



**Kiratek Oy**  
Jyrki Pulkki, puh. 0207 401 011  
31.5.2011

## **SISÄILMATUTKIMUS**

**Jokivarren Koulu**  
**Sorvatie 16, Vantaa**



**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)



## **Sisällysluettelo**

<b>1. KOHTEEN YLEISTIEDOT .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TUTKIMUKSET .....</b>	<b>3</b>
<b>3. TULOKSET .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Havainnot .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Mikrobianalyysit .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Kuitututkimus .....</b>	<b>4</b>
<b>3.4 Kosteusmittaukset .....</b>	<b>4</b>
<b>4. YHTEENVETO.....</b>	<b>6</b>



## 1. KOHTEEN YLEISTIEDOT

<u>Kohde</u>	Jokivarren Koulu Sorvatie 16 01480 Vantaa
<u>Tilaaaja</u>	Vantaan Kaupunki Tilakeskus Jouni Räsänen Kielotie 13 01300 Vantaa
<u>Tutkimusajankohta</u>	Sisäilma- ja pintasivelynäytteet: 3.2.2011 Kosteusmittaus 7.4.2011 Kuitunäytteet 6.5.2011
<u>Tutkimuksen tekijä</u>	Jyrki Pulkki p. 0207 401 011 Ari Timonen p. 0207 401 012 Kiratek Oy Pihkatie 5 00410 Helsinki

### Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Jokivarren koulun terveydenhoitajan tilojen sisäilman mikrobi- ja kuitupitoisuus, kartoittaa mahdollisia ongelmakohtia ja syitä tiloissa esiintyneisiin työtekijöiden oireiden aiheuttajiin.

## 2. TUTKIMUKSET

Jokivarren koulussa suoritettiin sisäilmatutkimuksia ajanjaksolla 3.2.–6.5.2011. Terveydenhoitajan tilat ja niiden alapuoliset tilat sekä porrashuoneen maanvastaiset tilat kartoitettiin aistinvaraisesti sekä ilma- ja pintasivelynäytteillä ja kuituteipeillä. Lisäksi mitattiin rakenne- ja pintakosteuksia.

Näytteiden tulokset ja näytteenotkokohdat on esitetty liitteissä 1, 2 ja 3.

## 3. TULOKSET

### 3.1 Havainnot

Terveydenhoitajan tilaan on asennettu tilakohtainen ilmanpuhdistuslaite ja siellä ei aistinvaraisesti havaittu poikkeavaa hajua. Porrashuoneessa sen sijaan havaittiin selvä kellarimainen homeenhaju. Voimakkainta haju oli portaikon alla olevassa varastotilassa. Tähän tilaan oli jätetty myös muottilaudoitusta paikoilleen.

Alapuolen välinevaraston ja terveydenhoitajan tilojen välillä havaittiin myös yksi putkiläpivienti (minikeittiön valurautaviemäri), mitä ei ole tiivistetty kunnolla.

Tutkimusalueen ulkopuolella, varastojen vieressä on atk-luokka, missä hajuhaittaa ei havaittu. Ko. tilassa lattiassa on keraaminen laatta ja jalkalistat on asennettu väliskeillä irti seinistä.

Tarkempaa ilmanvaihdon selvitystä rakennukseen ei tehty, mutta merkille pantavaa on, että terveydenhoitajan tilaan on keskitetty päädyn kaikki poistoilmanvaihtoventtiilit. Näin ollen on selvää, että ko. tila on alipaineinen siihen rajoittuviin tiloihin nähden eli porrashuoneeseen ja alakerran varastoihin.

Kouluisännän mukaan terveydenhoitajan tilojen paikalla on joskus ollut pesutiloja, jossa on tapahtunut vesivahinko. Tämän jälkeen tilat on muutettu nykyiseen käyttöön. Miten ko. muutos on välipohjan osalta tehty, ei ole tietoa Vanhojen rakennepiirustusten mukaan välipohjaholvin päällä on eristeenä käytetty lastubetonia (Toja-levyä).



### 3.2 Mikrobianalyysit

Alla on esitetty mikrobinäytteiden tulokset lyhyesti taulukkomuodossa. Analyysiraportit ovat liitteinä.

**Taulukko 1 Pintasivelynäytteet**

Näyte	Tila	Näytteenottoaika	Pölykertymä	Tuloksen tulkinta
P1	Lepohuone 1131	sähkökotelon päältä	niukka	Tavanomainen
P2	Terveyd.hoit. huone 1132	kaapin päältä	kohtalainen	Tavanomainen
P3	Terveydenhoitajan huone	kaapin päältä	kohtalainen	Tavanomainen
P4	Porrashuone, pohjakerros	jalkalista + lattia	runsas	Poikkeava
P5	Terveydenhoitajan huone	poistoilmakanava	kohtalainen	Tavanomainen
P6	Porrashuone, 1.krs	ikkunalauta	ei tietoa	Poikkeava

**Taulukko 2 Ilmanäytteet**

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

### 3.3 Kuitututkimus

Ohessa on esitetty kuitututkimuksen tulokset taulukkomuodossa. Analyysiraportti on liitteenä.

**Taulukko 3 Kuitunäytteet**

Näyttenro:	Näytteenottoaika:	Tulos mineraalivilla- kuituja kpl/cm <sup>2</sup> :	Muun pölymateriaalin määrä:
K1.	Kaapin päältä, terveydenhoitajan huone, pölykertymä yli kaksi viikkoa	1,3	- runsaasti hienoa pölyä - runsaasti orgaanisia kuituja
K2.	Tuloilmakanava, terveydenhoitajan huoneen viereinen huone, pölykertymä yli kaksi viikkoa	9,7	- runsaasti hienoa pölyä - kohtalaisesti orgaanisia kuituja

### 3.4 Kosteusmittaukset

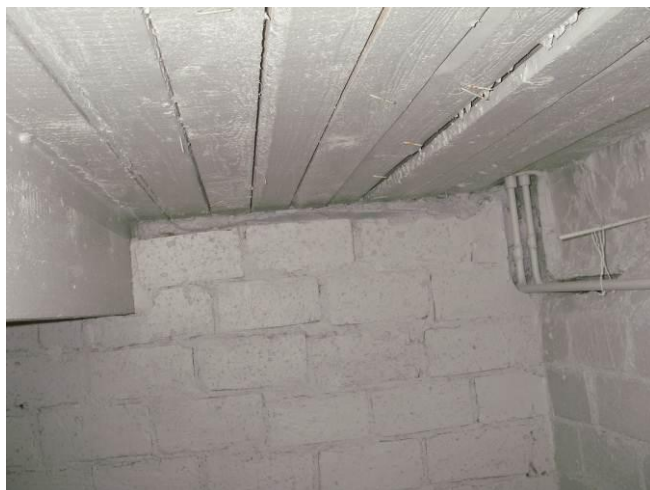
Kohteessa tehtiin pintakosteus- ja rakennekosteusmittauksia. Mittaushetkellä ulkoilman suhteellinen kosteus oli 92 % ja lämpötila 2,4 celsius astetta. Kohonneita ja mikrobikasvustoille otollisia kosteuspitoisuuksia havaittiin portaikon alla olevan varastokomeron kuorimuurauksen takaa (RH 87 %, 12,4° C). Myös portaikon alla olevan ilman suhteellinen kosteus oli koholla (RH 53 %, 12,4° C). Ulkoiluvälinevaraston muovimaton alta mitattiin suhteelliseksi kosteudeksi 80 %, mikä viittaa siihen, että kosteus tiivistyy maton alle.



### 3.5 Valokuvat



Kuva 1 Tiivistämätön läpivienti välinevarastoon



Kuva 2 Muottilaudoitus on jätetty portaikon alle



Kuva 3. Välinevarasto, jonka maton alta kosteus



Kuva 4 Tiivistämätön läpivienti välinevaraston puolelta



#### **4. YHTEENVETO**

Sisäilmasta otettujen mikrobinäytteiden (liite MIK2423) perusteella terveydenhoitajantiloissa (Lepohuone 1131) ja porrashuoneessa on vain heikkoja viitteitä mikrobilähteestä.

Porrashuoneen hajuhavaintoa tukee tilojen pinnoilta otetut pintanäytteet (liite MIK2426) pidempiaikaisesta pölykertymästä. Näissä tuloksissa porrashuoneen näytteissä on poikkeavan runsaat itiömäärät ja sädesieniä. Huolimatta porrashuoneen ilmanäytteen pienistä määristä, on hajuhavainnon ja pintanäytteiden perusteella tiloissa selvä mikrobiongelma. Ilmanvaihdon terveydenhoitajan tiloja alipaineistavan toiminnan vuoksi on ilmeistä, että haitta ulottuu ainakin ajoittain myös sinne, mutta tilakohtainen puhdistuslaite lieventää sitä.

Hajun lähde ja mikrobikasvusto on tehtyjen havaintojen ja kosteusmittausten perusteella porrashuoneen ja varastojen seinien alaosien ja lattian rakenteissa. Perusmuurirakenne on ulkopäin 35-44 betonia, sisäpuolinen bitumieristys, ilmarako ja sisäverhousmuuraus. Kosteusmittausten perusteella seinän ilmarako on kostea. Tiloissa olevien muovimattojen alta myös mitattiin kohonneet kosteusarvot. Mikrobikasvustojen lisäksi sisäilmaan saattaa emissioitua myös muovimaton hajoamistuotteita.

Tässä vaiheessa on selvää, että kellarikerroksen perusmuurirakenteen alaosat ja lattiarakenne kärsivät niihin nousevasta kosteudesta. Vanhat bitumieristekerrokset eivät kosteuden siirtymistä estä ja/tai ne ovat todennäköisesti kovettuneet ja halkeilleet ja tiiviit muovimatot estävät kosteuden haihtumisen. Erityisesti vauriot korostuvat portaiden alla olevassa varastotilassa, mikä on täysin tuulettumaton ja mahdollisesti porrashuoneulokkeen perusmuurit ovat vielä suuremman kosteusrasituksen alaisena. Selvää on myös, että mikrobit ja emissiot pääsevät ilmavirtauksen mukana ko. tiloista myös yläpuolisiin tiloihin paine-eron ja vuotoreittien edesauttamana.

Näiltä osin tulisi suunnitella kellaritilojen korjaus, jossa huomioidaan myös ilmanvaihto. Perusmuurin ulkopuolisesta eristyksestä ja salaojituksesta ei tätä tutkimusta varten löydetty tietoa mahdollisesti laajennuksen yhteydessä tehdyistä korjauksista.

Terveydenhoitajan tiloista löydetyt kohonneet kuitupitoisuudet viittaavat mineraalivillalähteeseen. Mineraalivillakuidut ovat voineet joutua ilmanvaihtojärjestelmään tehtyjen korjaustöiden yhteydessä tai esimerkiksi rikkoutuneista äänenvaimentimista. Terveydenhoitajan tilat on siivottava huolellisesti ja ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet on puhdistettava. Mineraalivillakuitujen mahdollinen lähde iv-kanavissa on paikallistettava.

Kun korjaustoimenpiteet on tehty, suositellaan tehtäväksi kontrollimittaukset, joissa todetaan korjauksien onnistuminen.

Terveydenhoitajan tilojen lattiarakenteen mahdollisen toja-levyn olemassaolo ja mahdollinen vaurioituminen olisi hyvä selvittää poranäytteellä.

Kiratek Oy vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 1995).

Kiratek Oy

Jyrki Pulkki

Liite 1: MIK2423 Ilmanäytteiden mikrobitulokset

Liite 2: MIK2426 Pintasivelynäytteiden mikrobitulokset

Liite 3: Kuitututkimus K243/2011