



**Kiratek Oy**

Irmeli Heikkinen, puh. 0207 401 008

04.03.2011

MIK2423

**MIKROBITUTKIMUS  
SISÄILMANÄYTTEET**

Jokivarren koulu  
Sorvatie 16  
Vantaa

Hanke 5271



**Kiratek**

Myyntimiehenkuja 4, 90410 OULU • Puh. 0207 401 000 • Fax 0207 401 018  
Pihkatie 5, 00410 HELSINKI • Puh. 0207 401 010 • Fax 0207 401 019  
Nyyrikintie 12, 33540 TAMPERE • Puh. 0207 401 010 • Fax 0207 401 019  
Korkalonkatu 2, 96100 ROVANIEMI • Puh. 0207 401 003 • Fax 0207 401 018

Y-tunnus 1559499-9 • [www.kiratek.fi](http://www.kiratek.fi) • [etunimi.sukunimi@kiratek.fi](mailto:etunimi.sukunimi@kiratek.fi)



## Mikrobianalyysi, sisäilma MIK2423

Jokivarren koulu, Vantaa

Kiratek Oy, 04.03.2011

Kiratek Oy  
Jyrki Pulkki  
Pihkatie 5  
00410 Helsinki

**Kohde:** Jokivarren koulu, Sorvatie 16, Vantaa. Hanke 5271.  
**Näytteenottaja:** Jyrki Pulkki, Kiratek Oy  
**Näytteenottopäivä:** 3.2.2011

### Tutkimuksen tarkoitus

Sisäilmatutkimuksen avulla tarkistettiin Jokivarren koulun lepo- ja porrashuoneen sisäilman mikrobipitoisuus.

### Analyysit

Ilmanäytteiden avulla saadaan tietoa tilojen hetkellisestä sisäilman mikrobipitoisuudesta. Tutkimukset tehdään Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) hyväksymän Asumisterveysohjeen 2003 ja Asumisterveysoppaan 2009 menetelmillä. Ilmanäytteet kerätään Andersen-keräimellä suoraan kasvatusalustoille. Sieni-itiöt määritetään 2 % mallasuuteagarilta ja bakteerit THG (tryptonihiiva-uute)- agarilta. Ilmanäytteen mikrobipitoisuus ilmoitetaan pesäkkeitä muodostavina yksikköinä kuutiometrissä ilmaa pmy/m<sup>3</sup> (= cfu/m<sup>3</sup>). Mikrobin ravintoalustat kasvatetaan +25 °C:ssa 7 -14 vrk ja mikrobit tunnistetaan mikroskoopin avulla.

### Vertailuarvot

Asumisterveysoppaan mikrobiologinen osuus ei sovellu sellaisenaan koulurakennuksille, koska kiinteistöjen koko, niiden käyttö sekä rakennus- ja talotekniset ratkaisut ovat erilaiset. Asuinnoille ja toimistotiloille asetettuja raja-arvoja voidaan kuitenkin käyttää apuna tulosten tulkinnassa. Koulujen sisäilmatutkimusten tulokset tulkitaan ensisijaisesti Kansanterveyslaitoksen oppaan Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot, Meklin T. et al. Julkaisu C 9/2007 mukaisesti.

Toimistotilojen sisäilmanäyte on talviaikana tavanomainen, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on alle 50 pmy/m<sup>3</sup> ja bakteeripitoisuus alle 600 pmy/m<sup>3</sup>. Lisäksi on huomioitava sienilajisto, ovatko lajit tavanomaisia. Sädesienten määrä yli 5 pmy/m<sup>3</sup> luokitellaan poikkeavaksi tulokseksi. Salonen H. et al. Atmospheric Environment 2007, 41: 6797-6807.

Asuinhuoneistossa talviaikana otettujen ilmanäytteiden tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on alle 100 pmy/m<sup>3</sup> ja bakteeripitoisuus alle 4500 pmy/m<sup>3</sup>. Lisäksi huomioidaan sienilajisto, ovatko lajit tavanomaisia. Sädesienten (= *Streptomyces*) pitoisuus yli 10 pmy/m<sup>3</sup> luokitellaan terveyshaitaksi. Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriö, 2003.

### Ilmanäytteet

Näyte	Tila	Tulkinta
1.	Lepuhuone 1131	Heikko viite (- viite) mikrobilähteestä
2.	Porrashuone 1. krs	Ei viitettä (- heikko viite) mikrobilähteestä



## Mikrobianalyysi, sisäilma MIK2423

Jokivarren koulu, Vantaa

Kiratek Oy, 04.03.2011

### Tulokset

Näyte	Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup>	Bakteerit pmy/m <sup>3</sup>	Tuloksen tulkinta
1. lepohuone	Yhteensä 95 <i>Penicillium</i> 3 steriilit 92	Yhteensä 119	Heikko viite (- viite) mikrobilähteestä

Näyte	Sieni-itiöt pmy/m <sup>3</sup>	Bakteerit pmy/m <sup>3</sup>	Tuloksen tulkinta
2. porras- huone	Yhteensä 36 <i>Aspergillus</i> 6 <i>Cladosporium</i> 3 <i>Penicillium</i> 3 steriilit 24	Yhteensä 60 <i>Streptomyces</i> * 3 muut bakteerit 57	Ei viitettä (- heikko viite) mikrobilähteestä

määritysraja 3 pmy, \* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

**Näytteen 1** kokonaissieni-itiöpitoisuus, 95 pmy/m<sup>3</sup>, on tavanomaisia asuin- ja työtiloista otettujen näytteiden pitoisuuksia suurempi ja siten poikkeava. Tuloksen käytännön merkitys voi kuitenkin olla vähäinen tai merkityksetön, koska näytteen sienilajisto oli steriiliä sientä, joka ei yleensä aiheuta sisäilmaongelmia. Tavallista suurempaan mikrobipitoisuuteen voi toisinaan olla myös muita kuin vauriosta johtuvia syitä.

**Näytteen 2** tulos on tavanomainen tai satunnaisten 3 pmy/m<sup>3</sup> kosteusvaurioon viittaavien sädesienten (= *Streptomyces*, aktinomykeetit) osalta lievästi poikkeava. Tuloksen tulkinta ei ole täysin yksiselitteinen, koska näyte voi sisältää vähäisiä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja myös ilman erityistä syytä. Tavanomaista suurempi ilmatila voi puolestaan vähentää mitattavia mikrobimääriä. Porrashuone ei ole keskeinen oleskelutila, joten tuloksen käytännön merkitys tulee arvioida tapauskohtaisesti.

### Tulosten arviointi

Mikrobitulokset ovat vain yksi osa kiinteistöön liittyvää kokonaistutkimusta, jonka perusteella tehdään tarvittavat johtopäätökset. Mikrobien määrä vaihtelee olosuhteiden, vuoden ja vuorokauden ajankohtien mukaan, joten yksi näyte antaa tiedon tutkittavan tilan mikrobipitoisuudesta vain mittaushetkellä.

Tavanomainen tai lievästi poikkeava ilmanäytteen tulos ei täysin poista mikrobivaurion mahdollisuutta, koska sieni-itiöt eivät aina kulkeudu sisäilmaan rakenteista, vaikka niiden erittämät yhdisteet voivat aiheuttaa poikkeavaa hajua tiloihin.

Tulosten merkitys mahdollisten sisäilmaongelmien kannalta arvioituna riippuu mikrobimäärän ja lajiston lisäksi tiloissa vietettävästä ajasta, ilmanvaihdon toimivuudesta ja kuinka suuri vaurioitunut pinta-ala on.

### Mikrobilajisto

*Streptomyces* (= sädesienet, aktinomykeetit) ovat kosteusvaurioon viittaavia ja mahdollisesti toksineja tuottavia mikrobeja, joiden erittämät yhdisteet voidaan usein havaita poikkeavana hajuna sisäilmassa. Vähäisten määrien käytännön merkitys arvioidaan tapauskohtaisesti.

*Cladosporium* on yleisin ulkoilman ja *Penicillium* yleisin sisäilman sieni-itiö. *Aspergillus* on tavanomainen sisä- ja ulkoilman sieni-itiö. Steriilit sienet ovat ulko- ja sisäilmassa esiintyvää tavanomaista sienirihmastoja, joka ei muodosta itiöitä ja joiden merkitys on sisäilmaongelmien kannalta arvioituna käytännössä merkityksetön.

**Mikrobianalyysi, sisäilma MIK2423**

Jokivarren koulu, Vantaa

Kiratek Oy, 04.03.2011

Kiratek OY vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 1995). Laboratorio käyttää Sosiaali- ja terveysministeriön hyväksymiä Asumisterveysohjeen 2003 ja Asumisterveysoppaan 2009 mukaisia menetelmiä. Vuoden 2010 alusta voimaan tulleen standardin ISO/IEC 17025:2005 mukaisen arviointivaatimuksen vuoksi laboratorio on Elintarviketurvallisuusviraston (= Evira) hyväksytyjen laboratorioiden listalla, kun yrityksen laatujärjestelmän FINAS-arviointi on valmis.

Kiratek Oy

**Irmeli Heikkinen**

Laboratoriopäällikkö, FK

Sisäilma- ja mikrobi tutkimukset

puh. 0207 401 008