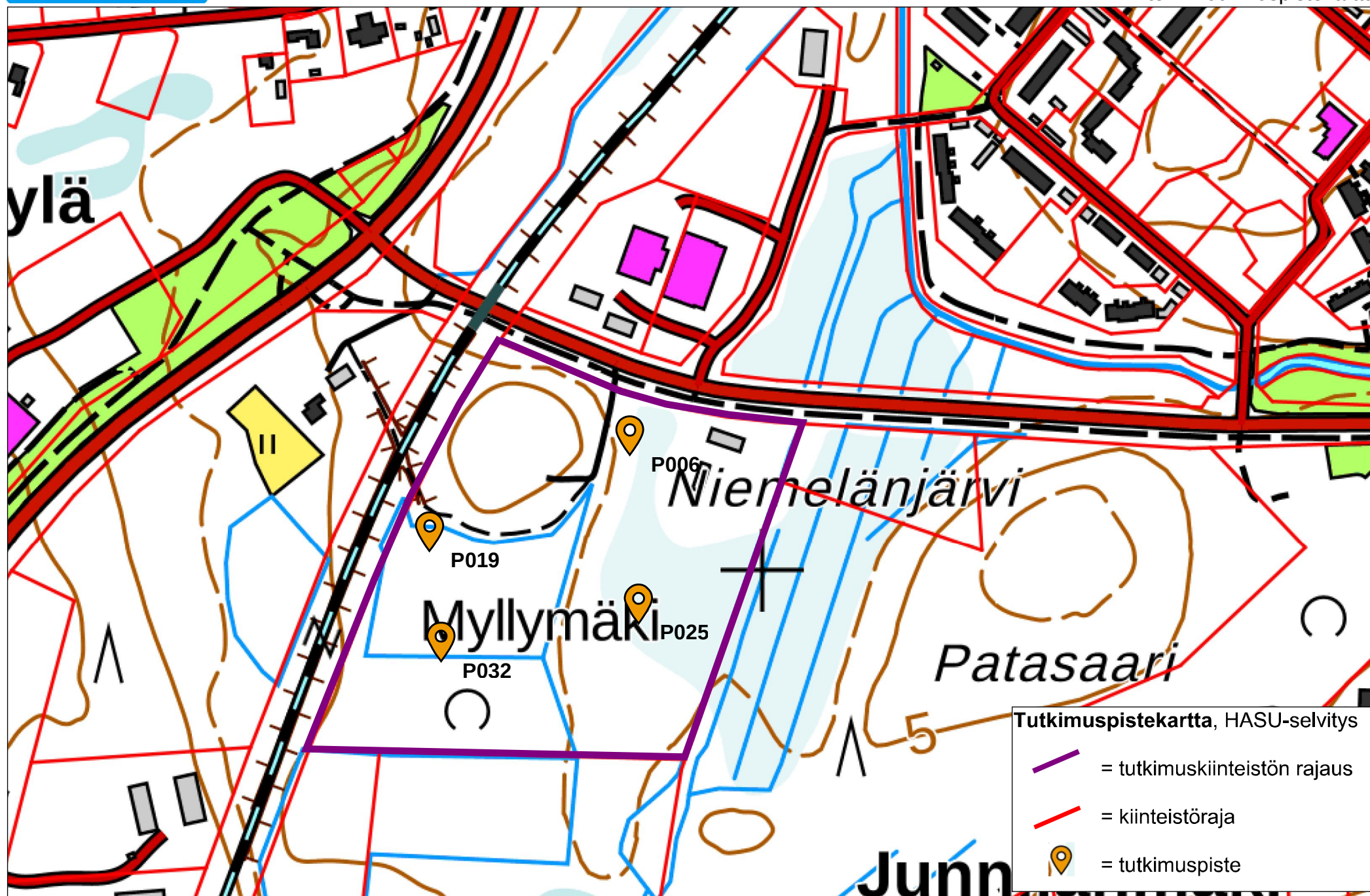


Liite 1

Tutkimuspistekartta



Tutkimuspistekartta, HASU-selvitys

- = tutkimuskiinteistön rajaus
- = kiinteistöraja
- 📍 = tutkimuspiste



100 m

Liite 2

Koontitaulukko

												Happamat sulfaattimaat														
Pistetunnus	Syvyys (m)	Koordinaatit			Maalaji arvio	Aistihavainnot				Vertailuarvot ¹			Maasto pH	Labra pH	TPA pH	TPA /TIA asiditeetti (pH 6,5)	Maa luokka	S	Luokitus	Org. aines	Vesi-pitoisuus	Sähkön-johtavuus	Sulfaatti	Kloridi		
						Kosteus	Haju																			
		Koordinaattijärjestelmä: ETRS-GK24 Korkeusjärjestelmä: N2000																								
		X	Y	Z		0...3	0...3	Tyyppi	Väri/ muu	L/T	Lisätietoja / havainnot															
P006	0.0 - 0.5 0.5 - 1.0 1.0 - 1.5 1.5 - 2.0 2.0 - 2.5 2.5 -	7 174 608	24 522 102	+2,8	Si siHK siHK siHKMr HKMr	3 3 3 3 2	0 1 1 0 0		ha ha ha ha ha	L L L L L	ruosteista väriä, turve n. 0,1 m poistettu näytteestä, vesi nousee kairareikään maanpintaan saakka vaihettuu Si -> siHK kerroksen keskellä tummempi, lähes musta kerros, kerroksen pohjassa kiviä paljon pieniä kiviä, tiivis, tasavärinen tiivis, kuivempi kuin yllä		4,8 6,6 7,7 8,6 8,6	4,5 6,9 8,0 9,0 8,9		16	turve lieju koheesio kitka - - -	790 810 580 240 280	Ei tutkittu Ei todettu PPs-HaSu P-HaSu APs-HaSu A-HaSu -	Hehkutus- häviö - - - -	- - - - - -	- - - - - -	- - - - - -	- - - - - -		
											kairalla ei pääse syvemmälle, tiivis moreeni								%	%	mS/m	mg/kg	mg/kg			
P019	0.0 - 0.5 0.5 - 1.0 1.0 - 1.5 1.5 - 2.0 2.0 -	7 174 532	24 521 961	+4,7	Hk/täyttyö HKMr HKMr HKMr	1 1 1 1	0 0 0 0		ha ha ru ru	T ? L L	orgaaninen kerros poistettu, vaikuttaa täytöltä, sekalaista, seassa harmaata hiekkaa tiiviimpi, kivinen pohjalta harmaampi, pysyy huonosti ottimessa kairalla ei pääse syvemmälle, tiivis moreeni		6,3 7,2 7,6 7,2	 7,0 7,4 6,9			kitka kitka kitka kitka	 37 59 110	Ei tutkittu Ei todettu Ei todettu Ei todettu	 0,8 % 0,7 % 1,1 %						
P025	0.0 - 0.5 0.5 - 1.0 1.0 - 1.5 1.5 - 2.0 2.0 - 2.5 2.5 - 3.0 3.0 - 3.5 3.5 - 4.0	7 174 487	24 522 114	+3,1	Si siHK siHK siHK siHK siHK siHK	2 3 3 3 3 3 3	0 0 0 0 0 0 0		ha ha ha ha ha ha ha	L L L L L L L	turve n. 0,2 m poistettu näytteestä, ruosteepunertavia kerroksia tasavärinen, muuttuu karkeammaksi pohjalla hienompi kuin yllä tummempia kohtia, hieman raitainen hieman mustaa raitaa raitainen, erityisesti alaosasta tumma, paikoin musta		5,3 6,6 7,2 8,0 8,0 8,5 8,3 8,3	4,9 6,4 7,0 7,5 7,9 7,8 8,0 8,6			koheesio kitka kitka kitka kitka kitka kitka	940 950 1 100 740 710 600 570 570	Ei todettu P-HaSu P-HaSu P-HaSu P-HaSu P-HaSu Ei todettu Ei todettu	2,2 % 0,5 % 0,4 % 0,4 % 0,6 % 0,3 % 0,3 % 0,4 %						
P032	0.0 - 0.5 0.5 - 1.0 1.0 - 1.5 1.5 - 2.0 2.0 - 2.5 2.5 - 3.0 3.0 - 3.5 3.5 -	7 174 453	24 521 973	+3,8	Si Si siHK HK SrHK siHK siMr	1 2 3 3 3 3 2	0 1 0 0 0 0 0	rikkivety	ha ha ha ha ha ha ha		turve n. 0,1 m poistettu näytteestä, pohjalla tummempi vaihettuu karkeammaksi pohjalla vaihettuu karkeammaksi, tasavärinen vaihettuu karkeammaksi, pohjalla kiviä tumma, paikoin musta hienonee alaspäin tiivis, kova, kivinen kairalla ei pääse syvemmälle, tiivis moreeni		4,9 5,2 6,7 7,3 6,9 7,2 8,5	4,6 5,2 6,3 6,3 6,4 6,8 8,3		2,5	173	koheesio koheesio kitka kitka kitka kitka kitka	1 400 2 200 960 870 220 340 290	Ei todettu P-HaSu P-HaSu P-HaSu Ei todettu Ei todettu Ei todettu	2,7 % 0,6 % 0,5 % 0,4 % 0,6 % 0,7 % 0,9 %					

Luokka	Koko nimi	Selite
PPS-HaSu	Potentiaaalinen pseudo hapan sulfaattimaa	Maaperä, jossa pH voi happetumisen seurauksena laskea välille 4,0 - 4,5 (mineraalimaa) tai 3,0- 3,5 (orgaaninen materiaali) JA/TAI kokonaisrikkipitoisuus on >2 000 (koheesio), > 600 (kitka), >10 000 (turve) > 5 000 (lieju) mg/kg
P-HaSu	Potentiaalinen hapan sulfaattimaa	Maaperä, jossa pH voi happetumisen seurauksena laskea < 4,0 (mineraalimaa) tai < 3,0 (orgaaninen materiaali) JA/TAI kokonaisrikkipitoisuus on >2 000 (koheesiomaa), > 600 (kitkamaa), >10 000 (turve) > 5 000 (lieju) mg/kg
Aps-HaSu	Aktiivinen pseudo hapan sulfaattimaa	Maaperä, jossa pH on happetumisen seurauksena välillä 4,0 - 4,5 (mineraalimaa) tai 3,0-3,5 (orgaaninen materiaali).
A-HaSu	Aktiivinen hapan sulfaattimaa	Maaperä, jossa pH on happetumisen seurauksena < 4,0 (mineraalimaa) tai < 3,0 (orgaaninen materiaali).

Liite 3

Laboratorion tutkimustodistukset

Tilaaaja

Ramboll Finland Oy
Itsehallintokuja 3
02600 ESPOO

**Tilauksen tiedot**

Kuvaus 1510091567, Raahe Myllymäki
Viite 1510091567/Kasurinen Nina
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 27.8.2025
Näytteenottaja Kasurinen Nina, Ramboll Finland Oy

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-024810-001 P006 0-0,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-002 P006 0,5-1	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-003 P006 1-1,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-004 P006 1,5-2	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-005 P006 2-2,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-006 P019 0,5-1	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 10:38
25-024810-007 P019 1-1,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-008 P019 1,5-2	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-009 P025 0-0,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-010 P025 0,5-1	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-011 P025 1-1,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-012 P025 1,5-2	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:25
25-024810-013 P025 2-2,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:13
25-024810-014 P025 2,5-3	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:13
25-024810-015 P025 3-3,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:13

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-024810-016 P025 3,5-4	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:13
25-024810-017 P032 0-0,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-018 P032 0,5-1	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-019 P032 1-1,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-020 P032 1,5-2	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-021 P032 2-2,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-022 P032 2,5-3	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59
25-024810-023 P032 3-3,5	Maa	28.8.2025 13:10	29.8.2025 11:59

Tulokset

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-001 P006 0-0,5	MU	25-024810-002 P006 0,5-1	MU	25-024810-003 P006 1-1,5	MU
pH-mittaus	M0206		4,5	± 0,2	6,9	± 0,3	8,0	± 0,4
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	97,1	± 10	99,5	± 10	98,0	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	2,9	± 0,3	0,5	± 0,05	2,0	± 0,2
Sähkönjohtavuus	M0208	mS/m					5,8	± 0,6
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	790	± 200	810	± 200	580	± 100

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-004 P006 1,5-2	MU	25-024810-005 P006 2-2,5	MU	25-024810-006 P019 0,5-1	MU
pH-mittaus	M0206		9,0	± 0,4	8,9	± 0,4	7,0	± 0,4
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	98,7	± 10	98,4	± 10	99,2	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	1,3	± 0,1	1,6	± 0,2	0,8	± 0,08
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	240	± 50	280	± 60	37	± 10

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-007 P019 1-1,5	MU	25-024810-008 P019 1,5-2	MU	25-024810-009 P025 0-0,5	MU
pH-mittaus	M0206		7,4	± 0,4	6,9	± 0,3	4,9	± 0,2
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,3	± 10	98,9	± 10	97,8	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,7	± 0,07	1,1	± 0,1	2,2	± 0,2
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	59	± 10	110	± 20	940	± 200

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-010 P025 0,5-1	MU	25-024810-011 P025 1-1,5	MU	25-024810-012 P025 1,5-2	MU
pH-mittaus	M0206		6,4	± 0,3	7,0	± 0,4	7,5	± 0,4
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,5	± 10	99,6	± 10	99,6	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,5	± 0,05	0,4	± 0,04	0,4	± 0,04
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	950	± 200	1100	± 200	740	± 100

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-013 P025 2-2,5	MU	25-024810-014 P025 2,5-3	MU	25-024810-015 P025 3-3,5	MU
pH-mittaus	M0206		7,9	± 0,4	7,8	± 0,4	8,0	± 0,4
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,4	± 10	99,7	± 10	99,7	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,6	± 0,06	0,3	± 0,03	0,3	± 0,03
Sähkönjohtavuus	M0208	mS/m	3,7	± 0,4				
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	710	± 100	600	± 100	570	± 100

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-016 P025 3,5-4	MU	25-024810-017 P032 0-0,5	MU	25-024810-018 P032 0,5-1	MU
Sulfaatti, SO ₄ , vesiliukoinen	M0370	mg/kg ka	19	40 %				
Sulfaattirikki, SO ₄ -S, vesiliukoinen	M0370	mg/l	5	40 %				
Kloridi, Cl, vesiliukoinen	M0370	mg/kg ka	33	40 %				
pH-mittaus	M0206		8,6	± 0,4	4,6	± 0,2	5,2	± 0,3
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,6	± 10	97,3	± 10	99,4	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,4	± 0,04	2,7	± 0,3	0,6	± 0,06
* Kuiva-aine	M0154	%	83,2	± 8				
Sähkönjohtavuus	M0208	mS/m	5,6	± 0,6				
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	570	± 100	1400	± 300	2200	± 400

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-019 P032 1-1,5	MU	25-024810-020 P032 1,5-2	MU	25-024810-021 P032 2-2,5	MU
pH-mittaus	M0206		6,3	± 0,3	6,3	± 0,3	6,4	± 0,3
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,5	± 10	99,6	± 10	99,4	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,5	± 0,05	0,4	± 0,04	0,6	± 0,06
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	960	± 200	870	± 200	220	± 40

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	25-024810-022 P032 2,5-3	MU	25-024810-023 P032 3-3,5	MU
Sulfaatti, SO ₄ , vesiliukoinen	M0370	mg/kg ka	27	40 %		
Sulfaattirikki, SO ₄ -S, vesiliukoinen	M0370	mg/l	8	40 %		
Kloridi, Cl, vesiliukoinen	M0370	mg/kg ka	36	40 %		
pH-mittaus	M0206		6,8	± 0,3	8,3	± 0,4
* Tuhkapitoisuus	M0466	% ka	99,3	± 10	99,1	± 10
* Orgaaninen aines LOI	M0466	% ka	0,7	± 0,07	0,9	± 0,09
* Kuiva-aine	M0154	%	86,8	± 9		
Sähkönjohtavuus	M0208	mS/m	2,7	± 0,3		
* Rikki, S	M0141	mg/kg ka	340	± 70	290	± 60

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Marjo Laurén

Jakelu

Kasurinen, Nina, nina.kasurinen@ramboll.fi

Rundgren, Sami, sami.rundgren@ramboll.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0141	SFS-EN ISO 11885:2009, ICP-OES
M0154	SFS-EN 13040:2008
M0206	SFS-EN 13037:2011
M0208	SFS-EN 13038:2011
M0370	Sisäinen menetelmä, laskennallinen
M0466	SFS-EN 13039:2011

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määrittäminen	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutusuhavien määrittäminen	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H., Gardemeister, R. & Tamminen, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
TPA-määritys	ISO 14388-3:2014
pH-määritys	ISO 10390:2021

Liite 4

Valokuvia näytteenotosta



Kuva 1. Piste P006 kairausta.



Kuva 2. Näyte "P006 0,5-1", jossa todettiin potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata kokonaisrikkipitoisuuden perusteella, mutta näytteessä ei todettu merkittävää hapontuottopotentiaalia.



Kuva 3. Piste P019 kairausta. Pisteessä ei todettu otettujen näytteiden perusteella potentiaalisesti happamia sulfaattimaita.



Kuva 4. Piste P032 näyte syvyydeltä 0,5-1 m. Näytteessä todettiin potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata kokonaisrikki- ja hapontuottopotentiaalin perusteella.



Kuva 5. Piste P025 kairaus.



Kuva 6. Näyte "P025 2,5-3", jossa todettiin potentiaalisesti hapanta sulfaattimaata kokonaisriikki- ja hapantuottopotentiaalin perusteella.