

SAIRAALAYMPÄRISTÖN KEMIAALLISISTA YHDISTEISTÄ

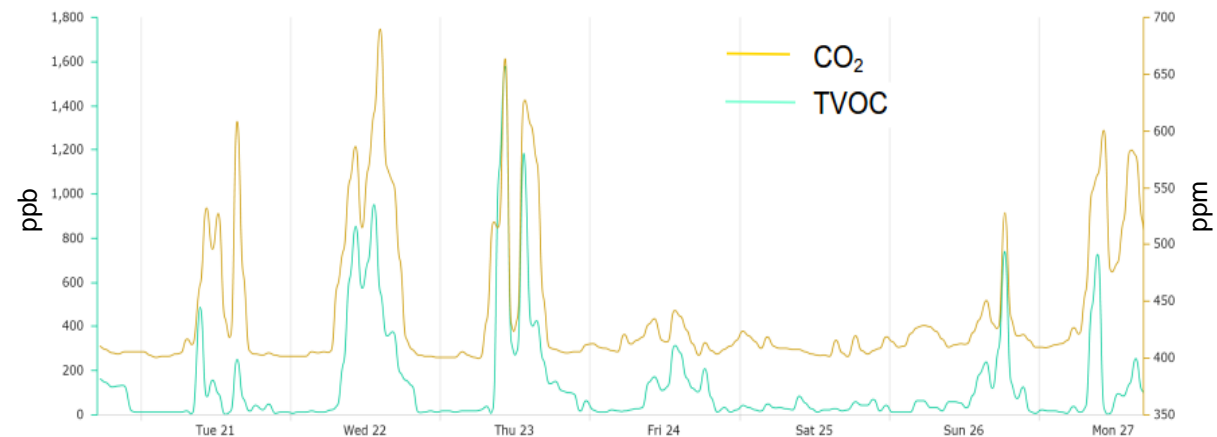
- TAPAUSTUTKIMUS

LEIF WIRTANEN¹, MIIKA KOLJONEN¹, HARRI LYLY¹, TONY LAPPETELÄINEN¹, KIIA MIETTUNEN¹, KIRSI TORIKKA-JALKANEN², PAULI TARNA³

¹ RAMBOLL FINLAND OY

² HELSINGIN KAUPUNKI, KAUPUNKIYMPÄRISTÖ

³ SMARTWATCHER OY



SISÄLTÖ

1. Taustaa
2. Tehdyt mittaukset
3. Tulosten tarkastelu
4. Johtopäätökset

Tässä yhteydessä kiitos Eurofins Expert Services ja Työterveyslaitos

TAUSTAA

- 2010-luvulla valmistunut sairaalarakennus
- Tiloissa koettu sisäilmahaittaa (mm. silmien ärtyminen, tunkkaisuus, pölyisyys)
- Sisäilmastokyselyn perusteella ei kuitenkaan selkeää systemaattista ongelmaa

- Lattianpäällysteen alla kohonneita suhteellisen kosteuden arvoja useissa tiloissa
- Sisäilman TXIB-pitoisuus ylittää Asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajan joissakin tiloissa

TEHDYT MITTAUKSET

Tutkimukseen valittiin 5 tilaa kohteessa aikaisemmin tehtyjen tutkimusten perusteella.

- Ilmamäärämittauksia
- Kosteusmittauksia
- Emissiomittauksia sisäilmasta ja pinnoilta (VOC ja karbonyylit)
- Rakennusmateriaalien ja käyttötavaroiden emissiomittauksia
- Kammiomittauksia valituista tuotteista
- Sisäilman jatkuvatoimista seuranta (RH, T, CO₂, PM_{2,5}, "TVOC")

TULOSTEN TARKASTELU

– ILMAMÄÄRÄT JA KOSTEUSMITTAUKSET

- Joissakin tiloissa poistoilmamäärä oli huomattavasti suurempi kuin tuloilmamäärä
- Lisäksi päätelaitteissa jonkin verran pölyä
- Kosteus oli edelleen 3 tilassa \geq RH 85 % päällysteen alta mitattuna
- Maton alta aistittavissa poikkeavaa hajua ja mattoliima oli tahmeaa
- Matto paikoitellen irti alustastaan



TULOSTEN TARKASTELU

– EMISSIOMITTAUKSET SISÄILMASTA JA PINNOILTA

- Emissiomittauksia (VOC ja karbonyylit) tehtiin:
 - Sisäilmasta ennen ja jälkeen siivouksen
 - siivous tehtiin yleispuhdistusaineella, jonka puhdistusteho perustuu pinta-aktiivisiin aineisiin
 - Tuloilman päätelaitteiden sisältä
 - Ilmanvaihtokanavista (tuloilma)
 - Lattia- ja seinäpinnoilta (ei siivouksen jälkeen). Karbonyylit ainoastaan lattiapinnoilta

	TVOC	TXIB	Karbonyylit
Sisäilma	15 – 50 µg/m ³	3 – 15 µg/m ³	25 – 50 µg/m ³
Päätelaitteen sisältä	5 – 60 µg/m ³	1 – 11 µg/m ³	15 – 50 µg/m ³
Ilmanvaihtokanavista	< 5 µg/m ³	1 µg/m ³	Ei mitattu
Lattia- ja seinäpinnat	3 – 310 µg/m ² ·h	1 – 12 µg/m ² ·h	2 – 20 µg/m ² ·h

TULOSTEN TARKASTELU

– EMISSIONMITTAUKSET MATERIAALINÄYTTEISTÄ

- Materiaalin kokonaisemission määrittäminen:
 - Lattia- ja seinäpinnoilta otetuille näytteille
 - Valituille käyttötavaroille

	TVOC	TXIB
Lattianäytteet	150 – 210 µg/m ³ g	0 – 2 µg/m ³ g
Seinänäytteet	50 – 130 µg/m ³ g	– µg/m ³ g
Käyttötavarat	240 – 6700 µg/m ³ g	0 – 3 µg/m ³ g

- Käyttötavarat, joissa esiintyi TXIB:tä olivat:
 - Latex-käsine, muovitasku, kertakäyttöesiliina

TULOSTEN TARKASTELU

– EMISSIONMITTAUKSET KAMMIOSSA

- Kammiomittauksia tehtiin:
 - Akustointilevyille
 - Yhden tuloilman päätelaitteen metalliritilälle
 - Valituille käyttötavaroille
 - Desinfointiaineelle

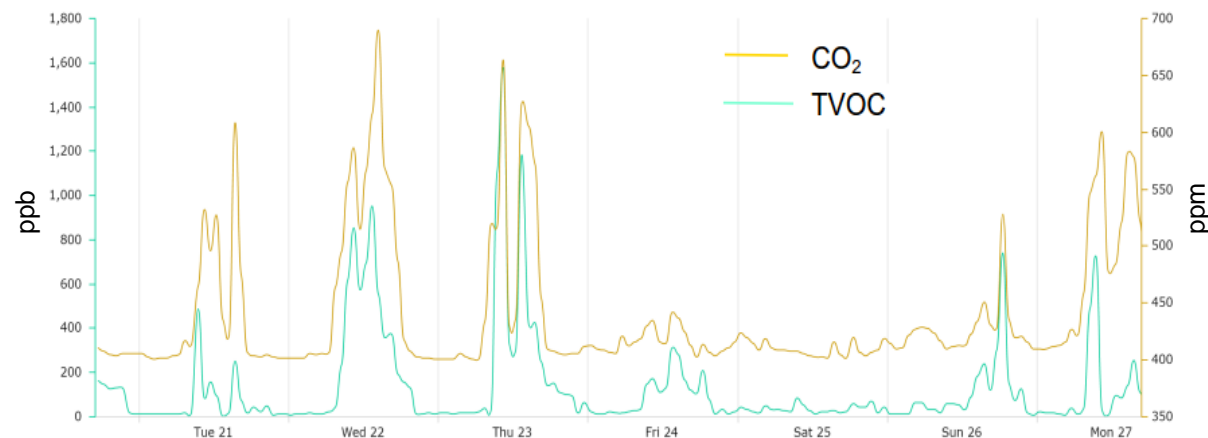
	TVOC	TXIB
Akustointilevyt ¹⁾	6 – 12 µg/m ² ·h	0,5 – 2 µg/m ² ·h
Metalliritilä ¹⁾	7 µg/m ² ·h	0,5 µg/m ² ·h
Käyttötavarat ¹⁾	0,5 – 8 µg/m ² ·kpl	0 – 1 µg/m ² ·kpl
Desinfointiaine ²⁾	> 40 000 µg/m ² ·h	-

¹⁾tulos 3 h kammioon asettamisen jälkeen

²⁾tulos 20 min. kokeen alusta

SISÄILMAN JATKUVATOIMINEN SEURANTA

- Seuranta tehtiin sekä TinyTagin (RH ja T) että SWO400 multisensorin (RH, T, CO₂, PM_{2,5}, "TVOC") avulla. Mittaukset tehtiin heinä- elokuussa 2018.
 - Sisäilmassa ei esiintynyt juurikaan partikkeleita
 - Sisäilman lämpötila oli ajoittain varsin korkea
 - Sisäilman RH nousi ajoittain > 60 %
 - Hiilidioksidipitoisuus (CO₂) ei ollut poikkeava
 - "TVOC"-arvo nousi hetkittäin varsin korkeaksi



JOHTOPÄÄTÖKSET

- Sairaalaympäristön kemiallisia yhdisteitä on haastavaa tutkia, sillä päästölähteitä on runsaasti
- Lattianpäällysteen alla saattaa olla pitkiäkin aikoja kohonnut kosteuspitoisuus, mutta tämä ei välttämättä ilmene esim. kohonneina VOC-pitoisuuksina
- Lattianpäällysteet eivät ole ainoa TXIB-lähde. Muiden lähteiden vaikutusta sisäilman laadun kannalta on kuitenkin haastavaa arvioida
- Sisäympäristön olosuhteita tutkittaessa on keskeistä tarkastella kokonaisuutta, siis sekä rakenteita ja niiden ominaisuuksia, ilmanvaihtojärjestelmää että tilojen käyttöä

KIITOS