



Asumisterveysasetuksen soveltamisohje – mikrobien mittaaminen

Kaisa Jalkanen, tutkija

THL, Asuinympäristö ja terveys -yksikkö

Sisäilmaongelmia voivat aiheuttaa monet tekijät – Hallittava kokonaisuus!

Lähtötilanne

- Käyttäjän haastattelu
- Olemassa olevan tiedon kokoaminen

Katselmus

- Epäpuhtauslähteiden havainnointi
- Ilmanvaihdon toimivuuden tarkastus

Tutkimukset

- Mahdolliset lisätutkimukset – ja mittaukset

Mahdolliset lisätutkimukset ja –mittaukset

- Tulee perustua lähtötietojen ja katselmuksen perusteella tehtyyn tutkimussuunnitelmaan!
 - **Rakennuksen tutkiminen**
 - **Epäpuhtauslähteiden selvittämiseen tarvittavia analyysejä (esim. mikrobit, kemialliset epäpuhtaudet, kuidut)**
 - Ilmanvaihdon ja painesuhteiden tarkempi selvitys
 - Fysikaalisten tekijöiden (esim. ilman lämpötila, kosteus, säteily) selvittäminen
 - Olosuhde- ja oirekyselyt käyttäjiltä
- Tutkimuksissa tulee käyttää hyväksytyjä ja standardoituja menetelmiä

Homevaurioiden tutkiminen

- Ilmeiset, rajalliset vauriot
- Epäselvät ja/tai laajat vauriot
 - Perustuu ensisijaisesti rakennuksen tekniseen tutkimukseen (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -opas)
 - Rakenteiden toteutus
 - Rakenteiden kunto
 - Tarkistuslistat
 - Rakenneavaukset, *mikrobimääritykset*
 - Pintakosteuskartoitus
 - Lyhyt- ja pitkäkestoiset mittaukset
 - Kosteusmittaukset
 - Rakenteiden tiiveys ja epäpuhtauksien kulkeutuminen
 - Mahdolliset sisäilmaolosuhteiden ja epäpuhtauksien mittaukset



Asumisterveysasetus (545/2015) – Toimenpiderajan ylittymisenä pidetään

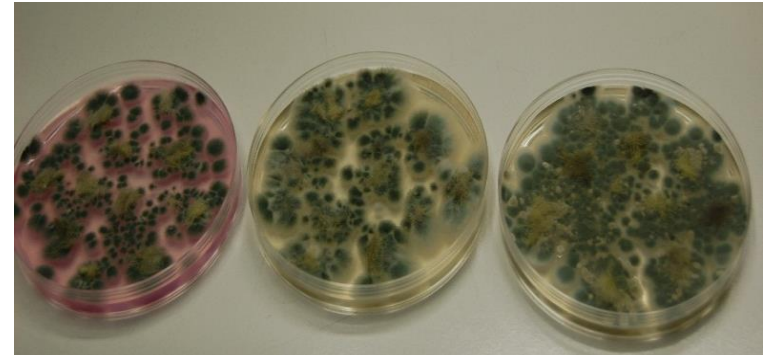
- korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota
 - Lahovaurio yleensä pitkäaikaisen kosteusvaurion seuraus
- aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua
 - aistinvaraisena sekä homeen hajua että näkyvää mikrobikasvustoa tai kosteusvauriojälkeä
 - mikrobikasvu todetaan kasvatukseen perustuvilla menetelmillä, joihin kuuluu mikrobien laskemisen lisäksi sienten tunnistaminen mikroskopoimalla
 - Tärkeä osa menetelmää, vaikuttaa tulkintaan
 - lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat **suoraan** kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (2016) - Mikrobikasvun toteaminen

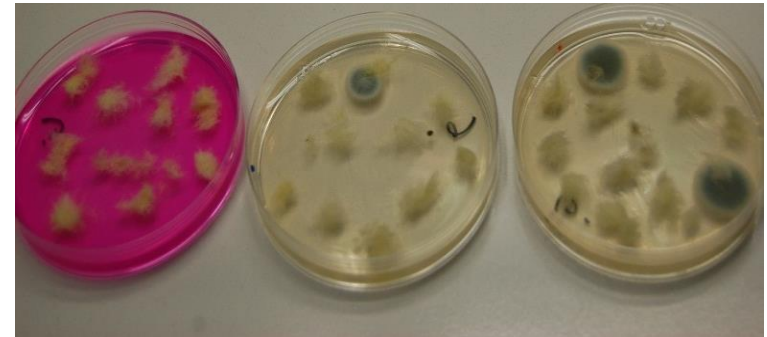
- ensisijaisesti rakennusmateriaalista kasvatukseen perustuvalla laimennossarja- tai suoraviljelymenetelmällä
 - Menetelmät osoittavat mikrobikasvua materiaalissa
 - erityisesti silloin, kun näytteessä ei kasva lainkaan tai kasvaa erittäin vähän pesäkkeitä, näytemateriaali tulee suoramikroskopoida esimerkiksi teippinäytteestä → mahdollisen kuolleen kasvuston havaitseminen
 - Selvennetty suoramikroskopoinnin käyttöä viljelyn rinnalla
- Pintasivelynäytteen laimennossarjamenetelmällä
 - aina näyte myös vertailupinnalta
- Mikrobiaitta Andersen 6-vaiheimpaktorilla otetun ilmanäytteen avulla
 - ilman mikrobipitoisuuden ja lajiston lisäksi on oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä!
 - Pelkän ilmanäytteen perusteella ei johtopäätöksiä

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely

- Uutena menetelmänä asetuksessa
 - Semikvantitatiivinen
 - Lusikallinen (0,5 ml) materiaalia suoraan kasvatusalustalle
 - Käytetyt kasvualustat: Hagem, DG18, M2 ja THG
 - Lasketaan mikrobimäärät/alusta ja tunnistetaan lajisto
 - / + / ++ / +++ / +++++
 - Tulkinta määrän ja lajiston perusteella
- *Voi käyttää hyväksyttynä menetelmänä, kun tehdään TTL:n ohjeistuksen mukaisesti*



→ vahva viite vauriosta



→ ei viitettä vauriosta

Rakennusmateriaalinäytteen laimennossarjamenetelmä - Tulkinta

- Sienet:
 - $>10\ 000$ pmy/g \rightarrow sienikasvua
 - > 5000 pmy/g \rightarrow tarkasteltava lajistoa, voi viitata kasvuun, jos kosteusvaurioindikaattoreita (myös aktinomykeetit) tai lajisto yksipuolinen
 - Selvennetty "todellisen" mikrobikasvun osoittamista
- Bakteerit:
 - $>100\ 000$ pmy/g \rightarrow bakteerikasvua
 - aktinomykeettipitoisuus >3000 pmy/g \rightarrow aktinomykeettikasvua
 - Selvennetty "todellisen" aktinomykeettikasvun osoittamista
- Suoraan maaperään ja ulkoilmaan kanssa kosketuksissa olevat näytteet eivät tulkinnan piirissä, jos ei ilmavuotoa sisätiloihin

Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely - Tulkinta

- Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan:
 - = ei mikrobeja
 - + = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
 - ++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
 - +++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
 - ++++ \geq 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Jos sienten ja aktinomykeettien kokonaismäärät ovat pieniä (-/+ / ++), ilmoitetaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärä
- Tulkinta:
 - Rakennusmateriaalissa **voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvua** kun näytteessä havaitaan elinkykyisiä sienitiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++ / +++)
 - Suoraviljelyn tulokset **voivat viitata mikrobikasvuun** silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita

Ilmanäytteiden tulkinta

- *Aktinomykeettien toimenpideraja poistettu*
- *Jonkin verran ohjeistusta myös koulujen kosteus- ja homevaurioihin liittyen*
(Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot, Opas ongelmien selvittämiseen)

Teija Meklin • Tuula Putus • Anne Hyvärinen
Ulla Haverinen-Shaughnessy • Ulla Lignell
Aino Nevalainen



Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot

Opas ongelmien selvittämiseen



Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 9/2007

Kokonaisuus ratkaisee

- Mikrobinäytteet osa kokonaisuutta – mikrobikasvun tai –haitan osoittamiseksi
- Toimenpidesuosituksen ja sen kiireellisyyden tulee perustua kokonaisuuteen, jossa huomioidaan
 - Altistumisen todennäköisyys, kesto, määrä ja laatu
 - Rakennuksen käyttäjien kokema oireilu ja sairastavuus
- Altistumiseen vaikuttavat
 - lähteen voimakkuus, laajuus, sijainti ja ominaisuudet
 - epäpuhtauksien vapautumiseen ja leviämiseen vaikuttavat tekijät, kuten ilmanvaihto, painesuhteet ja ilmavuotoreitit
- Ei ole olemassa yhtä yksittäistä mittausta/tutkimusta, joka kertoo vaurioiden vakavuuden tason