

Tiina Lumme
Tilapalvelut liikelaitos
Espoon kaupunki
tiina.lumme@espoo.fi

Kohde 3533 Nalle-Karhut rppk, Alajuoksu 9, Espoo

SISÄILMASTOTUTKIMUS

1 LÄHTÖTIEDOT

Nalle-Karhut ryhmäperhepäiväkodista otetuissa sisäilmanäytteissä havaittiin aiemmilla mittauskerroilla TXIB:tä toimenpiderajan ylittäviä pitoisuuksia (Sweco, tutkimusselostukset 24.4.2020 ja 31.8.2020). Päiväkodin tiloissa on tehty kesän aikana korjauksia: Rakennuksen ilmanvaihtokone on uusittu, oleskelutilojen lattiapäällysteet on uusittu ja seinä- ja kattopinnat on maalattu vanhojen pintojen päälle. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli tarkastaa sisäilman laatu korjausten jälkeen ottamalla haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet kolmesta tilasta.

Tutkimuksen teki Sanni Kietäväinen. Näytteet otettiin 29.9.2021.

2 TULOKSET JA TULOSTEN ARVIOINTI

2.1 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteet otettiin Nalle-karhut ryhmäperhepäiväkodin tiloista Toimisto (V1), NH(isot) (V2) ja NH(pienet) (V3).

Tulokset on esitetty liitteessä 1, MetropoliLab Oy:n testausselostuksessa 2021-28130. Mittauspisteet on esitetty pohjakuvassa liitteessä 2.

Asumisterveysasetuksen 2015 mukainen toimenpideraja sisäilman TVOC-pitoisuuksille asunnoissa ja vastaavissa tiloissa on 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kaikissa otetuissa näytteissä TVOC-arvo oli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa alhaisempi (23-46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Näytteissä ei esiintynyt yhdisteitä toimenpiderajoja ylittävinä määrinä. TVOC-alueen ulkopuolisia yhdisteitä ei havaittu.

TXIB:tä esiintyi kaikissa näytteissä, mutta sen pitoisuus oli jokaisessa näytteessä alle toimenpiderajan. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 3,4 – 6,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ omalla vasteella ja 3,1 – 5,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tolueeniekvivalenttina. TXIB:n lähteinä voi olla maalit ja tapetit, vinyylituotteet, mattoliimat ja pehmitin- ja apuaineet.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Kaikissa näytteissä esiintyi edelleen TXIB:tä, mutta pitoisuudet olivat alle toimenpiderajan. TXIB-pitoisuudet olivat laskeneet 51-71 % verrattuna aiempaan sisäilmamittaukseen (7/2020) eli tehdyillä korjaustoimenpiteillä on ollut vaikutusta sisäilman laatuun.
- Ilmanvaihtokoneen tehoa tai asentoa ei voitu tarkastaa näytteenottopäivänä, koska ilmanvaihtokoneen luukku oli lukittu. Tilojen ilmanvaihto suositellaan pidettävän päällä täydellä teholla tilojen käytön aikana.

Helsingissä, 25.10.2021

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Sanni Kietäväinen
DI, tutkija



Sanna Pohjola
MML, RTA, osastopäällikkö

Liitteet

Liite 1

Mittaustulokset

Liite 2

Mittauspisteet pohjakuvissa

Tilaaaja
2635440-5
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Maksaja
Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Ilmalanportti 2
00240 HELSINKI

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	29.09.2021	Kellonaika	
	Vastaanotettu	30.09.2021	Kellonaika	14.55
	Tutkimus alkoi	30.09.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	22500344-095/Kietäväinen Sanni		

Liitteenä tilakohtainen dokumentti yhdisteiden pitoisuuksista.

Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Korvaava testausseleoste sisältää näytteelle -2 liitteen, jossa näytteenottokohde on oikein.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2011 (Tenax TA)
Epävarmuus-%	30
Näyte	*
28130-1, Sisäilma VOC, V1 TSTO, 22500344-095	23
28130-2, Sisäilma VOC, V2 NH (ISOT), 22500344-095	32
28130-3, Sisäilma VOC, V3 NH (PIENET), 22500344-095	46

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, insinööri (AMK)

Tiedoksi Fi_200_Laboratorio, fi_200_laboratorio@sweco.fi;
Kietäväinen Sanni, sanni.kietavainen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

Liite testausselosteeseen	2021-28130-01		
Näyte	V1 TSTO		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		23	77
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1,2	5
C6-C8		1,2	5
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1,0	<1	2
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	1,0	0,4	2
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	10
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0,3	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	1,2	1,5	6
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0,5	0,9	4
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0,1	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	5,4	1,5	6
Etyyliasettaatti	4,9	1,5	6
Butyyliasettaatti	0,6	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	3,4	4,6	20
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TXIB	3,4	3,1	13
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Teksanolit		1,5	6
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
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	2,4	10
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<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
Karboonyyleja muita		2,4	10
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	6
Etikkahappo		1,3	6
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	5	4,2	18
Pineeni	3,8	3,4	15
Delta-3-kareeni	0,8	0,8	3
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.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselosteeseen	2021-28130-02		
Näyte	V2 NH(ISOT)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		32	89
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1,4	4
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		1,4	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1,2	<1	2
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	1,2	0,5	2
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	2	7
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0,3	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	1,2	1,4	5
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0,5	0,8	3
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0,1	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	5,7	1,5	5
Etyyliasettaatti	5,0	1,5	5
Butyyliasettaatti	0,7	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	4,5	7,7	25
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TXIB	4,5	4,0	13
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Teksanolit		1,7	5
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		2,0	6
	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
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonyylit yht.	6,9	4,9	15
Heksanaali	1,7	0,7	2
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	5,1	3,1	10
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonyyleja muita		1,1	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		4,2	13
Etikkahappo		1,8	6
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		2,4	8
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	7	5,7	18
Pineeni	3,6	3,2	10
Delta-3-kareeni	2,0	1,8	6
Limoneeni	1,0	0,7	2
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.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselosteeseen	2021-28130-03		
Näyte	V3 NH(PIENET)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		46	83
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		5,2	11
C6-C8		1,1	2
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		4,1	9
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	2,8	2,2	5
2-Etyyli-1-heksanoli	1,3	1,6	3
Butanoli	1,4	0,6	1
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
C9-Alkoholit		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	2	2	5
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0,4	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	1,3	1,5	3
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0,5	0,9	2
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	0,1	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	4,8	1,2	3
Etyyliasettaatti	4,1	1,2	3
Butyyliasettaatti	0,7	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	6,2	10,8	23
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TXIB	6,2	5,6	12
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Teksanolit		2,7	6
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		2,5	5
	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
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	9,3	4,7	10
Heksanaali	4,4	1,8	4
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	4,9	2,9	6
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.		3,7	8
Etikkahappo		1,8	4
Heksaanihappo		1,9	4
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	8	8,0	17
Pineeni	4,1	3,7	8
Delta-3-kareeni	2,2	2,0	4
Limoneeni	1,8	1,3	3
beta-Pineeni		1,0	2
	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.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Architectural floor plan showing various rooms and their areas. The plan includes a large central hall (JAKELUKEITTIÖ 22.4) and several smaller rooms. Three specific areas are highlighted with yellow circles and labeled V1, V2, and V3. V1 is located in the top left corner, V2 is in the bottom left corner, and V3 is in the top right corner. The plan also shows a kitchen (KE+TK 5.1), a bathroom (WC 1.7), a shower (PH 4.3), and a terrace (TERASSI). A scale bar at the bottom left indicates dimensions in meters (138,5m, 159,3m, 477,9m). A north arrow is located at the bottom center.

Rooms and areas shown:

- TSTO 8.8
- LEIKKI 8.8
- LEIKKI 8.8
- RYHMÄHUONE 27.5
- TERASSI
- NH (PIENET) 12.2
- ET. 13.0
- IV-KONE 2.0
- KE+TK 5.1
- WC 1.7
- NH (ISO T) 12.0
- SK 3.1
- PH 4.3
- KHH 7.6
- JAKELUKEITTIÖ 22.4

Highlighted areas:

- V1
- V2
- V3

Scale bar: 138,5m, 159,3m, 477,9m

North arrow: A

SWECO 

LIITE 2