

Tilaaaja:	Kirkkonummen kunta	LIITE 3 WO-00796612
Yhteyshenkilö:	Julia Debarh, Kiwa Inspecta	
Kohde:	Masalan monitoimitalo, Sundsbergintie 1, 02430 Kirkkonummi	
Työmääräin:	WO-00796612	
Näytteenottaja:	Julia Debarh, Kiwa Inspecta	
Näytteenottopäivä:	12.2.2020	
Näytteet vastaanotettu:	14.2.2020	

Tutkimusmenetelmä:

Aktiivisesti yhdistelmäkeräinputkiin (kvartsililla-Tenax TA-Carbograph 5TD) kerätyt huoneilman näytteet tutkitaan käyttämällä termodesorptioon perustuvaa näytteenyöttöä, kromatografista erottelua ja massaselektiivistä ilmaisinta. Menetelmä pohjautuu standardiin ISO 16000-6:2011. Yhdisteiden pitoisuudet määritetään kvantitatiivisesti niiden omilla standardivasteilla tai semikvantitatiivisesti tolueeniekvivalenteina. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet määritetään kattaen 1-40 kpl yhdisteitä TVOC-alueen yhdisteiden ohella ilmoitetaan myös VVOC- tai SVOC-alueilla esiintyviä yhdisteitä, kuten etikkahappo ja TXIB. Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään. Tulosten tarkastelu pohjautuu Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaiseen tarkasteluun toimenpiderajan ylittymisestä. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Näyte	Tila	Aika	Tulosten tarkastelu
1	Kirjastosali	45 min	Tulokset tavanomaisia toimenpiderajoihin nähden
2	Kirjaston lukusali 152	45 min	
3	2. krs toimistohuone	45 min	
4	Nuorisotila 105	45 min	

Tulos kertoo hetkellisestä sisäilman laadusta. Tavanomainen tulos ei poissulje mahdollista sisäilmaongelman aiheuttajaa eikä tilassa havaittava VOC-yhdisteen lähde välttämättä tarkoita sisäilmaongelmaa.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kivalab

Professorintie 9, 90440 Kempele
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
 Puh. 010 521 600
 kivalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
 00581 Helsinki
 www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kivalab

Tulokset

Pitoisuus / näyte	1.	2.	3.	4.
Kerätty ilmamäärä (dm³)	9,00	9,00	9,00	9,00
Yhdiste ja -ryhmä	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
ALIFAATTISET HIILIVEDYT				
Butaani ^{(1,*}	0,9	1	0,8	1
2-Metyylibutaani ^{(1,*}	0,6		0,5	0,5
1,3-Pentadieeni ^{(1,*}				0,7
Pentadekaani	0,7			
AROMAATTISET HIILIVEDYT				
Bentseeni		0,6	0,6	
Tolueni				0,7
ALKOHOLIT				
Etanoli*				7
2-Metyyli-2-propanoli ^{(1,*}				0,7
1-Butanoli	1	0,9	1	1
2-Etyyli-1-heksanoli	0,9	0,7	0,9	1
ALDEHYDIT				
Heksanaali	1	2		2
Bentsaldehydi	0,8	0,8	1	
Oktanaali	1			
Nonanaali	4	3	2	4
Dekanaali	1	1	1	2
KETONIT				
Asetoni*	2	1	2	6
Asetofenoni			0,8	
HAPOT				
Etikkahappo*	11	8	13	7
Heksaanihappo	3	3		
ESTERIT JA LAKTONIT				
Isoamyliasettaatti				1
TXIB**	0,8			
GLYKOLIT JA GLYKOLIEETTERIT				
1,2-Propaanidioli	3	4		
1-Propoksi-2-propanoli ⁽¹	8	7	6	
2-Butoksietanoli				1
2-Fenoksietanoli		1		
FENOLIT				
Fenoli			0,9	
PIIYHDISTEET				
Dekametyylisyklopentasiloksaani		0,9		6
TVOC	20	20	20	20

¹⁾ Erittäin haihtuvat VVOC-yhdisteet, pitoisuus suuntaa antava yhdisteen osittain läpäistessä keräimen.

²⁾ Puolihaihtuvat SVOC-yhdisteet.

³⁾ Yhdisteen pitoisuus laskettu tolueniekvivalenttina

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



Kiwalab

A handwritten signature in blue ink, reading 'Arttu Harmaala'.

Arttu Harmaala
Laboratorioanalyttikko, AMK

A handwritten signature in blue ink, reading 'Henri Hakala'.

Henri Hakala
Asiantuntija, FM

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab

LIITE: Sisäilman VOC-analyysit ja tulosten tarkastelu

1. YLEISTÄ

Huoneilman näytteillä tutkitaan sisäilmassa näytteenottohetkellä esiintyvien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) määrää ja laatua. Sisäilman VOC-pitoisuuteen vaikuttavat tilan käyttö ja sijainti, materiaaliratkaisut, huolto- ja ylläpitohistoria sekä ilmanvaihdolliset, huoneilman lämpötilaan ja suhteelliseen kosteuteen liittyvät olosuhteet. VOC-analyysi on yksittäinen osa kiinteistön kokonaistutkimusta ja johtopäätöksiin tarvittavaa aineistoa. Tavanomainen tulos ei poissulje jatkotutkimusten tarvetta, mikäli tilassa havaitaan poikkeavaa hajua tai käyttäjillä esiintyy sisäilmaongelmaan viittaavia oireita. Sisäilman laatua voivat heikentää monet tekijät, kuten ilmanvaihdon toiminnan puutteet, materiaaleista erittyvät muut yhdisteet, mikrobit ja niiden erittämät aineenvaihduntatuotteet.

2. TULOSTEN TARKASTELU

Sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen 545/2015 perustuvat VOC-yhdisteiden toimenpiderajat asunnoille ja muille oleskelutiloille, eivät ole terveysperusteisia. Epätavanomaisen korkeat VOC-pitoisuudet voivat kuitenkin toisinaan heikentää sisäilman laatua. Toimenpiderajaa vastaavat tulokset viittaavat tilassa esiintyvään altistukseen, minkä perusteella vastuullisen tahon tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Toimenpideraja katsotaan ylittyneeksi, kun tulos yhdistettynä mittausepävarmuuteen ylittää kyseiselle yhdisteelle asetetun viitteellisen pitoisuuden.^[2] Toimistotyöpaikoilla sisäilman kemiallinen laatu on tehokkaan ilmanvaihdon vuoksi suhteellisen puhdasta ja ongelmakohteidenkin emissiotasot asetettuihin toimenpidearvoihin nähden huomattavasti alhaisempia.^[3]

Menetelmän laajennettu mittausepävarmuus näytteenoton epävarmuus huomioituna yksittäiselle yhdisteelle on 14-35 % ja TVOC-pitoisuudelle 31 %. Mittausepävarmuus raportoidaan yhdistekohtaisesti testausselosteen tulostaulukossa toimenpiderajan ylittävien tai sen läheisyydessä olevien tulosten osalta, ilmoittamalla yhdisteen keskimääräinen pitoisuus \pm virherajat 95 % luottamustasolla.

Taulukko 1. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden toimenpiderajat huoneilmassa.^[2]

Tarkasteltava osatulos	Toimenpideraja ¹⁾
TVOC	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Yksittäinen yhdiste	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TXIB ²⁾	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2-etyyli-1-heksanoli	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Naftaleeni	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (hajua ei saa esiintyä)
Styreeni	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

¹⁾ Tolueenivasteena määritettynä. ²⁾ 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaalidioli di-isobutyaatti

3. VIITTEET

[1] ISO 16000-6:2011 Determination of volatile organic compounds in indoor air and test chamber air by active sampling on Tenax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.

[2] Valvira Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osat I ja III, ohje 8/2016

[3] Valtanen A *et al.* (2016) Työpaikkojen sisäilman VOC-viitearvojen päivitys. Sisäilmastoseminaari 2016. Sisäilmayhdistys ry, Aalto-yliopisto, Energiatekniikan laitos. SIY Raportti 34. s. 359-363.

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa
Puh. 010 521 600
kiwalab@kiwa.com

Inspecta Oy

PL1000
00581 Helsinki
www.inspecta.fi

Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab