



Muhoksen kunta

TÖLLINTIEN HASU-SELVITYS VÄLIRAPORTTI

21.2.2025

Lukkaroinen Arkkitehdit Oy

Heini Kaskela

Muhoksen kunta

Mikko Kari

Envineer Oy

Jani Blomqvist

Vanessa Järvinen

Jaakko Routalaakso

Liisa Pokela

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.....	7
3	Ympäristöolosuhteet.....	7
3.1	Maaperä.....	7
3.2	Pohjavesi.....	8
3.3	Pintavedet.....	8
4	Tutkimukset ja selvitykset.....	8
4.1	Yleistä.....	8
4.2	Tehdyt tutkimukset.....	9
4.2.1	Näytteenotto ja analyysit.....	9
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 selvitettävä happamien sulfaattimaiden esiintyminen Töllintien hankealueella. Lähtötietojen ja GTK:n paikkatietoaineistojen perusteella happamien sulfaattimaiden esiintyvyytodenäköisyys alueella on suuri ja kerroksen alkamissyvyys n. 0–1 m.

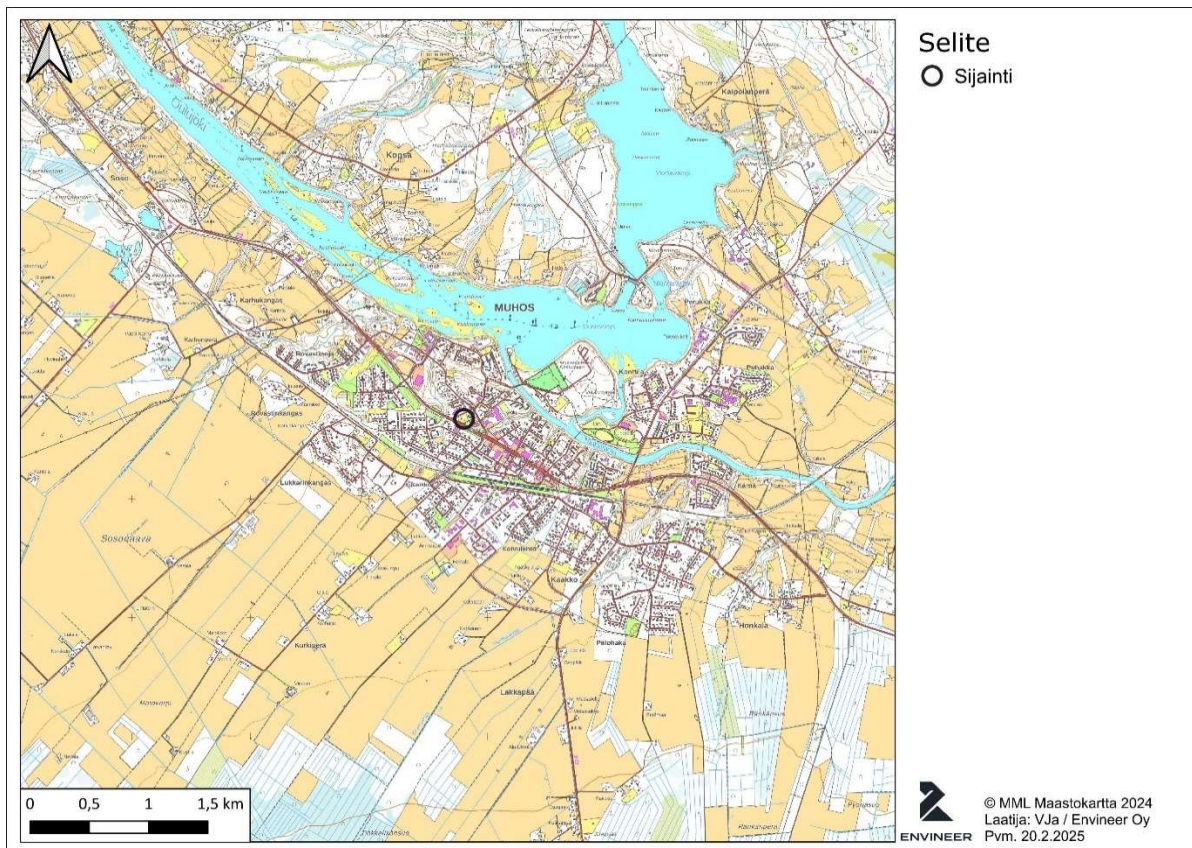
Envineer Oy on toteuttanut kohteessa helmikuussa 2025 happamien sulfaattimaiden (HASU) esiintymisen kartoitustutkimuksen. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö hankealueen maaperässä happamiksi sulfaattimaiksi luokiteltavia maa-aineksia, joilla olisi mahdollisesti vaikutuksia alueen jatkokäyttöön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

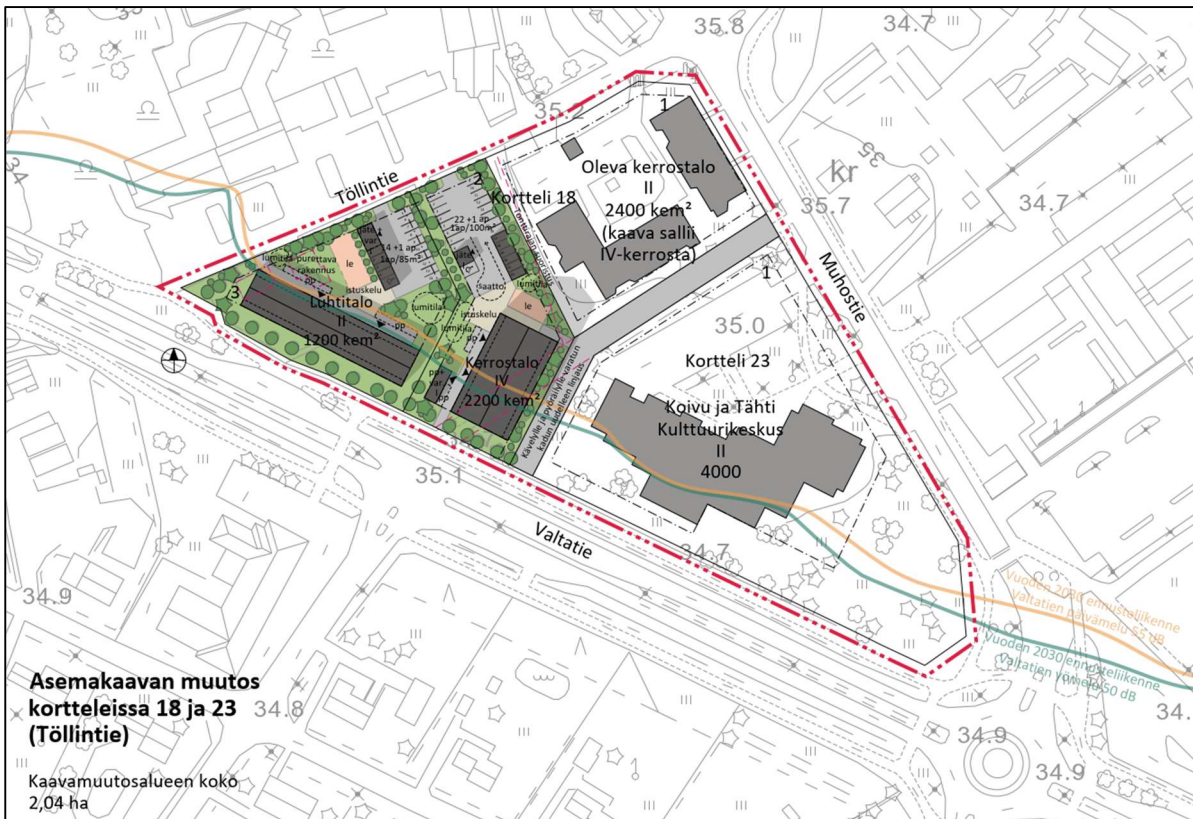
2 KOHTEEN KUVAUS

2.1 Sijainti

Tutkimuskohteena oleva asemakaavan muutosalue sijaitsee Muhoksen keskustassa Töllintien kaakkoispuolella, Muhostien lounaispuolella ja Valtatien koillispuolella (**Kuva 1**). Kaavamuutosalueen koko on 2,04 ha ja käsittää korttelit 18 ja 23 (**Kuva 2**).



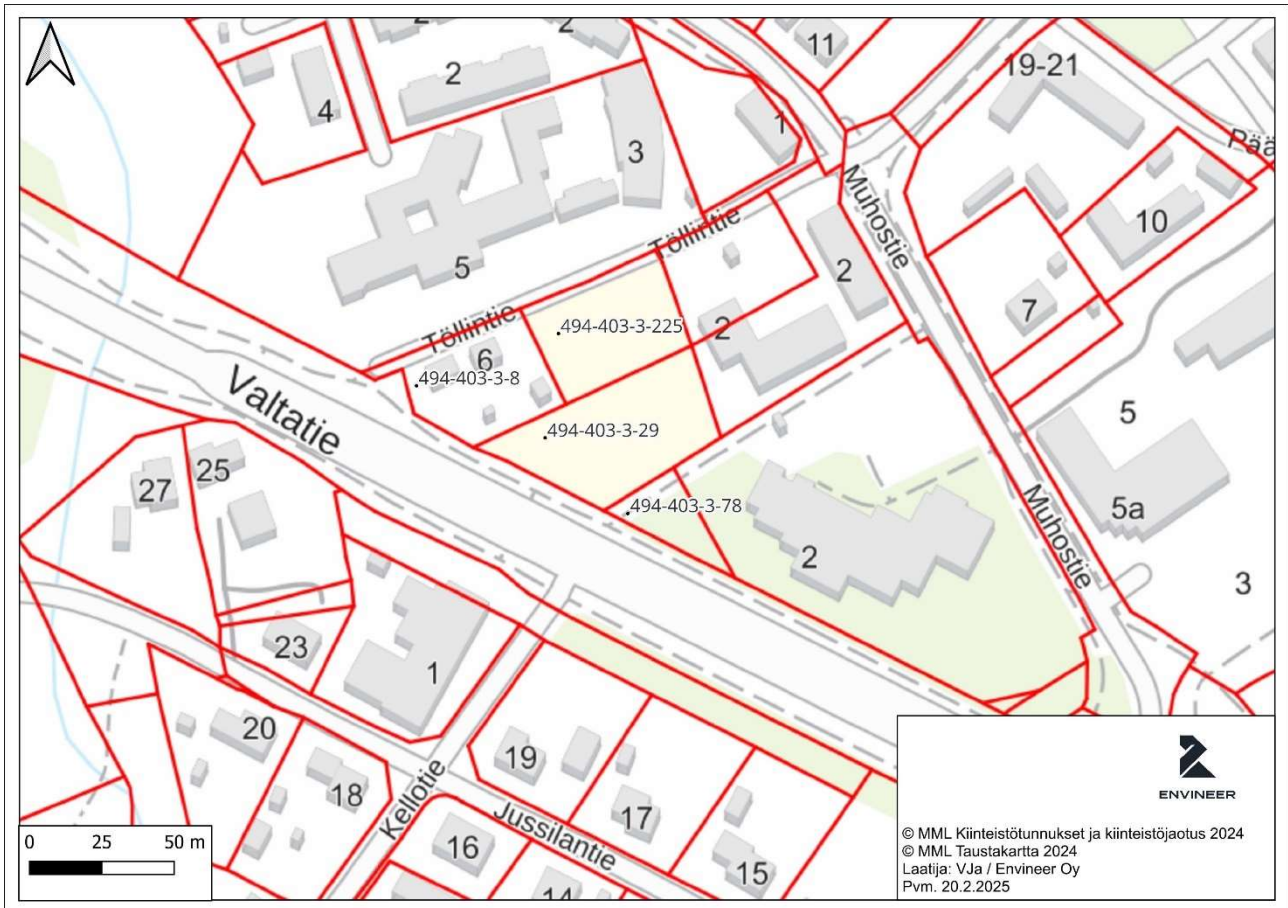
Kuva 1. Sijainti maastokartalla.



Kuva 2. Asemakaavan muutos kortteleissa 18 ja 23. Selvitysalue sijaitsee vasemmassa reunassa. Lähde Lukkaroinen Arkkitehdit Oy.

2.2 Omistussuhteet

Tutkimuskohde sijoittuu kiinteistöille 494-403-3-8, 494-403-3-225, 494-403-3-29 ja 494-403-3-78 (Kuva 3). Maanmittauslaitoksen kiinteistönomistajahaun mukaan kiinteistöt omistaa Muhoksen kunta.



Kuva 3. Kiinteistöt taustakartalla.

2.3 Alueen historia

Tutkimusalue on Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien perusteella ollut peltoaluetta vuonna 1946, jolla on sijainnut yksittäisiä rakennuksia. Tutkimusalueen sijainti on seuraavassa kuvassa esitetty vuoden 2000 historiallisessa ilmakuvassa (**Kuva 4**).



Kuva 4. Tutkimusalueen sijainti Maanmittauslaitoksen vuoden 2000 historiallisessa ilmakuvassa.

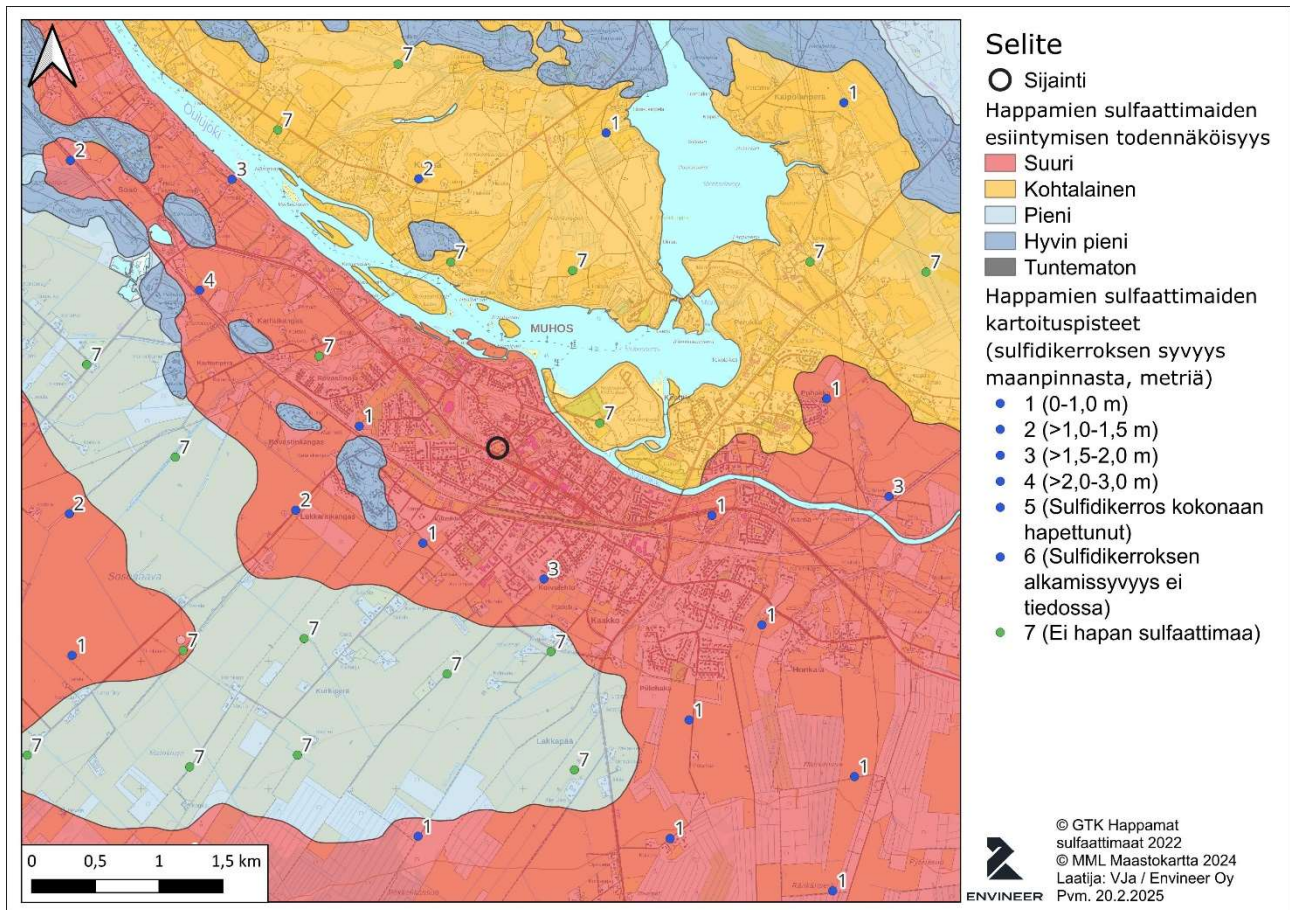
2.4 Nykyinen ja tuleva käyttö

Lähtötietojen perusteella tutkimusalue tulee säilymään asumiskäytössä, mutta kohteeseen suunnitellaan laajamittaisempaa kerrostalorakentamista, jonka vuoksi on käynnistetty asemakaava muutosprosessi (Kuva 2).

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 5).



Kuva 5. 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 4,2 km etäisyydellä alueen eteläpuolella.

3.3 Pintavedet

Tutkimusalueella ei sijaitse pintavesiä. Lähimmät pintavesistöt, Muhosjoki ja Muhoslampi sijaitsevat n. 0,5 ja 0,7 km tutkimusalueelta koilliseen ja pohjoiseen.

4 TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

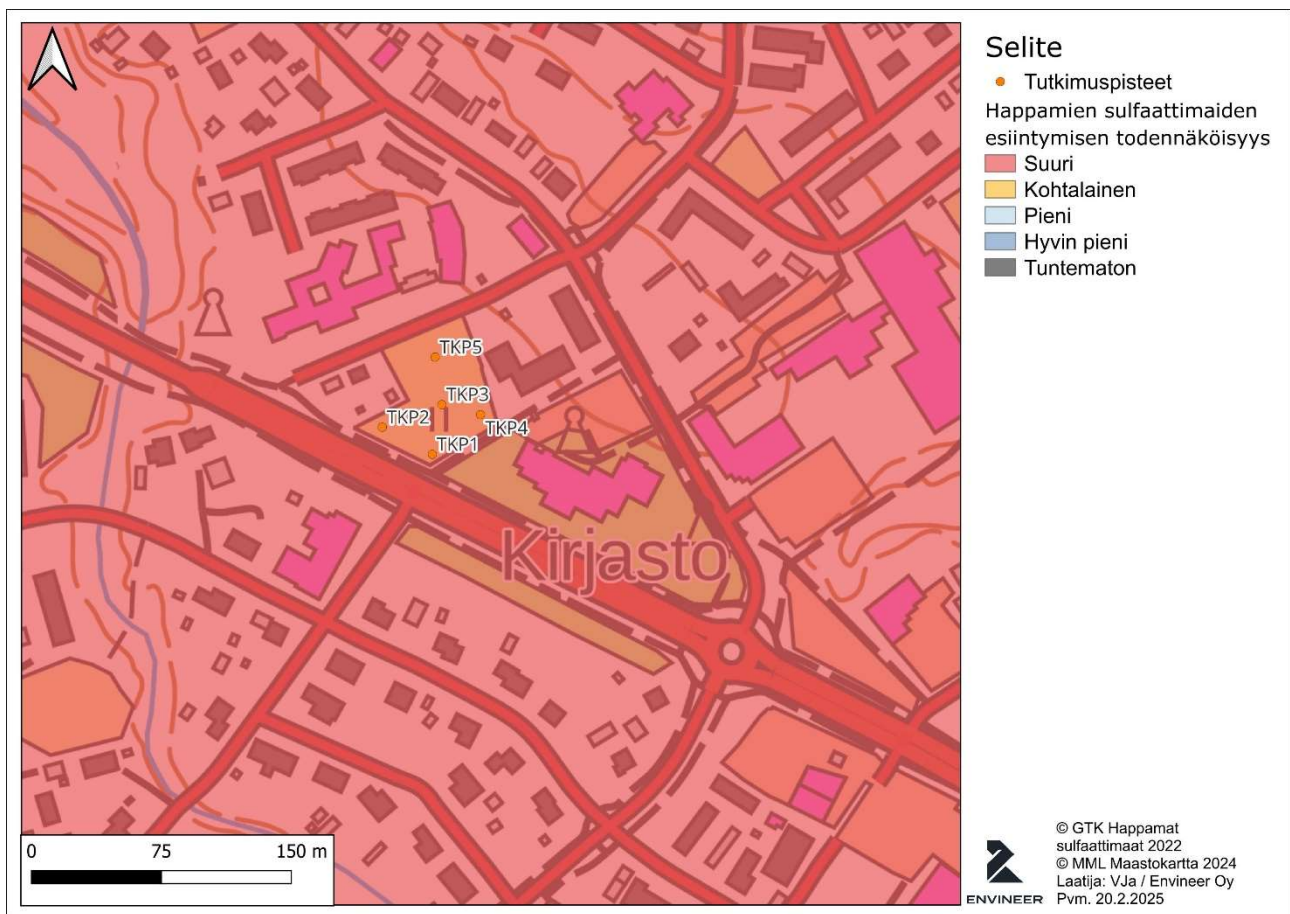
4.1 Yleistä

Tutkimuskohde sijaitsee alueella, jossa hapontuotto-ominaisuuden omaavien maa-ainesten esiintymisen todennäköisyys on suurta (**Kuva 6**). Lähin GTK:n sulfaattimaiden kartoituspiste sijaitsee n. 0,9 km hankealueen lounaispuolella. Tällä kartoituspisteellä sulfidikerroksen alkamissyvyudeksi on ilmoitettu 0–1,0 m. Tutkimusalueella ei ole tiettävästi aiemmin tehty maaperätutkimuksia.

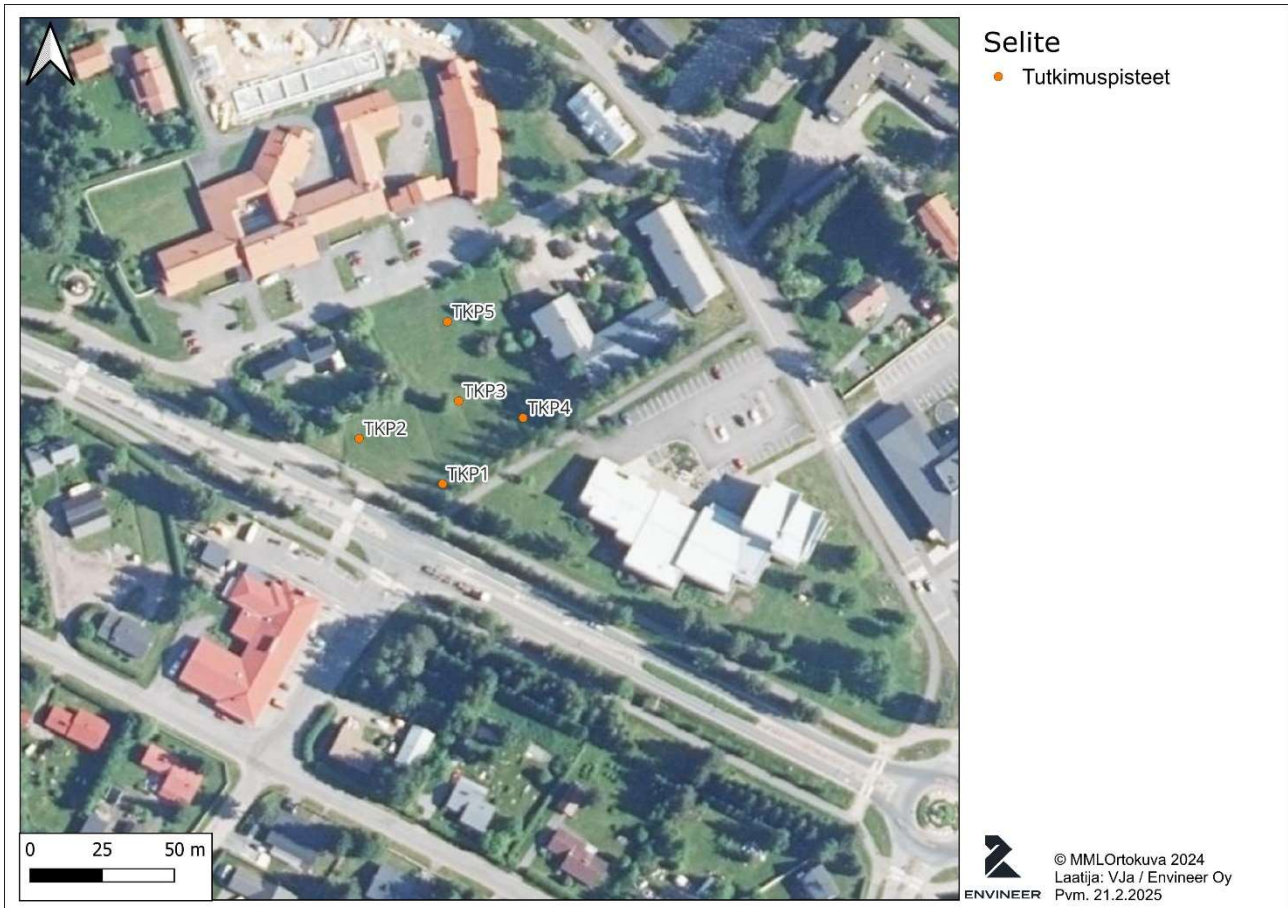
4.2 Tehdyt tutkimukset

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 6** ja **Kuva 7**). Tutkimus toteutettiin sertifioidun 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 6. Tutkimuspisteiden sijainnit ja happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys tutkimusalueella GTK:n happamat sulfaattimaat -tietokannan perusteella.



Kuva 7. HASU-kartoituspisteiden sijainnit ortokuvassa.

Näytteistä tehtiin aistinvaraisesti havainnot maalajista, väristä, raitaisuudesta, kosteudesta ja hajusta. Kaikista näytteistä määritettiin kentällä pH-taso. Kenttähavaintojen perusteella valittiin 11 kpl näytteitä, joista analysoitiin akkreditoidussa sopimuslaboratoriossa (ALS Finland Oy) kokonaisrikkipitoisuudet ja kuiva-aine. Laboratoriossa määritettyjen rikkipitoisuuksien perusteella arvioitiin jatkoanalyysien (NAG-pH, nettohapontuotto) tarve. Jatkoanalyysitulokset valmistuvat myöhemmin, joten raporttia tullaan täydentämään tulosten valmistuttua.

4.2.2 Havainnot ja tulokset

Kenttämuistiinpanot on esitetty **liitteessä 2**, yhteenvedo 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 hiekka ja hiekkaista silttiä. Tutkimusten yhteydessä ei havaittu kalliopintaa. Tutkimuspisteillä ei havaittu selkeää raitaisuutta millään näytteenottosyvyydellä, mutta tutkimuspisteillä TKP2 ja TKP3 havaittiin ruskeita pilkkuja 1,5–2,5 m syvyyvälillä. Tutkimuspisteistä TKP2 ja TKP3 mitattiin pH-tasoksi 5,5–5,6, jotka olivat tutkimusten matalimmat määritetyt pH-tasot. Kaikkien näytteiden pH-tasot sijoituivat vaihteluvälille 5,45–6,75. Laboratorioanalyysiin valittiin näytteet maastossa tehtyjen havaintojen ja maasto-pH-tasojen perusteella. Laboratoriossa analysoitiin näytteet TKP1/1,0–1,5 m, TKP1/2,0–2,5, TKP2/1,0–1,5 m,

TKP2/1,5–2,0 m, TKP2/2,0–2,5 m, TKP3/1,0–1,5 m, TKP3/2,0–2,5 m, TKP4/1,0–1,5 m, TKP4/2,5–3,0 m, TKP5/0,5–1,0 m ja TKP5/1,0–1,5 m.

Näytteissä kokonaisrikkipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,035–0,347 % / kg ka. ollessa pääsääntöisesti korkeampia 1,5–2,0 m rajapinnan alapuolella, kuten esimerkiksi näytteissä TKP1/2,0–2,5 m (0,347 % kg) ja TKP4/2,5–3,0 m (0,328 % / kg). Ko. tason yläpuolella rikkipitoisuudet olivat matalampia. Tulosten perusteella oli kuitenkin tarpeen tehdä jatkoanalyysinä NAG-pH, hapontuottokyky NAG, sulfaatin liukoinen ja kokonaispitoisuus sekä sulfidirikkipitoisuus. Näiden lisäanalyysien odotetaan valmistuvan viikolla 10 tai 11 / 2025.

5 TUNNISTETUT HAPPAMAT SULFAATTIMAAT

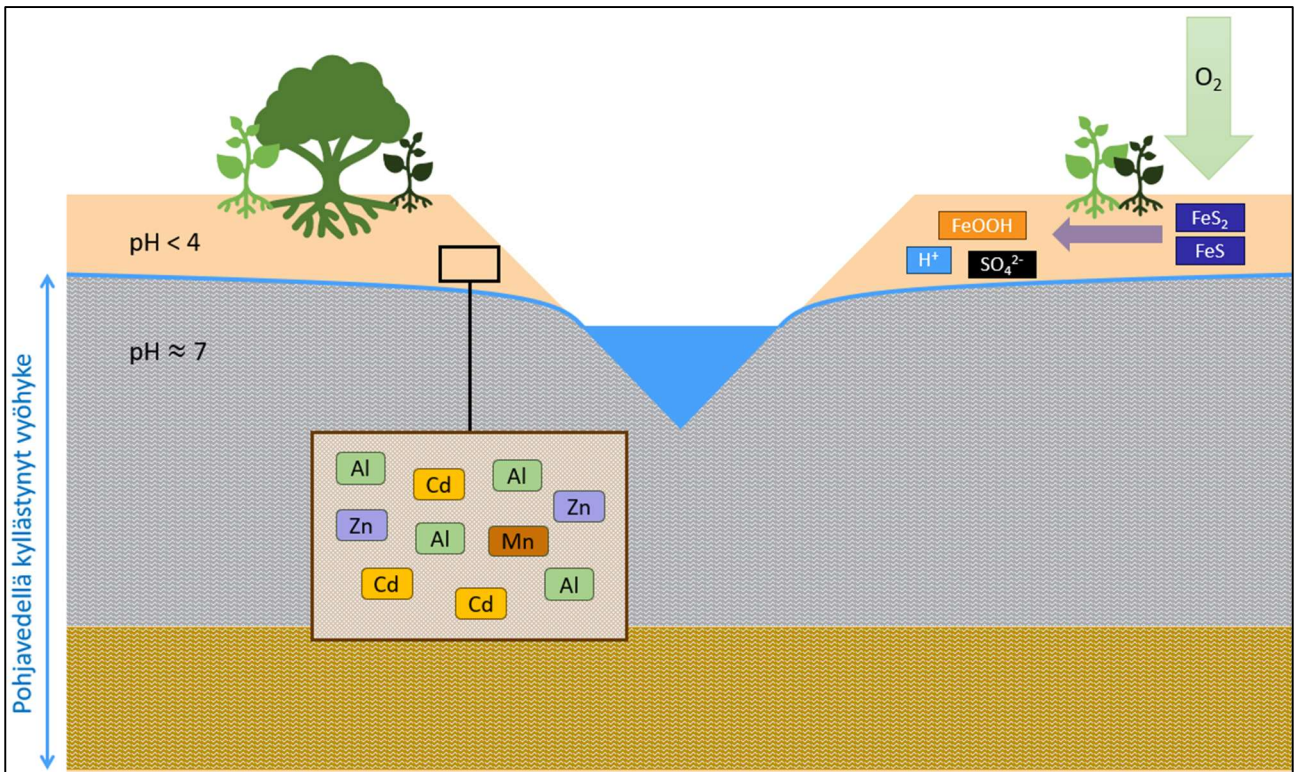
5.1 Tausta

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 hapanta 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 8**).



Kuva 8. 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-/silttinäytteen 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 vaihtumisvyöhyke (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

Maastossa mitatut pH-tasot vaihtelivat välillä 5,45–6,75. Tutkimuspisteistä TKP2 ja TKP3 mitattiin pH-tasoksi 5,5–5,6, jotka olivat tutkimusten matalimmat määritetyt pH-tasot. Näytteenoton aikana mitattujen **pH-tasojen perusteella hankealueella ei havaittu todellisia (THS) tai potentiaalisia happamia sulfaattimaita (PHS).**

Laboratorioanalyysissä korkein rikkipitoisuus 0,347 % ka. havaittiin näytteessä **TKP1/2,0–2,5 m**. Tulos ylittää Ympäristöministeriön kansallisessa HASU oppaassa esitetyn rikkipitoisuuden rajana pidetyn 0,2 % tason. Ko. rikkipitoisuudelle esitetty raja ylittyi myös näytteessä **TKP4/2,5–3,0 m**. Rikkipitoisuudet vaihtelivat laboratoriossa analysoiduissa näytteissä välillä 0,035–0,347 % ka. ja olivat kertaluokkaa korkeammat hiekkaisen pintamaakerroksen alapuolella olevassa silttisessä hienojakoisemmassa maaperässä noin 1,5–2,0 m syvyydeltä maanpinnasta alaspäin. **Käytössä olevien tulosten perusteella hankealueella esiintyy potentiaalisia happamia sulfaattimaita (PHS) maaperän syvyysvälistä 1,5–2,0 m alkaen. Todellisia happamia sulfaattimaita (THS) ei todettu millään tutkitulla syvyydellä.**

LIITTEET

Pistetunnus	Syvyys	Kerros- paksuus	Päivä- määrä	Maalaji arvio	Kosteus	Aistihavainnot		Jätteen osuus	Luokitteluarvoja:	Kenttämittaus pH	Laboratorioanalyysi Kokonais- rikki (S)
						Haju Rikki-happo 0...3	Muu ulkonäkö Raidat 0...3				
	m				0...3			%	Lisätietoja / havainnot		mg/kg
TKP1	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri ruskea	6,6	71
TKP1	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,2	3470
TKP2	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri ruskea	6,5	99
TKP2	1,5 - 2,0	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	1	0	Väri harmaa, ruskeita pilkkuja	5,5	278
TKP2	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	1	0	Väri harmaa, ruskeita pilkkuja	5,6	1260
TKP3	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	1	0	Väri ruskea/harmaa, ruskeita pilkkuja	5,5	174
TKP3	2,0 - 2,5	0,5	11.2.2025	siHk	2	0	1	0	Väri harmaa, ruskeita pilkkuja	5,6	1680
TKP4	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri ruskea	5,8	81
TKP4	2,5 - 3,0	0,5	11.2.2025	siHk	3	0	0	0	Väri harmaa	5,8	3280
TKP5	0,5 - 1,0	0,5	11.2.2025	hHk	2	0	0	0	Väri harmaa	6,8	35
TKP5	1,0 - 1,5	0,5	11.2.2025	hHk	3	0	0	0	Väri harmaa	6,6	72
tulosten lukumäärä [n]										11	11
laskennallinen keskiarvo: ¹³										6,0	954,5
laskennallinen mediaani: ¹³										6	174
laskennallinen minimi: ¹³										5,45	35
laskennallinen maksimi: ¹³										6,75	3470
keskihajonta: ¹³										0,5	1254,9

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.

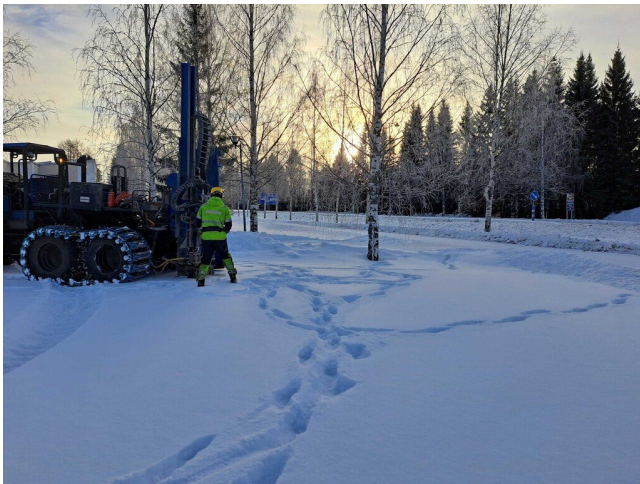
0,5-1 pH 6,75. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.

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

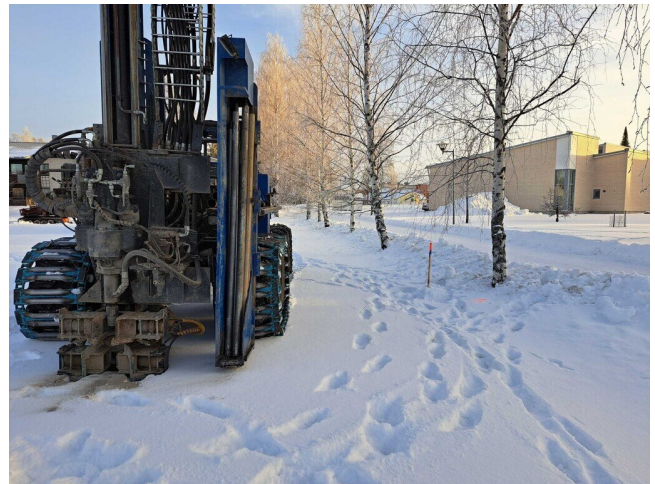
1,5-2 pH 6,76. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 3. Ei hajua.

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

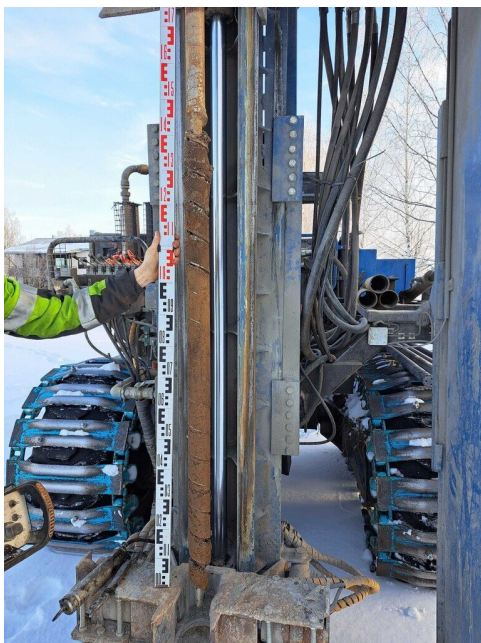
2,5-3 pH 5,87. hHk. Harmaa. Ei raitoja. Kosteus 2. Ei hajua.



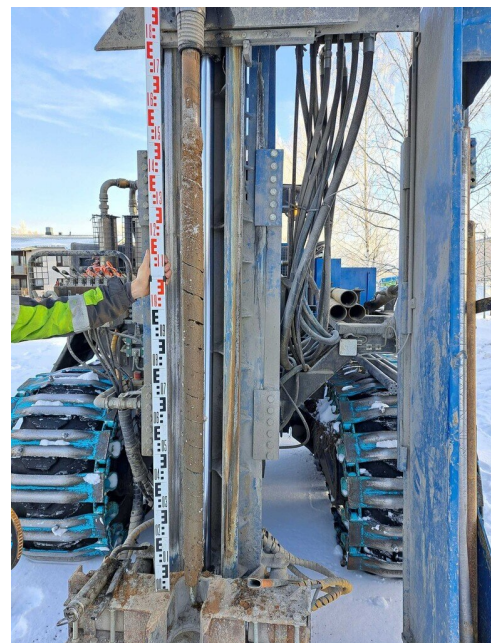
TKP1



TKP1



TKP1 0-1,5



TKP1 1,5-3



TKP1 2-2,5



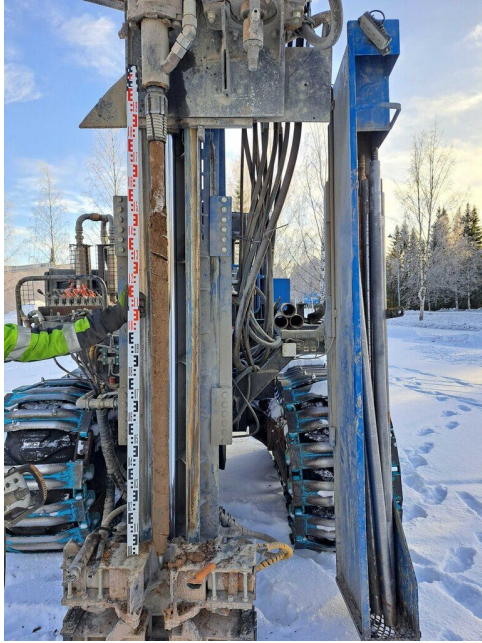
TKP2



TKP2



TKP2 0-1,5



TKP2 1,5-3



TKP2 2-2,5



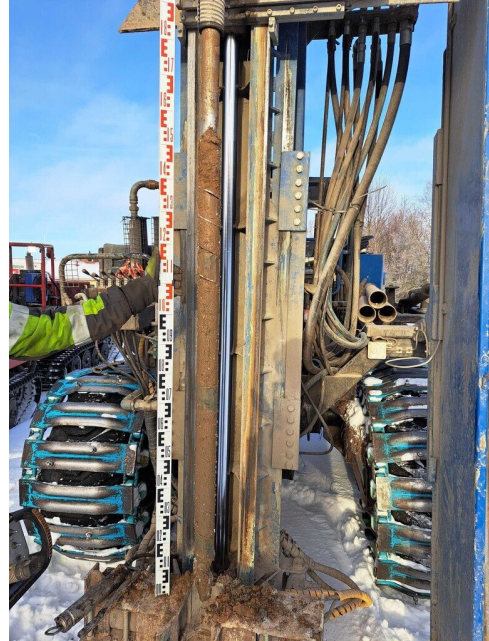
TKP3



TKP3



TKP3 0-1,5



TKP3 1,5-3



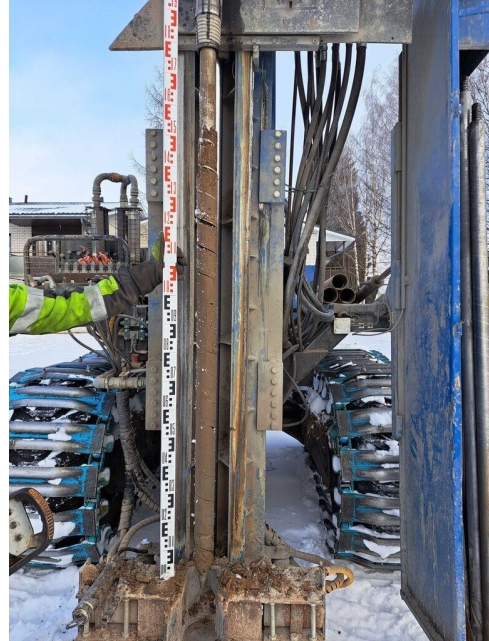
TKP4



TKP4



TKP4 0-1,5



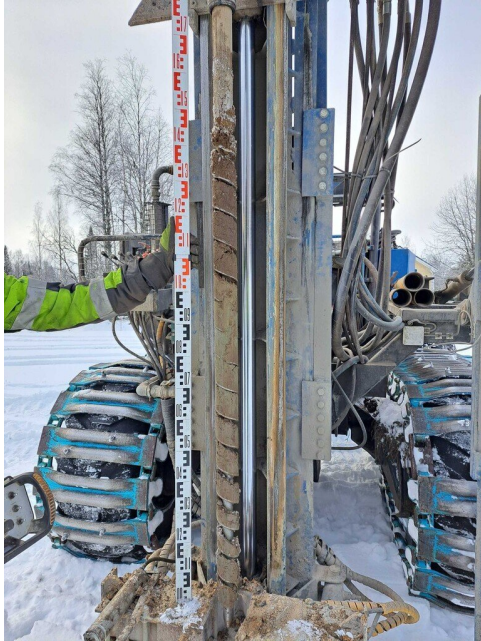
TKP4 1,5-3



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.



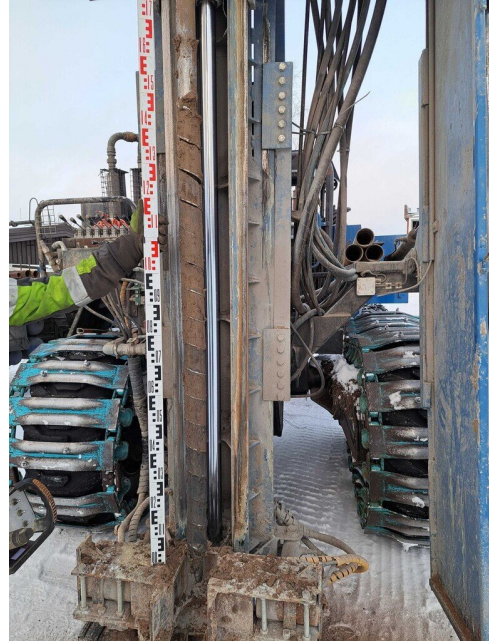
JKP1



JKP1



JKP1 0-1,5



JKP1 1,5-3



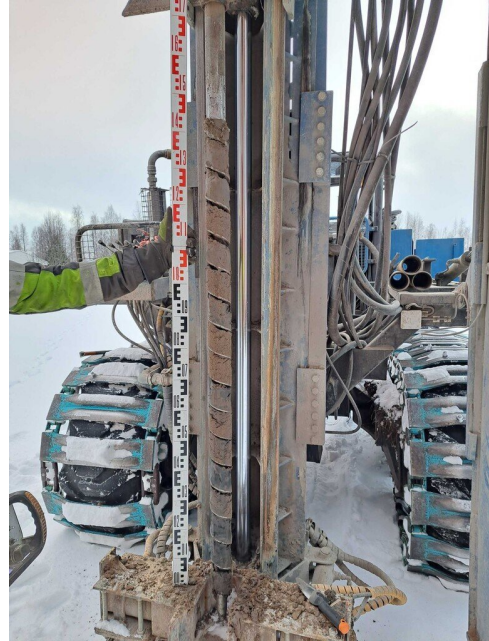
JKP2



JKP2



JKP2 0-1,5



JKP2 1,5-3



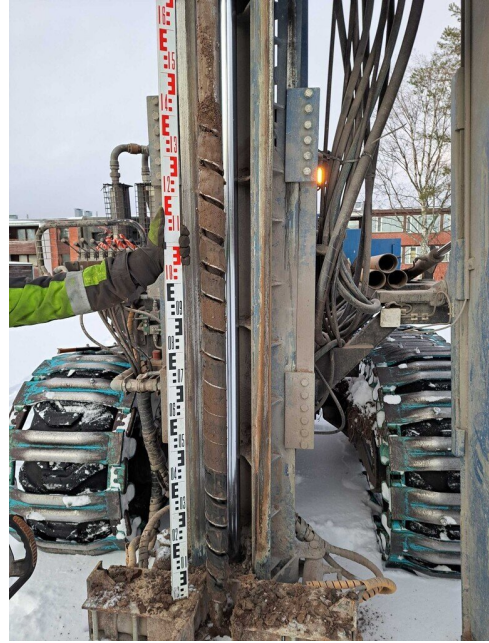
JKP3



JKP3



JKP3 0-1,5



JKP3 1,5-3



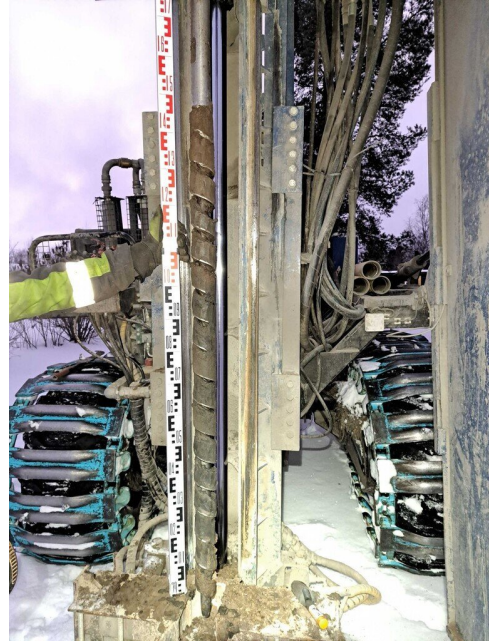
JKP4



JKP4



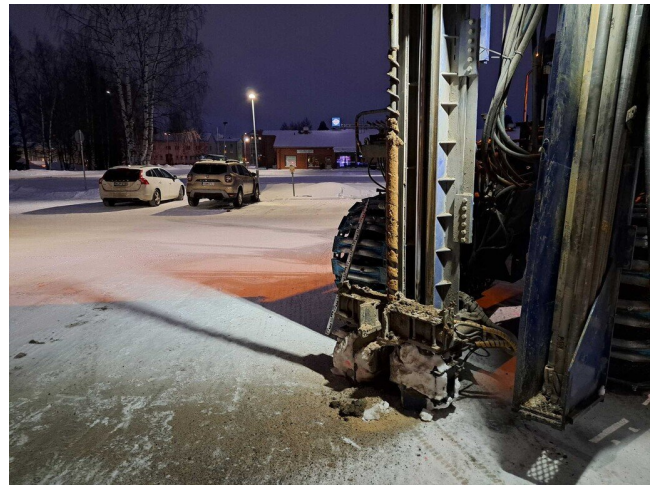
JKP4 0-1,5



JKP4 1,5-3



JKP5



JKP5



JKP5 0-1,5



JKP5 1,5-3



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2500540	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	: 11
Sivu	: 1 / 6	Analysoidut näytteet	: 11
		Vastaanottopvm	: 2025-02-13 14:22
		Analyyssien aloituspvm	: 2025-02-14
		Päiväys	: 2025-02-20 14:17

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



Analyysitulokset

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

TKP1/1-1,5

Laboratorion näytetunnus

HL2500540-001

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	78.8	± 3.94	%	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	71	± 14	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

TKP1/2-2,5

Laboratorion näytetunnus

HL2500540-002

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	77.9	± 3.92	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	3470	± 694	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus

TKP2/1-1,5

Laboratorion näytetunnus

HL2500540-003

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	79.0	± 3.98	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	99	± 20	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR



Näytetriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP2/1,5-2
HL2500540-004
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	73.7	± 3.69	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	0.039	± 0.009	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	278	± 56	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytetriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP2/2-2,5
HL2500540-005
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	70.5	± 3.55	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	1260	± 252	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytetriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP3/1-1,5
HL2500540-006
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	75.9	± 3.82	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	174	± 35	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR



Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP3/2-2,5
HL2500540-007
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	77.6	± 3.88	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	0.429	± 0.065	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	1680	± 336	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP4/1-1,5
HL2500540-008
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	82.9	± 4.18	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	81	± 16	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP4/2,5-3
HL2500540-009
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	80.2	± 4.04	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	3280	± 655	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR



Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP5/0,5-1
HL2500540-010
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	84.5	± 4.22	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRLL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	<0.010	----	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	35	± 7	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

TKP5/1-1,5
HL2500540-011
2025-02-11 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
kuiva-aine 105°C	79.5	± 4.00	%	0.10	S-DRY-GRCI	PR
Metallit						
S-METAXHB2-PREP/PR						
S	72	± 14	mg/kg k.a.	30	S-METAXHB2	PR

Analyysiraportin tulososa päättyy 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 analyysia varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
S-PPHOM.03	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia 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. Laboratorioilta 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	<i>Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018</i>
PR	<i>Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163, CSN EN ISO/IEC 17025:2018</i>



envineer.fi