

# RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEIDEN JA PINTOJEN PÖLYNÄYTTEIDEN MIKROBIKASVUSTOJEN MYRKYLLISYYDEN TESTAAMINEN SISÄILMASTON KUNTOTUTKIMUSTEN YHTEYDESSÄ

Eija Puhakka, Jukka Kärkkäinen  
Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu Oy

Seija Kalso, Anu Bäckroos  
MetropoliLab

# Tutkimuksen taustaa

- ▶ rakennusmateriaaleista tai rakennuksen ulkopuolelta sisäilmaan kulkeutuvat mikrobikasvustojen epäpuhtaudet voivat nykytiedon perusteella aiheuttaa haittoja, oireita ja sairauksia, osalle rakennusten käyttäjiä,
- ▶ osan rakennusten sisäympäristöissä esiintyvistä mikrobeista, homesienistä ja bakteereista, on havaittu tuottavan myrkyllisiä aineita, mm. mykotoksiineja,
- ▶ myrkyllisten aineiden arvioidaan tehostavan mikrobikasvustojen haitallisia vaikutuksia,
- ▶ näytemateriaalien myrkyllisyyden testaamiseen on kehitetty menetelmiä, joissa tutkittavien materiaalien testiorganismeina käytetään nisäkässoluja.

# Tutkimuksen tarkoitus

- ▶ Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voidaanko ongelmallisiksi koettujen rakennusten sisätilojen pinnoilta kerättyjen pölynäytteiden ja avatuista rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mahdollisten mikrobikasvustojen myrkyllisyyttä arvioida kehitetyn, karjun siittiösolujen liikkuvuuden muutokseen perustuvan testin avulla.

# Tutkimusaineisto ja menetelmät

- ▶ tutkimukset tehtiin rakennusten ja kalusteiden tasopinnoilta kerättyjen pölynäytteiden (steriili pyyhe ja Minigrip-pussi, 12 + 13 kpl) ja avatuista rakenteista otettujen näytteiden (39 kpl) avulla,
- ▶ näytteet otettiin sisäilmaston kuntotutkimusten yhteydessä ongelmallisiksi koetuista rakennuksista,
- ▶ näytteiden myrkyllisyys testattiin käyttämällä testiorganismina karjun siittiösoluja. Testisolut altistettiin materiaalinäytteistä haihtuville tai vapautuville epäpuhtauksille ja pölynäytteistä valmistetulle uuttele,
- ▶ näytteistä määritettiin myös mikrobipitoisuudet viljelymenetelmällä.

# Näytteiden myrkyllisyyden arviointi

- ▶ pölynäytteistä valmistettujen uutteen ja rakennusmateriaalien vaikutusta altistettujen karjun siittiöiden liikkuvuuteen arvioitiin seuraavasti:
  - 0 = kaikki siittiöt liikkumattomia,
  - + = noin 10 % liikkuvia,
  - ++ = noin 20 – 40 % liikkuvia,
  - +++ = yli 50 % liikkuvia,
- ▶ myrkyllisiksi arvioitiin ne pölynäytteiden uutteen ja rakennusmateriaalinäytteet, jotka pysäyttivät karjun siittiöiden uintiliikkeen (tulos 0). Lievästi myrkyllisiksi tulkittiin ne, joissa vain korkeintaan 10 % siittiöistä säilytti testissä liikkuvuutensa (tulos +).

# Rakennusmateriaalinäytteiden tulokset

- ▶ tutkituista rakennusmateriaaleista 10 (25,6 %) luokiteltiin myrkyllisiksi ja 13 (33,3 %) lievästi myrkyllisiksi. Näytteet olivat lastulevyä (7), linoleumia, liimaa ja tasoitetta (7), Toja-eristettä (3), korkki- tai turve-eristettä (2), mineraalivillaa (1), Leca-soraa (1), kipsilevyä (1) ja vaneria (1),
- ▶ lopuilla materiaalinäytteillä siittiöiden liikkuvuus oli tasoa ++ (15 näytettä) tai +++ (yksi näyte),
- ▶ kuudessa näytteessä (26,1 %), jotka todettiin myrkyllisiksi tai lievästi myrkyllisiksi, mikrobipitoisuudet ylittivät sosiaali- ja terveystieteiden ohjearvot,
- ▶ näytteet, joissa poikkeavia mikrobikasvustoja todettiin, olivat Toja-eristettä (2 näytettä), Leca-soraa, korkkia, liimaa ja tasoitetta, mineraalivillaeristettä ja kipsilevyä,
- ▶ neljästä näytteestä, joita ei luokiteltu myrkylliseksi, kolmessa (linoleumia ja liimaa, 2 näytettä, ja kipsilevy) mikrobipitoisuudet olivat ohjearvon yläpuolella ja yhdessä linoleuminäytteessä homesienikoostumus oli poikkeava.

# Pinnoilta kerättyjen pölynäytteiden tulokset

- ▶ kaikissa pinnoilta kerätyissä pölynäytteissä siittiöiden liikkuvuus oli tasoa +++ eli myrkyllisyyttä ei todettu,
- ▶ kaikissa pinnoilta Minigrip-pussiin kerätyissä näytteissä todettiin homesieniä. Ns. kosteusvaurioihin viittaavia sieniä (*Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus ochraceus*, *Paecilomyces*, *Ulocladium*) todettiin 4 näytteessä.

# Johtopäätökset – rakennusmateriaalinäytteet

- ▶ rakennusmateriaalien myrkyllisyyttä on mahdollista testata käytetyllä siittiösolujen liikkuvuuteen perustuvalla tutkimusmenetelmällä, jossa solut altistetaan tutkittavasta materiaalista haihtuville tai vapautuville epäpuhtauksille,
- ▶ menetelmää ei voida sellaisenaan käyttää kaikkien rakennusmateriaalien mahdollisten mikrobikasvustojen myrkyllisyyden testaamiseen: materiaalit, joiden valmistukseen on käytetty liimoja tai muita myöhemmin materiaalista pois haihtuvia kemikaaleja (liimatut lattiapinnoitteet ja liimatut puutuotteet kuten lastulevy ja vaneri), ovat ilmeisesti sellaisenaan myrkyllisiä käytetyille testaussoluille.
- ▶ muiden rakennusmateriaalien testausta niiden sisältämien mikrobikasvustojen myrkyllisyyden selvittämiseksi on mahdollista jatkaa.

# Johtopäätökset – pölynäytteet

- ▶ käytetty tutkimusmenetelmä ei sovellu sellaisenaan pinnoilta kerättyjen pölynäytteiden ja pölyn sisältämien mikrobien myrkyllisyyden testaamiseen,
- ▶ kaikissa tasopinnoilta Minigrip-pussin avulla kerätyissä pölynäytteissä, toisin kuin rakennusmateriaalinäytteissä, todettiin mikrobeja,
- ▶ osassa näytteitä todettiin ns. kosteusvaurioihin viittaavia mikrobeja. Osassa mikrobimäärä oli korkea, mutta siittiöiden liikkuvuudessa ei todettu muutoksia,
- ▶ syynä tuloksiin voi olla käytetyllä tutkimustekniikalla saatava liian vähäinen näytemäärä,
- ▶ tutkimusmenetelmän testausta on mahdollista jatkaa siirtymällä näytteenkeräyksessä imuroimalla otettaviin, suurempikokoisiin näytteisiin.