

Selvitys alueen happamista sulfaattimaista, Ollikkalankatu 42, Salo

Johdanto

Taratest Oy on tehnyt tilaajan toimeksiannosta pohjatutkimuksia kohteessa Ollikkalankatu 42, Salo kiinteistöjen 734-6-48-1, 734-6-48-2, 734-6-9903-13, 734-6-9903-13 ja 734-6-9903-13 alueella. Näytteenotot suoritettiin 23.7.2024 kairauskoneella putkinäytteenottimella. Alueella käynnissä olleiden pohjatutkimusten yhteydessä otettiin näytteitä mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoittamiseksi alueella kahdesta tutkimuspisteestä.



Kuva 1. Kohde merkitty karttaan. (Paikkatietoikkuna.fi, haettu 8.8.2024)

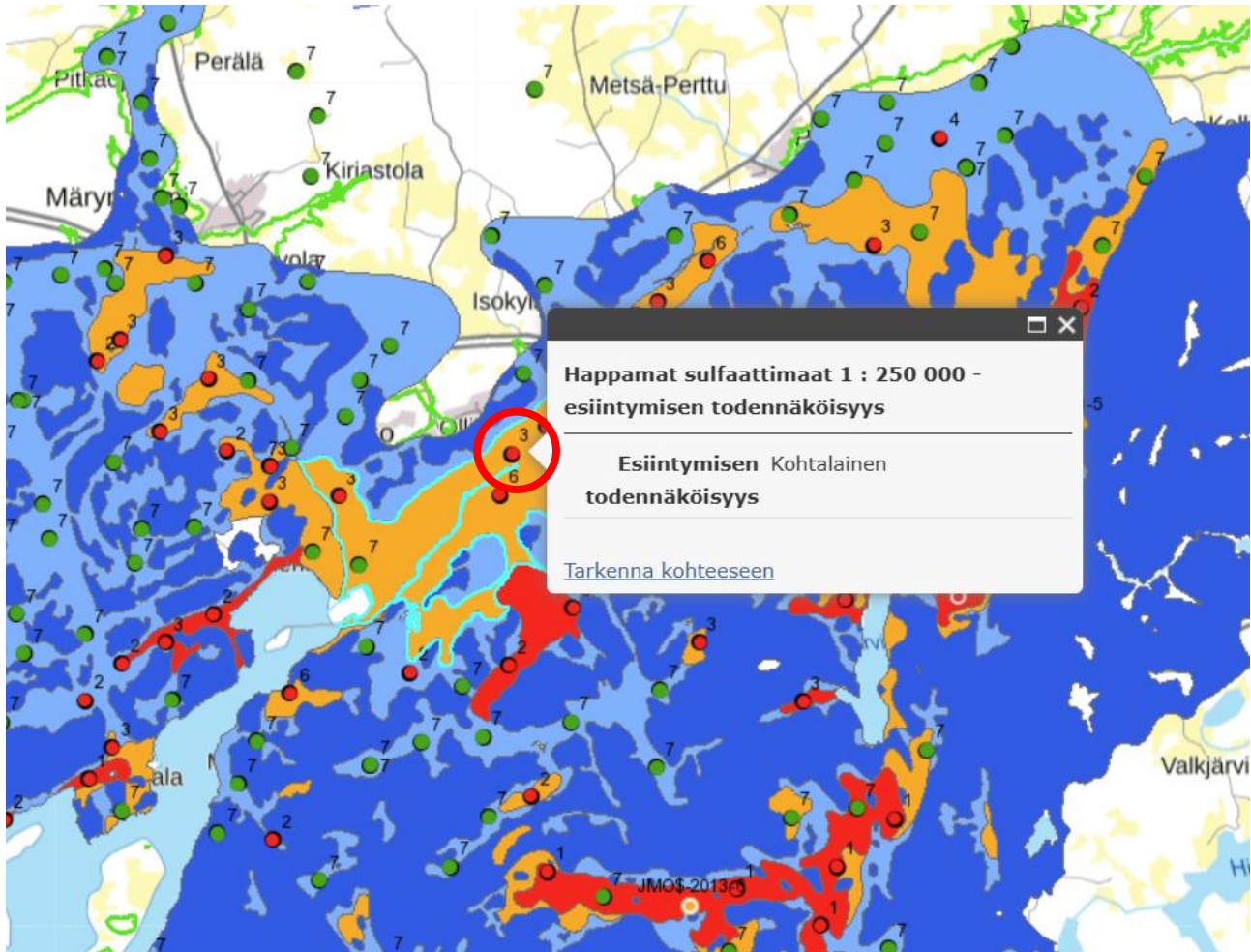
Alueelta otettiin happamien sulfaattimaiden (HaSu) tutkimukseen liittyviä laboratorionäytteitä pisteistä P5 ja P10. Näytteet valittiin laboratorioon silmämääräisesti. Taratest Oy:n laboratorioon toimitettujen näytteiden mukana ei ollut näytteenottopöytäkirjaa.

Maankäyttö-, maaperä-, pinta- ja pohjavesitiedot

Alueen pinta N2000 korkeusjärjestelmässä on +9.2...+10,9 m. Tutkimusalue on pääosin asuinrakennusten ympäröimää puistoaluetta. Alue ajautuu luoteesta Somerontiehen ja etelästä Ollikkalankatuun. Alueen maaperä koostuu noin 24–28 m paksusta pehmeästä savikerroksesta, joka rajautuu alapinnastaan moreeniin. Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue Kulmalan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue sijaitsee noin 3 km:n päässä pohjoisessa.

Pohjavesipintaa ei tutkimusten yhteydessä mitattu. Noin 400-600 metrin päässä tutkimusalueesta on kolme pohjavesiputkea, joissa vesipinta on mitattu tasoilla +9.6 ... +12.8 vuosien 2023-2024 aikana.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen alueella on GTK:n karttapalvelun perusteella kohtalainen. Hankealueella sijaitsee sulfidikerroksen kartoituspiste, jossa on mitattu sulfidikerroksen alkamis-syvyydeksi >1,5–2 m



Kuva 2. Tutkimusalue rajattu viitteellisesti punaisella (GTK Happamat sulfaattimaat, haettu 8.8.2024).

Viitearvot ja niiden vaikutukset

Laboratoriotuloksia verrataan ympäristöministeriön julkaisussa 2022:3 ”Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan” -esitettyihin viitearvoihin.

Kokonaisrikkipitoisuuden (S_{tot}) osalta yli 0,2 % rikkipitoisuus hienorakeisessa materiaalissa viittaa hyvin todennäköisesti happamaan sulfaattimateriaaliin. Maa-aineksen rikkipitoisuutta voidaan käyttää potentiaalisen HaSu-materiaalin tunnistamiseen, sillä maanäytteen rikkipitoisuuden on todettu vastaavan yleisesti melko hyvin hapontuottopotentiaalia.

Lisäksi on olemassa maalajikohtaiset toimenpiderajat, joiden alapuolella hapontuoton voidaan olettaa olevan niin vähäistä, ettei sillä ole merkitystä.

Taulukko 1. Maalajikohtaiset toimenpiderajat (Ympäristöministeriö 3/2022, s. 132).

Materiaali	S _{tot} (%)	mol H ⁺ /kg
Hienorakeiset maalajit (≤0,06 mm)	0,08	20
Karkearakeiset maalajit (>0,06 mm)	0,03	6
Lieju (LOI> 20 %)	0,05	100
Turve	0,4	250

Happaman sulfaattimaan vaikutukset rakentamisessa

Rakentamisessa huomioon otettavia asioita ovat mahdollinen happamien sulfaattimaiden kaivu- ja läjitystarve. Pohjavedenpinnan yläpuolelle nostettu sulfidipitoinen maa-aines alkaa hapettua, jolloin muodostuu rikkihappoa, joka on ympäristölle haitallista. Varsinaisen rakentamisen osalta maaperän syövyttävyyttä vastaan teräs- ja betonirakenteet tulee suunnitella korroosionkestäviksi.

Maaperän korroosiotutkimuksissa on asetettu maanäytteen sulfaattipitoisuudelle viitearvoksi 500 mg/kg, minkä jälkeen maapohja tulkitaan tavanomaisesta poikkeavaksi.

Betonirakenteiden rapautuminen rikkipitoisessa maaperässä johtuu pääasiassa liukoista sulfaateista, jotka reagoivat betonin kalsiumyhdisteiden kanssa, tai alhaisen pH-tason vaikutuksesta tapahtuvana sideainematriisin liukenemisena. Maaperä tulkitaan betonirakenteille aggressiiviseksi ympäristöksi, mikäli sulfaattia esiintyy ≥2000—3000 mg/kg.

Tutkimustulokset

Tutkimuskartta on esitetty liitteenä 1. Näytteistä teetettiin pH-, sulfaatti- ja kokonaisrikkipitoisuuden laboratorioanalyysit ALS Finland Oy:n laboratoriossa. Analyysitulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 2. Laboratoriosertifikaatit on esitetty liitteenä 2.

Taulukko 2. Analyysitulosten yhteenveto.

Piste	Pvm.	Sulfaatti (mg/kg) viitearvo >500 (mg/kg)	Kokonaisrikki S _{tot} (%)	pH	Sulfaatti, laskennallinen (mg/kg)
P5 0–1 m	23.7.2025	220	<0.010	7,3	300
P5 2–3 m	23.7.2025	970	0,347	7,4	10410
P10 0–1 m	23.7.2025	150	0,014	6,5	420
P10 2–3 m	23.7.2025	630	0,163	7,2	4890

Kahden näytteen P5 2–3 m ja P10 2–3 m laboratoriossa mitattu sulfaattipitoisuus ylittää viitearvon 500 mg/kg. Muiden näytteiden sulfaattipitoisuudet alittavat viitearvon.

Kokonaisrikkipitoisuuden (Stot) osalta näyte P5 2–3 m ylittää hienorakeisen materiaalin rikkipitoisuuden rajan 0,2 %. Näytteistä P5 2–3 m ja P10 2–3 m ylittävät myös hienorakeisen maalajin toimenpiderajan Stot 0,08 %. Kokonaisrikkipitoisuuden osalta näytteen P5 2–3 m tulokset viittaavat hyvin todennäköisesti happamiin sulfaattimaihin.

Kokonaisrikkipitoisuudesta määritettiin myös sulfaatin laskennallinen määrä, eli se määrä, joka on mahdollista vielä liueta sulfaatiksi. Todellisuudessa kuitenkin kaikki rikki ei ole maanäytteessä välttämättä happoa tuottavassa sulfidimuodossa, eikä kokonaisrikkimäärä välttämättä pääse hapettumaan. Lisäksi sulfaattipitoisuuden määrittämisessä tulee huomioida, että osa sulfaattista on jo saattanut huuhtoutua pois. Sulfaatin laskennallinen määrä kertoo siis potentiaalin, mikä alueella on sulfaatin suhteen.

Sulfaattipitoisuuden sekä kokonaisrikkipitoisuuden perusteella maa-aines on happamaa sulfaattimaata.

Yhteenveto ja suositukset

Taratest Oy on tehnyt tilaajan toimeksiannosta pohjatutkimuksia kohteessa Ollikkalankatu 42, Salo kiinteistöjen 734-6-48-1, 734-6-48-2, 734-6-9903-13, 734-6-9903-13 ja 734-6-9903-13 alueella. Näytteenotot suoritettiin 23.7.2024 kairauskoneella putkinäytteenottimella. Alueella käynnissä olleiden pohjatutkimusten yhteydessä otettiin näytteitä mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintymisen kartoittamiseksi alueella kahdesta tutkimuspisteestä.

Happamien sulfaattimaiden näytteenottopisteet sijaitsevat kiinteistön länsi- ja itäpuolilla. Molemmissa näytepisteissä havaittiin sulfaattia yli viitearvon 2–3 m syvyydellä. Em. perusteella on todennäköistä, että myös muualla kiinteistön alueella esiintyy happamia sulfaattimaita tällä syvyydellä.

Laboratorioanalyysien perusteella osassa tutkituissa näytteissä on sulfaattia yli toimenpiderajan (savipitoiselle maa-ainekselle kokonaisrikkipitoisuus 0,08 %). Rajojen ylitys tarkoittaa, että maa-aineksen ominaisuudet poikkeavat tavanomaisesta maamateriaalista ja että ominaisuudet voivat johtaa happamoitumisriskiin, mikäli maaperä tai kaivetut massat altistuvat hapetukselle.

Pohjavedenpintaa ei tutkimuksissa ole selvitetty, mutta todennäköisesti 0–1 m näytteet ovat käytännössä pohjavedenpinnan yläpuolelta otettu, jolloin sulfaatti on saattanut huuhtoutua. Happamien sulfaattimaiden syvyysulottumaa ei tällä tutkimuksella ole kartoitettu, joten alueelle suositellaan lisänäytteenottoa, sekä tarkempaa hapontuottopotentiaalin määrittystä 2–4 tutkimuspisteestä. Lisätutkimukset on mahdollista suorittaa esim. alueelle suunnitellun rakentamisen ja tähän liittyvien pohjatutkimusten yhteydessä. HaSu-näytteitä suositellaan tällöin otettavaksi myös 3, 4 ja 5 metrin syvyydeltä.

Mikäli tulevien maanrakennustöiden yhteydessä alueella ulotetaan kaivua savimaahan, tulee alueelle läjitettävät maamateriaalit neutraloida, tai kuljettaa alueelta vastaanottopaikkaan, jossa on lupa vastaanottaa sulfaattipitoisia maamateriaaleja.

TARATEST OY
8.8.2025Laatinut: Janni Hyttinen, TkK
YmpäristösuunnittelijaHyväksynyt: Maria Penttilä, DI
Tutkimuspäällikkö, Ympäristöpalvelut**LIITTEET:**Liite 1. Tutkimuskartta
Liite 2. Analyysitodistukset, ALS Finland Oy**LÄHTEET:**

Autiola, Merja & ym. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin, opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriö. 26.1.2022. <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>>.



Tehtävät maastossa

- Työ suoritetaan maastotöiden turvallisuusohjeen mukaisesti

Kaapelit

- kaapelitutka mukaan

Mittaus

- valokuvia
- kairapisteiden merkkäus

Kairaus

- 15 kpl Puristin-Heijarikairapistettä
- 5 pisteessä kovaan pohjaan tasaisesti ympäri aluetta, lopuissa pisteissä suunnittelija määrittää määräsyvyyden ensimmäisten kairaustulosten perusteella
- HUOM! läpäisytarvetta

Häiriintynyt näytteenotto

- kairaajan arvion mukaan syvimmistä ja/tai pehmeimmistä paikoista, 5 pisteestä
- 1, 2, 3, 4, 5 metristä - 5m jälkeen maalajikerroksittain
- HaSu-näytteenotto 2 sarjaa (2 syvyydeltä)

Aikataulu

- Maastotöiden tavoiteaikataulu aloitus vk 24 mennessä



Maasto-ohjelma

TYÖ 23340 Ollikkalankatu 42, Salo
Yht.hlö Valtteri Aro, puh 044 491 4233
Pvm 28.5.2025



ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2504971	Tarjousnumero	: OF232163
Asiakas	: Taratest Oy	Projekti	: 23340
Yhteyshenkilö	: Meija Korpela	Ostotilausnumero	: 23340
Osoite	: Halmekuja 4	Näytteenottaja	: ----
	01730 Vantaa	Näytteenottokohde	: ----
	Suomi	Vastaanotetut näytteet	: 4
Sähköposti	: meija.korpela@taratest.fi	Analysoidut näytteet	: 4
Puhelin	: ----	Vastaanottopvm	: 2025-07-28 15:31
		Analyyssien aloituspvm	: 2025-07-30
Sivu	: 1 / 4	Päiväys	: 2025-08-07 12:03

Yleiset kommentit

Tiedot näytteenottoaikasta ja -ajasta sekä mittauskohteista ovat asiakkaan ilmoittamia. 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>

Allekirjoitukset

Asema

Jari Hautala

Maajohtaja



Analyytitulokset

Näytetriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

P5 0-1 m

HL2504971-001

2025-07-23 15:23

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-TS-IRL/PR						
kuiva-aine 105°C	91.9	± 4.60	%	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
Fysikaaliset parametrit						
S-PHH2O-ELE/PR						
pH (H2O)	7.3	± 0.3	-	1.0	S-PHH2O-ELE	CS
Liuenneet anionit						
S-SO4A-GR-PREP/PR						
sulfaatti (SO4:na)	0.022 *	----	% k.a.	0.010	S-SO4A-GR	CS

Näytetriisi: MAA

Asiakkaan näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

P5 2-3 m

HL2504971-002

2025-07-23 15:23

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit						
S-TS-IRL/PR						
kuiva-aine 105°C	58.7	± 2.94	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset yhdisteet						
S-TS-IRL/PR						
kokonaisriikki, vedetön	0.347	± 0.052	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS
Fysikaaliset parametrit						
S-PHH2O-ELE/PR						
pH (H2O)	7.4	± 0.3	-	1.0	S-PHH2O-ELE	CS
Liuenneet anionit						
S-SO4A-GR-PREP/PR						
sulfaatti (SO4:na)	0.097 *	----	% k.a.	0.010	S-SO4A-GR	CS



Näyttematriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		P10 0-1 m	
				Laboratorion näytetunnus		HL2504971-003	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-07-23 15:23	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-TS-IRL/PR							
kuiva-aine 105°C	81.6	± 4.08	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-TS-IRL/PR							
kokonaisriikki, vedetön	0.014	± 0.007	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS	
Fysikaaliset parametrit							
S-PHH2O-ELE/PR							
pH (H2O)	6.5	± 0.3	-	1.0	S-PHH2O-ELE	CS	
Liuenneet anionit							
S-SO4A-GR-PREP/PR							
sulfaatti (SO4:na)	0.015 *	----	% k.a.	0.010	S-SO4A-GR	CS	

Näyttematriisi: MAA				Asiakkaan näytetunnus		P10 2-3 m	
				Laboratorion näytetunnus		HL2504971-004	
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		2025-07-23 15:23	
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Menetelmä	Laboratorio	
Fysikaaliset parametrit							
S-TS-IRL/PR							
kuiva-aine 105°C	65.4	± 3.27	%	0.10	S-DRY-GRCI	CS	
Epäorgaaniset yhdisteet							
S-TS-IRL/PR							
kokonaisriikki, vedetön	0.163	± 0.025	% k.a.	0.010	S-TS-IR-LL	CS	
Fysikaaliset parametrit							
S-PHH2O-ELE/PR							
pH (H2O)	7.2	± 0.3	-	1.0	S-PHH2O-ELE	CS	
Liuenneet anionit							
S-SO4A-GR-PREP/PR							
sulfaatti (SO4:na)	0.063 *	----	% k.a.	0.010	S-SO4A-GR	CS	



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-PHH2O-ELE	CZ_SOP_D06_07_113 (CSN EN ISO 10390, CSN EN 12176:1999, CSN EN 13037, CSN 46 5735, ÖNORM L 1086-1, US EPA Method 9045D; US EPA Method 9040C) pH:n määrittäminen elektrokemiallisesti kiinteän näytteen suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl ₂ , BaCl ₂ . pH määritetään suhteellisessa lämpötilassa 25°C.
*S-SO4A-GR	CSN EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Chapter 12: Happoon liukenevan sulfaatin määrittäminen.
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.

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 pyydettyäessä. Mahdolliset poikkeavat mittausepävarmuudet on esitetty kunkin analyysin menetelmäkuvauksessa.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	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