



Sisäilmamittausraportti

27.4.2017

Rantatien koulu

Sisällys

1	Yhteenveto	3
2	Yleistiedot.....	4
2.1	Tutkimusajankohdat ja tutkijat	4
2.2	Yleistiedot, toimeksianto ja mittauksien tavoitteet.....	4
2.3	Käytettävissä oleva lähtötieto / aikaisemmat tutkimukset.....	4
2.4	Tutkimusvälineet.....	4
2.5	Viitearvot.....	5
3	Sisäilmamittaukset.....	6
3.1	Mittausjärjestelyt.....	6
3.2	Sisäilman mikrobipitoisuus	7
3.2.1	Mittaustulokset	8

LIITTEET Paikannuspiirustus
Mikrobioni Oy, analyysivastaus

1 Yhteenveto

Rantatien koululla suoritettiin sisäilmamittauksia tilojen mikrobipitoisuuksien selvittämiseksi kymmenessä eri tilassa. Mittauksen tavoitteena oli selvittää tilojen sisäilman laatua koululla tehtyjen sisäilma- ja tiivistyskorjauksien jälkeen. Mittaukset suoritettiin seurantamittauksina ja kohdistettiin ensisijaisesti samoihin tiloihin kuin syksyllä 2016 tehdyissä sisäilmamittauksissa. Nyt tehdyt sisäilmamittaukset on tehty lumipeitteen aikana, eivätkä tulokset siksi ole suoraan verrannollisia syksyllä 2016 sulan maan aikana tehtyihin mittauksiin.

Mittauksissa selvästi poikkeava mikrobipitoisuus havaittiin tilassa 136 terveydenhoitajan huone. Tilasta otetussa näytteessä havaittiin poikkeava mikrobien kokonaispitoisuus ja myös useita eri kosteusvaurioindikoivia mikrobeita. Näyteanalyysin perusteella tilassa on vahva viite mikrobilähteestä. Tilassa 104d henkilökunnan taukotila havaittiin lievästi poikkeava näytetulos. Tilan kokonaismikrobipitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, mutta näytteessä esiintyi kahta eri indikaattorimikrobia yksittäisinä pesäkkeinä. Näyteanalyysin perusteella tilassa on epäily mikrobilähteestä. Myös syksyllä 2016 tehdyissä aiemmissa sisäilmamittauksissa samoissa tiloissa havaittiin selvästi, tai lievästi poikkeavat mikrobipitoisuudet sisäilmassa.

Muissa mitatuissa tiloissa mikrobien kokonaispitoisuudet olivat koulurakennukselle pidettävällä tavanomaisella tasolla. Indikaattorimikrobia havaittiin luokkatilassa 314 yksittäisinä pesäkkeinä. Yksittäisten indikaattorimikrobien esiintyminen sisäilmassa on normaalia.

Bakteeripitoisuudet olivat mitatuissa tiloissa tavanomaisella tasolla. Luokkatiloissa 203 ja 314 bakteeripitoisuudet olivat kuitenkin selvästi korkeammat kuin muissa mitatuissa tiloissa. Kohonneet bakteeripitoisuudet voivat viitata siihen, että kyseisissä tiloissa ilmanvaihdon toiminta on heikompa kuin muissa mitatuissa tiloissa.

Mittauksien yhteydessä havaittiin tilojen painesuhteissa hyvin suuria tilakohtaisia vaihteluita. Paikoin luokkatiloissa oli voimakas alipaine, joka lisää vuotoilmavirtauksien ja niiden mukana kulkeutuvien epäpuhtauksien esiintymisen riskiä tilojen sisäilmassa. Painesuhteiden vaihtelut (voimakas alipaine, voimakas ylipaine) eri tilojen välillä voi viitata ilmanvaihdon epätasapainoon ja puutteelliseen / virheelliseen ilmavirtojen säätöön eri tiloissa. Puutteellinen ilmanvaihto voi myös lisätä myös tilojen mikrobipitoisuuksia.

Tilojen 104d ja 136 osalta mahdollisia mikrobilähteitä tulisi selvittää edelleen. Tilassa 104d havaittiin mittauksien yhteydessä juurrutettavana oleva pieni kasvi. Kasvin vaikutusta mitattuun lievästi poikkeavaan mikrobitulokseen ei voida luotettavasti arvioida. 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

Tilaja Virtain kaupunki
Tilapalvelut, Hannu Heikkilä
Virtaintie 26
34800 Virrat

2.1 Tutkimusajankohdat ja tutkijat

sisäilman näytteenotto kohteella 14.3.2017
Mikko Rautiainen, tutkimusinsinööri

2.2 Yleistiedot, toimeksianto ja mittauksien tavoitteet

Virtain kaupungin tilapalvelujen toimeksiannosta Rantatien koululla suoritettiin sisäilmamittauksia yhteensä kymmenessä eri luokkatilassa eri osilta rakennusta. Tiloista mitattiin sisäilman mikrobipitoisuuksia Andersen 6-vaihekeräimellä.

Sisäilmamittauksen tavoitteena oli selvittää tilojen sisäilman laatua koulutiloissa tehtyjen korjauksien jälkeen seurantamittauksilla. Mittauksia suoritettiin pääosin samoista tiloista kuin syksyllä 2016 tehdyissä mittauksissa.

2.3 Käytettävissä oleva lähtötieto / aikaisemmat tutkimukset

- sisäilmamittauslausunto 8.11.2016, Sisäilmatalo Kärki Oy

2.4 Tutkimusvälineet

Suhteellista kosteutta ja lämpötilaa mitattiin Vaisala HMP 41-mittalaitteella ja HMP 42 -antureilla. Laite ja anturit on kalibroitu 03/2016. Kalibroitujen mittapäiden tarkkuus on +3,0 % RH (0...90 %) sekä lämpö-tila + 0,4 °C.

Paine-eroja mitattiin TSI velocicalc paine-eromittarilla.

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/m³ (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/m³. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m³ ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissä raja-arvoissa. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ (Meklin ym. 2008). Bakteripitoisuus yli 4500 pmy/m³ 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.

3 Sisäilmamittaukset

3.1 Mittausjärjestelyt

Sisäilman ilmanäytteiden ottamisen aikana tilojen ilmanvaihto toimi normaalisti. Ilmanäytteet otettiin normaalin koulutyön ohessa.

Tiloissa ei näytteenottohetkellä tai välittömästi ennen näytteenottoa ollut läsnä henkilöitä. Näytteet otettiin tiloissa pääosin tilan keskialueelta noin metrin korkeudesta. Näytteenottoaikan sijainnissa pyrittiin huomioimaan tuloilmanvaihdon mahdollinen suora huuhteluvaikutus ja näytteenotto kohdistettiin ilmanvaihdollisesti neutraalille poistoilman vaikutusalueelle.

Ennen näytteenottoa (24 h) tiloissa ei ole suoritettu siivouksia, eikä näytteenottopäivänä tiloja tuuletettu ikkunatuuletusta käyttäen. Mittaushetkellä sisälämpötilat vaihtelivat pääosin noin 18...21 °C välillä ja sisäilman suhteellinen kosteus oli pääosin noin 20...30 %. Ulkoilman lämpötila oli noin +0,5 °C ja suhteellinen kosteus 90 %.

Sisätilojen ja ulkoilman välistä paine-eroa tarkistettiin pistokoeluentoisesti vanhalta osalta. Paine-erot vaihtelivat eri luokkatiloissa hyvin voimakkaasti. Pääosin luokkatilat olivat hieman tai huomattavasti alipaineisia (-5...-25 Pa) ulkoilmaan nähden. Suurin alipaineisuus mitattiin luokkatilasta 216. Osa luokkatiloista kuitenkin ylipaineistui voimakkaasti luokkatilan oven sulkemisen jälkeen. Havaituista painesuhteiden vaihteluista on toimitettu tilaajalle erillinen muistio.



Kuva 1. Näkymää 1. kerroksen käytävätilasta. Mittaukset tehtiin normaalin koulupäivän aikana.



Kuva 2. Tilassa 104d havaittiin kasveja juurtumassa ve-siastiassa. Viherkasvit voivat nostaa sisäilman mikro-bipitoisuuksia.



Kuva 4. 1.kerrosen lattian alapuolella kulkevat talotekniikkakanaalit on alipaineistettu. Kuvassa poistopuhallin ja -kanava ruokalatilassa. Kanaalien alipaineisuutta ei tarkistettu.

3.2 Sisäilman mikrobipitoisuus

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

Näytteenottoaika oli 15 minuuttia ja määrittäysraja on 2 pmy/m³.

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

Taulukko 1. Sisäilman mikropitoisuuksien tulokset.

Tila	Tulosityhteenvedo
Ruokasali 113 (1 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pieni homepitoisuus, bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan.
Henkilökunnan taukotila 104d (1. krs)	Epäily mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, mutta indikaattorimikrobia.
Opetustila 105 (1. krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home ja bakteeripitoisuudet
Ent. terveydenhoitajan tila 136 (1. krs)	Vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa suuri homepitoisuus, myös indikaattorimikrobia. Pieni bakteeripitoisuus.
Opetustila 157, Mäkitien puoli (1 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home ja bakteeripitoisuudet.
Opetustila 203, (2 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuudet
Opetustila 216, (2 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet.
Liikuntasali, (2 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet.
Opetustila 237, Mäkitien puoli (2 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa homepitoisuus alle määrittäysrajan, pieni bakteeripitoisuudet
Opetustila 314, (3 krs)	Ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke.

Tarkemmin mittaustulokset on esitetty liitteenä 2 olevassa analyysivastauksessa (Mikrobioni IA2017-150).

Sisäilmatalo Kärki Oy

Kuopiossa 27.4.2017



Mikko Rautiainen
tutkimusinsinööri

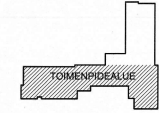
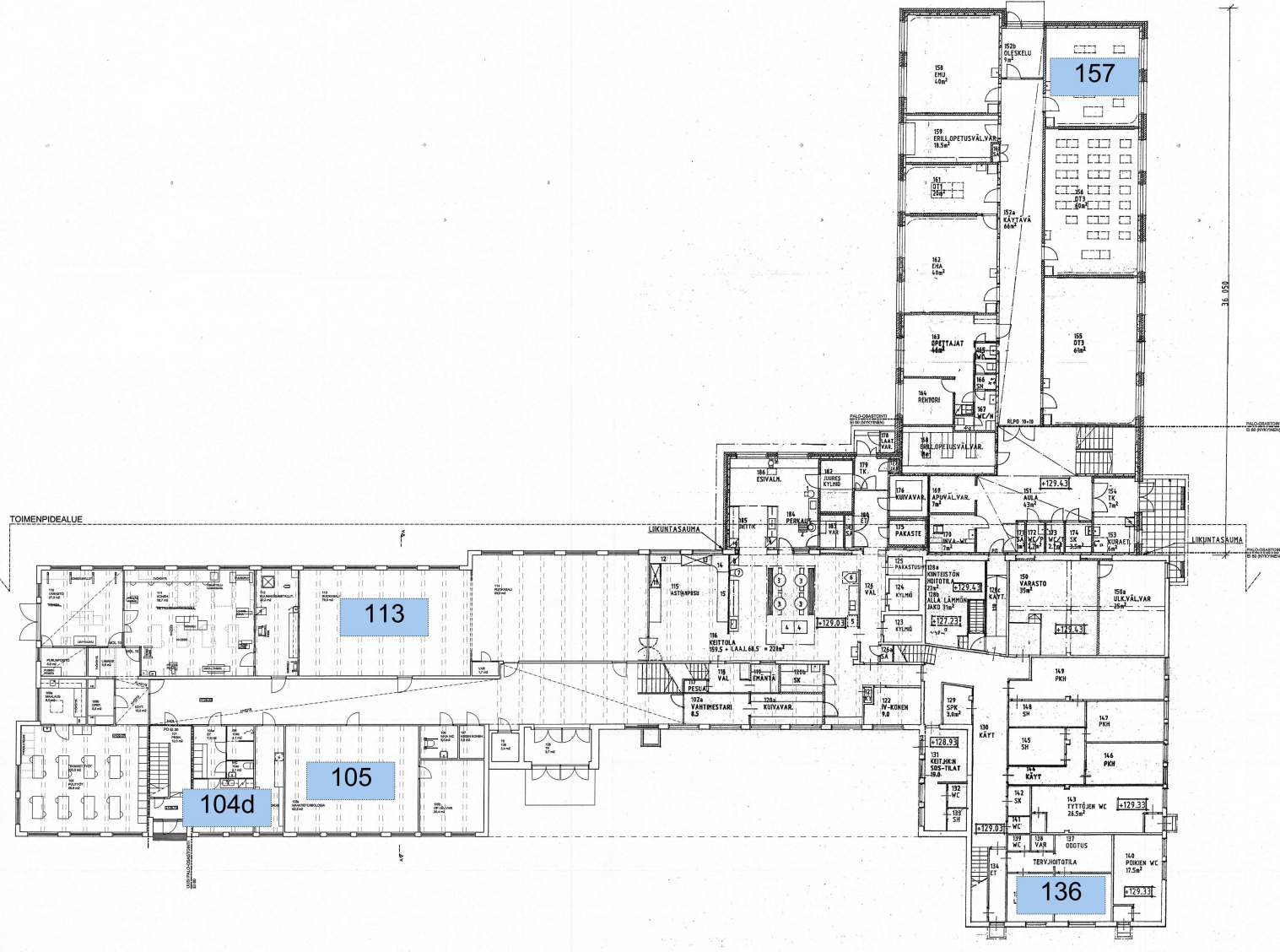


Marko Vallius
sisäilma-asiantuntija

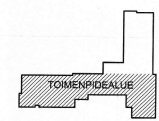
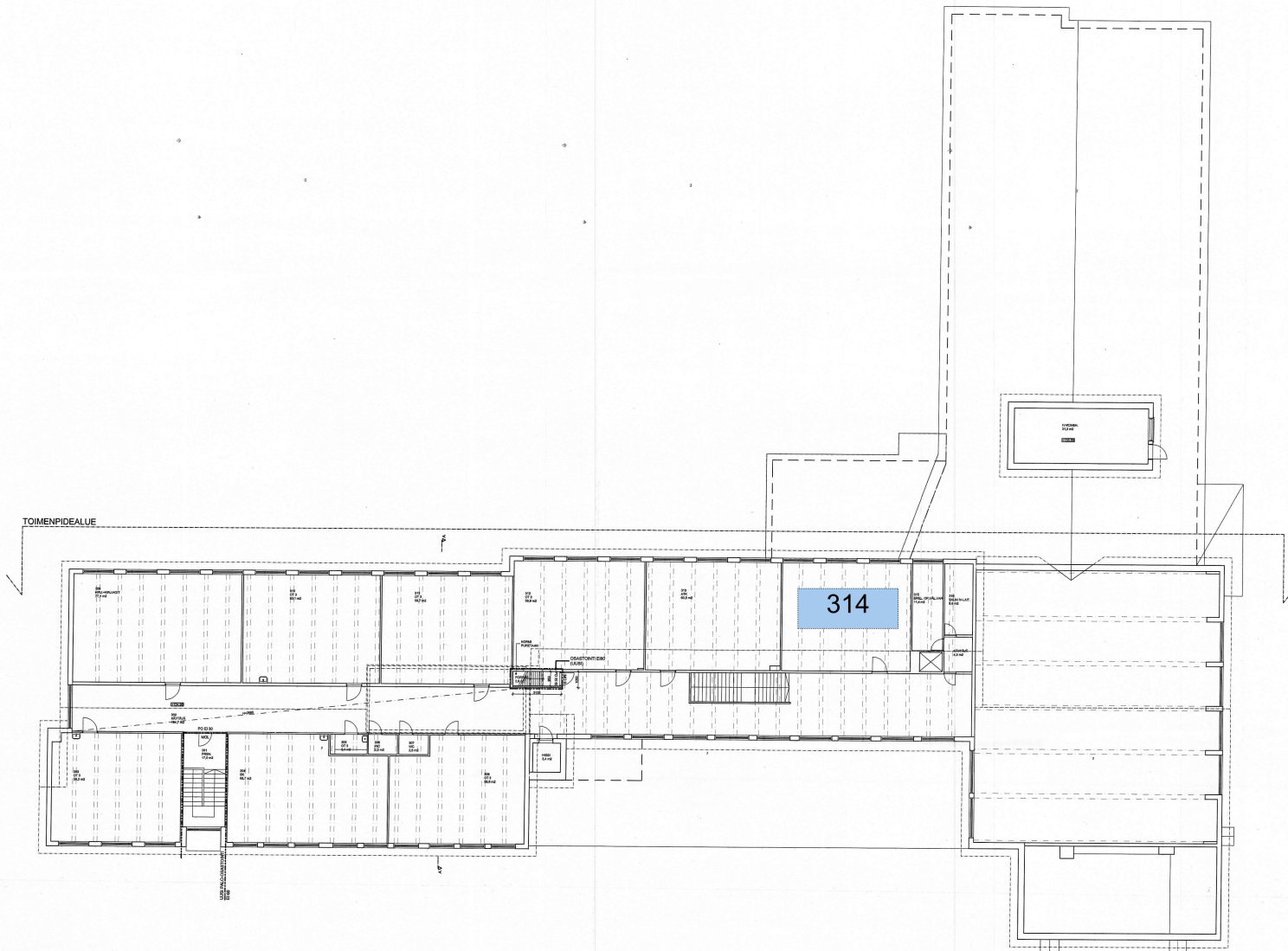
Jakelu	Hannu Heikkilä Heikki Kangasluoma Sisäilmatalo Kärki Oy
Viitteet	Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohje 2016, Valvira Asumisterveysopas, STM (2009)
Litteet	Paikannuspiirustus Mikrobioni Oy, analyysivastaus IA2017-150

11 300 16 400

36.850



KALETON	16003	7	
MUUTOS			2
PROJEKTOINTI			1:100
VIHTARI KALUPUNGI			1:100
RAKENTAMISLUKUNNAN			1:100
34800 VIRRAT			
22.04.2004			
ARK			



KALENTO	10000	7	
MAUTOS			PAAPERUSTUS
VIRTTAN KAUPUNKI			PONKAPINROOS 3. KERROS
RAMTATIN KOLU			1100
3000 VYKAT			
22.04.2004			
ARK			

Mikko Rautiainen
Sisäilmatalo Kärki Oy
PL 1199 (Microkatu 1)
70211 Kuopio



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Rantatien koulu, Virrat

NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut Mikko Rautiainen, Sisäilmatalo Kärki Oy, 14.3.2017. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 15.3.2017.

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/m³ (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotoiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m³. Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m³ ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määräysrajan. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4 500 pmy/m³ 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/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määräysraja on 2 pmy/m³.

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

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, ruokasali (1 krs. vanha puoli)	pieni homepitoisuus, bakteeripitoisuus alle määrittämysrajan	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	2, luokkatila 104d (1 krs. vanha puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
	3, luokkatila 314 (3. krs. vanha puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet, indikaattorimikrobia vain yksittäinen pesäke	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	4, luokkatila 105 (1 krs.. vanha puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	5, luokkatila 235 (2 krs.. uusi puoli)	homepitoisuus alle määrittämysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	6, luokkatila 203 (2 krs. vanha puoli)	homepitoisuus alle määrittämysrajan, pieni bakteeripitoisuus	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	7, liikuntasali (2 krs. vanha puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
	8, luokkatila 136 (1 krs. vanha puoli)	suuri homepitoisuus, myös indikaattorimikrobeita. Pieni bakteeripitoisuus	vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa
	9, luokkatila 157 (1 krs. uusi puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

	10, luokkatila 216 (2 krs. vanha puoli)	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
--	---	-------------------------------------	--

Lisätietoja:

Näytteiden sieni-itiöpitoisuuksien mediaani oli näytteissä 5 pmy/m³ (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. Vauriojohtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 29.3.2017

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, ruokasali (1 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170648)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/m³)	(pmy/m³)	BAKTEERIT	(pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	2	2	Kokonaispitoisuus	<mr
steriilit	2	2		

Näyte: 2, luokkatila 104d (1 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170649)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/m³)	(pmy/m³)	BAKTEERIT	(pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	24	19	Kokonaispitoisuus	180
hiivat	5	12	muut bakteerit	180
Penicillium sp.	9	2	*sädesienet	2
steriilit	7			
*Aspergillus-ryhmä Restricti		5		
Cladosporium sp.	2			

Näyte: 3, luokkatila 314 (3. krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170650)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	12	12	Kokonaispitoisuus	1000
Cladosporium sp.		5	muut bakteerit	1000
hiivat	5		*sädesienet	<mr
*Eurotium sp.		2		
Penicillium sp.	2	2		
steriilit	2	2		
Aphanocladium sp.	2			

Näyte: 4, luokkatila 105 (1 krs.. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170651)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	5	7	Kokonaispitoisuus	120
hiivat	2	5	muut bakteerit	120
steriilit	2	2	*sädesienet	<mr

Näyte: 5, luokkatila 235 (2 krs.. uusi puoli) (tutkimustunnus: IA170652)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	71
			muut bakteerit	71
			*sädesienet	<mr

Näyte: 6, luokkatila 203 (2 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170653)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	<mr	<mr	Kokonaispitoisuus	760
			muut bakteerit	760
			*sädesienet	<mr

Näyte: 7, liikuntasali (2 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170654)

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

Näyte: 8, luokkatila 136 (1 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170655)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/m ³)	Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	57	57	Kokonaispitoisuus	370
Penicillium sp.	24	24	muut bakteerit	350
* Aspergillus versicolor	12	12	*sädesienet	20
steriilit	7	7		
* Engyodontium sp.	5			
hiivat	5	5		
Cladosporium sp.	2	5		
* Aspergillus ochraceus	2			
* Aspergillus-ryhmä Restricti		2		
* Oidiodendron sp.		2		

Näyte: 9, luokkatila 157 (1 krs. uusi puoli) (tutkimustunnus: IA170656)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/m ³)	Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	<mr	2	Kokonaispitoisuus	14
steriilit		2	muut bakteerit	14
			*sädesienet	<mr

Näyte: 10, luokkatila 216 (2 krs. vanha puoli) (tutkimustunnus: IA170657)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/m ³)	Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	7	5	Kokonaispitoisuus	9
steriilit	5	2	muut bakteerit	9
hiivat	2	2	*sädesienet	<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.