

Työterveyslaitos

Kuinka arvioida materiaaliemissioiden vaikutusta sisäilman kemialliseen laatuun

Katri Leino, asiantuntija

Sisäilmastoseminaari 10.3.2020, Messukeskus



**Kolme tapaa tutkia
materiaaliemissioita –
valitse käytettävä menetelmä
tulosten käyttötarkoituksen mukaan**

Materiaaliemissiotutkimukset

- Uusien rakennusmateriaalien lisäksi voidaan tutkia myös käytettyjä materiaaleja, joiden epäillään olevan sisäilmaongelmien aiheuttajia
- Materiaaliemissioita voidaan tutkia joko paikan päällä kohteessa tai laboratorioolosuhteissa
- Tutkimusmenetelmä tulee valita pitäen mielessä, mitä tuloksilla halutaan saavuttaa – kaikki menetelmät eivät sovellu kaikkiin käyttötarkoituksiin

Bulk- eli kokonaisemissiotutkimus

- Kokonaisvaltainen kuva materiaalin päästöistä
- Bulk-näytteellä voidaan selvittää
 - ilmanäytteissä havaittavien yhdisteiden alkuperää
 - mitä yhdisteitä vapautuu ja missä suhteessa
 - ovatko päästöt tavanomaisia suhteessa vaurioittomattomiin uudismateriaaleihin (viitearvoja on vain osalle tuotetyypeistä)
- Helpohko ja nopea näytteenotto
 - esim. lattiamatosta tarvitaan edustava n. 10 x 10 cm näyte



Bulk- eli kokonaisemissiotutkimus

- Käytetään yleensä tutkittaessa VOC-, aldehydi- ja ammoniakkiemissioita, tarvittaessa soveltuu myös esim. PAH- tai isosyanaattitutkimuksiin
 - normaalisti tutkimuslämpötila 25 °C, mahdollisuus myös korotettuun lämpötilaan
- Menetelmä ei ole standardoitu, joten eri laboratorioiden tuottamat tulokset tai eri kohteista eri aikoina kerättyjen näytteiden tulokset eivät ole vertailukelpoisia
- Kokonaisemissiotuloksista [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$] ei voida päätellä pintaemissionopeuksia tai ilmapitoisuuksia, mutta bulk on kustannustehokas menetelmä epätavanomaisen päästölähteen etsimiseen

Pintaemissiötutkimukset – FLEC

- Kenttänäytteenotto tapahtuu yleensä NT build 484:n mukaisesti, harvemmin standardin ISO 16000-10 mukaisesti
- Näytteenotto vaatii ehdottoman tasaisen pinnan sekä paljon kärsivällisyyttä
 - näytteenotto lattiapinnoilta, lisävarusteilla teoreettisesti mahdollista myös muilta pinnoilta
- Näytteenotto ei vaurioita pintaa

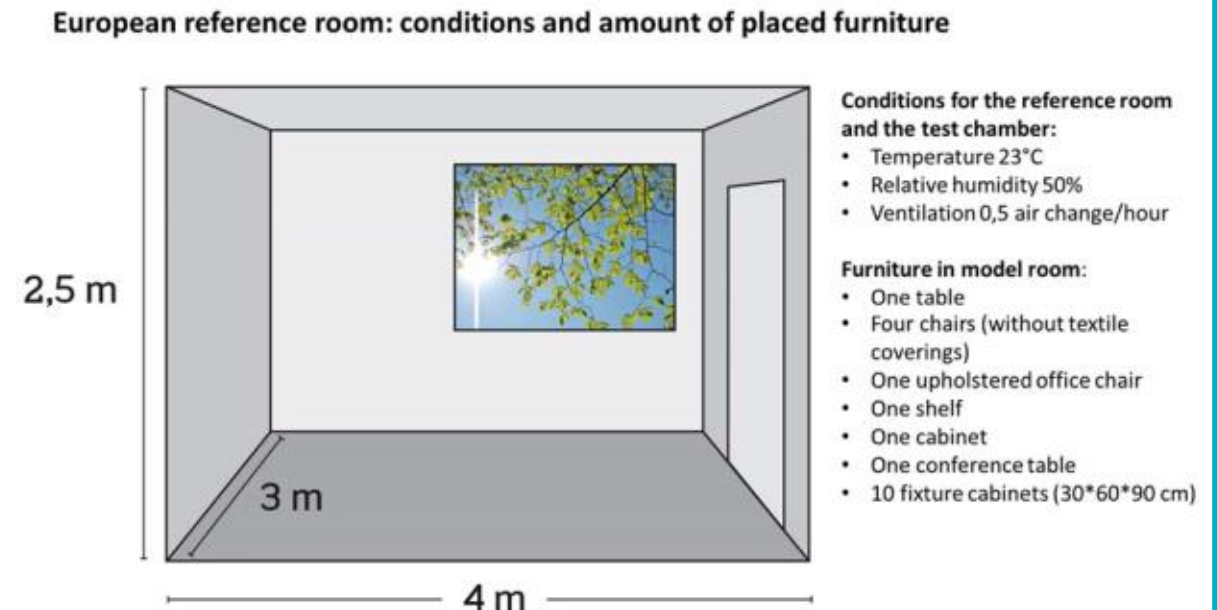


Pintaemissiotutkimukset – FLEC

- Voidaan soveltaa VOC-, aldehydi- ja ammoniakkinäytteenottoon
- Kenttänäytteenoton olosuhteet eivät yleensä ole vakioidut, joten tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia
- Tuloksena pintaemissionopeus (area specific emission rate, SER) [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]
 - koska FLEC-näytteenoton olosuhteet eroavat huomattavasti eurooppalaisesta mallihuoneesta, tuloksesta ei tulisi laskea mallihuonepitoisuutta [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] vaikka se teoreettisesti mahdollista onkin

Pintaemissiotutkimukset – kammiotekniikka

- Menetelmä perustuu standardeihin ISO 16000-9 ja EN 16516
- Näytteen pinta-ala testikammiossa määräytyy eurooppalaisen 30 m³ mallihuoneen perusteella
 - katto/lattia 12 m² → 0,4 m²/m³
 - seinät 31 m² → 1 m²/m³
 - pienet pinnat 1,6 m² → 0,05 m²/m³
 - erittäin pienet pinnat 0,2 m² → 0,007 m²/m³



Kuva: M1 Emission Classification of Building Materials: Protocol for Chemical and Sensory Testing of Building Materials, version 15.11.2017

Pintaemissiotutkimukset – kammiotekniikka

- Lyhyen aikavälin emissiot
 - näytekappaleita vanhennetaan 3 vrk vakioituissa olosuhteissa
- Pitkän aikavälin emissiot
 - näytekappaleita vanhennetaan 28 ± 2 vrk vakioituissa olosuhteissa
- Jos tutkitaan käytettyjä materiaaleja, stabiloidaan näytteitä 3 vrk kammiossa
- Emissionäytteet kerätään kammiosta aktiivisesti pumpun avulla



Pintaemissiotutkimukset – kammiotekniikka

- Tarkoitettu etenkin VOC-, aldehydi- ja ammoniakkiemissioiden mittaamiseen, mutta voidaan soveltaa myös muille altisteille
- Vaatii isohkot, ehdottoman ehjät näytekappaleet
- Kemiallisiin testeihin voidaan yhdistää myös aistinvarainen arviointi
- Pintaemissionopeuden (area specific emission rate, SER) [mg/m²h] lisäksi saadaan myös ilmapitoisuus mallihuoneessa [µg/m³]
 - tuloksia voidaan verrata tietyin varauksin M1-luokituksen raja-arvoihin
- Koska näytteenkäsittely, näytteenotto ja analyysit on standardoitu, tulokset ovat vertailukelpoisia

Materiaalipäästöjen tutkimusmenetelmien hyvät ja huonot puolet

ominaisuus \ menetelmä	bulk	FLEC	kammio
analyysin hinta	+	+/-	-
mittausaikataulujen joustavuus	+	+/-	-
näytteenoton helppous	+	-	+/-
näytteenoton vaurioittamattomuus	+/-	+	-
tulosten tulkinnan helppous	-	+/-	+
tulosten vertailtavuus	-	+/-	+
tulos hyödynnettävissä sisäilman laadun arvioinnissa (eli muutettavissa mallihuonepitoisuudeksi)	-	+/-	+

Merkkien selitykset: + = hyvä, +/- = kohtalainen, - = huono

Yhteenveto

- Etsittäessä syitä sisäilmaoireiluun tulee tilannetta aina tarkastella kokonaisuutena
 - hyvin suunnitellut ja oikein toteutetut materiaaliemissiotutkimukset tarjoavat osana tätä kokonaisuutta arvokasta tietoa päästölähteistä
- Mikään yksittäinen testaus tai mittaus ei kerro koko totuutta
- Laboratoriot ovat vastuussa vain analyysien suorittamisesta, mutta asiantuntevasta laboratorion saa apua mittaussuunnitelman laadintaan sekä varmistusta siihen, mikä on kustannustehokkain ja tarkoituksenmukaisin tutkimusmenetelmä kussakin tapauksessa

Työterveyslaitos

KIITOS!



ttl.fi



@tyoterveys
@fioh



tyoterveyslaitos



tyoterveys



Tyoterveyslaitos