

Tutkija Kaisa Jalkanen  
Johtava tutkija Anne Hyvärinen  
Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

## Mikrobinäytteet ja altistumisolosuhteen arviointi

Sisäympäristön mikrobinäytteillä on oma roolinsa terveyshaittaa aiheuttavan altistumisolosuhteen arvioinnissa.

Kokonaisuus kuitenkin ratkaisee, eikä altistumisolosuhteen arvioita tulisi tehdä pelkästään yksittäisten mikrobitulosten perusteella.

**Y**ksi yleisimmistä sisäilmaongelmia aiheuttavista tekijöistä on kosteusvauriosta johtuva mikrobikasvu rakennuksessa. Sisäilmaongelmia voivat kuitenkin aiheuttaa monet muutkin tekijät ja usein ongelmat ovat monen eri tekijän aikaansaamia. Sisäilmaongelmia on tästä syystä selvitettävä kokonaisvaltaisesti. Rakennuksen lähtötietojen ja katselmuksen avulla arvioidaan, mitä mahdollisia lisätutkimuksia tarvitaan ongelman selvittämiseksi. Näitä ovat mm. rakennuksen tekninen tutkimus, epäpuhtauslähteiden

selvittämiseen tarvittavat analyysit (esim. mikrobit, kemialliset epäpuhtaudet, kuidut), sekä fysikaalisten tekijöiden, ilmanvaihdon ja painesuhteiden tarkempi selvitys.

### Terveyshaittaa aiheuttavan olosuhteen arviointi

Terveydensuojeluviranomaisen tehtävänä on arvioida asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita ja velvoittaa haitasta vastuussa oleva toimenpiteisiin haitan selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoitta-

miseksi. Oikein mitoitettun ja perustellun velvoitteen antamisessa pelkkä terveyshaitan toteaminen ei riitä, vaan sen lisäksi viranomaisen tulisi arvioida myös sitä, kuinka merkittävästä haitasta on kyse, jotta toimenpiteet terveyshaitan poistamiseksi voidaan eri osapuolien oikeusturvan näkökulmasta mitoitaa ja aikatauluttaa oikeassa suhteessa todettuun haittaan. Terveydensuojeluviranomaisen tekemä terveyshaitan arviointi perustuu olosuhteen arviointiin; mahdollinen oireilu voi vaikuttaa tarvittavien toimenpiteiden kiireellisyyteen.

Kun terveydensuojeluviranomainen on todennut rakennuksessa vian tai olosuhteen, jonka voidaan katsoa aiheuttavan terveydensuojelulain mukaista terveyshaittaa, on viranomaisen arvioitava tämän lisäksi myös altistumisolosuhdetta tilan käyttäjän näkökulmasta. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa tulisi arvioida sitä, minkälaiselle tekijälle tilan käyttäjät altistuvat ja kuinka todennäköistä altistuminen on. Samat periaatteet altistumisolosuhteen arvioinnista tulisi koskea myös muita toimijoita, jotka selvittävät rakennusten sisäilmaongelmia.

### Mikrobinäytteet sisäilmaongelman selvittämisessä

Mikrobivaurioiden tutkiminen perustuu rakennuksen tekniseen tutkimiseen. Aina ei tarvita koko rakennuksen kattavaa teknistä tutkimusta, jos kyseessä on selvä, paikallinen vaurio, esimerkiksi lyhytaikainen putkivuoto. Rakennuksen teknistä tutkimusta ohjeistetaan ympäristöministeriön Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus -oppaassa (2016). Mikrobiologia näytteitä tarvitaan varmistamaan mikrobikasvu rakenteissa tai pinnoilla tai osoittamaan sisäilman epätavanomainen mikrobilähde. Mikäli mikrobivaurio on ilmeinen, havaittavissa aistinvaraisesti, ei mikrobinäytteitä tarvitse välttämättä analysoida (Asumisterveysasetus (545/2015) ja



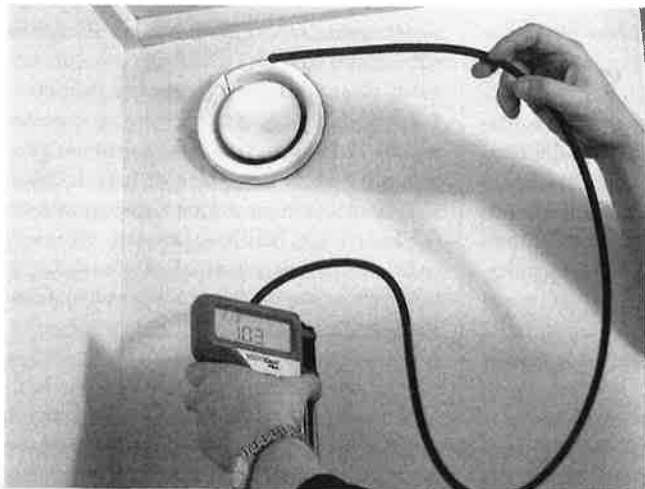
Rakennusmateriaalista otetun näytteen avulla voidaan todeta mikrobikasvu materiaalisissa ja varmistaa vaurion esiintyminen sekä saada lisätietoa vaurion laajuudesta tai syvyydestä rakennekerroksissa.

sen soveltamisohje (2016)). Näissä tilanteissa näytteiden tulokset eivät yleensä tuo ongelman selvittämiseksi oleellista lisätietoa. Peruseriaate on, että vaurion syyt selvitetään ja korjataan ja vaurioituneet materiaalit vaihdetaan, mikäli mahdollista. Mikrobivaurion toteaminen aistinvaraisesti voi kuitenkin olla haastavaa ja on usein epävarmaa. Rakennusmateriaalista otetun näytteen avulla voidaan todeta mikrobikasvu materiaalisissa ja varmistaa vaurion esiintyminen. Rakennusmateriaaleista otettujen näytteiden avulla voidaan lisäksi saada lisätietoa vaurion laajuudesta tai syvyydestä rakennekerroksissa. Pintanäytteitä voidaan käyttää mikrobikasvun osoittamiseksi pin-

//

Asumisterveysasetuksen mukaan on ilman mikrobitulosten lisäksi oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, kuten korjaamaton kosteus- tai lahovaurio tai aistinvaraisesti todettu ja tarvittaessa rakennusmateriaali- tai pintanäytteistä tehdyllä analyysillä varmistettu mikrobikasvu.

nalla, josta ei saada helposti materiaalia näytteeksi, kuten esimerkiksi betoniseinä. Pintanäytteitä analysoitaessa tarvitaan tulosten tulkittamiseksi aina vertailunäyte vastaavalta, mutta vaurioitumattomalta pinnalta. Ilmanäytteenottoa voidaan käyttää tilanteissa, joissa epäiltyä mikrobilähdettä ei ole havaittu rakennuksen pinnoilla tai rakenteissa tai epäillä kontaminaatiota muista tiloista. Asumisterveysasetuksen mukaan on ilman mikrobitulosten lisäksi oltava myös muuta näyttöä toimenpiderajan ylittymisestä, kuten korjaamaton kosteus- tai lahovaurio tai aistinvaraisesti todettu ja tarvittaessa rakennusmateriaali- tai pintanäytteistä tehdyllä analyysillä varmistettu mikrobikasvu.



Epäpuhtauksien kulkeutumiseen ja pitoisuuteen sisäilmassa vaikuttaa myös ilmanvaihdon toiminta.

Terveydensuojeluviranomainen voi päätöksenteossaan käyttää mikrobikasvun arviointiin Asumisterveysasetuksen ja sen soveltamisohjeen mukaisia laimennossarjaita suoraviljelymenetelmiä tai menetelmiä, joiden luotettavuus on osoitettu asetuksessa kuvatulla tavalla tai menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjamenetelmällä saatuihin tuloksiin on varmistettu. Päätöksenteon tukena voi käyttää muita menetelmiä. Muiden toimijoiden suositellaan toimivan samojen periaatteiden mukaisesti.

#### Mikrobikasvusta aiheutuvan altistumisolosuhteen arviointi

Annettaessa toimenpidesuosituksia tai vel-

voitteita, tulee arvioida altistumisolosuhteita ja altistumisen kestoa kokonaisvaltaisesti. Arvioitaessa altistumista mikrobivaurioille tulee arvioida vaurion voimakkuuden (mikrobipitoisuus ja lajisto) lisäksi vaurion laajuutta ja sitä, missä vaurio sijaitsee. Laaja-alaisesta ja/tai voimakkaasta vauriosta vapautuu todennäköisesti ympäristöön enemmän epäpuhtauksia, kuin pienemmästä vauriosta. Tällöin altistuminen on todennäköisempää laajemman, voimakkaamman vaurion yhteydessä. Altistuminen on todennäköisempää myös, kun vauriot ovat pinnoilla tai oleskelutiloissa kuin, jos ne ovat rakenteiden sisällä tai esimerkiksi varastoissa Rakenteen sisällä olevan vaurion vaikutusta sisäilman laatuun arvioidaan sen voimakkuuden, laajuuden ja sijainnin lisäksi rakenteen tiiviyyden, painesuhteiden sekä mahdollisten ilmavuoreittien perusteella. Rakennuksen tai sen osan suuri alipaineisuus lisää ilmavuotoriskiä rakenneliitosten ja rakenteiden läpivientien kautta, jolloin ilmavuodon mukana sisäilmaan saattaa kulkeutua epäpuhtauksia rakenteista. Epäpuhtauksien kulkeutumiseen ja pitoisuuteen sisäilmassa vaikuttaa myös ilmanvaihdon toiminta. Jos mikrobi-altistumista tutkitaan ilmanäytteiden avulla ja niissä havaitaan epätavanomaisia löydöksiä, tämä vahvistaa tietoa, että altistumista tapahtuu, kun rakenteissa on havaittu vaurioita ja on olemassa ilmavuoto- eli altistumisreitti.

//

Altistumisolosuhteita tulee arvioida aina kokonaisvaltaisesti, kaikki epäpuhtauslähteet ja ilmanvaihto sekä altistumisen toistuvuus ja kesto huomioiden.

Mikäli mikrobeja ei tällaisessa tilanteessa havaita, ilmanäytteet eivät suinkaan osoita, että altistumista ei tapahtuisi.

#### Altistumisolosuhteita tulee arvioida kokonaisvaltaisesti

Terveydensuojeluviranomaisen tehtävänä on arvioida asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita ja sitä, kuinka merkittävästä haitasta on kyse. Myös muiden sisäilmaongelmia selvittävien toimijoiden tulisi tehdä altistumisolosuhteen arviointia. Mikrobinäytteiden osalta altistumisolosuhteen arvioinnissa otetaan huomioon mikrobikasvun voimakkuus, laajuus ja sijainti. Lisäksi rakenteen tiiviyyden, painesuhteiden sekä mahdollisten ilmavuoreittien vaikutusta tulee arvioida mm., jos vaurio on rakenteen sisällä. Altistumisolosuhteita tulee arvioida aina kokonaisvaltaisesti, kaikki epäpuhtauslähteet ja ilmanvaihto sekä altistumisen toistuvuus ja kesto huomioiden.

#### Lähteet

Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekniikan kuntotutkimus, Pitkäranta Miia (toim.), 2016, Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 2016 <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/75517>

Asumisterveysasetus. (2015) Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Asetus 545/2015. <http://stm.fi/documents/1271139/1408010/Asumisterveysasetus/>

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje (2016) <http://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys> ■