



Lyyra ura, Jasmin  
Rakennusmateriaaliluokituksen mukaiset  
emissiomittaukset



Tilaja: Kensapuu Oy

<b>Tilaaaja</b>	<b>Kensapuu Oy</b> Joni Jukola Targantie 9 68100 HIMANKA
<b>Tilaus</b>	3.5.2017, VTT-O-187366-17
<b>Yhteyshenkilö</b>	<b>VTT Expert Services Oy</b> Asiantuntija Hanna Kajander PL 1001, 02044 VTT Puh. 020 722 7433 Sähköposti: hanna.kajander@vtt.fi

**Tehtävä** **Lyyra ura, Jasmin**  
**Rakennusmateriaaliluokituksen mukaiset emissiomittaukset**

Emissiomittaukset, sisältäen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC, TVOC), ammoniakkin ja formaldehydin emissiokertoimien määrittämisen sekä tuotteen aistinvaraisen arvioinnin, suoritettiin neljä viikkoa vakio-olosuhteissa vanhenneille koekappaleille /1/.

**Tuotetiedot**

Tuotetyyppi	MDF kalvo-ovi
Tuotenimi	<b>Lyyra ura, Jasmin</b>
Eränro / tuotekoodi	-
Valmistuspäivä	17.5.2017
Näyte lähetetty, pvm	16.6.2017
Näyte vastaanotettu, pvm	20.6.2017
Pakkaus ja toimitustapa	muovikääre
Näytteen kuvaus	kalusteovi
Koekappaleiden valmistus	saranat kiinnitetty tehtaalla, testissä kaikki pinnat avoinna
Mittausjakso aloitettu, pvm	4.7.2017
Ilmastointi ennen mittausta	Lämpötila (23±1) °C, RH (50±5) %
Emissiomittaukset, pvm	1.8.2017
Aistinvarainen arviointi, pvm	2.8.2017

**Kammiotekniikka**

	Kammion koko	Ilmanvaihto	Lämpötila	RH	Näytteen pinta-ala	Ilmanvaihto/pinta-ala
<b>Kemialliset mittaukset</b> <b>Aistinvarainen arviointi</b>	0,5 m <sup>3</sup>	0,5 h <sup>-1</sup>	(23±1) °C	(50±5) %	0,27 m <sup>2</sup>	0,88 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)

**Näytteenotto- ja analyysimenetelmät**

	Menetelmä	Adsorbentti	Näyteko- litraa	Kvantitointi/ Analyysimenetelmä	Alin määritys- raja
<b>TVOC</b>	EN ISO 16000-9* EN ISO 16000-6*	Tenax TA 60/80 mesh	2-4	FID-kromatogrammista tolueeni- niekvivalentteina. Kolonni HP- 5MS 50 m x 0,2 mm x 0,33 µm	1 µg/m <sup>3</sup>
<b>Formaldehydi</b>	EN 717-1	Laimea rikki- happo	250-333	Spektrofotometrisesti ase- tyyliasetonimenetelmällä	0,005 mg/m <sup>3</sup>
<b>Ammoniakki</b>	Sisäinen menetelmä*	Laimea rikkihappo		Ioniselektiivinen elektrodi	0,005 mg/m <sup>3</sup>
<b>Aistinvarainen arviointi</b>	EN ISO 16000-28	-	-	15 hengen kouluttamaton paneeli	-

<sup>\*)</sup> menetelmä on akkreditoitu.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet adsorboitiin Tenax TA adsorbenttiin /2/. Näytteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen näytteensyöttöön termodesorptiotekniikkaa /3/.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä, TVOC, on niiden yhdisteiden summa, joiden pitoisuus mallihuoneessa on yli 5 µg/m<sup>3</sup>, laskettuna liekki-ionisaatiodektoirin (FID) kromatogrammin väliltä heksaani – heksadekaani tolueenin vastetekijän avulla. Emissioissa esiintyneet yksittäiset VOC-yhdisteet tunnistettiin massaselektiivisen dektektorin kokonaisionikromatogrammista spektrikirjaston (Wiley 275) perusteella. Tunnistuksia ei ole varmennettu malliaineilla. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu yhdisteen FID-grammista piikin pinta-alan ja tolueenin vastetekijän perusteella. Analyysimenetelmän alin määritysraja yksittäisille VOC-yhdisteille on 1 µg/m<sup>3</sup>.

Formaldehydi ja ammoniakki absorboitiin laimeaan rikkihappoon kuplitusmenetelmää käyttäen. Formaldehydi analysoitiin näytteistä spektrofotometrisesti asetyyliasetonimenetelmällä /4, 5/. Ammoniakki analysoitiin potentiometrisesti ammoniakkielektrodilla /6/.

Emissioiden aistinvarainen arviointi suoritettiin 0,5 m<sup>3</sup> kammiossa /1/ käyttäen 15 henkilön kouluttamatonta paneelia. Paneeli arvioi kammioilman hyväksytävyyttä asteikoilla -1...+1 (täysin ei hyväksyttävä - täysin hyväksyttävä).

**Tulokset**

Tulokset on esitetty taulukoissa 1 - 4. Pitoisuudet mallihuoneessa (30 m<sup>3</sup>) on laskettu käyttäen pinta-alaa 5,4 m<sup>2</sup> (kalusteovi) /7/.

**Taulukko 1. Emissiomittausten tulokset emissiokertoimina.**

	TVOC	Formaldehydi	Ammoniakki	Karsinogeenit	Aistinvarainen arviointi
	mg/(m <sup>2</sup> h) <sup>1)</sup>	mg/(m <sup>2</sup> h)	mg/(m <sup>2</sup> h)	mg/(m <sup>2</sup> h) <sup>1)</sup>	Hyväksyttävyyservioiden ka
<b>Lyyra ura, Jasmin</b>	0,014	0,006	<0,005	<0,005	+ 0,7
<b>M1-luokitusrajat</b>	< 0,2	< 0,05	< 0,03	< 0,005	≥ + 0,0

1) Tolueeniekvivalentteina

**Taulukko 2. Emissiomittausten tulokset mallihuoneessa (30 m<sup>3</sup>).**

	TVOC	Formaldehydi	Ammoniakki	Karsinogeenit
	mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>
<b>Lyyra ura, Jasmin</b>	0,005	<0,005	<0,005	<0,001

1) Tolueeniekvivalentteina

**Taulukko 3. Yksittäisten VOC-yhdisteiden emissiokertoimet ja pitoisuudet mallihuoneessa (30 m<sup>3</sup>) tolueeniekvivalentteina alueella C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>, pitoisuus mallihuoneessa >0,005 mg/m<sup>3</sup>.**

		Lyyra ura, Jasmin		
RT, min	Yhdiste	CAS	SER, mg/(m <sup>2</sup> h)	pitoisuus mallihuoneessa, mg/m <sup>3</sup>
9,71	4-metyyli- 2-pentanoni	108-10-1	0,014	0,005
	<b>TVOC</b>		<b>0,014</b>	<b>0,005</b>

**Taulukko 4. Yksittäisten VOC-yhdisteiden emissiokertoimet ja pitoisuudet mallihuoneessa (30 m<sup>3</sup>) tolueeniekvivalentteina alueen C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub> ulkopuolella, pitoisuus mallihuoneessa >0,005 mg/m<sup>3</sup>.**

		Lyyra ura, Jasmin		
RT, min	Yhdiste	CAS	SER, mg/(m <sup>2</sup> h)	pitoisuus mallihuoneessa, mg/m <sup>3</sup>
-	-	-	-	-

**Epävarmuusarvio**

TVOC, VOC emissionopeus > ±25 %  
 Formaldehydin emissionopeus > ±23 %  
 Ammoniakin emissionopeus > ±33%

## Viitteet

1. Protocol for Chemical and Sensory Testing of Building Materials. Version 22.1.2015 ([www.rts.fi](http://www.rts.fi))
2. SFS-EN ISO 16000-9 Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing. Emission test chamber method.
3. ISO 16000-6 Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Texax TA<sup>®</sup> sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.
4. Sisäinen menetelmäohje: Formaldehydin määrittäminen spektrofotometrisesti.
5. EN 717-1. Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method. October 2004.
6. Sisäinen menetelmäohje: Ilman ammoniakkipitoisuuden määrittäminen.
7. Protocol for Chemical and Sensory Testing of Building Materials. Version 5.7.2017 ([www.rts.fi](http://www.rts.fi))

Espoo, 8.8.2017



Helena Järnström  
Tuotepäällikkö

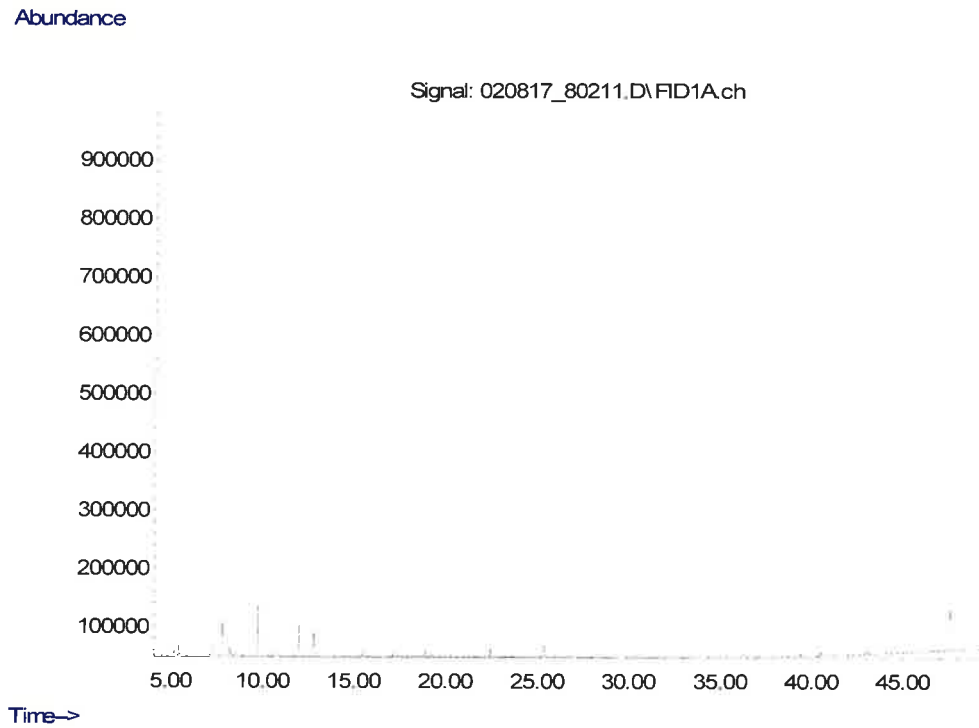
## LIITTEET

Liite 1: VOC-näytteen FID-kromatogrammi  
Aistinvaraisen arvioinnin yksittäiset mittaustulokset  
Valokuva testikappaleista

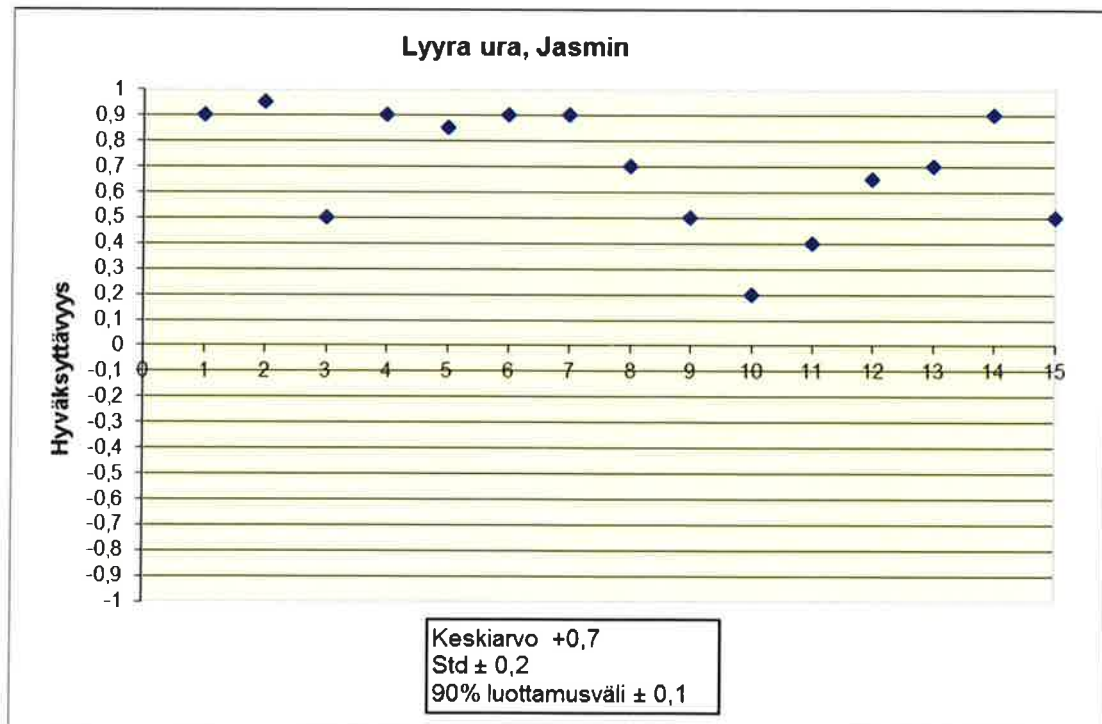
## JAKELU

Tilaja Alkuperäinen  
Arkisto Alkuperäinen

**Lyyra ura, Jasmin: VOC-näytteen FID-kromatogrammi**



**Aistinvaraisen arvioinnin yksittäiset tulokset**



**Lyyra ura, Jasmin:  
Valokuva testikappaleista**

