

SISÄILMASTON KUNTOTUTKIMUKSET



Ruonalan Koulu
Karhuvuorentie 1
48300 Kotka

2.5.2017

SISÄLLYSLUETTELO

<u>1.</u>	<u>TIIVISTELMÄ.....</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>KOHTEN PERUSTIEDOT.....</u>	<u>4</u>
2.1.	TUTKIMUSKOHDDE	4
2.2.	TILAAJA.....	4
2.3.	TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	5
2.4.	TUTKIMUKSEN KUVAUS	5
2.5.	TUTKIMUKSEN AJANKOHTA.....	5
2.6.	LÄHTÖTIEDOT.....	6
2.7.	LABORATORIOTUTKIMUKSET	6
<u>3.</u>	<u>SISÄILMATUTKIMUKSET TUTKIMUSOSIOITTAIN</u>	<u>7</u>
<u>3.1.</u>	<u>HAIHTUVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN NÄYTTEENOTTO</u>	<u>7</u>
3.1.1.	NÄYTTEENOTTO JA TULOKSET	7
3.1.2.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	8
<u>4.</u>	<u>JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	<u>9</u>
<u>5.</u>	<u>LIITTEET.....</u>	<u>10</u>

1. TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää 1.-23.2. tehdyn sisäilmatutkimuksen aikana havaittujen epätavallisten ja/tai toimenpiderajan ylittävien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia. Mittaukset keskitettiin edellisen mittauksen aikana tehtyjen epätavallisten havaintojen alueelle koulun 2. kerrokseen.

TVOC pitoisuudet olivat tässä mittauksessa alle toimenpiderajojen. Näytteissä ei esiintynyt edellisessä mittauksessa havaittuja kohonneita hiilivetyjen pitoisuuksia ja luokassa 227 2-Etyyli-1-Heksanolia ei havaittu.

Vaikuttaa siltä, että edellisessä mittauksessa havaitut kohonneet hiilivetypitoisuudet johtuivat hetkellisistä päästöistä. 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuudet olivat pääasiassa alle laboratorion määritysrajojen ja ainoa havaittu pitoisuus oli $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luokassa 229. Vaikuttaa siltä, että tiloissa ei ole laajempaa ns. muovimatto-ongelmaa vaan edellisessä mittauksessa havaittu toimenpiderajan ylittävä pitoisuus oli sopivien olosuhteiden mahdollistama epätavallinen havainto. Luokkien lattiapinnoilla ei havaittu kosteutta aiemmissa tutkimuksissa ja luokat sijaitsevat rakennuksen 2. kerroksessa, joten muovimatto-ongelman aiheutumisen täytyisi johtua arviolta rakennuksen peruskorjauksen aikaisista kosteudenhallinnan ongelmista. 2-Etyyli-1-Heksanoli on havaittavissa sisäilmassa melko pieninäkin pitoisuuksina selvän makeahkon hajunsa perusteella. Mikäli tilassa 227 koetaan imelää hajua, suositellaan tilan muovimatot puhtaalle betonipinnalle.

2. KOHTEEN PERUSTIEDOT

2.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Ruonalan Koulu
Lähiosoite	Karhuvuorentie 1
Postinumero- ja toimipaikka	48300 Kotka
Valmistumisvuosi	1963, peruskorjattu 2006
Rakennusten lkm	2 kpl
Kerrosten lkm	3 kpl
Pääasiallinen runkomateriaali	Teräsbetonirakenteinen pilari-palkkirunko, ulkoseinät tiili-villa-tiili
Perustamistapa	Osin kallionvaraisesti ja osin kallioon tukeutuvien paalujen varaan
Vesikatto	Tasakatto bitumikermikatteella

2.2. TILAAJA

Kotkan kaupunki
Tekniset palvelut
Kauppakatu 3A
48100 Kotka

Laila Hietala
laila.hietala@kotka.fi
p. 040 530 4254

2.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy

Vetotie 3 A

01610 Vantaa

Teemu Väänänen, YmpI AMK

puh: 030 6705 627 / 050 449 1026

teemu.vaananen@rakersystems.fi

2.4. TUTKIMUKSEN KUVAUS

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää 1.-23.2.2017 tehdyn sisäilmatutkimuksen (Raportti 13.3.2017, Rakersystems Insinööritoimisto Oy, Saukko ja Väänänen) aikana havaittujen epätavallisten ja/tai toimenpiderajan ylittävien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuksia. Tutkimuksessa kerättiin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteitä luokista 226,227,228,229 ja 2 kerroksen käytävän kirjastosta. Mittaukset keskitettiin edellisen mittauksen aikana tehtyjen epätavallisten havaintojen alueelle koulun 2. kerrokseen.

2.5. TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittaukset suoritettiin 30.3.2017. Mittaukset suoritettiin aamulla noin kello 07.00-8.30 välisenä aikana ennen tilojen käyttäjien saapumista tiloihin. Luokissa olevat ilmanpuhdistimet olivat pois päältä noin 2 vuorokautta ennen mittauksia.

2.6. LÄHTÖTIEDOT

Tutkimuksen lähtötietoina oli runsaasti aineistoa koulun peruskorjausta varten tehdyistä tutkimuksista ja suunnittelusta ja kesällä 2016 koulun 1. kerroksessa tehdyn tutkimuksen ja vuoden 2017 tehdyn tutkimuksen tiedot.

2.7. LABORATORIOTUTKIMUKSET

Ilmasta kerättyjen näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Metropolilab Oy

Viikinkaari 4

00150 Helsinki

3. SISÄILMATUTKIMUKSET TUTKIMUSOSIOITTAIN

3.1. HAIHTUVIEN ORGAANISTEN YHDISTEIDEN NÄYTTEENOTTO

3.1.1. NÄYTTEENOTTO JA TULOKSET

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteenotto tehtiin 30.3.2017. Näytteet kerättiin pumppujen avulla Tenax - putkiin.

Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon 30.3.2017, laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä. Testausseloste on liitteenä 2. Näytteenottopisteet olivat:

näyte 1. Luokka 226

näyte 2. Luokka 227

näyte 3. Luokka 228

näyte 4. Luokka 229

näyte 5. Käytävän kirjasto

Asumisterveysasetuksessa on esitetty VOC-mittauksiin liittyviä toimenpiderajoja. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m³.

Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³.

Yksittäisistä yhdisteistä tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpiderajat on annettu seuraaville yhdisteille: TXIB 10 µg/m³, 2-etyyli-1-heksanoli 10 µg/m³, naftaleeni 10 µg/m³ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni 40 µg/m³.

Toimistoissa ja koulussa yms. rakennuksissa ilmanvaihto on yleisesti asuinrakennuksia voimakkaampi, jolloin VOC-pitoisuudet ovat pienempiä. Tutkitussa rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Näytteessä 1 (Luokka 226) sisäilman TVOC oli 5 µg/m³. 2-etyyli-1-heksanolia, styreeniä, TXIB:ä ja naftaleenia ei esiintynyt. Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle 50 µg/m³.

Näytteessä 2 (Luokka 227) sisäilman TVOC oli 11 µg/m³. 2-etyyli-1-heksanolia, styreeniä ja naftaleenia ei esiintynyt. TXIB-pitoisuus oli 1,2 µg/m³. Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle 50 µg/m³.

Näytteessä 3 (Luokka 228) sisäilman TVOC oli 8 µg/m³. 2-etyyli-1-heksanolia, styreeniä, TXIB:ä ja naftaleenia ei esiintynyt. Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle 50 µg/m³.

Näytteessä 4 (Luokka 229) sisäilman TVOC oli 16 µg/m³. 2-etyyli-1-heksanoli pitoisuus oli 1,7 µg/m³. TXIB-pitoisuus oli 0,8 µg/m³. Styreeniä ja naftaleenia ei esiintynyt. Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle 50 µg/m³.

Näytteessä 5 (Käytävän kirjasto) sisäilman TVOC oli $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 2-etyyli-1-heksanolia, styreeniä, TXIB:ä ja naftaleenia ei esiintynyt. Muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alle $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.1.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Mittausmenetelmän epävarmuus on 30 %, esimerkiksi TVOC arvon ollessa $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ todellinen pitoisuus on välillä 11 – 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

TVOC pitoisuudet olivat tässä mittauksessa alle toimenpiderajojen. Näytteissä ei esiintynyt edellisessä mittauksessa havaittuja kohonneita hiilivetyjen pitoisuuksia ja luokassa 227 2-Etyyli-1-Heksanolia ei havaittu.

Vaikuttaa siltä, että edellisessä mittauksessa havaitut kohonneet hiilivetypitoisuudet johtuivat hetkellisistä päästöistä. 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuudet olivat pääasiassa alle laboratorion määrittämisrajojen ja ainoa havaittu pitoisuus oli $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luokassa 229. Vaikuttaa siltä, että tiloissa ei ole laajempaa ns. muovimatto-ongelmaa vaan edellisessä mittauksessa havaittu toimenpiderajan ylittävä pitoisuus oli sopivien olosuhteiden mahdollistama epätavallinen havainto. Luokkien lattiapinnoilla ei havaittu kosteutta aiemmissa tutkimuksissa ja luokat sijaitsevat rakennuksen 2. kerroksessa, joten muovimatto-ongelman aiheutumisen täytyisi johtua arviolta rakennuksen peruskorjauksen aikaisista kosteudenhallinnan ongelmista. 2-Etyyli-1-Heksanoli on havaittavissa sisäilmassa melko pieninäkin pitoisuuksina selvän makeahkon hajunsa perusteella. Mikäli tilassa 227 koetaan imelää hajua, suositellaan tilan muovimatot puhtaalle betonipinnalle.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

TVOC pitoisuudet olivat tässä mittauksessa alle toimenpiderajojen. Näytteissä ei esiintynyt edellisessä mittauksessa havaittuja kohonneita hiilivetyjen pitoisuuksia ja luokassa 227 2-Etyyli-1-Heksanolia ei havaittu.

Vaikuttaa siltä, että edellisessä mittauksessa havaitut kohonneet hiilivetypitoisuudet johtuivat hetkellisistä päästöistä. 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuudet olivat pääasiassa alle laboratorion määrittämisrajojen ja ainoa havaittu pitoisuus oli $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ luokassa 229. Vaikuttaa siltä, että tiloissa ei ole laajempaa ns. muovimatto-ongelmaa vaan edellisessä mittauksessa havaittu toimenpiderajan ylittävä pitoisuus oli sopivien olosuhteiden mahdollistama epätavallinen havainto. Luokkien lattiapinnoilla ei havaittu kosteutta aiemmissa tutkimuksissa ja luokat sijaitsivat rakennuksen 2. kerroksessa, joten muovimatto-ongelman aiheutumisen täytyisi johtua arviolta rakennuksen peruskorjauksen aikaisista kosteudenhallinnan ongelmista. 2-Etyyli-1-Heksanoli on havaittavissa sisäilmassa melko pieninäkin pitoisuuksina selvän makeahkon hajunsa perusteella. Mikäli tilassa 227 koetaan imelää hajua, suositellaan tilan muovimatot puhtaalle betonipinnalle.

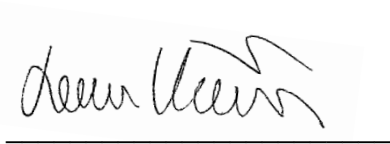
5. LIITTEET

LIITE 1: VOC-näytteiden laboratorioseloste

LIITE 2: näytteenottokartat

Vantaalla 2.5.2017

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Teemu Väänänen

Ympäristöinsinööri AMK

puh: 030 6705 627 / 050 449 1026

teemu.vaananen@rakersystems.fi

Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Väänänen Teemu

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems
Insinööritoimisto Oy

PL 5202
70701 KUOPIO

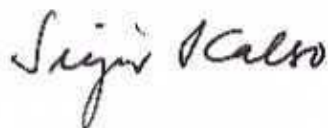

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC	
	Näyte otettu	30.03.2017	Kellonaika
	Vastaanotettu	30.03.2017	Kellonaika 10.00
	Tutkimus alkoi	30.03.2017	Näytteenoton syy Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Väänänen Teemu	
	Viite	Karhuvuorentie 1, Kotka/ Väänänen/voc	

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

	Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
	Yksikkö	µg/m³
	Menetelmä	ISO 16000-6:2011
	Epävarmuus-%	30
Näyte		*
6974-1, Sisäilma VOC, voc 2, Karhuvuorentie 1, Kotka		5
6974-2, Sisäilma VOC, voc 1, Karhuvuorentie 1, Kotka		11
6974-3, Sisäilma VOC, voc 3, Karhuvuorentie 1, Kotka		8
6974-4, Sisäilma VOC, voc 4, Karhuvuorentie 1, Kotka		16
6974-5, Sisäilma VOC, voc 5, Karhuvuorentie 1, Kotka		4

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Lukkarinen Timo, 010 3913 431, Kemisti



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Väänänen Teemu, teemu.vaananen@raksystems.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoitte
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi http://www.metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Liite testausselosteeseen	2017-06974-01		
Näyte	VOC 2		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		5	89
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0,9	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	3	2	46
Bentseeni	1,9	2,3	46
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0,6	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykoleetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2,2	43
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,2	0,9	17
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1,3	25
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-06974-02		
Näyte	VOC 1		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		11	60
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0,8	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	18
Bentseeni	1,6	2,0	18
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0,6	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykoleetterit yht.	1,8	1,2	11
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	1,8	1,2	11

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2,3	21
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,6	1,0	9
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1,3	12
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	11
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1,2	11
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,2	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-06974-03		
Näyte	VOC 3		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		8	65
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0,8	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	23
Bentseeni	1,6	1,9	23
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0,6	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatii		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2,2	27
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	2,2	0,9	11
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1,3	16
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	15
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1,2	15
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-06974-04		
Näyte	VOC 4		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		16	58
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	4,5	2,8	17
2-Etyyli-1-heksanoli	1,7	1,7	10
Butanoli	2,8	1,1	7
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	2	3	17
Bentseeni	1,7	2,0	12
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0,7	0,7	4
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyl	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,2	<1	0
Etyyliasettaatti	0,2	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1,1	<1	5
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	1,1	0,8	5

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	4,5	3,1	19
Heksanaali	1,5	0,6	4
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	3,0	1,2	7
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1,3	8
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointista on saatava lupa.

Liite testausselosteeseen	2017-06974-05		
Näyte	VOC 5		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		4	64
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alkaanit yht.		<2	0
Suoraketjuisia ja haar hiilivetyjä		<2,0	0
Rengasrak hiilivetyjä		<2,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,0	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	51
Bentseeni	1,2	1,4	40
Tolueeni	<1,0	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,4-Ksyleeni	0,4	0,4	11
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<1,0	<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<0,40	<1,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylietteri asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	13
Heksanaali	<1,0	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<1,0	<1,0	0
Bentsaldehydi	1,2	0,5	13
Oktanaali	<1,0	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	0,3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

