaata. Sulfidimaahan on sitoutuneena metalleja, jotka hapettuneessa sulfaattimaassa pääsevät liukenemaan ja kulkeutumaan vesistöön (Kuva 7).



Kuva 7. Käsitteellinen malli happamien sulfaattimaiden aiheuttamasta kuormituksesta.

5.2 Sulfaattimaiden tunnistaminen

5.2.1 Kenttähavainnot

Happamien sulfaattimaiden ja sulfidisavien tunnistamiseen on usein käytetty kentällä tehtävää aistinvaraista arviointia maaperän ja -lajin värin avulla. Sulfidisavet ovat usein mustia, mikä helpottaa niiden visuaalista tunnistamista. Visuaalinen tarkastelu on hyvä apukeino happamien sulfaattimaiden tunnistamisessa, mutta sitä ei tule käyttää ainoana tutkimusmenetelmänä.

Maaperän pH-mittaus on yksi tärkeimmistä happamien sulfaattimaiden tunnistusmenetelmistä. Eri syvyydeltä tehdyn pH-mittauksen avulla voidaan määrittää maaperästä syvyysuuntainen profiili, jonka perusteella voidaan arvioida pintamaan hapettumista. Todellisten happamien sulfaattimaiden tapauksessa pH on yleensä alle 4.

Pohjavesipinnan taso on hyödyllinen tieto happamien sulfaattimaiden kartoituksessa ja sitä voidaan käyttää apuna yhdessä silmämääräisen tarkastelun kanssa. Pohjavesipinnan alapuolella huokostilavuuden ollessa veden täyttämä, vallitsee hapettomat olosuhteet, jotka estävät sulfidimineraalien hapettumisen.

5.2.2 Laboratoriotutkimukset

Maaperän kokonaisrikkipitoisuutta käytetään sulfidipitoisten maiden tunnistamiseen ja mahdollisen hapontuoton arviointiin. Kokonaisrikkipitoisuus antaa hyvän kuvan maaperän happamoitumispotentialista.

Mitattujen pH- ja rikkipitoisuuksien perusteella voidaan jo tunnistaa, onko näytteessä mahdollisuus happamien sulfaattimaiden esiintymiseen vai ei. Mikäli näytteet eivät poissulje selvästi HASU-mahdollisuutta, niistä voidaan analysoida inkuboitu pH ja/tai NAG-pH-tason määrittäminen. Näissä pH-analyysissä maaperänäytteitä hapetetaan huoneilmassa tai vetyperoksidilla ja tulosten avulla voidaan arvioida maaperässä tapahtuvaa happamoitumista ja maa-aineksen hapontuottopotentiaalia. Nettohapontuotto määritetään hapetetusta näytteestä titraamalla pH arvoon 4,5, josta lasketaan titrauskulutuksesta hapontuotto. Nettohapontuoton avulla voidaan arvioida maaperän happamoitumisesta aiheutuvaa riskiä.

5.3 Luokittelu

Todellinen hapan sulfaattimaa (THS)

- pH < 4,0 maastossa suoraan näytteestä mitattuna hapettuneessa mineraalimaassa tai liejuissa (ei turpeessa) sulfidien hapettumisen seurauksena
- mikäli savi-/siltinäytteen maastossa mitattu pH on 4,0–4,4, eikä alemmasta maakerroksesta ole tehty sulfidisavihavaintoja, jatkotutkimukset ovat tarpeen. Jatkotutkimuksissa tehdään esimerkiksi pH:n määrittäminen inkuboidusta näytteestä (vetyperoksidihapetus) ja/tai kokonaisrikkipitoisuusmäärittäminen.

Happaman maakerroksen ja sulfidirikkipitoisen maakerroksen välillä on tyypillisesti kapea vaihteluväli (noin 0–50 cm), missä pH:n vaihtelu voi olla erittäin suurta (noin 4,0–7,0).

Potentiaalinen hapan sulfaattimaa (PHS)

Potentiaalisella happamalla sulfaattimaalla tarkoitetaan sulfidirikkipitoista maaperää, jolla on potentiaalia muuttua todelliseksi happamaksi sulfaattimaaksi, mikäli maaperä pääsee hapettumaan. Sulfidirikkipitoisen maakerroksen pääpiirteet ovat:

- rikki esiintyy sulfidimuodossa (pelkistyneenä, ei hapettuneena)
- yleensä pH > 6,0
- kokonaisrikkipitoisuus $S_{\text{tot}} \geq 0,2 \%$

5.4 Tunnistetut happamat sulfaattimaat

Laboratorioanalyysissä korkein rikkipitoisuus 0,336 % ka. havaittiin näytteessä JKP1/2,0–2,5 m. Tulos ylittää Ympäristöministeriön kansallisessa HASU oppaassa esitetyn rikkipitoisuuden rajana pidetyn 0,2 % tason. Tämä selvityksen rikkipitoisuudet vaihtelivat laboratoriossa analysoiduissa näytteissä välillä 0,053–0,336 % ka.

Maastossa mitatut pH-tasot vaihtelivat välillä 5,58–6,95. Tutkimuspisteestä JKP5/0,5–1,0 m mitattiin pH-tasoksi 5,58, joka oli maastotutkimusten aikana matalimmat määritetyt pH-tasot.

Laboratorioanalyysissä NAG pH:n havaittiin olevan 6,7–7,0 näytteiden JKP1/2,0–2,5 m, JKP2/1,5–2,0 m, JKP3/2,0–2,5 m ja JKP4/2,0–2,5 m osalta. Edeltävissä näytteissä hapontuottokyvyn (NAG) mitattiin olevan <0,2 (viitearvo 0–5 potentiaalisesti happoa tuottavaa, alhainen kapasiteetti ja >5 potentiaalisesti happoa tuottavaa).

Todellinen hapon sulfaattimaa (THS)

Tämän tutkimuksen tuloksien perusteella todellisia happamia sulfaattimaita (THS) ei todettu millään tutkitulla syvyydellä ja syvyysvälillä 0–2 m maa-ainekset ovat jo hapettuneet ja rikki-pitoisuudet ovat matalat sekä pH tulokset tavanomaisen maaperän tasolla.

Potentiaalinen hapon sulfaattimaa (PHS)

Tulosten (S, SO₄, pH, NAG-pH ja NAG) perusteella havaitaan, että noin 2,0 – 2,5 m syvyydestä alaspäin olevissa maa-aineksissa rikki (S) on sulfidimuodossa (esim. rautasulfidi FeS₂). Tarkemmissa analyyseissä maaperän pH ei kuitenkaan viitearvon ylittävässä näytteessä laskenut hapettumisen seurauksena (NAG-pH), vaan pysyi lähellä neutraalia, myös hapontuottopotentiaalia (NAG) kuvaava arvo jäi alle määritysrajan.

Edeltävät ovat mahdollisesti seurausta siitä, että alueen maaperän ominaisuudet puskuroivat (=vastustavat) hapon muodostumista. Ts. vaikka hapettumisen seurauksena happoa muodostuisikin, maaperä neutraloi syntyvän hapon, jolloin pH ei muutu (NAG-pH) ja happamoitumista pääse tapahtumaan.

Tutkimustulosten perusteella maa-aineksella ei siis ole merkittävää haponmuodostuskykyä (NAG). Edeltävästä huolimatta kohteen maaperän luokitellaan kansallisen HASU-oppaan mukaan potentiaalisesti happamaksi sulfaattimaaksi pisteen JKP1 osalta, sillä viitearvot ylittävät rikki-pitoisuudet (S) ovat sulfidimuodossa.

Muilla pisteillä rikki-pitoisuudet jäivät 0 – 3 m välillä alle viitearvojen, eikä näiden tulosten perusteella pisteiden JKP2 – JKP5 edustamaa maaperää täten luokitella happamaksi sulfaattimaaksi.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Käytössä olevien tutkimusmateriaalien ja mittaustulosten perusteella hankealueella havaittiin potentiaalisia happamia sulfaattimaita (PHS) yhdellä kartoituspisteillä, joka voi ilmalle altistettuna muuttua todelliseksi happamiksi sulfaattimaiksi (THS). Havainnot tällaisista maa-aineksista rajautuvat kuitenkin pisteelle JKP1 noin 2,0 m tasolta vallitsevasta maanpinnasta alaspäin. Tämän tason yläpuolella olevat mahdolliset happamat sulfaattimaat ovat tulosten perusteella todennäköisesti jo hapettuneet aikojen saatossa, eikä niitä luokitella todelliseksi (THS) tai potentiaalisiksi (PHS) happamiksi sulfaattimaiksi. Muilla näytepisteillä ei todettu viitearvot ylittäviä rikki-pitoisuuksia 0 – 3 m syvyysvälillä.

Mikäli kohteeseen suunnitellaan kaivu- tai rakennustöitä, jotka ulottuvat edellä esitettyä kerrosta syvemmälle maaperään, tulee maa-aineksen happamoitumisriski ottaa huomioon rakenteiden suunnittelussa, kaivuutöissä, massanvaihdossa ja maa-aineksen läjityksessä koko kaava-alueella happamoitumishaittojen ehkäisemiseksi.

Kaivuuta hapettumattomassa tilassa olevan rikki-pitoisen maaperän tasolle tulee välttää mahdollisuuksien mukaan. Selvityksen tulosten perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyminen on huomioitava alueen jatkokehityksen suunnittelussa.

LÄHTEET

Geologian tutkimuskeskus (GTK). (n.d.) *Happamat sulfaattimaat*. Viitattu 19.3.2025.
<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

Ympäristöministeriö (YM). *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan*. 26.01.2022

<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163782>

LIITTEET

Liite 1. Tulosten koontitaulukot

12883 / Muhoksen kunta / Muhoksen Jussilantien HASU-selvitys										Kenttämittaus	Laboratorioanalyysit						
Pistetunnus	Syvyys	Kerospaksuus	Päivämäärä	Maalaji arvio	Kosteus	Aistihavainnot		Jätteen osuus	Luokitteluarvoja:	pH	NAG pH	Kokonaisriikki (S)	NAG	Sulfaatti (SO4) kokonaispit.	Kloridi (Cl-) kokonaispit.	Sähkönjohtavuus	Sähkönjohtavuus hapetetusta näytteestä
										-	>4,5	<2 000	-	-	-	-	-
										-	<4,5	>2 000	-	-	-	-	-
										<4	-	-	-	-	-	-	-
						Haju	Ulkonäkö			-	-	-	0-5 (potentiaalisesti happoa tuottavaa, alhainen kapasiteetti)	>500	>500	>50 (kasvanut korroosion riski)	>50 (kasvanut korroosion riski)
	m				0...3	Rikki-happo	Raidat			-	-	-	>5 (potentiaalisesti happoa tuottavaa)	-	-	-	-
						0...3	0...3			-	-	mg/kg	kg H2SO4/t	mg/kg	mg/kg	mS/m	mS/m
JKP1	0,5 - 1,0	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	1	0	Väri ruskea/harmaa. Ruskeita pilkkuja.	6,4		53					
JKP1	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,5	6,7	3360	<0,20	100	1090	9,1	24
JKP2	1,5 - 2,0	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,7	6,8	858	<0,20		62	17	11
JKP2	2,5 - 3,0	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	0	0	Väri tummanharmaa	6,7		1300					
JKP3	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri Harmaa	6,2		73					
JKP3	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,2	7,0	1450	<0,20		269	13	14
JKP4	0,5 - 1,0	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri ruskea/harmaa	6,3		118					
JKP4	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,0	6,8	1320	<0,20		179	19	14

Muhoksen HASU-tutkimukset

Kohde: 12883 / Lukkaroinen / Muhoksen Töllintien HASU-selvitys

Pvm: 11.02.2025

Laatija: Jaakko Routalaakso

Osallistujat: Jaakko Routalaakso

Envineer Oy

Töllintie

TKP1

0-0,5 pH 7,03. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,76. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,58. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,16. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,22. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 6,20. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

TKP2

0-0,5 pH 6,65. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,88. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,50. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 5,45. siHk. Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 5,61. siHk. Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 5,70. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

TKP3

0-0,5 pH 5,53. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 5,90. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 5,52. hHk. Ruskea/Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 5,51. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 5,60. siHk. Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 5,90. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

TKP4

0-0,5 pH 5,86. hHk. .Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 5,78. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 5,80. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 5,05. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 5,74. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 5,82. siHk. Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 3. Ei hajua.

TKP5

0-0,5 pH 5,72. humHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

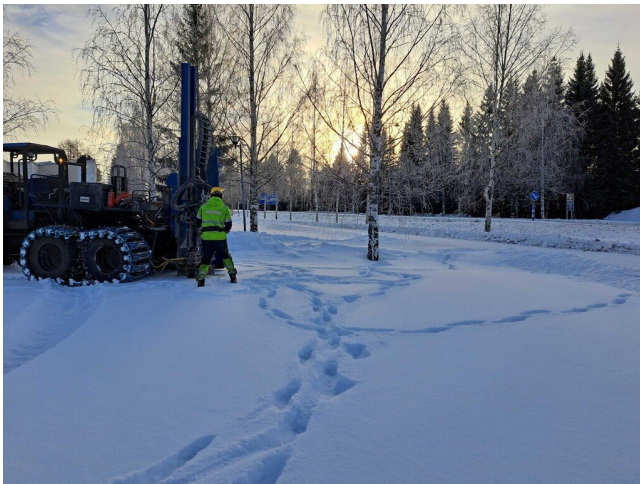
0,5-1 pH 6,75. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,62. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 3. Ei hajua.

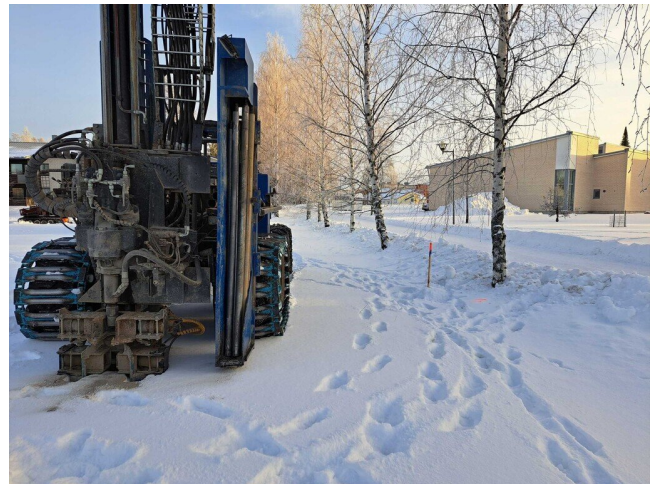
1,5-2 pH 6,76. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 3. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,08. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

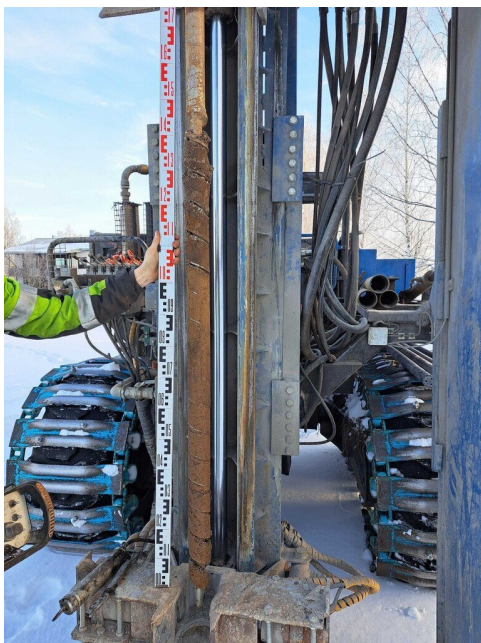
2,5-3 pH 5,87. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.



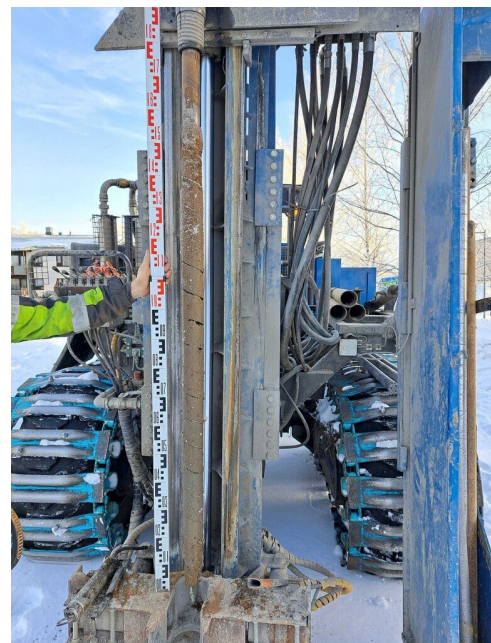
TKP1



TKP1



TKP1 0-1,5



TKP1 1,5-3



TKP1 2-2,5



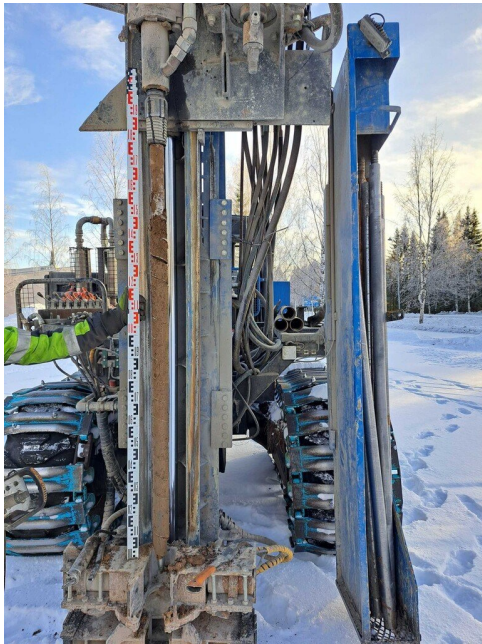
TKP2



TKP2



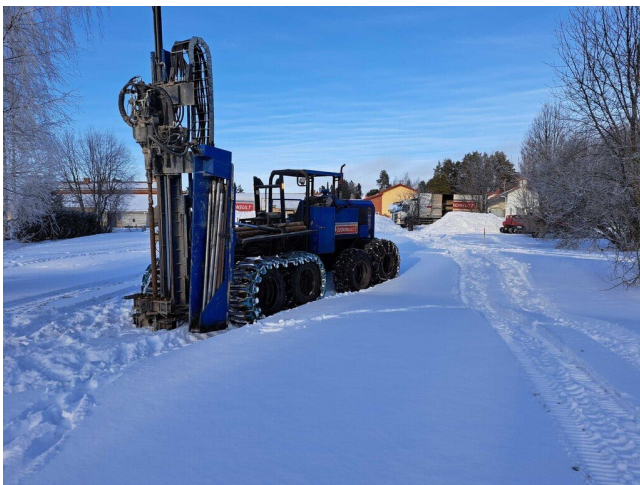
TKP2 0-1,5



TKP2 1,5-3



TKP2 2-2,5



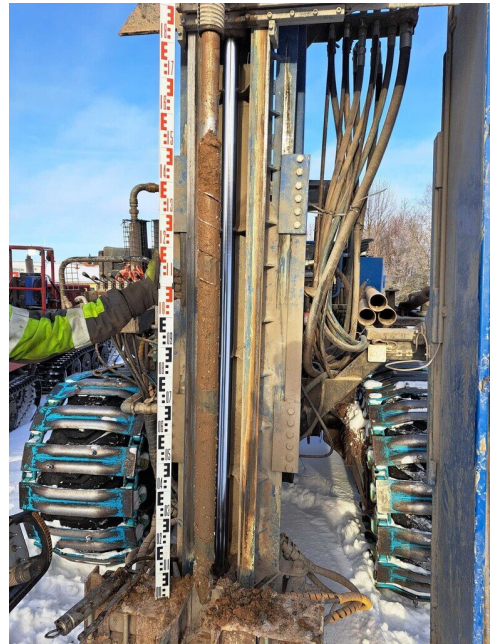
TKP3



TKP3



TKP3 0-1,5



TKP3 1,5-3



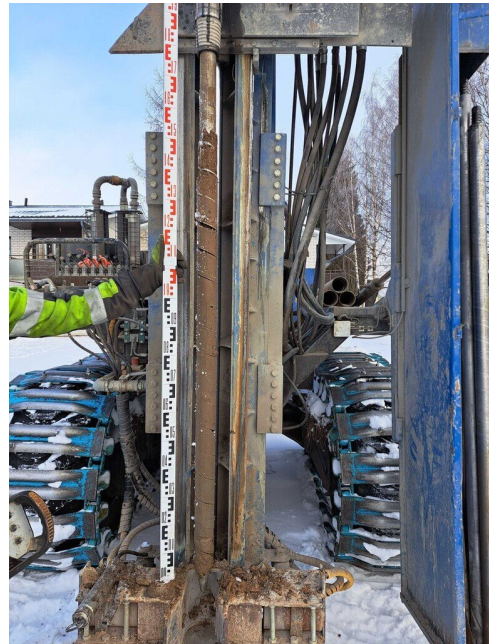
TKP4



TKP4



TKP4 0-1,5



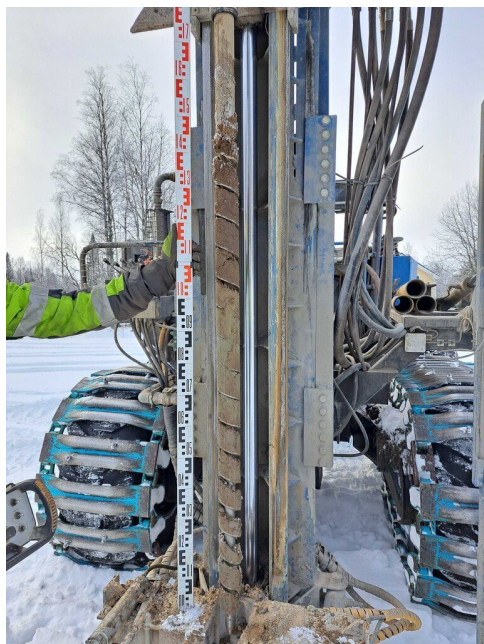
TKP4 1,5-3



TKP5



TKP5



TKP5 0-1,5



TKP5 1,5-3

Jussilantie

JKP1

0-0,5 pH 6,88. hHk. Ruskea/Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,44. hHk. Ruskea/Harmaa. Ruskeita pilkkuja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,42. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,45. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,48. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 6,38. Si. Tummanharmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

JKP2

0-0,5 pH 6,48. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,94. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,78. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,67. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,80. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 6,71. SiHk. Tummanharmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

JKP3

0-0,5 pH 5,85. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,22. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,16. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,21. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,18. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 6,23. Si. Tummanharmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

JKP4

0-0,5 pH 6,22. hHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

0,5-1 pH 6,25. hHk. Ruskea/Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,21. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,17. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 6,03. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 5,98. siHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

JKP5

0-0,5 Ei näytettä. Asfaltti/jäinen maa, mikä ei tarttunut kairaan.

0,5-1 pH 5,58. kHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1-1,5 pH 6,12. kHk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

1,5-2 pH 6,32. Hk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2-2,5 pH 5,86. Hk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

2,5-3 pH 5,84. Hk. Ruskea. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.



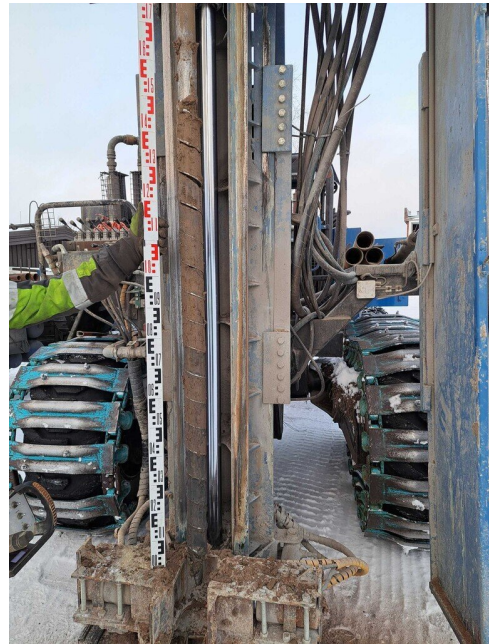
JKP1



JKP1



JKP1 0-1,5



JKP1 1,5-3



JKP2



JKP2



JKP2 0-1,5



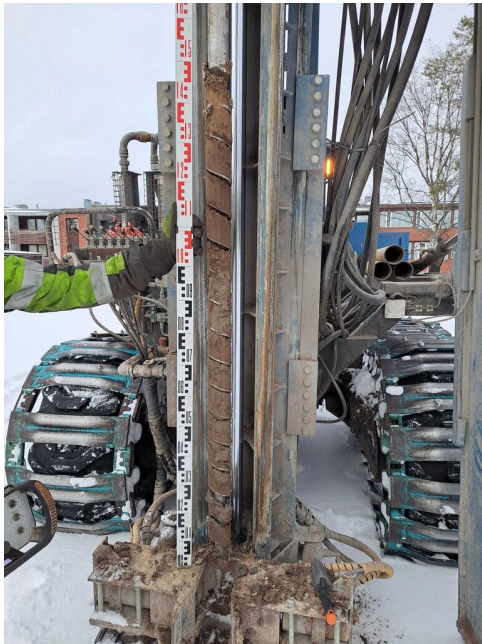
JKP2 1,5-3



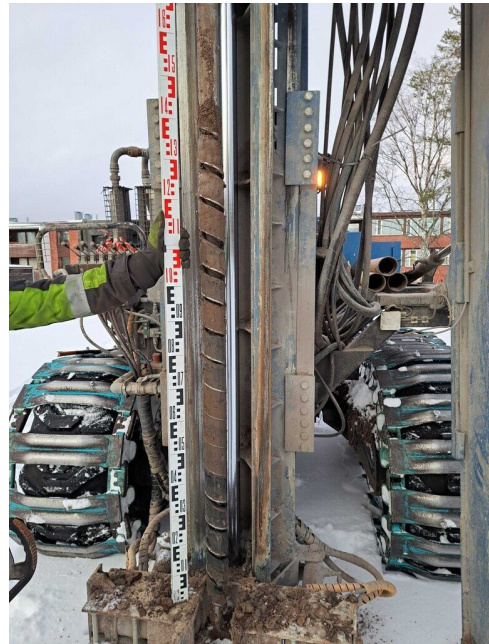
JKP3



JKP3



JKP3 0-1,5



JKP3 1,5-3



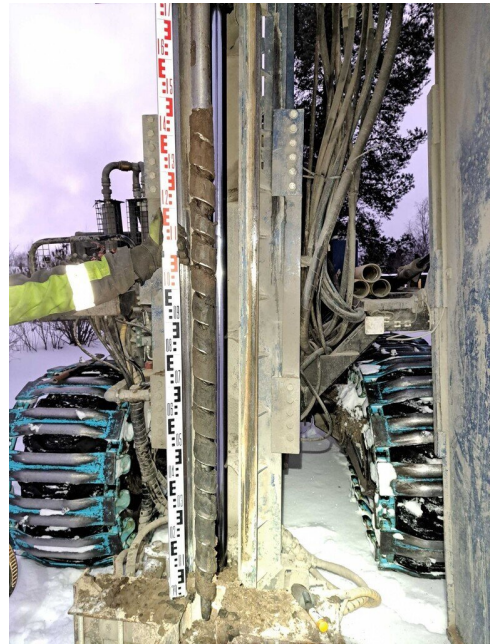
JKP4



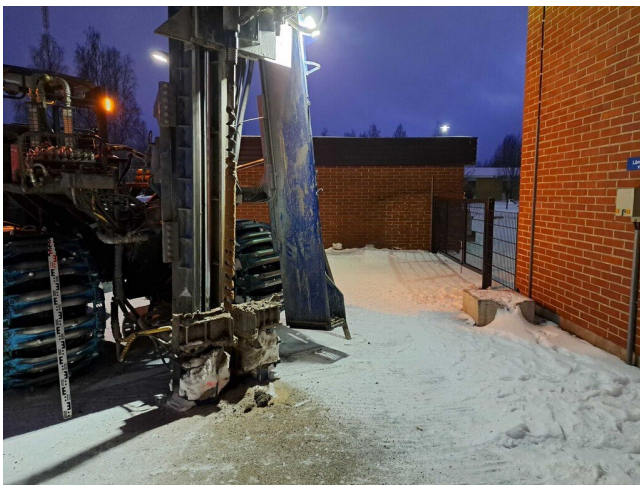
JKP4



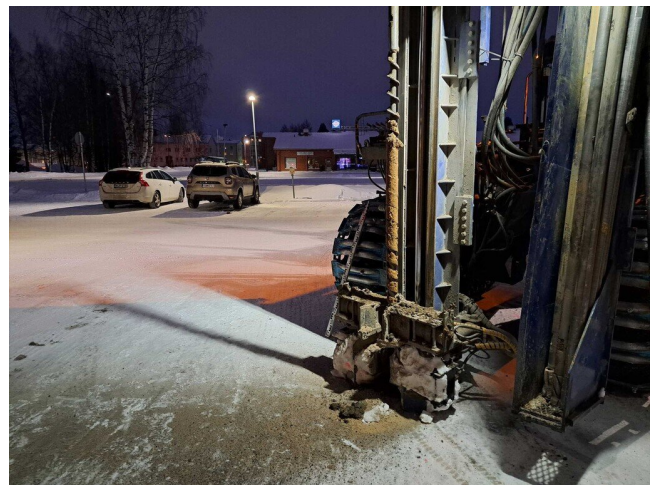
JKP4 0-1,5



JKP4 1,5-3



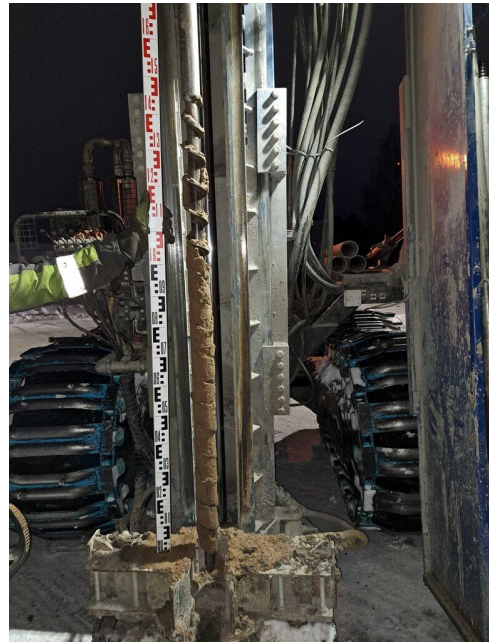
JKP5



JKP5



JKP5 0-1,5



JKP5 1,5-3



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2500566	Tarjousnumero	: OF242139
Asiakas	: Envineer Oy	Projekti	: 12883
Yhteyshenkilö	: Jani Blomqvist	Ostotilausnumero	: 12883-999
Osoite	: iPark Vaasantie 6 67100 Kokkola Suomi	Näytteenottaja	: Jaakko Routalaakso
Sähköposti	: jani.blomqvist@envineer.fi	Näytteenottokohde	: ---
Puhelin	: ---	Vastaanotetut näytteet	: 8
Sivu	: 1 / 5	Analysoidut näytteet	: 8
		Vastaanottopvm	: 2025-02-14 08:52
		Analyyssien aloituspvm	: 2025-02-14
		Päiväys	: 2025-02-21 11:29

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyyysitulokset

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

JKP1/0,5-1

HL2500566-001

2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	81.6	± 4.08	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	<0.010	---	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	53	± 11	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

JKP1/2-2,5

HL2500566-002

2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	77.8	± 3.92	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	3360	± 673	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

JKP2/1,5-2

HL2500566-003

2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	81.1	± 4.08	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	858	± 172	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR



Näytetriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		JKP2/2,5-3	
				Laboratorion näytetunnus		HL2500566-004	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
kuiva-aine 105°C	78.6	± 3.93	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-TS-IRL/PR							
kokonaisriikki, vedetön	0.090	± 0.015	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS	
Metallit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
S	1300	± 260	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR	

Näytetriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		JKP3/1-1,5	
				Laboratorion näytetunnus		HL2500566-005	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
kuiva-aine 105°C	81.2	± 4.09	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR	
Metallit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
S	73	± 15	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR	

Näytetriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		JKP3/2-2,5	
				Laboratorion näytetunnus		HL2500566-006	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
kuiva-aine 105°C	80.8	± 4.07	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR	
Metallit							
S-METAXHB2-PREP/PR							
S	1450	± 290	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR	



Näytematriisi: MAA		Asiakkaan näytetunnus		JKP4/0,5-1		
		Laboratorion näytetunnus		HL2500566-007		
		Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00		
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	81.6	± 4.08	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	0.011	± 0.007	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	118	± 24	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA		Asiakkaan näytetunnus		JKP4/2-2,5		
		Laboratorion näytetunnus		HL2500566-008		
		Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00		
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	1320	± 264	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Analyyisiraportin tulososa päätty tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-TS-IR-LL	CZ_SOP_D06_07_121.A (LECO Companyn menetelmä, CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN ISO 21663) Kokonaishiilen (TC), kokonaisriikin ja vedyn määrittäminen polttomenetelmällä käyttäen IR-detektointia ja kokonaistypen määrittäminen polttomenetelmällä käyttäen TCD-detektointia. Hapen määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-METAXHB2	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA Method 200.7, CSN EN ISO 11885, US EPA Method 6010, SM 3120) Alkuaineiden määrittäminen ICP-AES -tekniikalla ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista. Näyte homogenisoitiin ja mineralisoitiin kuningasvedessä ennen analyysia.
Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio AHA-LAB Oy:n osalta edellisestä poikkeavat tiedot mittausepävarmuudesta on esitetty kunkin analyysimenetelmän kuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinnumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinnumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2500700	Tarjousnumero	: OF242139
Asiakas	: Envineer Oy	Projekti	: 12883
Yhteyshenkilö	: Jani Blomqvist	Ostotilausnumero	: 12883-999
Osoite	: iPark Vaasantie 6 67100 Kokkola Suomi	Näytteenottaja	: Jaakko Routalaakso
Sähköposti	: jani.blomqvist@envineer.fi	Näytteenottokohde	: ----
Puhelin	: ----	Vastaanotetut näytteet	: 4
Sivu	: 1 / 5	Analysoidut näytteet	: 4
		Vastaanottopvm	: 2025-02-24 13:35
		Analyyssien aloituspvm	: 2025-02-25
		Päiväys	: 2025-03-10 15:50

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

I-ANNEX-IND sisältää sulfidin (sis. sulfaatit ja kokonaisrikin).

Tilauksen HL2500700 muut tulokset ovat erillisessä liitetiedostossa (numero 1).

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyyisitulokset

Näyttematriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus	JKP1/2-2,5		
				Laboratorion näytetunnus	HL2500700-001		
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika	2025-02-11 00:00		
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-NAG/PR							
Sähkönjohtavuus (25°C) hapetetusta näytteestä	23.9 *	----	mS/m	1.0	S-NAG	CS	
pH-arvo (NAG)	6.7 *	----	-	1.0	S-NAG	CS	
S-TS-IRL/PR							
kuiva-aine 105°C	77.8	± 3.92	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-CL-TIT/PR							
kloridi	1090	± 112	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT	CS	
S-SO4-GR/PR							
sulfaatti	<0.10 *	----	% k.a.	0.10	S-SO4-GR	CS	
S-TS-IRL/PR							
kokonaisriikki, vedetön	0.244	± 0.037	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS	
Fysikaaliset parametrit							
S-CON-ELE02/PR							
sähkönjohtavuus	9.1	± 1.9	mS/m	1.0	S-CON-ELE02	CS	
Epäorgaaniset parametrit							
S-NAG/PR							
NAG (pH 4.5)	<0.20 *	----	kg H2SO4/t	0.20	S-NAG	CS	
Muut yhdisteet							
I-ANNEX-IND/PR							
liitteenä raportoitava analyysi	Tulokset liitteenä *	----	--	-	I-ANNEX-IND	CS	



Näytematriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		JKP2/1,5-2	
				Laboratorion näytetunnus		HL2500700-002	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-CL-TIT/PR							
kuiva-aine 105°C	81.1	± 4.08	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR	
S-NAG/PR							
Sähkönjohtavuus (25°C) hapetetusta näytteestä	11.4 *	----	mS/m	1.0	S-NAG	CS	
pH-arvo (NAG)	6.8 *	----	-	1.0	S-NAG	CS	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-CL-TIT/PR							
kloridi	62	± 27	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT	CS	
Fysikaaliset parametrit							
S-CON-ELE02/PR							
sähkönjohtavuus	16.7	± 3.4	mS/m	1.0	S-CON-ELE02	CS	
Epäorgaaniset parametrit							
S-NAG/PR							
NAG (pH 4.5)	<0.20 *	----	kg H2SO4/t	0.20	S-NAG	CS	

Näytematriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		JKP3/2-2,5	
				Laboratorion näytetunnus		HL2500700-003	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-02-11 00:00	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-CL-TIT/PR							
kuiva-aine 105°C	80.8	± 4.07	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR	
S-NAG/PR							
Sähkönjohtavuus (25°C) hapetetusta näytteestä	14.2 *	----	mS/m	1.0	S-NAG	CS	
pH-arvo (NAG)	7.0 *	----	-	1.0	S-NAG	CS	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-CL-TIT/PR							
kloridi	269	± 38	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT	CS	
Fysikaaliset parametrit							
S-CON-ELE02/PR							
sähkönjohtavuus	13.2	± 2.7	mS/m	1.0	S-CON-ELE02	CS	
Epäorgaaniset parametrit							
S-NAG/PR							
NAG (pH 4.5)	<0.20 *	----	kg H2SO4/t	0.20	S-NAG	CS	



Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

JKP4/2-2,5
HL2500700-004
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-CL-TIT/PR						
kuiva-aine 105°C	79.8	± 3.99	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
S-NAG/PR						
Sähkönjohtavuus (25°C) hapetetusta näytteestä	13.6 *	----	mS/m	1.0	S-NAG	CS
pH-arvo (NAG)	6.8 *	----	-	1.0	S-NAG	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-CL-TIT/PR						
kloridi	179	± 32	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT	CS
Fysikaaliset parametrit						
S-CON-ELE02/PR						
sähkönjohtavuus	19.2	± 3.9	mS/m	1.0	S-CON-ELE02	CS
Epäorgaaniset parametrit						
S-NAG/PR						
NAG (pH 4.5)	<0.20 *	----	kg H2SO4/t	0.20	S-NAG	CS

Analyyisiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyssimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*I-ANNEX-IND	Liitteessä mainitut tulokset ei-rutiinimaiselle analyysille.
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (CSN EN 480-10) Kloridin määrittäminen potentiometrisella titrauksella ja natriumkloridin (NaCl) määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Vain veteen liuenneet kloridit määritetään.
S-CON-ELE02	CZ_SOP_D06_07_126 (CSN EN 13038, CSN ISO 11265, CSN P CEN/TS 15937): Sähkönjohtavuuden määrittäminen.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
*S-NAG	CZ_SOP_D06_07_N13 (Miller S.D., 1998 - Static Net Acid Generation Test Procedure (NAG Test)) Pysyvän NAG -arvon (nettohaponpito) määrittäminen.
*S-SO4-GR	CSN 72 0117 Silikaattien perusanalyysi - Sulfaatin määrittäminen gravimetrisesti.
S-TS-IR-LL	CZ_SOP_D06_07_121.A (LECO Companyn menetelmä, CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN ISO 21663) Kokonaishiilen (TC), kokonaisrikin ja vedyn määrittäminen polttomenetelmällä käyttäen IR-detektointia ja kokonaistypen määrittäminen polttomenetelmällä käyttäen TCD-detektointia. Hapen määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
S-PPHOM2	Näytteen kuivaus ja seulonta raekokoon <2 mm



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä. Asbesti- ja haitta-ainelaboratorio AHA-LAB Oy:n osalta edellisestä poikkeavat tiedot mittausepävarmuudesta on esitetty kunkin analyysimenetelmän kuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumber: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumber: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order HL2500700

Method: I-ANNEX-IND

Issue date: 10. 3. 2025

Sample name	JKP1/2-2,5			
Sample identification	HL2500700-001			
Parameter	LOR	Unit	Result	MU
total sulphur	0.01	% DW	0.244	± 20%
soluble sulphate sulphur	0.03	% DW	< 0.03	–
sulphide sulphur	0.03	% DW	0.229	± 21%
total sulphur	100	mg/kg DW	2440	± 20%
soluble sulphate sulphur	300	mg/kg DW	< 300	–
sulphide sulphur	300	mg/kg DW	2290	± 21%

Method Descriptions:

Total sulphur - CZ_SOP_D06_07_121.A Determination of total carbon (TC), total organic carbon (TOC), total sulfur and hydrogen by combustion method using IR, determination of total nitrogen by combustion method using TCD and determination of oxygen by calculation and total inorganic carbon (TIC) and carbonates by calculation from measured values.

Soluble sulphate sulphur - CSN 72 0117 Basic analysis of silicates - Determination of sulphate by gravimetry after digestion of the sample with hot hydrochloric acid (1+3). Only acid soluble sulphates are determined (not BaSO₄ and partly SrSO₄, but these sulphates are usually not present in the common soil samples) by this manner.

Sulphide sulphur - evaluated as a difference between Total sulphur and Soluble sulphate sulphur. Disulphides (pyrite) and elemental sulphur are also included in this parameter.

Comments:

These determinations and evaluation are not accredited.

The end of result part of the attachment to the certificate of analysis



envineer.fi