

Roinilan päiväkoti Lattiaemission tutkimus FLEC-näytteiden avulla

LISÄTUTKIMUKSET

Tutkimusraportti

16.11.2020

Projekti 313696



Asiakas

Tuusula Kunnan Tilapalvelu
Pertti Elg
pertti.elg@tuusula.fi

Yhteishenkilö
Beata Kluczek-Turpeinen
Puh. 050 595 3631
beata.kluczek-turpeinen@wsp.com

Tutkimusten tekijä

WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1, 00510 Helsinki
Puh. 02 078 6411
Y-tunnus: 0875416-5
www.wsp.com

Vastuhenkilö

Peter Mandelin
Puh. 050 343 0967
peter.mandelin@wsp.com

16.11.2020

Tiivistelmä

Toimeksiannon tehtävänä oli määrittää orgaanisten yhdisteiden, nk. VOC-yhdisteiden emissio Roinilan päiväkodin koetilasta.

FLEC-näytteenoton avulla tutkittiin kokeeksi korjatusta matosta haihtuvien yhdisteiden määrä ja laatu, joita verrattiin alkuperäistä lattiamatosta haihtuviin aineisiin. Tarkasteltavat yhdisteet olivat TVOC-emissioiden lisäksi C9 -alkoholit ja 2-etyyli-1- heksanoli.

Kanervat -tila (1.15) valittiin mittauksen mallihuoneeksi. Mallihuoneessa tehtiin lattiaan koepinnoitukset. Kokeilukorjauksilla oli tarkoitus selvittää, soveltuuko käytetty pinnoite tilojen korjaamiseen, eli vähentääkö se haitallisten aineiden haihtumista riittävästi.

Korjattuun tilaan tehtiin VOC -mittaukset kahden ja kuuden viikon, sekä neljän kuukauden jälkeen pinnoitteen asennuksesta lukien.

Ensimmäisessä mittauksessa havaittiin, että VOC -päästöt olivat kasvaneet erityisesti alifaattisen hiilivetyjen osalta. Todennäköisesti tämä johtui itse pinnoiteaineesta haihtuneista päästöistä.

Kuuden viikon seurantajakson jälkeisissä mittauksissa VOC -päästöt olivat laskeneet merkittävästi alle toimenpiderajojen.

Neljän kuukauden jälkeen TVOC-päästöt laskivat yli 90% aiempiin mittauksiin verrattuna. TVOC-emissiot olivat alle 200 µg/m²h, mikä vastaa vähäpäästöisen, M1-luokitellun tuotteen emissiotasoa. Mittauksessa ei enää havaittu 2-etyyliheksanolin ja C9-alkoholien päästöjä lainkaan.

Korjaustoimet näyttävät onnistuneen, koska neljän kuukauden kuluttua lattiarakenteen päästöt olivat pudonneet selvästi alle normaalitason, erityisesti 2-etyyliheksanoli- ja C9-alkoholien kohdalla.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelomme tekemään vuoden päästä tarkistusmittauksen ottamalla uudet FLEC-pinnaemissionäytteet sekä sisäilman VOC-näytteet.

Sisällysluettelo

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot	5
1.1. Yleistiedot.....	5
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä	5
1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	5
2. Tutkimusmenetelmä	6
2.1. Field and Laboratory Emission Cell (FLEC)	6
3. Lattiapintaemission FLEC mittaukset	6
3.1. Havainnot ja mittaukset.....	6
4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	8

Liitteet:

Liite 1: Tutkimuskartta

Liite 2: Flec-VOC analyysi tulokset_ analyysivastaus 2003301219SS

Liite 3: Flec-VOC analyysi tulokset_ analyysivastaus 2003301219SS

Liite 4: Flec-VOC analyysi tulokset_ analyysivastaus 2007080753JLa

Liite 5: Flec-VOC analyysi tulokset_ analyysivastaus 2009281123JLa

1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Kohde: Roinilan päiväkot
Nystenintie 6, 04500 Kellokoski

Tutkimuksen kohteena oli Roinilan päiväkot, joka on valmistunut vuonna 2016. Rakennus on betonielementtirakenteinen ja siinä on tuulettava alapohja ja lattialämmitys.

Rakennuksessa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.

1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Roinilan päiväkodissa on todettu rakennusvirhe, jonka vuoksi lattian pintamateriaalina olevan muovimaton alla on kosteutta. Tästä johtuen muovimatosta on haihtunut huoneilmaan haitallisia kemikaaleja.

Vuonna 2018 tehdyn korjauksen jälkeen ihmiset ovat alkaneet jälleen oireilla. Keväällä 2020 tehdyn uusintatutkimuksen mukaan tilanne on entisestään pahentunut kemikaalipäästöjen osalta (WSP raportti 30.4.2020).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli FLEC-näytteenoton avulla selvittää kokeeksi korjattua matosta haihtuvien yhdisteiden määrä ja laatu, joita verrataan alkuperäistä lattiamatosta haihtuviin aineisiin. Mallikorjauksella pyrittiin myös selvittämään, onko uuden tiiviin pinnoitteiden käyttö riittävän tehokas menetelmä estämään VOC-yhdisteiden emissiot.

Kanervan tila (1.15) valittiin kokeeksi mallihuoneeksi. Mallihuoneessa toteutettiin niin sanottu pikakorjaus, jossa lattian pinta käsiteltiin tiiviillä PU Anticolor / Marknomor pinnoitteella.

Kanervan tilasta (1.15) otettiin FLEC-VOC pintaemissionäytteet ennen pinnoitusta (WSP raportti 30.4.2020).

Ensimmäiset seurantamittaus korjaustoimenpiteen valmistuttua suoritettiin kaksi viikkoa pinnoituksen jälkeen toukokuussa 2020 (WSP väliraportti 10.6.2020). Seurantamittaukset tehtiin kuuden viikon ja neljän kuukauden päästä lattian pinnoittamisesta (WSP väliraportti 10.8.2020).

Pikakorjauksen ja mittauksen aikana ilmanvaihto on toiminut säädösten mukaisesti.

1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Tutkimusmenetelmiin liittyy aina tiettyjä epävarmuustekijöitä. Mikäli näytteet otetaan hetkellisenä otantana sisäilmasta, ei voida täysin poissulkea esimerkiksi kemiallisten yhdisteiden esiintymistä sisäilmassa muina aikoina tai muissa tiloissa. Lisäksi otettaessa paikallisesti materiaalinäytteitä, ei voida todeta muiden rakenteiden tai rakennusmateriaalien olevan vaurioitumattomia. Yleensä pyritään kuitenkin kohdentamaan näytteenotto todennäköisimpään mahdolliseen vauriopaikkaan.

16.11.2020

2. Tutkimusmenetelmä

2.1. Field and Laboratory Emission Cell (FLEC)

FLEC -näytteessä tutkitaan materiaalin kokonaisemissio painoa kohden, jolloin pystytään määrittämään aiheuttaako materiaalit emissioiden kautta mahdollisesti haitallisia aineyhdisteitä tiloihin. Lisäksi lattianpinnat kohonnut emissionopeustaso (FLEC- mittaus) paljastavat vaurion.

Materiaalien pintaemissiolle ei ole olemassa terveysperustaisia raja- arvoja. Tulosten tulkinnassa kiinnitetään huomiota materiaalista vapautuviin epätavanomaisin yhdisteisiin, joiden perustella voidaan arvioida emissiolähdettä.

Näytteiden keräämiseen käytetään erityistä FLEC-laitteistoa, joka vastaa yksittäisille rakennusmateriaaleille laboratoriossa suoritettavaa ns. kammionäytteenottoa. Näytteet kerätään Tenax-adsorbenttiin. Näytteiden pitoisuudet määritetään kaasukromatografisesti standardin ISO16000-10:2006 mukaisesti.

3. Lattiapintaemission FLEC mittaukset

Rakenteen pintaemissio mitattiin FLEC-laitteistolla (Field and Laboratory Emission Cell) NT BUILD 484 (Nordtest 1998) mukaisella menetelmällä.

Näytteet analysoitiin WSP Finland Oy:n sisäilmalaboratoriossa. Laboratorio on Finasin akreditoima testauslaboratorio T283.

FLEC -menetelmällä otetuille materiaalien emissionäytteiden tuloksille ei ole annettu lainsäädännössä raja- tai toimenpidearvoja. Rakennuksissa tyypillisesti päällysteen päältä mitatut 2-etyyli-1-heksanoli pitoisuudet ovat asuinrakennuksissa alle 20 µg/m²h (tolueenin vasteella laskettuna) tai alle 30 µg/m²h (yhdisteen omalla vasteella laskettuna) (Keinänen, H. 2013.). TVOC on tällöin tyypillisesti >200 µg/m²h.

Näyte edustaa materiaalin läpi sisäilmaan emittoituvien yhdisteiden määrää. Mittaustulos ei kuitenkaan kerro lattianpäällysteen alapuolisen vaurion vakavuudesta

3.1. Havainnot ja mittaukset

Kanervan tilasta (1.15) otettiin FLEC-VOC pintaemissionäytteet ennen pinnoitusta. Lattiarakenteen VOC-emissioita seurattiin kahden ja kuuden viikon sekä neljän kuukauden lattian pinnoittamisesta. Lattiapinnoitteen emissio mitattiin aina samasta lattian kohdasta.

Näytteenottokohdat on merkitty liitteenä olevaan pohjakarttaan. Analyysilausunto on raportin liitteenä 2-4.

16.11.2020

Taulukko 1. FLEC- pintaemissionäytteen seurantamittauksen tulokset ennen pinnoituksen, 2 ja 6 viikkoa sekä 4 kuukautta pinnoituksen jälkeen. Suluissa on yhdisteen suhteellinen osuus kokonais-VOC-pitoisuudesta.

Tila	TVOC [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]	2-etyyli-1- heksanoli [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]	C-9 alkoholit [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]	6-Metyyli-1- oktanoli [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]	Alifaattiset hiilivedyt
Ennen pinnoitusta					
1.15 Kanervat	350	7,6	187 (53%)	59 (16%)	73 (20%)
2 viikko pinnoituksen jälkeen					
1.15 Kanervat	590	1,2	–	–	587 (99%)
6 viikko pinnoituksen jälkeen					
1.15 Kanervat	43	< 1,0	–	–	7,1
4 kuukautta pinnoituksen jälkeen					
1.15 Kanervat	<15	–	–	–	–

Ennen korjaustoimenpiteen lattialta mitattu TVOC -pitoisuus oli 340 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. Näytteessä esiintyi C-9 alkoholia pitoisuudella 187 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$, joka oli 53% TVOC:sta. Näytteessä havaittiin vain vähäisissä määrin 2-etyyli -1-heksanolia (7,6 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$), joka alitti TTL annettu viitearvon.

Kahdessa viikossa korjaustoimenpiteen jälkeen TVOC-emissio nousu oli 590 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ arvon. Sen määrä oli suurempi kuin ennen pinnoitusta ja ylitti lattiapäällysteiden viitearvon, joka on >200 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. Alifaattisen hiilivetyjen osuus TVOC:sta oli merkittävästi lisääntynyt korjaustoimenpiteen jälkeen. Näiden yhdisteiden emissiot olivat suuria, jopa 99% kokonais-TVOC-pitoisuudesta.

Muiden yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuudet olivat pienentyneet ennen pinnoitusta tehtyihin mittauksiin verrattuna. 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus laski 7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$: sta 1,2 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$:seen. C9-alkoholeja ei emissiomittauksissa todettu.

Kuusi viikkoa korjaustoimenpiteestä TVOC-emissio uuden lattiapinnoitteen päältä mitattuna oli alhainen 43 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$, mikä vastaa rakennusmateriaaliluokituksen M1- luokan tasoa (alle 200 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$).

Näytteissä 2-etyyli-1-heksanolin -pitoisuus oli alle 1 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. C9-alkoholeja ei emissiomittauksissa todettu.

Alifaattisen hiilivetyjen pitoisuudet myös merkittävästi laskenut 587 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$: sta 7,1 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$:seen.

16.11.2020

Neljän kuukauden jälkeen pinnoituksesta TVOC- pitoisuus edelleen laskenut ja oli hyvin matala <15 µg/m²h).

Mittauksessa ei enää havaittu 2-etyyliheksanolin ja C9-alkoholien päästöjä lainkaan.

4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tutkimuksessa tarkasteltiin lattian pikakorjaustoimenpiteen vaikutusta lopulliseen kemikaalien emissioon ja sisäilman laatuun.

Ensimmäisissä seurantamittauksessa kokonais- TVOC -pitoisuus on kasvanut verrattuna ennen korjausta mitattuihin pitoisuuksiin. Yksittäisten VOC-yhdisteiden osalta alifaattiset hiilivedyt olivat selvästi lisääntyneet korjaustoimenpiteen jälkeen.

Alifaattisen hiilivetyjen päästölähteitä ovat pinnoitteiden pohjamateriaalissa olevat polymeerit ja liuottimet. Uusista rakennusmateriaaleista saattaa vapautua jopa vuoden ajan VOC -yhdisteitä. Uuden materiaalien emissio vähenee ajan myötä.

TVOC-pitoisuudet laskivat yli 90 % (43 µg/m²h ja 15 µg/m²h) 6 viikon ja 4 kuukauden seurantamittausten välillä. Molempien mittauksen TVOC-emissiot olivat alle 200 µg/m²h, mikä vastaa vähäpäästöisen, M1-luokitellun tuotteen emissiotasoa.

Kahdessa viikossa C9-alkoholin emissiot laskivat normaalitason alle.

Alhainen 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus (1,2 µg/m²h) saavutettiin myös ensimmäisessä seurantamittauksessa (2 viikkoa uuden lattiapinnoitteen asennuksesta).

Lattian pinnoitteesta peräisin olevien alifaattisen hiilivetyjen yhdisteiden pitoisuudet vähenivät jo kuuden viikon jälkeen.

Neljän kuukauden jälkeen lattian pinnoituksesta olivat VOC emissiot hyvin alhaiset ja tarkasteltuja indikaattoriyhdisteitä (2 etyyli-heksanoli ja C9-alkoholit) ei emissiomittauksissa havaittu olenkaan.

Korjaustoimet näyttävät onnistuneen, koska neljän kuukauden kuluttua lattiarakenteen päästöt olivat pudonneet selvästi alle normaalitason, erityisesti 2-etyyliheksanoli- ja C9-alkoholien kohdalla.

Suosittellemme tekemään vuoden päästä tarkistusmittauksen ottamalla uudet FLEC-pintaemissionäytteet sekä sisäilman VOC-näytteet.

WSP Finland Oy

Raportin koostanut:



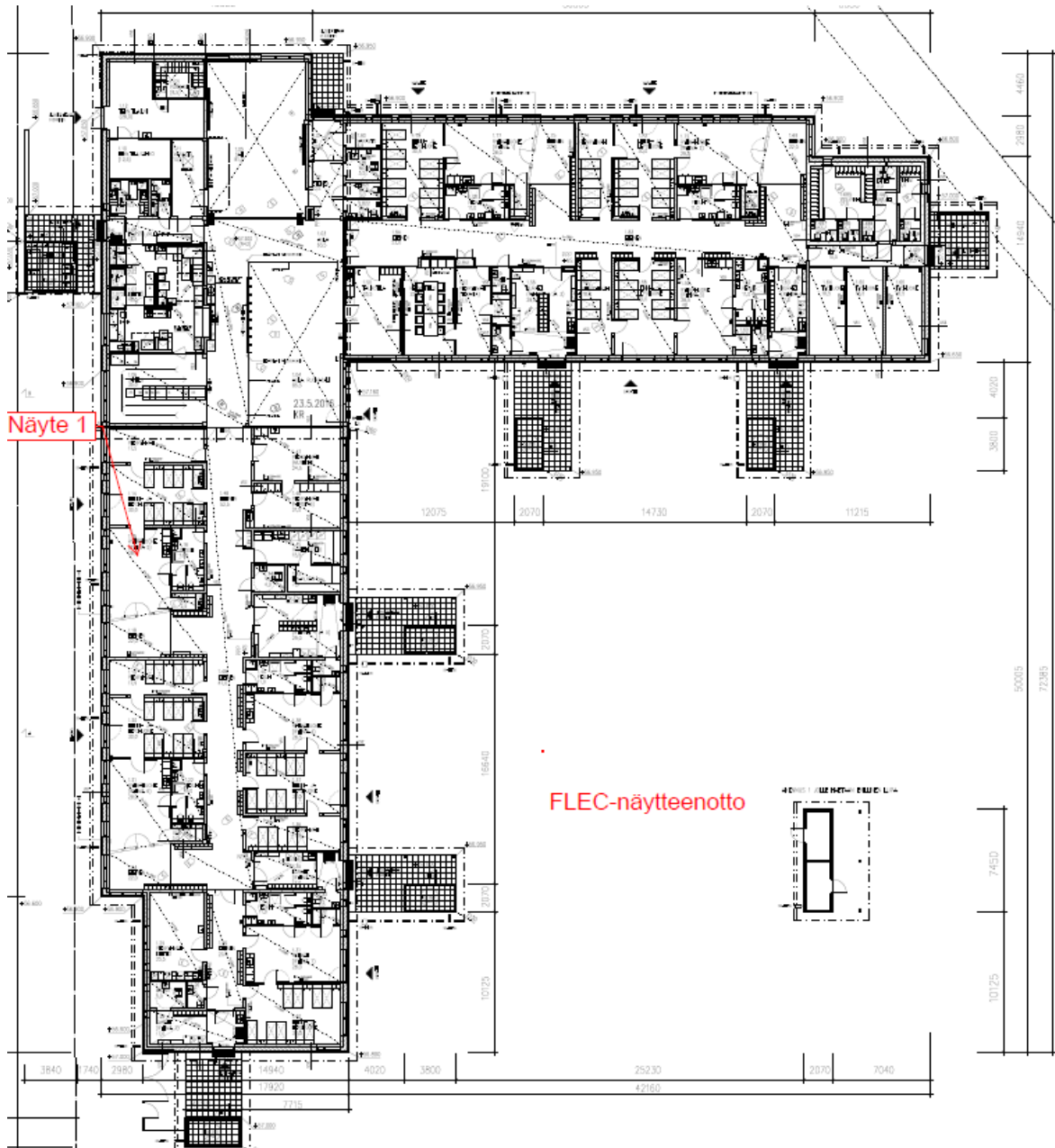
Beata Kluczek-Turpeinen
Sisäilma-asiantuntija, MMT

tarkastanut:



Peter Mandelin
Sisäilma-asiantuntija, ins.
Eurofins Expert Services Rakentamisen sertifikaatit
Rakennusterveysasiantuntija VTT-C-10446-26-13
Rakenteiden kosteuden mittaaja VTT-C-22308-24-16

16.11.2020



Liite 1. Flec-näytteenottopaikka

Tilaja

WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1, 13. krs,
00520 Helsinki

**FLEC-pintaemissionäytteen VOC-analyysi**

Näytteenottaja	Beata Kluczek-Turpeinen, WSP Finland Oy
Näytteenottoaika	Roinilan PK
Näytteenottopäivämäärä	26.3.2020
Vastaanottopäivämäärä	30.3.2020
Näyttemäärä	1 kpl
Analyysin suorituspaikka	WSP Sisäilmalaboratorio, Kämpinkatu 3 B, Jyväskylä
Näytteenottomenetelmä	NT BUILD 484, Building materials: Emission of volatile compounds - On-site measurements with Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) Mukailtu. Näyte otettu asiakkaan toimesta.
Analyysimenetelmä	Adsorptioputkeen (Tenax-TA) FLEC-pintaemissiokeräimen avulla kerätty ilmanäyte analysoitiin TD-GC-MS - laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden massaspektirikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalentteina väliltä n heksaani-heksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaisuvarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22- 55 % yhdisteestä riippuen ollen keskimäärin 29 % pitoisuusalueella 6,3-85 µg/m ² h (2,15 l näyte). Pitoisuusalueella 1,6-6,3 µg/m ² h kokonaisuvarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 2975 % yhdisteestä riippuen. Määritysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3,0 ng/näyte eli 0,9 µg/m ² h laskettuna 2,15 litran tilavuudelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m ² h. Yhdistekohtaiset määritysrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratorion. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratorion. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

40320 JYVÄSKYLÄ
www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

URL
Y-tunnus
0875416-5

Posti- ja käytösiosoite
Kämpinkatu 3 B

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, Tila 1.15, Kanervat, Roinilan päiväkot		
Keräin:	203407	185787	
Analysointipvm:	8.4.2020		
Ilmanäytteiden tilavuus:	2,11 l	2,11 l	Tilavuustiedot saatu asiakkaalta.
Kokonaistilavuus:	6,01 l		
Näytteenottoaika:	30,00 min	30,00 min	Tieto saatu asiakkaalta.
Näytteen pinta-ala:	0,0177 m ²		
			Pitoisuus (µg/m³h)
Yhdisteryhmä	Yhdiste		putki
Aldehydit	Heksanaali		7,2
	Nonanaali*		16
	Dekanaali*		2,5
Alifaattiset hiilivedyt	Muita alifaattisia hiilivetyjä (tarkemmin tunnistamaton, yht.)*		73
Aromaattiset hiilivedyt	Tolueeni		3,4
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli		7,6
	3,5,5-trimetyyli-1-heksanoli (C9 alkoholi)*		12
	6-metyyli-1-oktanoli (C9-alkoholi)*		59
	1-nonanoli (C9-alkoholi)		25
	Muita C9-alkoholeja (tarkemmin tunnistamattomia, yht.)*		150
TVOC_{MS}*			350

*Tolueenivaste

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

www.wspgroup.fi

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

40320 JYVÄSKYLÄ **URL**
0875416-5

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B

Y-tunnus

7.4.2020



Jenni Lehtinen
Tutkija

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemiala - mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

2.6.2020

Tilaaaja

WSP Finland Oy
Beata Kluczek-Turpeinen
Pasilan asema-aukio 1
00510 Helsinki

**FLEC-pintaemissionäytteen VOC-analyysi**

Näytteenottaja Beata Kluczek-Turpeinen, WSP Finland Oy
Näytteenottoaika Roinilan päiväkotia
Näytteenottopäivämäärä 14.5.2020
Vastaanottopäivämäärä 22.5.2020
Näyttemäärä 1 kpl
Analyysin suorituspaikka WSP Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Näytteenottomenetelmä NT BUILD 484, Building materials: Emission of volatile compounds - On-site measurements with Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) Mukailtu.
Näyte otettu asiakkaan toimesta.

Analyysimenetelmä Adsorptioputkeen (Tenax-TA) FLEC-pintaemissiokeräimen avulla kerätty ilmanäyte analysoitiin TD-GC-MS – laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektrikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalentteina väliltä n-heksaani-heksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22-55 % yhdisteistä riippuen ollen keskimäärin 29 % pitoisuusalueella 6,3-85 µg/m²h (2,15 l näyte). Pitoisuusalueella 1,6-6,3 µg/m²h kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 29-75 % yhdisteistä riippuen. Määritysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3,0 ng/näyte eli 0,9 µg/m²h laskettuna 2,15 litran tilavuudelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m²h. Yhdistekohtaiset määritysrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratorion. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratorion. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, Tila 1.15 Kanervat, Roinilan päiväkoti	
Keräin:	161282	
Analysointipvm:	2.6.2020	
Ilmanäytteiden tilavuus:	2,10 l	Tilavuustiedot saatu asiakkaalta.
Kokonaistilavuus:	6,01 l	
Näytteenottoaika:	30,00 min	Tieto saatu asiakkaalta.
Näytteen oletuspinta-ala:	0,0177 m ² (jos pinta-ala muu kuin oletettu, näytteenottaja arvioi vaikutuksen tuloksiin)	
		Pitoisuus (µg/m³h)
Yhdisteryhmä	Yhdiste	putki
Aldehydit	Heksanaali	11
	Heptanaali*	16
	Bentsaldehydi	2,4
	Nonanaali*	3,8
	Dekanaali*	8,2
Alifaattiset hiilivedyt	Dekaani*	1,0
	3-dodekeeni*	3,7
	Dodekaani*	17
	Tridekaani*	5,7
	Muita alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä (tarkemmin tunnistamattomia, seos, kp. <60 °C))* ⁽¹⁾	430
	Muita alifaattisia ja alisyklisiä hiilivetyjä (tarkemmin tunnistamattomia, seos)*	130
Aromaattiset hiilivedyt	Styreeni	25
	Symeeni*	3,9
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli	1,2
Esterit	Esteri (tarkemmin tunnistamaton)*	2,5
Ketonit	2-oktanoni*	6,7
Karboksyylihapot	Heptaanihappo*	4,1
	Nonaanihappo*	3,6
	Bentsoehappo*	7,9
Orgaaniset piiyhdisteet	Orgaaninen piiyhdiste (tarkemmin tunnistamaton)*	17
TVOC_{MS}*,**		590

*Tolueenivaste

1) TVOC-alueen ulkopuolella

Huom. Näytteestä analysoitu vain toinen rinnakkainen näyte, koska toinen rinnakkainen vahingoittunut.

2.6.2020

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Sisäilmalaboratorio



Jenni Lehtinen
Tutkija

WSP Finland Oy Sisäilmalaboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T283, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoinnin pätevyysalue: Asumisterveyskemia ja -mikrobiologia; sisäilmanäyte VOC ja TVOC (ISO 16000-6:2011-muunneltu), sisä- ja ulkoilmanäyte (Andersen), Rakennusmateriaalinäyte, pintanäyte (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016). Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
WSP Finland Oy

Puhelin
0207 864 11

E-mail
etunimi.sukunimi@wsp.com

Posti- ja käyntiosoite
Kympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ

URL
www.wspgroup.fi

Y-tunnus
0875416-5

28.7.2020

Tilaaaja

WSP Finland Oy
Beata Kluczek-Turpeinen
Pasilan Asema-aukio 1b
Helsinki

**FLEC-pintaemissionäytteen VOC-analyysi**

Näytteenottaja Beata Kluczek-Turpeinen, WSP Finland Oy
Näytteenottoaika Roinilan päiväkotiki
Näytteenottopäivämäärä 17.6.2020
Vastaanottopäivämäärä 8.7.2020
Näyttemäärä 1 kpl
Analyysin suorituspaikka WSP Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Näytteenottomenetelmä NT BUILD 484, Building materials: Emission of volatile compounds - On-site measurements with Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) Mukailtu.
Näyte otettu asiakkaan toimesta.

Analyysimenetelmä Adsorptioputkeen (Tenax-TA) FLEC-pintaemissiokeräimen avulla kerätty ilmanäyte analysoitiin TD-GC-MS - laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektirikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueeniekvivalentteina väliltä n-heksaaniheksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22-55 % yhdisteestä riippuen ollen keskimäärin 29 % pitoisuusalueella 6,3-85 µg/m²h (2,15 l näyte). Pitoisuusalueella 1,6-6,3 µg/m²h kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 2274 % yhdisteestä riippuen. Määritysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3,0 ng/näyte eli 0,9 µg/m²h laskettuna 2,15 litran tilavuudelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m²h. Yhdistekohtaiset määritysrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratorion. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratorion. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.



28.7.2020

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, tila 1.15 Kanervat, Roinilan päiväkoti		
Keräin:	275220	271809	
Analysointipvm:	28.7.2020		
Ilmanäytteiden tilavuus:	2,11 l	2,11 l	Tilavuustiedot saatu asiakkaalta.
Kokonaistilavuus:	6,01 l		
Näytteenottoaika:	30,00 min	30,00 min	Tieto saatu asiakkaalta.
Näytteen oletuspinta-ala:	0,0177 m ² (jos pinta-ala muu kuin oletettu, näytteenottaja arvioi vaikutuksen tuloksiin)		
			Pitoisuus (µg/m²h)
Yhdisteryhmä	Yhdiste		putki
Aldehydit	Nonanaali*		7,5
	Dekanaali*		1,2
Alifaattiset hiilivedyt	Alifaattisia hiilivetyjä (tarkemmin tunnistamattomia, yht.)*		7,1
Aromaattiset hiilivedyt	Tolueeni		1,6
	Styreeni		<1,0
Alkoholit	2-etyyli-1-heksanoli		<1,0
Glykolit	Glykoli /tarkemmin tunnistamaton)*		17
Orgaaniset piiyhdisteet	Oktametyylisyklotetrasiloksaani*		6,5
Terpeenit	Alfa-pineeni		1,0
TVOC_{MS} *			43

*Tolueenivaste

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut Sisäilmalaboratorio

Jenni Lehtinen
Tutkija

WSP Finland Oy Laboratoriopalvelut on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta ja toimipaikat ovat nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi

WSP Finland Oy

Puhelin

0207 864 11

E-mail

etunimi.sukunimi@wsp.com

Posti- ja käytösioiteKympinkatu 3 B
40320 JYVÄSKYLÄ**URL**www.wspgroup.fi**Y-tunnus**

0875416-5

2.10.2020

**Tilaaja**

WSP Finland Oy
Beata Kluczek-Turpeinen
Pasilan asema-aukio 1
00520 Helsinki

FLEC-pintaemissionäytteen VOC-analyysi

Näytteenottaja	Beata Kluczek-Turpeinen
Näytteenottoaika	Roinilan pvk
Näytteenottopäivämäärä	24.9.2020
Vastaanottoapäivämäärä	28.9.2020
Näytemäärä	1 kpl + kenttänolla
Analyysin suorituspaikka	WSP Sisäilmalaboratorio, Kympinkatu 3 B, Jyväskylä

Näytteenottomenetelmä NT BUILD 484, Building materials: Emission of volatile compounds - On-site measurements with Field and Laboratory Emission Cell (FLEC) Mukailtu. Näyte otettu asiakkaan toimesta.

Analyysimenetelmä Adsorptioputkeen (Tenax-TA) FLEC-pintaemissiokeräimen avulla kerätty ilmanäyte analysoitiin TD-GC-MS -laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektirikjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai toluenivastetta. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) on määritetty tolueniekvivalentteina väliltä n-hekxaani-heksadekaani (C6-C16) nämä mukaan lukien. Analyysimenetelmän laajennettu kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22-55 % yhdisteestä riippuen ollen keskimäärin 29 % pitoisuusalueella 6,3-85 µg/m²h (2,15 l näyte). Pitoisuusalueella 1,6-6,3 µg/m²h kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 29-75 % yhdisteestä riippuen. Määrittäysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3,0 ng/näyte eli 0,9 µg/m³h laskettuna 2,15 litran tilavuudelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m³h. Yhdistekohtaiset määrittäysrajat ja mittausepävarmuudet on tarvittaessa saatavissa laboratorion. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratorion. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

2.10.2020

Tulokset

Näyte/mittauskohde:	Näyte 1, Kanervat, Roinilan pvk		
Keräin:	<u>178737</u>	<u>277198</u>	
Analysointipvm:	1.10.2020		
Ilmanäytteiden tilavuus:	<u>2,11 l</u>	<u>2,11 l</u>	Tilavuustiedot saatu asiakkaalta.
Kokonaistilavuus:	6,01 l		
Näytteenottoaika:	<u>30,00 min</u>	<u>30,00 min</u>	Tieto saatu asiakkaalta.
Näytteen pinta-ala:	0,0177 m ²		
			Pitoisuus (µg/m³h)
Yhdisteryhmä	Yhdiste		Putki
Aldehydit	Heksanaali		2,7
	Nonanaali*		5,0
Glykolit	Glykolit (seos, yht.)*		6,2
Karboxyylihapot	Etikkahappo* ^{u2}		1,7
TVOC_{MS}*^{u2}			<15**

*Tolueenivaste

1)TVOC-alueen ulkopuolella

2)Tulos suuntaa antava, yhdiste läpäisee keräimen otetulla näytetilavuudella

**Määrittäysraja

WSP Finland Oy
 Laboratoriopalvelut
 Sisäilmalaboratorio
 Julia Laurén
 laboratorioanalyttikko

WSP Finland Oy Laboratoriopalvelut on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T269, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta ja toimipaikat ovat nähtävissä verkkosivuilta www.finas.fi. Akkreditointi ei koske tulosten tulkintaa. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Näytteenottoa ei ole akkreditoitu. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

Yhtiön toiminimi
 WSP Finland Oy

Puhelin
 0207 864 11

E-mail
 etunimi.sukunimi@wsp.com

Posti- ja käyntiosoite
 Kympinkatu 3 B
 40320 JYVÄSKYLÄ

URL
 www.wspgroup.fi

Y-tunnus
 0875416-5