



## Perhekuntoutuskeskus Paavola/ Päärakennus

### Yleistä

Perhekuntoutuskeskus Paavola-yhteisön Tuike-rakennusta on tutkittu ja sen myötä korjattu jo pitempään. Nyt se on kunnossa. Päärakennuksesta on keskusteltu siinä ohessa, mutta mitään selkeää haittatekijää tai poikkeavaa oireilua ei ole tullut esille. Mainintoja on ollut viileästä lämpötilasta ja poikkeavasta hajusta.

Tällä hetkellä tilanne on se, että käyttäjät ovat poistuneet Tuikkeesta, se on vain ajoittain hetkellisissä käytöissä. Myöskään päärakennuksen asunnot ns. siivissä eivät ole enää kokoaikaisessa käytössä.

Koska päärakennuksen mahdolliset haitat ovat tulleet esille, niin päätettiin, alkaen pienimuotoisesti, tutkia mahdollista sisäilmahaittaa.

### Havainnot

Rakennuksessa ei ole aistittavissa mikrobiologiseen haittaan viittaavia hajuja. Asiakkaiden huoneiden lämpötiloissa oli eroavaisuuksia. Lattiapinnoitteena oli linoleum-pinnoite.

## **Saadut tiedot**

Päärakennuksessa on lattialämmitys. Käyttäjä itse voi säätää lämpötilaa, mikä lienee syy eritasoisiin huonelämpötiloihin. Lämpökameralla havainnoiden ulkoseinärakenteissa ei esiinny tekijöitä kuten eristepuutteita tai selkeitä ilmavuotoja, mitkä voisivat oleellisesti vaikuttaa koettuun lämpötilaan.

Ilmanvaihtojärjestelmä puhdistettiin 02/2022.

## **Tutkimukset**

Tutkimusmenetelmäksi valittiin haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet) ja sisäilmanäytteet. Näytteitä otettiin kaksi; siiven asunnosta ja yhdestä asiakashuoneesta.

## Tulokset ja niiden tulkinta

Taulukko 1. Sisäilmanäytteiden tulokset ja niiden vertailu Työterveyslaitoksen viitearvoihin.

Yhdiste	TTL:n viitervo <sup>1</sup>	Asunto siivessä Ilmanäyte	Asiakashuone Ilmanäyte
ALIFAATTISET HIILIVEDYT			
Heptaani	2	0,5	
Oktaani		0,5	
AROMAATTISET HIILIVEDYT			
Bentseeni	1	0,8	0,6
Etyleenibentseeni	2	0,5	
Ksyleenit (p,m)	4	2	1
Ksyleeni (o)	4	0,6	0,4
Styreeni		1	0,6
Tolueeni	2 <	3	1
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET			
a-Pineeni		0,8	0,7
YKSIARVOISET ALKOHOLIT			
1-Butanoli	3	0,4	0,4
Etanoli			10
MONIARVOISET ALKOHOLIT			
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli		2	0,9
ALDEHYDIT			
n-Butanaali			
Bentsaldehydi	2	0,5	0,5
Dekanaali	2	0,7	1
Heksanaali	5	0,4	0,6
Heptanaali	1		0,4
Nonanaali	4	2	2
Oktanaali	1	1	0,4
HAPOT			
Heksaanihappo, kapronihappo	5	2	
Propaanihappo	3	0,5	0,4
ESTERIT JA LAKTONIT			
n-Butyylisetaatti		0,4	
Etyylisetaatti	5	0,6	0,5
PIIYHDISTEET			
Oktametyylisyklotetrasiloksaani			1
Dekametyylisyklopentasiloksaani	6		4
TXIB	3	1	
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	80	20	20

- 1) Viitearvoksi valittu aineiston P90-pitoisuus, mikä tarkoittaa sitä, että 90 %:ssa mittauskohteita yhdisteen pitoisuus on ilmoitetun pitoisuuden alapuolella. Aineisto sisältää toimisto-, koulu-, terveydenhoito ja päiväkotikohteita.

Molempien sisäilmanäytteiden TVOC-pitoisuudet olivat pieniä ollen  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja selkeästi alle Työterveyslaitoksen viitearvon  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Myös kaikki yksittäiset yhdisteet alittivat annetut viitearvot lukuun ottamatta yhdistettä tolueeni. Asunnosta otetun näytteen tolueenipitoisuus oli  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun sen viitearvo on  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

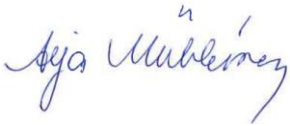
## Johtopäätökset

Näytteissä ei ole poikkeamia tavanomaisuudesta. Yhdisteet eivät viittaa mitenkään linoleum-pinnoitteeseen. Tolueeni ei liity enää mitenkään pesuaine ”Toluun”, sillä Tolu on tavallista pesuainetta, jossa ei aikoihin enää ole ollut tolueenia liuottimena.

## Suosituks

Suosituksia toimenpiteiksi ei esitetä.

Salon kaupunki 28.4.2022



Arja Miihkinen

Sisäilma-asiantuntija

LIITTEET      VOC-sisäilmanäytteet, sivut 5-8



**Työterveyslaitos**

Salon kaupunki  
Arja Miihkinen  
Satamakatu 9  
24100 SALO

1 (4)

**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 432381

18.02.2022



**VOC-analyysi ilmanäytteestä**

Asiakasviite:	Perhekuntoutuskeskus Paavola
Näytteen kerääjät:	Arja Miihkinen
Analyysin kuvaus:	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS,
Tulopvm.:	14.02.2022
Käsittelijä(t):	Tanja Katovich, Susanna Viitasaari

**Analysointimenetelmä**

Näytteet on kerätty Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektrietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 15-40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Passiivinäytteille mittausepävarmuus on vastaavasti 20-50 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 35 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittausepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittäjä on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$   $10 \text{ dm}^3$ :n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

## TYÖTERVEYSLAITOS

## ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 432381

18.02.2022

**CK22-00363-1**                      Näyte/keräin: 358682  
 Mittauspaikka:                      Perhekuntoutuskeskus Paavola, Anjalankatu 13, 24100 Salo  
 Mittauskohde:                        Asunto siivessä  
 Analysointipvm.:                    16.02.2022/SMA  
 Näytteenottoaika:                  11.02.2022  
 Ilmamäärä:                            9,39 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
<b>ALIFAATTISET HIILIVEDYT</b>		
Heptaani	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Oktaani	0,5	µg/m <sup>3</sup>
<b>AROMAATTISET HIILIVEDYT</b>		
Bentseeni	0,8	µg/m <sup>3</sup>
Etyyllibentseeni	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleenit (p,m)	2	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleeni (o)	0,6	µg/m <sup>3</sup>
Styreeni	1	µg/m <sup>3</sup>
Toluenei	3	µg/m <sup>3</sup>
<b>TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET</b>		
a-Pineeni	0,8	µg/m <sup>3</sup>
<b>YKSIARVOISET ALKOHOLIT</b>		
1-Butanoli	0,4	µg/m <sup>3</sup>
<b>MONIARVOISET ALKOHOLIT</b>		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	2	µg/m <sup>3</sup>
<b>ALDEHYDIT</b>		
Bentsaldehydi	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	0,7	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	0,4	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
<b>HAPOT</b>		
Heksaanihappo, kapronihappo	2	µg/m <sup>3</sup>
Propaanihappo	0,5	µg/m <sup>3</sup>
<b>ESTERIT JA LAKTONIT</b>		
n-Butyyliasetaatti	0,4	µg/m <sup>3</sup>
Etyylliasetaatti	0,6	µg/m <sup>3</sup>
TXIB	1)	1
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	20	µg/m <sup>3</sup>

1) 2,2,4-Trimetyyli-1,3-pentaanidiolidi-isobutyraatti  
TVOC-alueen ulkopuolella.

## Työterveyslaitos

PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

## TYÖTERVEYSLAITOS

## ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 432381

18.02.2022

CK22-00363-2                      Näyte/keräin: 418074  
 Mittauspaikka:                    Perhekuntoutuskeskus Paavola, Anjalankatu 13, 24100 Salo  
 Mittauskohde:                    Huone päätalossa  
 Analysointipvm.:                16.02.2022/SMA  
 Näytteenottoaika:               11.02.2022  
 Ilmamäärä:                        8,64 dm<sup>3</sup>

Yhdiste	Tulos	Yksikkö
AROMAATTISET HIILIVEDYT		
Bentseeni	0,6	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleenit (p,m)	1	µg/m <sup>3</sup>
Ksyleeni (o)	0,4	µg/m <sup>3</sup>
Styreeni	0,6	µg/m <sup>3</sup>
Toluenei	1	µg/m <sup>3</sup>
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET		
a-Pineeni	0,7	µg/m <sup>3</sup>
YKSIARVOISET ALKOHOLIT		
1-Butanoli	0,4	µg/m <sup>3</sup>
Etanoli	1) 10	µg/m <sup>3</sup>
MONIARVOISET ALKOHOLIT		
1,2-Propaanidioli eli propyleeniglykoli	0,9	µg/m <sup>3</sup>
ALDEHYDIT		
Bentsaldehydi	0,5	µg/m <sup>3</sup>
Dekanaali	1	µg/m <sup>3</sup>
Heksanaali	0,6	µg/m <sup>3</sup>
Heptanaali	0,4	µg/m <sup>3</sup>
Nonanaali	2	µg/m <sup>3</sup>
Oktanaali	0,4	µg/m <sup>3</sup>
HAPOT		
Propaanihappo	0,4	µg/m <sup>3</sup>
ESTERIT JA LAKTONIT		
Etyyliasetaatti	0,5	µg/m <sup>3</sup>
PIIYHDISTEET		
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	1	µg/m <sup>3</sup>
Dekametyylisyklopentasiloksaani	4	µg/m <sup>3</sup>
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	20	µg/m <sup>3</sup>

1) TVOC-alueen ulkopuolella.  
 Pitoloisuus suuntaa-antava,yhdiste läpäisee keräimen helposti.

## Työterveyslaitos

PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi

**TYÖTERVEYSLAITOS****ANALYYSIVASTAUS**

4 (4)

Tilaus: 432381

18.02.2022

**Tulosten tarkastelu**

Näyte on kerätty Tenax TA-adsorptioputkeen.

Laboratorio ei ole vastuussa näytteenotosta mittauskohteessa. Tulokset koskevat vain laboratorioon toimitettuja näytteitä.

Yhdellä tähdellä (\*) merkityt tulokset eivät ole akkreditoituja.

Kahdella tähdellä (\*\*) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektrietokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

Kolmella tähdellä (\*\*\*) merkityt tulokset ovat semikvantitatiivisia, tunnistukseen on käytetty puhdasta vertailuainetta.

ISO 16000-6:2021 -standardin mukaan TVOC-pitoisuus määritetään tolueeniekvivalentteina (tolueenivasteina). Osa yksittäisistä yhdisteistä määritetään niiden omilla vasteilla, jotka voivat poiketa huomattavastikin tolueenin vasteesta. Tästä johtuen yksittäisten yhdisteiden summa saattaa olla suurempi kuin TVOC.

Näytteestä ilmoitetaan yhdisteen omalla vasteella lasketun pitoisuuden lisäksi pitoisuus tolueeniekvivalenttina niille yhdisteille, joiden pitoisuus tolueeniekvivalenttina määritettynä on lähellä tai ylittää ns. asumisterveysasetuksen [1] toimenpiderajan.

[1] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

Työterveyslaitos Laboratoriotoiminta on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013 , SFS-EN ISO/IEC 17025.  
Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristölaboratoriot



Hanna Hovi  
erityisasiantuntija  
Helsinki



Susanna Viitasaari  
asiantuntija  
Helsinki

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

**Työterveyslaitos**

PL 40, 00032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi, etunimi.sukunimi@ttl.fi