

Rakennusmateriaalien sisältämien PAH-yhdisteiden vaikutus sisäilman laatuun - PAHSIS

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää erityyppisten PAH-yhdistepitoisten rakennusmateriaalien emissioita. Emissiotulosten perusteella voidaan mallintaa emissioiden aiheuttamia sisäilmapitoisuuksia toimistotyyppisissä työympäristöissä. Tuloksia vertaillaan reaalikohteissa mitattuihin tuloksiin ja koettuun hajuhaittaan. Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää tieteellisenä perustana sisäilmaongelmien ratkaisemiseen sekä korjaus- ja purkutarpeen arviointiin.

Aikataulu

1.6.2021–30.11.2023

Tavoitteet

PAH-yhdistepitoisten rakennusmateriaalien vaarallisuuden arviointiin käytetään Suomessa yleisesti PAH(16)-yhdisteille annettuja vaarallisen jätteen raja-arvoja. Kyseiset raja-arvot eivät kuitenkaan sovellu käytettäväksi rakennusten käytettävyyden arviontiin tai korjaustarpeen ja korjaustapojen määrittämiseen. Nykyinen PAH-yhdisteiden vaarallisuutta yliarvioiva tulkintatapa on johtanut ”kaiken purkavaan” toimintatapaan ja laajetessaan sillä voi olla merkittävää kansantaloudellista vaikutusta. Tässä tutkimuksessa saatavilla tuloksilla saadaan korjaustarpeen luotettavampi malli korjaustarpeen riskinarviointiin.

Aiemmassa tutkimuksessa on todettu rakennusmateriaalien PAH-yhdisteiden emissioiden vaihtelevan rakennusmateriaalityypeittäin. Tällä tutkimuksella selvitetään erityyppisten rakennusmateriaalien sisältämien PAH-yhdisteiden todellisia emissioita ja niiden sisäilmavaikutuksia kokeellisin sekä laskennallisin menetelmin. Näillä tiedoilla pystytään arvioimaan todellista sisäilmariskiä sekä korjaus- tai purkutarvetta.

Koettu hajuhaitta kohteissa, joissa on PAH-ongelma, ei oletettavasti korreloi todellisen terveysriskin kanssa, mutta samalla vaikuttaa työhyvinvointiin. PAH-yhdisteiden hajukynnykset ovat matalia ja jo $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuudet ovat yleensä aistittavissa. Tämä pitoisuus ei kuitenkaan aiheuta kokoaikaisessakaan altistumisessa terveyshaittaa. Yhteyttä koetun ja todellisen riskin välillä ei ole kuitenkaan tutkittu eikä koetut riskin vaikutusta työhyvinvointiin. Myös hajukynnysten arvot eivät ole ajan tasalla.

Todellisen terveysriskin aiheuttavien pitoisuuksien oletetaan olevan epäsuhteessa mitattuihin PAH-yhdisteiden pitoisuuksiin. Tutkittu tieto auttaa vähentämään sisäilmalaatuun liittyvää huolta. Hajukynnysten määrittäminen ja vertailu ongelmakohteissa koettuun hajuhaittaan antaa numeerisen ja helposti ymmärrettävän arvon aistinvaraisen arvioinnin sijaan. Hajukynnystulokset voidaan hyödyntää myös lainsäädännössä raja-arvoja päivittäessä.

Aineistot ja menetelmät

Tutkimusta varten kerätään seuraavaa aineistoa todellisista kohderakennuksista.

Ehjänä kerätyt rakennusmateriaalinäytteet vanhoista rakennuksista:

- Rakennuspaperit ja pahvit, puutuotteet, kermimäiset tuotteet

Kohteessa tutkittavat materiaalinäytteet:

- Siveltävät tuotteet ja valuasfalttipinnat

Kaikista tutkittavista tiloista mitataan sisäilman PAH(16+2)-yhdistepitoisuus sekä yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Kaikista tutkittavista näytteistä tutkitaan materiaalin PAH(16+2)-yhdistepitoisuus (mg/kg) sekä yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet.

Näytteiden työstetyt pinnat käsitellään päästöttömiksi, ja päästö [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$] ehjältä pinnalta mitataan TTL:n laboratoriossa pinta- ja kammioemissioteknikoilla.

Tulosten mallintamisessa käytetään menetelmänä sekoitusyhtälöä. Sekoitusyhtälöllä voidaan määrittää teoreettiset sisäilman PAH-yhdisteiden pitoisuudet, kun tunnetaan PAH-yhdisteiden tuotto sekä ilmanvaihtokerroin.

Tilankäyttäjien arvio tutkittavan tilan ja rakennuksen osan/kerroksen/alueen sisäilmanlaadusta, mm. hajuhavainnot kerätään kyselyllä.

Hajukynnys (naftaleeni, 1- ja 2-metyyli-naftaleenit ja fenantreeni) määritetään hajupaneelilla (naiset ja miehet, kaksi ikäjakamaa, yhteensä 4 paneelia) Työterveyslaitoksella. Yhdisteiden kaasuseokset tuotetaan sertifioituilla permeaatioputkilla permeaatiounilla.

Tulokset ja vaikuttavuus

Tiedote 19.3.2024

[Rakenteiden sisältämien PAH-yhdisteiden arvioinnissa materiaali, rakenne ja rasisitustekijät on tutkittava kokonaisuutena](#)

Tutustu tutkimusraporttiin

[Rakennusmateriaalien sisältämien PAH-yhdisteiden vaikutus sisäilman laatuun. PAHSIS-tutkimusprojektin loppuraportti \(AFRY 2024\). Jarno Komulainen, Miia Pitkäranta, Pauli Sekki, Paula Wuokko, Aku Helin, Evgeny Parshintsev, Tiina Santonen.](#)

Kysy hankkeesta



Evgeny Parshintsev

Projektipäällikkö, tutkimuspäällikkö

Sähköpostiosoite

evgeny.parshintsev [at] ttl.fi

Puhelin
+358 30 474 2198

Yhteistyötahot

AFRY (Vahanen Rakennusfysiikka Oy)

Projektipäällikkö Jarno Komulainen, jarno.komulainen [at] vahanen.com
(jarno[dot]komulainen[at]afry[dot]com)

Rahoittajat

Työsuojelurahasto, AFRY (Vahanen Rakennusfysiikka Oy), Työterveyslaitos

Rakennusmateriaalien sisältämien PAH-yhdisteiden vaikutus sisäilman laatuun

Tutustu aiheeseen tarkemmin tutkimushankeen projektisivuilla

[Lue lisää \(afry.com\)](#)

Avainsanat

[altiste](#)
[sisäilma](#)