



---

## Paijalan koulu Liikuntasalin sisäilman VOC- ja PAH mittaukset. Luokan 56 ulkoseinärakenteen tarkastus

Tutkimusraportti

9.11.2020

Projekti 313437



---

## Asiakas

Tuusula Kunnan Tilapalvelu  
Esa Koskinen  
[esa.koskinen@tuusula.fi](mailto:esa.koskinen@tuusula.fi)

Yhteishenkilö  
Beata Kluczek-Turpeinen  
[beata.kluczek-turpeinen@tuusula.fi](mailto:beata.kluczek-turpeinen@tuusula.fi)

---

## Tutkimusten tekijä

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

## Vastuhenkilö

Peter Mandelin  
Puh. 050 343 0967  
[peter.mandelin@wsp.com](mailto:peter.mandelin@wsp.com)

## Kohde:

Paijalan koulu  
Paijalantie 44  
04300 TUUSULA

Kenttätutkimukset tehtiin 13.10.2020

9.11.2020

---

## Tiivistelmä

Aiemmin tehdyssä tutkimuksessa (WSP Finland Oy 1.9.2020) liikuntasalin VOC-materiaalinäytteessä esiintyi runsaasti alifaattisia hiilivetyjä. Liikuntasalin lattian pohjamateriaalina on kumirouhetta. Kumirouheet sisältävät monenlaisia haitallisia ainesosia, mm. erilaisia VOC-yhdisteitä, PAH-yhdisteitä ja metalleja sekä ftalaatteja.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko sisäilmassa liikuntasalin matosta vapautuvia yhdisteitä. Liikuntasalissa tehtiin sisäilman VOC- ja PAH tarkastusmittauksia.

Lisäksi tehtiin sisäkautta rakenneavaus luokan 56 ulkoseinärakenteen ja tarkastettiin sen rakenteiden tilanne.

### Tutkimuksen tuloksia

Sisäilmasta otetuissa VOC-näytteessä ei todettu poikkeamia. VOC-pitoisuudet olivat alhaiset. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alhaiset ja suhteelliset osuudet olivat tavanomaiset.

Liikuntasalin sisäilmanäytteessä PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat pieniä. PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli alle  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka alittaa TTL:n ja Asumisterveysasetuksen tavoitetasot.

Luokkahuoneessa 56 rakenneavausten yhteydessä ei havaittu vaurioituneita materiaaleja ulkoseinärakenteissa.

Puun- sekä eristevillan kosteusmittaustulokset olivat tavanomaiset.

### Toimenpidesuositukset

Sisäilman VOC- ja PAH tulokset eivät anna aihetta jatkotoimenpiteille.

Ulkoseinärakenteissa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten tutkimustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

---

## Sisällysluettelo

<b>1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot .....</b>	<b>5</b>
1.1. Yleistiedot.....	5
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä .....	5
1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	5
<b>2. Tutkimusmenetelmät .....</b>	<b>6</b>
<b>3. VOC- MITTAUS SISÄILMANÄYTTEESTÄ .....</b>	<b>6</b>
3.1. Havainnot ja mittaustulokset.....	6
3.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	7
<b>4. PAH- MITTAUS SISÄILMANÄYTTEESTÄ .....</b>	<b>7</b>
4.1. Havainnot ja mittaustulokset.....	7
4.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	7
<b>5. ULKOSEINÄRAKENTEEN TARKASTUS.....</b>	<b>8</b>
5.1. Havainnot ja kosteusmittaustulokset.....	8
5.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	11
<b>6. YHTEENVETO.....</b>	<b>11</b>
<b>7. TOIMENPIDESUOSITUKSET .....</b>	<b>12</b>

### Liitteet:

Liite 1: Tutkimuskartat sisäilman-VOC ja PAH, rakenneavaus

Liite 2: Laboratorion sisäilman VOC-analyysien tulokset 2010140950JLa

Liite 3: Laboratorion sisäilman PAH-analyysien tulokset 020-26661

# 1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

## 1.1. Yleistiedot

Kohde: Paijalan koulu  
Paijalantie 44, 04500 Tuusula

Tutkimuksen kohteena oli Paijalan koulu, joka valmistunut vuonna 2008- 2016. Rakennuksen alapohja on betonielementtirakenteinen ja laajennusosissa on tuulettava alapohja. Rakennuksen ulkovaippa on puurunkoinen lautaverhoilulla.

Rakennuksessa on koneellinen tulo-poistoilmanvaihto.

## 1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Aikaisemmassa tutkimuksessa koulun liikuntasalin materiaalin Bulk-VOC mittauksessa esiintyi yli 60% kokonais-VOC-pitoisuudesta alifaattisia hiilivetyjä. Sisäilman aistinvaraisissa havainnoissa hajua ei kuitenkaan todettu. Liikuntasalin massalattian pohjamateriaalina on kumirouhetta. Kumirouhe sisältää monenlaisia haitallisia ainesosia, mm. PAH-yhdisteitä, metalleja, ftalaatteja sekä erilaisia VOC-yhdisteitä. Nämä voivat joutua ihmiseen pääosin kosketuksen tai hengitysilman mukana.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida liikuntasalin sisäilman latuun sisäilman VOC ja PAH tarkistusmittauksen avulla.

Luokan 56 ulkovaipparakenteen tehtiin rakenneavaus sisäkautta. Rakenneavauksessa tarkastettiin ulkovaipparakenteiden tilanne. Syynä toimenpiteeseen oli tehty ilmoitus mahdollisesta kosteusvaurioepäilystä.

Tutkimuksessa käytetty aineisto:

- Rakennetekninen tutkimus luokahuoneet 55,56 ja 58 7.5.2019
- Rakennetekninen tutkimus liikuntasali 2.10.2019
- Tutkimuksen täydentävät mittauksen tutkimusraportti 1.9.2020

## 1.3. Tutkimuksen rajausta ja luotettavuus

VOC-yhdisteiden ilmanäytteenottoon liittyy lukuisia epävarmuustekijöitä. VOC-ilmanäytteenottoon liittyviä epävarmuustekijöitä ovat: ilmanvaihdon toiminta, näytepisteen sijainti tuuloilmapäätelaitteeseen nähden, rakennuksen paine-erot, mittausajankohta, sisäilman olosuhteet, ulkoinen kontaminaatio, näytepisteen valinta sekä näytteen edustavuus ja säilytys. Lisäksi tilan käyttäjien toiminta, edellisen siivouksen ja lattiavahauksen ajankohta sekä rakennuksen ja materiaalien ikä voivat vaikuttaa tuloksiin.

Kaikista rakennusmateriaaleista vapautuu VOC-päästöjä. Noin puolet asuntojen VOC-päästöistä aiheutuu rakennusmateriaaleista ja toinen puoli mm. huonekaluista, tekstiileistä, siivousaineista, kosmetiikasta sekä asukkaiden ja kotieläinten aineenvaihdunnasta. Virheettömistä rakennusmateriaaleista VOC-päästöt pienenevät yleisesti ajan mittaan. Jos rakennusmateriaali on kosteusvaurioitunut, VOC-päästöt voivat nousta tai niiden koostumus muuttua.

9.11.2020

Yllä mainitut asiat on huomioitava ennen näytteenottoa niin, että ne vaikuttavat mahdollisimman vähän tuloksiin. Näytteiden edustavuus on myös arvioitava mittauksia suunniteltaessa: otetaan useita näytteitä ja otetaan mahdollisimman pitkä näyte näytteenottomenetelmä huomioiden (Laboratorio-opas 2019, Kallio 2017, Asumisterveysasetuksen soveltamishoje 2016, Asumisterveysopas 2009).

Laboratorion mittauserpävarmuutta on käsitelty analyysivastauksessa.

## 2. Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa liikuntasalista otettiin sisäilman VOC- sekä PAH- näytteitä.

Luokan 56 ulkovaipparakenteeseen tehtiin rakenneavaus sisäkautta. Rakenneavauksessa tarkastettiin aistivaraaisesti ja valokuvaamalla rakenteiden tilanne. Lisäksi mitattiin puun ja eristetilän kosteuspitoisuus.

## 3. VOC- MITTAUS SISÄILMANÄYTTEESTÄ

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudelle (TVOC) ei ole terveysperusteista ohjearvoa. Asumisterveysasetuksen soveltamishojeen (8/2016) 15 § mukaan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tulosten tulkinnessa kiinnitetään huomiota kokonaispitoisuuksien (TVOC) lisäksi myös yksittäisiin yhdisteisiin, jotka viittaavat poikkeavaan lähtöeseen tai joiden esiintyminen sisäilmassa on liitetty tilojen käyttäjien kokemuksiin oireisiin.

Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Poikkeuksena ovat yhdisteet TXIB, 2-etyyli-1-heksanoli ja naftaleeni, joiden toimenpideraja on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sekä styreeni, jonka toimenpideraja on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Näytteenotto suoritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamishojeen osan III mukaisesti. Näytteet on otettu huoneen keskialueelta noin yhden metrin korkeudelta. Huoneen ovet ja ikkunat olivat suljettuna näytteenoton ajan. VOC- näytteet kerättiin Tenax-adsorbenttiin ja analysoitiin käyttäen termodesorptiota ja kaasukromatografiaa; ilmaisimena oli massaselektiivinen/ liekki-ionisaatiodektektori. VOC- näytteet analysoitiin WSP Finland Oy: ssä Jyväskylässä (analyysilausunto liite 2).

### 3.1. Havainnot ja mittaustulokset

Liikuntasalista otettiin sisäilman VOC-näytteet. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä 2.

VOC-ilmanäytteen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet, TVOC ( $<15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) oli alle Sosiaali- ja terveysministeriön antaman toimenpiderajan ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet eivät ylittäneet asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Myös Työterveyslaitoksen (2019) toimistoille annetut viitearvot alittuivat niin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärän (TVOC) kuin yksittäisten yhdisteiden osalta.

Muovimaton ja liiman kosteusvaurioitumiseen viittaavaa 2-etyyli-1-heksanolia näytteessä ei todettu.

9.11.2020

---

### 3.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilmasta otetuissa VOC-näytteessä ei todettu poikkeuksia. VOC-pitoisuudet olivat alhaiset. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alhaiset ja suhteelliset osuudet olivat tavanomaiset.

Sisäilman VOC- tulokset eivät anna aihetta jatkotoimenpiteille.

## 4. PAH- MITTAUS SISÄILMANÄYTTEESTÄ

PAH-yhdisteet (polyaromaattinen hiilivety) sisäilmassa ovat yleensä peräisin kivihiihikeä sisältävistä rakennusmateriaaleista ja tupakoinnista sekä liikenteen pakokaasuista.

Sisäilman PAH-yhdisteiden esiintyvyyteen vaikuttavat lisäksi rakennuksen käyttö, rakennuksen rakenteet, rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä ja ilmanvaihdon käyttö, lämmitysjärjestelmät ja ruoanvalmistus.

Sisäilman PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuuksille ei ole olemassa terveysperusteisia raja-arvoja.

Työterveyslaitoksen luonnoksessa on ehdotettu, että toimistoympäristöille sisäilman naftaleenipitoisuus tulisi olla enintään 2 µg/m<sup>3</sup> edellyttäen, ettei tiloissa ole aistinvaraisesti tunnistettavaa naftaleenin hajua. Sisäilman tavoitetaso on annettu vain naftaleenille.

Työterveyslaitos on ohjeistanut, että ilman PAH yhdisteiden näytteenotossa käytetään XAD-adsorbenttia (Työterveyslaitos 2012c). Näyte kerätään 100 min oleskeluvyöhykkeellä huoneen keskellä, noin 1,0 metrin korkeudessa.

Näytteet analysoitiin Metropolilab laboratoriossa. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksessa, liite 3.

### 4.1. Havainnot ja mittaustulokset

Liikuntasalin sisäilman laatua tutkittiin myös PAH-mittausten avulla.

Näytteenoton aikana ilmanvaihto toimi normaalitilassa. Analyysivastaus on liitteenä 3.

Liikuntasalin sisäilmanäytteessä ei havaittu merkittävästi PAH yhdisteitä. PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli alle 1 µg/ m<sup>3</sup>.

Näytteessä esiintyi pieniä määriä naftaleenia (0,1 µg/ m<sup>3</sup>). Pitoisuus alitti selvästi TTL:n ja Asumisterveysasetuksen tavoitetasot, jotka ovat seuraavasti 2 µg/ m<sup>3</sup> ja 10 µg/ m<sup>3</sup>.

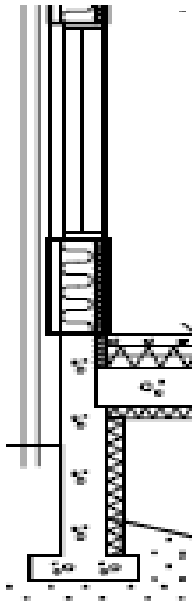
### 4.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Paijalan koulun liikuntasalin sisäilmassa ei esiinny merkittäviä määriä PAH-yhdisteitä.

Sisäilman PAH tulokset eivät anna aihetta jatkotoimenpiteille.

## 5. ULKOSEINÄRAKENTEEN TARKASTUS

Luokan 56 ulkoseinärakenteen tehtiin rakenneavaus sisäkautta. Rakenneavauksessa tarkastettiin aistivaraisesti ja valokuvaamalla rakenteiden nykytilanne.



Ulkoseinärakenne sisältä ulospäinpäin:

1. maalattu kipsilevy
2. vanerilevy
3. puurunko/mineraalivillaeriste
4. sisäpuolinen höyrynsulku
5. puurunko/mineraalivilla
6. tuulensuoja (kipsilevy)
7. laudat (ristiinkoolaus)
8. pystypanelointi

### 5.1. Havainnot ja kosteusmittaustulokset



**Kuva 1** Ulkoseinän sisäpuolisessa vanerilevyssä ei havaittu vaurioita



**Kuva 2** Ulkoseinän sisäpuolella eristevilla oli puhdasta ja kirkasta.



9.11.2020



**Kuva 3** Alajuoksupuoli oli siisti ja ei havaittu vaurioita materiaalissa.



**Kuva 4** Ulkoseinän alaosa. Materiaaleissa ei havaittu vaurioon viittaavia jälkiä tai hajuja

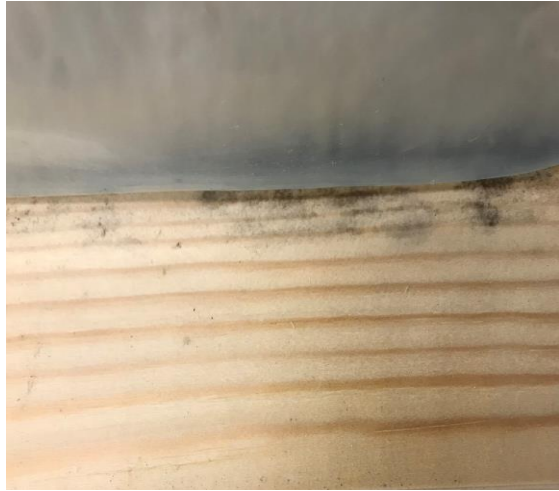


**Kuva 5** Runkorakenteet näyttivät hyväkuntoisilta.



**Kuva 6** Ulkoseinän ikkunan alapuolella höyrynsulkumuovin sisäpuoleisessa runkokuussa ei havaittu vaurioita.

9.11.2020



**Kuva 7** Ulkoseinän runkokuussa havaittiin paikoin pilkkumaista värivikaa.



**Kuva 8** Ulkoseinän alaosan sisäpuolinen höyrysulkumuovi oli rikki.

Ulkoseinärakenne tarkastus tehtiin sisäpuolelta sisäpuoliseen höyrinsulkuun asti. Ulkoseinän rakennusmateriaalien kuntoa tarkastettiin mahdollisten vaurioiden varalta ja mitattiin puurakenteiden sekä eristetilan kosteutta.

Ulkoseinän runkokuut näyttivät hyväkuntoisilta. Materiaaleissa ei havaittu vaurioon viittaavia jälkiä tai hajuja.

Ulkoseinän runkokuussa havaittiin paikoin pilkkumaista värivikaa, joka sijaitse höyrinsulkumuovin liitoskohtien läheisyydessä. Värivika oli myös syvemmillä puussa. Asia selvitettiin poistamalla puun pintarakenne puukolla. Kysymyksessä ei siis ole homesieni, koska ne kasvavat vain pinnoilla.

Ulkoseinän alaosan sisäpuolinen höyrinsulkumuovi oli paikoin rikki. Vaurioitunut höyrinsulkumuovin korjattiin tarkastuksen aikana.

Muilta osin rakenneavauksessa ei havaittu vaurioihin viittaavia tekijöitä.

Ulkoseinän alaohjauspuusta ja puurungosta mitattiin puun kosteuspuutos puupiikkimittarilla. Kaikki mitatut puuosat olivat kuivia. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1** Puun suhteellisen kosteuden mittaukset

Mittauspiste	Puun kosteus [paino%]
Alaohjauspuu (seinän vasemmalla puolella)	10,0
Alaohjauspuu (seinän keskellä)	10,8
Alaohjauspuu (seinän oikealla puolella)	10,1
Runkorakenne (seinän keskellä)	8,6
Runkorakenne (ikkunan alla)	9,6

Kahdesta kohdasta mitattiin eristetilan kosteutta (mittalaite Vaisala HM40 ja HM42 mittapää). Mittaus tehtiin eristeen puolivälistä. Mittaussyvyys oli noin 25–30 mm. Eristetilan kosteuskerrat eivät olleet koholla. Mittaustulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 2.

Taulukko 2 Eristetilan kosteusmittausten tulokset

Mittauspiste	T [°C]	RH [%]	abs [g/m <sup>3</sup> ]
Ulkoseinän eristetila 1	20,9	52,5	9,0
Ulkoseinän eristetila 2	20,8	48,4	8,8
Sisäilma	22,4	55,4	11,0

## 5.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Luokkahuoneessa 56 rakenneavausten yhteydessä ei havaittu vaurioituneita materiaaleja ulkoseinärakenteissa.

Puun- sekä eristevillan kosteusmittaustulokset olivat tavanomaiset.

Ulkoseinärakenteissa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten tutkimustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

## 6. YHTEENVETO

Sisäilmassa ei havaittu VOC- sekä PAH-yhdisteitä, jotka heikentäisivät liikuntasalin sisäilman laatua.

Sisäilman VOC-näytteessä ei todettu poikkeuksia ja VOC-pitoisuudet olivat alhaiset.

Edellisessä tutkimuksessa (WSP Finland Oy 1.9.2020) liikuntasalin joustomaton materiaali-VOC-näytteestä todettiin poikkeuksellisia alifaattisen hiilivetyjen pitoisuuksia.

Tässä tutkimuksessa liikuntasalin sisäilmasta otetuissa VOC näytteessä ei yhdisteitä kuitenkaan todettu.

VOC-lattiamateriaalinäytteestä saadaan esiin päällysteen/pinnoitteen alapinnasta emittoituvia ja/tai materiaalin sisällä olevia hitaasti poistuvia yhdisteitä, jotka eivät aina näy sisäilmanmittauksissa. Liikuntasalin lattiamaton tiivis pintakerros estää luontaista haihtumista ja pitää yhdisteen rakenteessa. Lisäksi epäpuhtauksien pitoisuuksiin sisäilmassa vaikuttaa myös ilmanvaihdon taso. VOC-yhdisteet laimenevat sisäilmassa tehokkaan ilmanvaihdon ansiosta.

Liikuntasalin sisäilmanäytteessä ei havaittu merkittävästi PAH yhdisteitä. PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli alle 1 µg/ m<sup>3</sup>, joka alittaa TTL:n ja Asumisterveysasetuksen tavoitetasot.

9.11.2020

Luokan 56 rakenneavauksessa ei havaittu merkittäviä kosteusvaurioihin viittaavia tekijöitä. Rakenneavausten yhteydessä ei havaittu vaurioituneita materiaaleja ulkoseinärakenteissa. Puu- ja eristemateriaalin kosteusmittaus arvot olivat tavanomaisina pidettäviä.

Ulkoseinän runkopuussa havaittiin paikoin pilkkumaista värivikaa, joka sijaitse höyrynsulku-muovin liitoskohtien läheisyydessä. Värivika oli myös syvemmillä puussa. Asia selvitettiin poistamalla puun pintarakenne puukolla. Kysymyksessä ei siis ole homesieni, koska ne kasvavat vain pinnoilla.

## 7. TOIMENPIDESUOSITUKSET

Sisäilman VOC- Ja PAH tulokset eivät anna aihetta jatkotoimenpiteille.

Ulkoseinärakenteissa ei tutkimuksen perusteella havaittu poikkeavaa, joten tutkimustulokset eivät aiheuta toimenpiteitä.

### WSP Finland Oy

Raportin laatinut



**Beata Kluczek-Turpeinen**  
Sisäilma-asiantuntija, MMT

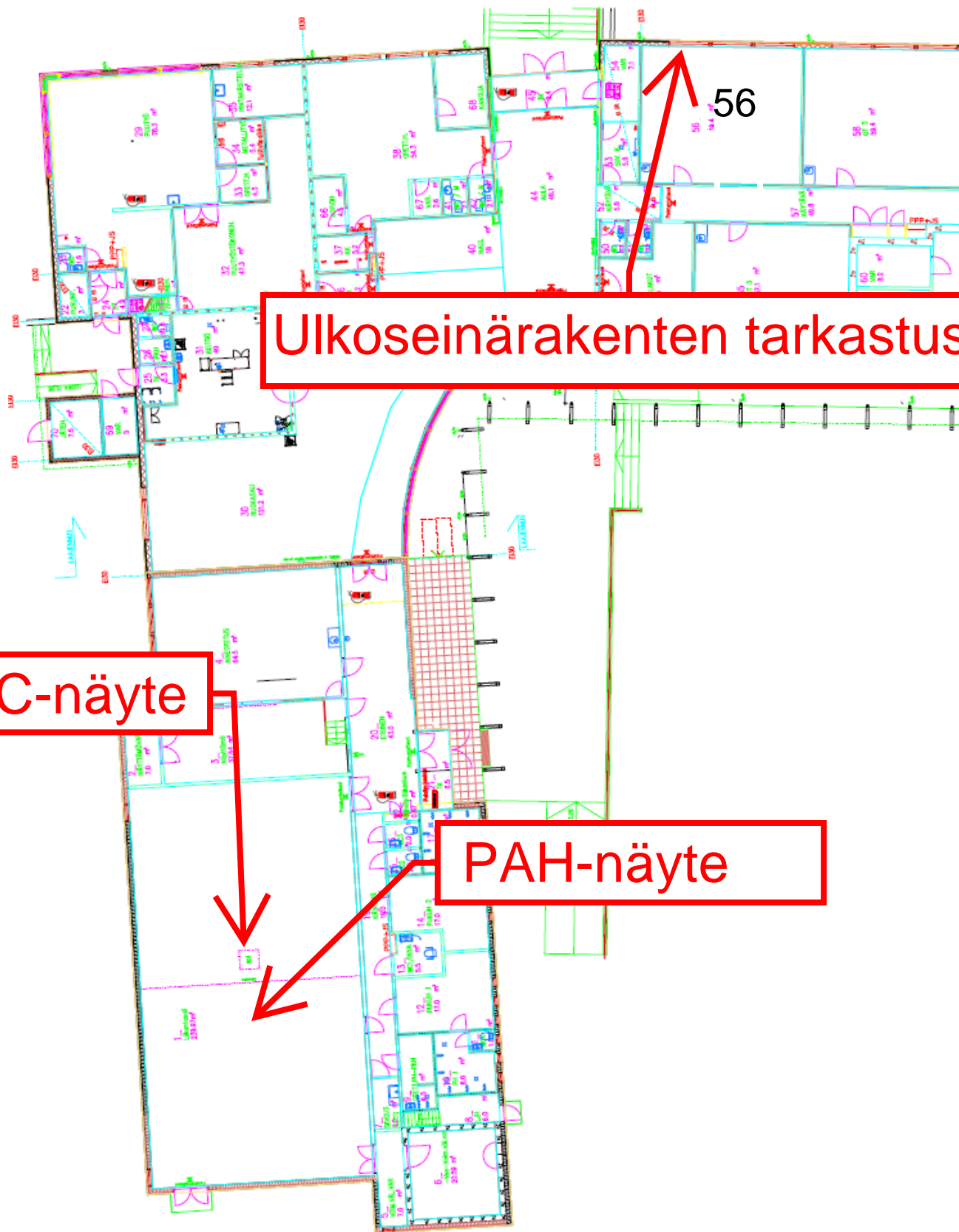
Tarkastanut



**Peter Mandelin**

Sisäilma-asiantuntija, ins.

Eurofins Expert Services Rakentamisen sertifikaatit  
Rakennusterveysasiantuntija VTT-C-10446-26-13  
Rakenteiden kosteuden mittaaja VTT-C-22308-24-16



56

Ulkoseinärakenteen tarkastus

VOC-näyte

PAH-näyte

28.10.2020

**Tilaaaja**

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

**Ilmanäytteen VOC-analyysi**

**Näytteenottaja** Beata Kluczek-Turpeinen, WSP Finland Oy  
**Näytteenottoaika** Pajalan koulu  
**Näytteenottopäivämäärä** 13.10.2020  
**Vastaanottopäivämäärä** 14.10.2020  
**Näytemäärä** 1 kpl + kenttänolla  
**Analyysin suorituspaikka** WSP Sisäilmalaboratorio, Kämpinkatu 3 B, Jyväskylä

**Analyysimenetelmä**

Adsorptioputkeen (Tenax-TA) kerätty näyte analysoitiin TD-GC-MS -laitteistolla (Markes Unity 2, Agilent GC-MS (7890A/5975C) standardin ISO 16000-6:2011 (muunneltu) mukaisesti. Yhdisteet tunnistettiin puhtaiden vertailuaineiden / massaspektirikirjaston (NIST) avulla. Kvantitointiin käytettiin puhtaiden vertailuaineiden vastetta tai tolueenivastetta. Tolueenivasteella määritetty tulos on semikvantitatiivinen. 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 22-50 % yhdisteestä riippuen ollen keskimäärin 29 % pitoisuusalueella 4-60 µg/m<sup>3</sup>. Pitoisuusalueella 1-4 µg/m<sup>3</sup> kokonaismittausepävarmuus 95 % luottamusvälillä ilman näytteenottoa on 22-74 % yhdisteestä riippuen. Määritysraja (LOQ) on yhdistekohtainen ollen keskimäärin 3 ng/näyte eli 0,6 µg/m<sup>3</sup> laskettuna 5 litran näytteelle. Tulosten ilmoittamisraja on 1,0 µg/m<sup>3</sup>. Yhdistekohtaiset mittausepävarmuudet sekä määritysrajat on tarvittaessa saatavissa laboratoriosta. Tunnistettujen yhdisteiden CAS-numerot voidaan myös tarvittaessa toimittaa laboratoriosta. Näytteistä voidaan määrittää myös TVOC-alueen ulkopuolella olevien yhdisteiden pitoisuuksia, mikäli niiden pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

28.10.2020

## Tulokset

<b>Näyte/mittauskohde:</b>	<b>Näyte 1, Liikuntasali, Paijalan koulu</b>	
<b>Keräin:</b>	<b>185758</b>	
<b>Näytteen tilavuus:</b>	<b>18,6 l</b>	tieto saatu asiakkaalta
<b>Analysointipvm:</b>	<b>27.10.2020</b>	
<b>Yhdisteryhmä</b>	<b>Yhdiste</b>	<b>Pitoisuus (µg/m<sup>3</sup>)</b>
Aromaattiset hiilivedyt	Tolueeni	1,4
	Etylibentseeni	<1,0
	p/m-ksyleeni*	<1,0
	1-etyyli-4-metyylibentseeni*	<1,0
	1,2,4-trimetyylibentseeni	<1,0
Orgaaniset piiyhdisteet	Dekametyylisyklopentasiloksaani*	<1,0
Terpeenit	Alfa-pineeni	<1,0
	3-kareeni	<1,0
<b>TVOC<sub>M5</sub>*</b>		<b>&lt;15**</b>

\*Tolueenivaste

\*\*Määrittäysraja

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](http://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](mailto:etunimi.sukunimi@wsp.com)

**Posti- ja käyntiosoite**  
 Kämpinkatu 3 B  
 40320 JYVÄSKYLÄ

**URL**  
[www.wspgroup.fi](http://www.wspgroup.fi)

**Y-tunnus**  
 0875416-5

Tilaaja  
**0875416-5**  
 WSP Finland Oy

 Heikkiläntie 7 D  
 00210 HELSINKI

<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Sisäilma PAH kaasu (XAD-2)		
	<b>Näyte otettu</b>	13.10.2020	<b>Kellonaika</b>	
	<b>Vastaanotettu</b>	13.10.2020	<b>Kellonaika</b>	15.35
	<b>Tutkimus alkoi</b>	13.10.2020	<b>Näytteenotto</b>	Tilastutkimus
			<b>syy</b>	
	<b>Ottopiste</b>	Pajalan koulu		
	<b>Näytteen ottaja</b>	Kluczek-Turpeinen Beata		
	<b>Viite</b>	Pajalan koulu/313437		

Näyte on otettu XAD-2 keräimellä. Analyysitulokset sisältää kaasumaiset PAH yhdisteet.  
 Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.  
 Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Analyyysi	Menetelmä	26661-1 Sisäilma PAH kaasu (XAD-2) Liikuntasali Pajalan koulu	Yksikkö	Epävarmuus-%
PAH analyysi ilmasta	SFS-EN 15549			
- PAH-yhdisteet yhteensä		< 1	µg/m <sup>3</sup>	
- PAH-yhdisteet yhteensä (EPA16) x	*	< 1	µg/m <sup>3</sup>	
- Naftaleeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- 2-Metyylinaftaleeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- 1-Metyylinaftaleeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bifenyylit	*	< 0,2	µg/m <sup>3</sup>	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Asenaftyleeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Asenaftaleeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Fluoreeni x	*	< 0,3	µg/m <sup>3</sup>	30
- Fenantreeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Antraseeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- 1-Metyylifenantreeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Fluoranteeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Pyreeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bentso(a)antraseeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Kryseeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bentso(b)fluoranteeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	25
- Bentso(k)fluoranteeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bentso(e)pyreeni	*	< 0,2	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bentso(a)pyreeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Peryleeni	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30
- Bentso(ghi)peryleeni x	*	< 0,1	µg/m <sup>3</sup>	30

\* = Akkreditoitu menetelmä

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



---

**Yhteyshenkilö** Lukkarinen Timo, 010 3913 431, kemisti



Ahlfors Reetta  
toimitusjohtaja

**Tiedoksi** Kluczek-Turpeinen Beata, beata.kluczek-turpeinen@wsp.com

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

---

**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>