



# **Sisäilmamittausraportti**

2.2.2018

Rantatien koulu

Virrat

**Sisällys**

1	Yhteenveto .....	3
2	Yleistiedot.....	4
2.1	Tutkimusajankohdat ja tutkijat .....	4
2.2	Yleistiedot, toimeksianto .....	4
2.3	Käytettävissä oleva lähtötieto / aikaisemmat tutkimukset .....	4
2.4	Tutkimusvälineet .....	5
2.5	Viitearvot.....	5
3	Sisäilmamittaukset .....	6
3.1	Yleisolosuhteet mittaushetkellä .....	6
3.2	Sisäilman mikrobipitoisuus .....	7
3.2.1	Mittaustulokset.....	7

LIITTEET Paikannuspiirustus  
Mikrobioni Oy, analyysivastaus

## 1 Yhteenveto

Rantatien koululla suoritettiin sisäilmamittauksia tilojen mikrobipitoisuuksien selvittämiseksi kahdessa-toista eri tilassa. Mittauksen tavoitteena oli selvittää tilojen sisäilman laatua ja vertailla näytetuloksia noin vuosi sitten otettuihin näytteisiin. Mittaukset suoritettiin seurantamittauksina ja kohdistettiin ensisijaisesti samoihin tiloihin kuin talvella 2017 tehdyissä sisäilmamittauksissa.

Seurantamittauksissa selvästi poikkeava mikrobipitoisuus havaittiin liikuntasalissa. Tilasta otetussa näytteessä havaittiin poikkeava mikrobien kokonaispitoisuus, jossa esiintyi poikkeuksellisenä valtalajina basidiomyketit. Näyteanalyysin perusteella tilassa on vahva viite mikrobilähteestä. Liikuntasalin ilmanäyte otettiin näyttämökorokkeelta.

Seurantanäytteissä tilassa 136 (terveydenhoitaja) havaittiin hieman poikkeava pitoisuus. Tilan kokonaismikrobipitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, mutta näytteessä esiintyi kosteusvaurioon viittaavia indikaattorimikrobeja. Näyteanalyysin perusteella tilassa on epäily mikrobilähteestä. Vuonna 2017 tehdyissä sisäilmamittauksissa samassa tilassa havaittiin selvästi poikkeavat mikrobipitoisuudet sisäilmassa.

Muissa mitatuissa tiloissa mikrobien kokonaispitoisuudet olivat koulurakennukselle pidettävällä tavanomaisella tasolla. Yksittäisten indikaattorimikrobien esiintyminen sisäilmassa on normaalia. Bakteeripitoisuudet olivat mitatuissa tiloissa tavanomaisella tasolla.

Mittauksien yhteydessä havaittiin tilojen painesuhteissa hyvin suuria tilakohtaisia vaihteluita. Paikoin luokkatiloissa oli alipaine, joka lisää vuotoilmavirtauksien ja niiden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien esiintymisen riskiä tilojen sisäilmassa. Painesuhteiden vaihtelut (alipaine-ylipaine) eri tilojen välillä voi viitata ilmanvaihdon epätasapainoon ja puutteelliseen / virheelliseen / ilmavirtojen säätöön eri tiloissa/koko rakennuksessa. Suositellaan tarkastamaan ilmanvaihtojärjestelmän tilakohtaisia säätöjä.

Tilan 136 ja liikuntasalin osalta mahdollisia mikrobilähteitä tulisi selvittää edelleen. Muilta osin tehtyjen sisäilmamittauksien perusteella sisäilman mikrobipitoisuudet olivat koulurakennukselle tavanomaisella tasolla. Rakenteiden mikrobivaurion mahdollisuutta, tai niiden vaikutusta sisäilman laadulle, ei voida kuitenkaan poissulkea pelkästään tehtyjen sisäilmamittauksien perusteella.

## 2 Yleistiedot

Kohde Rantatien koulu  
Virrat

Tilaaaja Virtain kaupunki  
Tilapalvelut,  
Hannu Heikkilä  
Virtaintie 26  
34800 Virrat

### 2.1 Tutkimusajankohdat ja tutkijat

Sisäilmanäytteenotto 3.1.2018

Pasi Kukkonen, asiantuntija

### 2.2 Yleistiedot, toimeksianto

Virtain kaupungin tilapalvelujen toimeksiannosta Rantatien koululla suoritettiin sisäilmamittauksia kahdestatoista (12) eri luokkatilassa eri osilta rakennusta.

Sisäilman mikrobimäärityksillä haluttiin selvittää mikrobiperäisten epäpuhtauksien mahdollista esiintymistä sisäilmassa ja/tai niiden kulkeutumista tiloihin.

Nyt tehdyillä sisäilmamittauksilla oli tavoitteena selvittää ja seurata tilojen sisäilman laatua. Edelliset vastaavat mittaukset oli tehty noin vuosi sitten. Mittauksia suoritettiin pääosin samoista tiloista kuin tavalla 2017 tehdyissä mittauksissa.

Näytteenottohetkellä koulussa oli meneillään loma, tiloissa ei ollut käyttäjiä. Tilojen toiminnasta ja siivouksesta oli ohjeistettu ennen näytteenottoa. Ilmanvaihto oli näytteenottohetkellä normaalitoiminnassa.

### 2.3 Käytettävissä oleva lähtötieto / aikaisemmat tutkimukset

- sisäilmamittauslausunto 27.4.2017, Sisäilmatalo Kärki Oy
- sisäilmamittauslausunto 8.11.2016, Sisäilmatalo Kärki Oy

## 2.4 Tutkimusvälineet

- Suhteellista kosteutta, lämpötilaa ja tilojen paine-eroja mitattiin TSI velocicalc-mittarilla.
- Andersen 6-vaihekeräin ja näytteenottovälineistö.

## 2.5 Viitearvot

### Sisäilman mikrobipitoisuus

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m<sup>3</sup>. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m<sup>3</sup> ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissä rajoissa. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Bakteripitoisuus yli 4500 pmy/m<sup>3</sup> viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina.

Mikrobihaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

### Sisäilman yleisolosuhteiden mittaukset

Sisäilman yleisolosuhteita (T, RH, Pa) mitattiin hetkellisesti TSI Velocicalc -mittalaitteella.

Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmissä tavoitteellisena suositeltavana sisäilman paine-ero on -0...-2 Pa (lievästi alipaineinen) ulkoilmaan nähden (asumisterveysopas 2009). Suomen rakentamismääräyskokoelman D2 mukaisesti sisätilojen alipaine ei saa kuitenkaan yleensä suurempi kuin 30 Pa. Sääolosuhteet vaikuttavat paine-eromittauksiin (mm. puuskittainen tuuli).

Huoneilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Huoneilman suhteellinen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20 - 60 %.

Huoneilman lämpötilan tavoitearvo on +20 - 26 °C. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan tavoitearvo on +20 - 22 °C. (Sisäilmastoluokitus 2008 (RT 0710946) ohjetta soveltaen sisäilmaluokassa S3, operatiivisen lämpötilan tavoitearvot). Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella (lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat) tulisi olla +20 - +32 °C välillä.

### 3 Sisäilmamittaukset

#### 3.1 Yleisolosuhteet mittaushetkellä

Tiloissa ei havaittu mittaushetkellä poikkeavia hajuja. Hetkellisessä mittauksessa huoneiden paine-erot ulkoilmaan olivat paikoin ylipaineisia tai normaali tasoa alipaineisempia. Sisäilman lämpötila ja kosteus olivat normaalilla tasolla.

Sisäilman yleisolosuhteet mittaushetkellä:

- sisäilman lämpötila (T) = 19...23 °C
- sisäilman suhteellinen kosteus (RH) = 21...30 %

Huoneilman paine-eroa ulkoilmaan nähden (Pa) mitattiin hetkittäisellä mittauksella TSI –mittalaitteen avulla. Painesuhdemittaukset tehtiin tilojen normaalia käyttöä vastaavissa sää- ja käyttöolosuhteissa. Sisä- ja ulkoilman välisen painesuhteen mittaus tehdään tuuletusikkunat suljettuna.

Tila	Painesuhteet ulkoilmaan nähden (Pa)
1. Tila 136	-10...-11
2. Tila 162	-11...-13
3. Tila 156	-9...-11
4. Tila 104	-10...-11
5. Tila 105	-6...-8
6. Tila 113	-10...-11
7. Tila 203	-4...-6
8. Tila 218	-5...-6
9. Liikuntasali	-1...-2
10. Tila 242	+6...+7
11. Tila 309	+6...+8
12. Tila 304	+3...+5

### 3.2 Sisäilman mikrobipitoisuus

Ilmanäytteet otettiin Andersen 6-vaiheimpaktorilla asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje 8/2016) ja laboratorion ohjeiden mukaisesti.

Näytteenottoaika oli 15 minuuttia ja määräysraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

Näytteet kerättiin M2-, DG18- ja THG-alustoille ja ne analysoitiin Mikrobioni Oy:n laboratoriossa Kuopiossa. Mitattavien tilojen väliovet olivat kiinni ennen näytteenottoa.

#### 3.2.1 Mittaustulokset

Tarkemmin mittaustulokset on esitetty liitteenä 2 olevassa analyysivastauksessa (Mikrobioni IA2018-004).

Taulukko 1. Sisäilman mikropitoisuuksien tulokset.

Tila	Tulosityhteenveto 14.3.2017	Tulosityhteenveto 3.1.2018
Näyte 1, Tila 136. terveydenhoitaja (1.krs)	Vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa suuri homepitoisuus, myös indikaattorimikrobeita. Pieni bakteeripitoisuus.	Epäily mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobeja
Näyte 2, Tila 162 (1.krs)	–	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke
Näyte 3, Tila 156 (1.krs)	–	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet
Näyte 4, Tila 104 (1.krs)	Epäily mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, mutta indikaattorimikrobia.	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet
Näyte 5, Tila 105 (1.krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home ja bakteeripitoisuudet	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet

Näyte 6, Tila 113. Ruokala (1.krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pieni homepitoisuus, bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan.	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet
Näyte 7, Tila 203 (1.krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuudet	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobeita vain yksittäiset pesäkkeet.
Näyte 8, Tila 218 (1.krs)	–	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet.
Näyte 9, Liikuntasali (2.krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet.	<b>Vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa</b> suuri homepitoisuus, poikkeuksellinen valtalaji. Pieni bakteeripitoisuus
Näyte 10, Tila 242 (2.krs)	–	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet
Näyte 11, Tila 309 (3.krs)	–	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuus
Näyte 12, Tila 304 (3.krs)	–	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> home- ja bakteeripitoisuudet alle määrittäysrajan
Opetustila 157, Mäkitien puoli (1 krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home ja bakteeripitoisuudet.	–
Opetustila 216, (2 krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> pienet home- ja bakteeripitoisuudet.	–
Opetustila 237, Mäkitien puoli (2 krs)	<b>Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa</b> homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuudet	–



Opetustila 314, (3 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke.	-
----------------------------	--	---

**Sisäilmatalo Kärki Oy**

Kuopiossa 2.2.2018



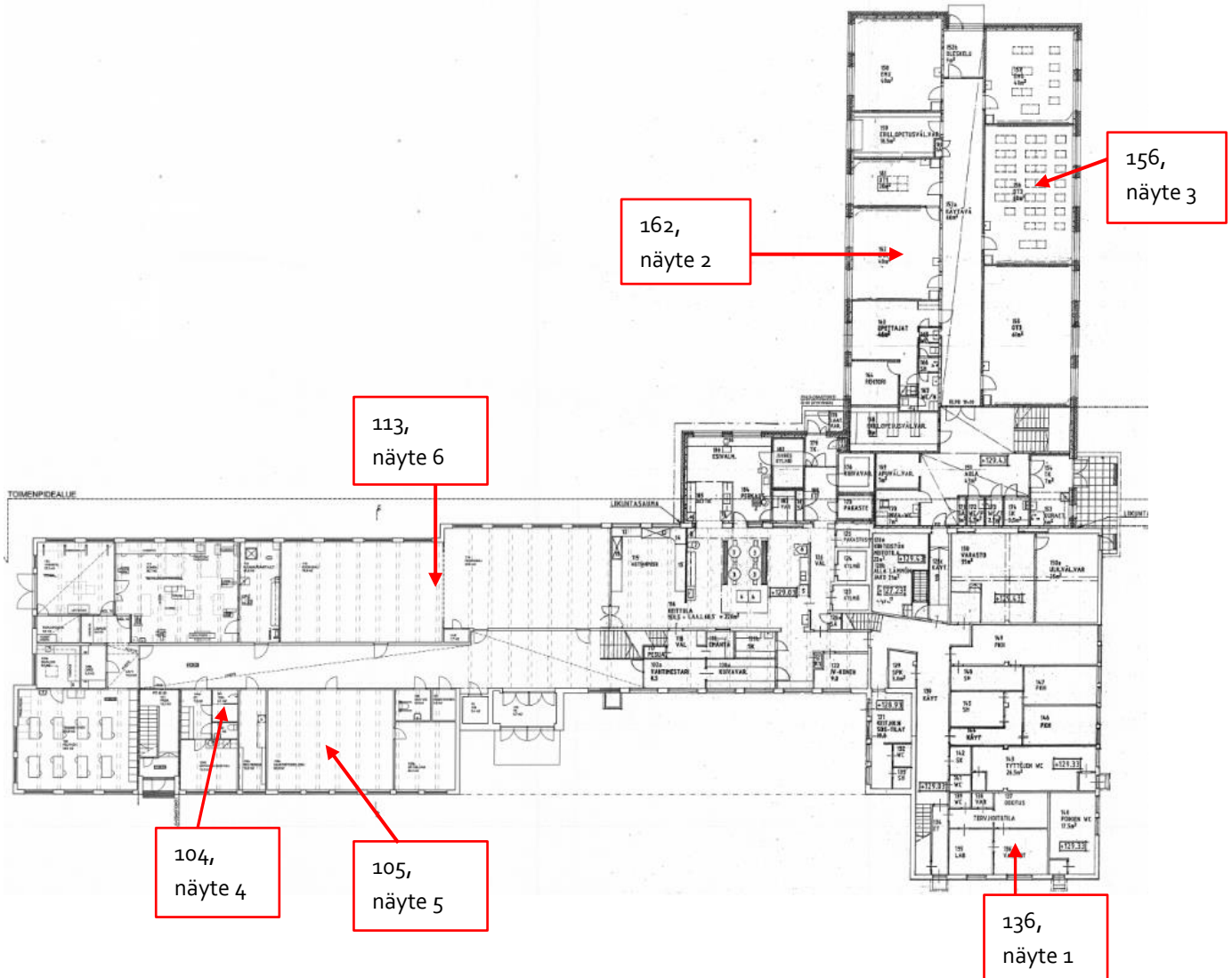
Pasi Kukkonen  
asiantuntija



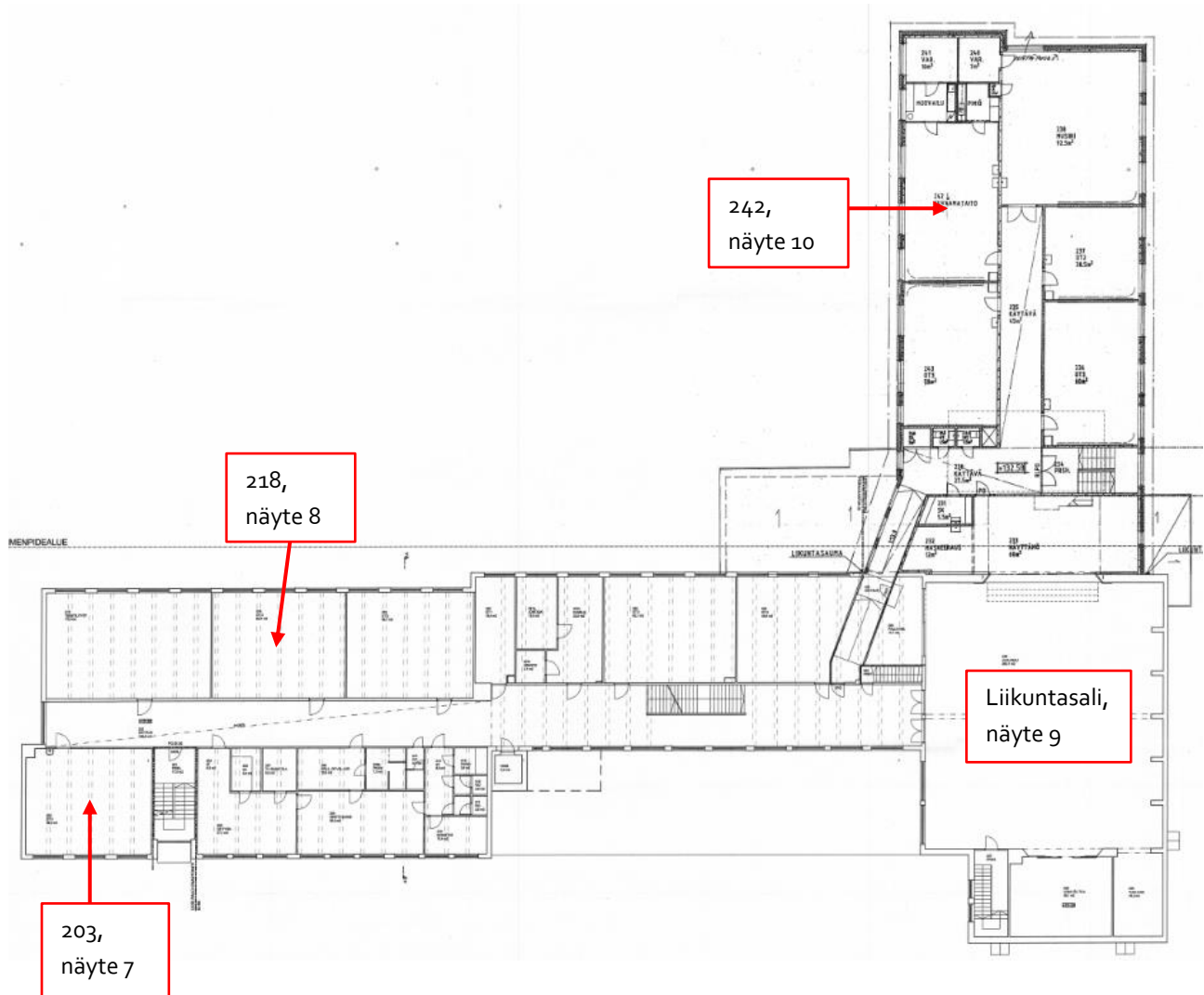
Minna Laurinen  
rakennusterveysasiantuntija

Jakelu	Hannu Heikkilä Heikki Kangasluoma Sisäilmatalo Kärki Oy
Viitteet	Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohje 2016, Valvira Asumisterveysopas, STM (2009)
Liitteet	Paikannuspiirustus Mikrobioni Oy, analyysivastaus IA2018-004

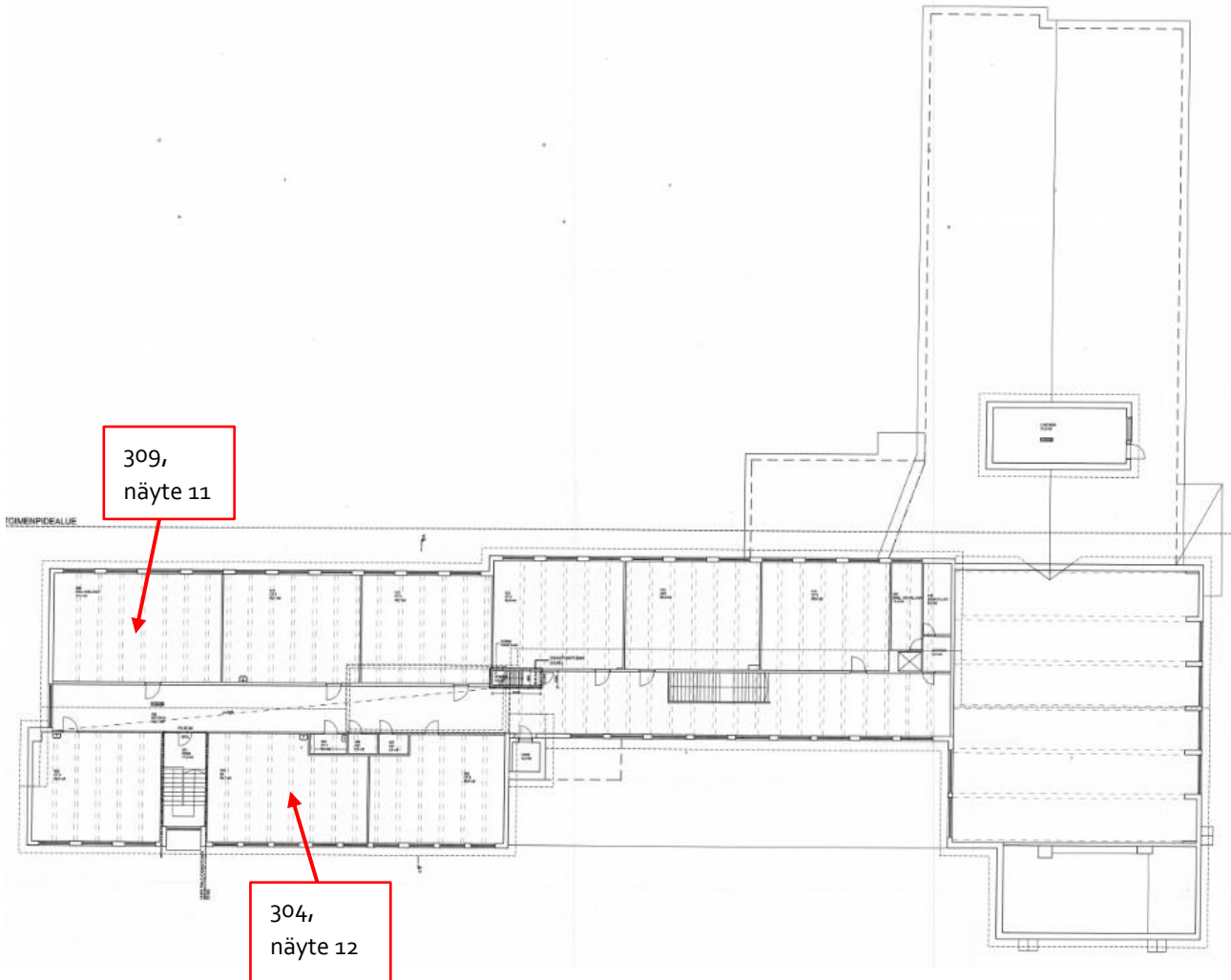
Paikannuspiirros, 1.krs



2.krs



3.krs



Pasi Kukkonen  
Sisäilmatalo Kärki Oy  
PL 1199 (Microkatu 1)  
70211 Kuopio



## TULOSRAPORTTI

### KOHDE:

Rantatien koulu, Virrat

### NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut Pasi Kukkonen, Sisäilmatalo Kärki Oy, 3.1.2018. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 4.1.2018.

### ANALYYSIT:

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiillisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

### TULOKSEN TULKINTA:

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008).

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriutiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m<sup>3</sup>. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m<sup>3</sup> ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määräysrajan. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m<sup>3</sup> (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4 500 pmy/m<sup>3</sup> viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina.

Mikrobihaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

### MÄÄRITYSRAJA:

Näytteenottoaika vaikuttaa määräysrajaan. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 4 pmy/m<sup>3</sup> ja 15 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 2 pmy/m<sup>3</sup>.

**MITTAUSEPÄVARMUUS:**

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 12 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

**YHTEENVETO TULOISTA:**

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	<b>Näyte:</b>	<b>Tulosyhteenveto:</b>	<b>Johtopäätös:</b>
	1, Tila 136. terveydenhoitaja	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, mutta indikaattorimikrobia	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
	2, Tila 162	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	3, Tila 156	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	4, Tila 104	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	5, Tila 105	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	6, Tila 113. Ruokala	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	7, Tila 203	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobeita vain yksittäiset pesäkkeet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	8, Tila 218	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	9, Liikuntasali	suuri homepitoisuus, poikkeuksellinen valtalaji. Pieni bakteeripitoisuus	vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa
	10, Tila 242	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

	11, Tila 309	homepitoisuus alle määritysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	12, Tila 304	home- ja bakteeripitoisuudet alle määritysrajan	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

**Lisätietoja:**

Näytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani oli näytteissä 2 pmy/m<sup>3</sup> (huomioiden tulokset sekä M2- että DG18-alustoilta).

Yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia missä tahansa huoneilmassa. Ulkoilma ja monet tavanomaiset toiminnot (esimerkiksi oppilaiden liikkuminen ulkoa sisälle) voivat tilapäisesti kohottaa sisäilman mikrobipitoisuutta tai muuttaa mikrobilajistoa. Johtopäätös mahdollisesta rakennuksessa olevasta mikrobilähteestä voidaan tehdä, jos taustalähteiden vaikutus voidaan pois sulkea. Johtopäätökset kosteus- ja mikrobivauriosta eivät voi perustua ainoastaan ilmanäytteiden tuloksiin, vaan tueksi tarvitaan aina myös rakennustekniset selvitykset.

Kuopiossa, 18.1.2018

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

**ANALYYSITULOKSET:**

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorimikrobit tähdellä.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

< mr = alle määrittämissä rajat

\* = kosteusvaurioindikaattori

**Näyte: 1, Tila 136. terveydenhoitaja (tutkimustunnus: IA180010)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	5	14	Kokonaispitoisuus	150
<b>*Aspergillus-ryhmä Restricti</b>		<b>9</b>	muut bakteerit	150
steriilit	2	5	*sädesienet	<mr
Cladosporium sp.	2			

**Näyte: 2, Tila 162 (tutkimustunnus: IA180011)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	<mr	5	Kokonaispitoisuus	24
steriilit		2	muut bakteerit	24
*Sphaeropsidales ryhmä		2		

**Näyte: 3, Tila 156 (tutkimustunnus: IA180012)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	2	2	Kokonaispitoisuus	5
Cladosporium sp.		2	muut bakteerit	5
steriilit	2			



**Näyte: 4, Tila 104 (tutkimustunnus: IA180013)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	7	17	Kokonaispitoisuus	150
steriilit	5	9	muut bakteerit	150
Penicillium sp.		5	*sädesienet	<mr
Cladosporium sp.	2	2		

**Näyte: 5, Tila 105 (tutkimustunnus: IA180014)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	14	2	Kokonaispitoisuus	12
steriilit	12		muut bakteerit	12
hiivat	2		*sädesienet	<mr
Simplicillium sp.		2		

**Näyte: 6, Tila 113. Ruokala (tutkimustunnus: IA180015)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	7	<mr	Kokonaispitoisuus	2
Verticillium sp.	2		muut bakteerit	2
Cladosporium sp.	2		*sädesienet	<mr
steriilit	2			

**Näyte: 7, Tila 203 (tutkimustunnus: IA180016)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	<mr	5	Kokonaispitoisuus	14
*Aspergillus-ryhmä Restricti		2	muut bakteerit	14
*Aspergillus fumigatus		2	*sädesienet	<mr

**Näyte: 8, Tila 218 (tutkimustunnus: IA180017)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	2	<mr	Kokonaispitoisuus	19
Penicillium sp.	2		muut bakteerit	19
			*sädesienet	<mr

**Näyte: 9, Liikuntasali (tutkimustunnus: IA180018)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Kokonaispitoisuus</b>	<b>72</b>	<mr	Kokonaispitoisuus	12
basidiomykeetit	67		muut bakteerit	12
steriilit	2		*sädesienet	<mr
hiivat	2			

**Näyte: 10, Tila 242 (tutkimustunnus: IA180019)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	5	<mr	Kokonaispitoisuus	26
Penicillium sp.	2		muut bakteerit	26
hiivat	2		*sädesienet	<mr

**Näyte: 11, Tila 309 (tutkimustunnus: IA180020)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	12
			muut bakteerit	12
			*sädesienet	<mr

**Näyte: 12, Tila 304 (tutkimustunnus: IA180021)**

	<b>M2</b>	<b>DG18</b>		<b>THG</b>
<b>HOMEET JA HIIVAT</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>Pitoisuus</b>	<b>BAKTEERIT</b>	<b>Pitoisuus</b>
	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>	<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>		<b>(pmy/m<sup>3</sup>)</b>
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	<mr

**VIITTEET:**

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Meklin, Putus, Hyvärinen, Haverinen-Shaughnessy, Lignell, Nevalainen. Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 2/2008.