

51392.18

27.9.2013

Vantaan tilakeskus  
Hankepalvelut, rakennuttaminen  
Jouni Räsänen  
Kielotie 3, Vantaa  
01300 Vantaa  
Sähköposti: [jouni.rasanen@vantaa.fi](mailto:jouni.rasanen@vantaa.fi)

**Tutkimuskohde** Korutie 3, Vantaa, A-klinikan tiloja ja katkaisuhuoltoyksikön tiloja

## SISÄILMASTO- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

### SISÄILMAN LAATU. LAATUUN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää pinnoille laskeutuvat mikrobit, tuloilmakanavien mikrobit ja pölyn koostumus sekä lattiatasoitteiden mikrobit.

Tutkimuskohteena on ollut os. Korutie 3, Vantaa olevan rakennuksen 1. ja 2.krs. Näytteet on otettu tuloilmakoneiden TIK1, TIK2 ja TIK3 palvelualueilta.

Tutkimuksen tekijöinä olivat LVI-insinööri Olli Kärkkäinen, ympäristötekniikan diplomi-insinööri Pirjo Prokkola ja kemisti Reija Salminen (laboratoriotyö). Tutkimukset tehtiin 16.8. - 2.9.2013.

### TULOSTEN ARVIOINTI

**Rakennusmateriaalien mikrobit.** Kohteen avatuista rakenteista lattiamaton alta otettiin näytteet lattiatasoitteesta ja liimasta laboratoriossa tehtäviä mikrobimäärityksiä varten. Mikrobipitoisuudet tutkittiin kuudesta näytteestä laimennossarjamenetelmällä ja kuudestatoista näytteestä suoraviljelytekniikalla.

Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet (homesienet, bakteerit, sädesienet) ovat olleet pääosin alhaisia. Näytteessä MR1 (kokous- ja ryhmähuoneen linoleumipinnoitteen alapuolinen ääneneristysmatto) on todettu toisella analysointiin liittyvällä kasvatusalustalla korkea homesienipitoisuus (pitoisuus tasolla +++ asteikolla, joka vaihtelee välillä - - ++++). Em. näytteen bakteeripitoisuus on ollut alhainen, näytteessä ei todettu sädesieniä, näytteessä ei todettu poikkeavaa hajua. Lattiapinnoitteen alla olevassa materiaalissa todetut homesieni-itiöt voivat liittyä esim. rakennuksen rakentamisen aikaisiin olosuhteisiin tai pesuvesiin.

**Pinnoille laskeutuvat mikrobit.** Pinnoille noin kahden viikon 16.8. -2.9.2013 aikana laskeutuvien mikrobien määrää ja koostumusta selvitettiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla 20 mittauspisteestä.

Tutkittujen pintojen homesienimäärät vaihtelivat välillä +...+++ suhteellisella asteikolla, joka vaihtelee välillä -...++++. Pintojen bakteerimäärät vaihtelivat välillä +...++++ (suurin osa tasoa ++ ja +++), kaikkien näytteiden sädesienimäärät olivat tasoa - em. suhteellisella asteikolla.

Pinnoille laskeutuville mikrobeille ei ole ohjearvoa. Todettujen pintojen mikrobimääriä voidaan pitää homesienien ja sädesienien osalta pääosin alhaisina ja bakteerei-

den osalta normaaleina käytössä olevalle rakennukselle. Tiloissa 207 ja 249 homesienimäärät olivat tasoa ++++. Pintojen mikrobimäärät kohoavat normaalisti tiloissa, joissa oleskelee samanaikaisesti suuri joukko ihmisiä tai tila on käytössä ympäri-vuorokautisesti.

**Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen mikrobit.** Kanavapintojen mikrobimääriä ja mikrobikoostumusta tutkittiin pinnoilta otettujen kokoomanäytteiden avulla kuudesta mittauspisteestä.

Tulokset vaihtelivat homesienien ja bakteereiden osalta välillä -...+ suhteellisella asteikolla, joka vaihtelee välillä -...++++, kaikkien näytteiden sädesienimäärät olivat tasoa - em. suhteellisella asteikolla. Kanavapintojen mikrobimäärät olivat kokemusperäisesti alhaiset.

Menetelmää varten ei ole ohjearvoa.

**Rakennusmateriaalin asbestisisältö.** 1. kerroksen kokous- ja ryhmähuoneesta otettiin lattiamaton alta mustasta liimasta asbestinäyte. Näyte ei sisällä asbestia.

**Tuloilmakanaviston sisäpintojen pölyn koostumus.** Tuloilmakanavien sisäpinnoilta otettiin kokoomanäyte kolmesta pisteestä pölyn koostumuksen selvittämiseksi. Näytteet tutkittiin elektronimikroskooppisesti Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä.

Näytteiden todettiin koostuvan lähes yksinomaan klooria, rautaa ja sinkkiä sisältäviä partikkeleista, joissa niiden pitoisuudet vaihtelivat. Joissain hiukkasissa todettiin lisäksi mm. rikkiä, alumiinia ja piitä. Näytteessä PP3 todettiin lisäksi myös jonkin verran kiviaineshiukkasia.

Näytteissä PP1 ja PP2 todettiin runsaasti ja näytteessä PP3 melko paljon vuorivillan tyyppisiä mineraalikuituja.

**Tutkimuskohteessa tehdyt havainnot.** Raitisilmakammion seinämät oli vuorattu solumuovilla. Solumuovien väleissä oli rakoja, joista näkyi vanha villa. Tuloilmakoneiden jälkeisten kanavien reikäpeltien takana oli villaa.

Helsingissä, 27. syyskuuta 2013

Finnmap Consulting Oy - Suomen Sisäilmaston Mittauspalvelu



Olli Kärkkäinen  
Ins. AMK, LVI-tekniikka

### Lausunnon liitteet

- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Liite 1.         | Mittaustulokset             |
| Liitteet 2.1-2.2 | Mittauspisteet pohjakuvissa |
| Liite 3          | Kuvakooste                  |

**Rakennusmateriaalien mikrobit**

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäilyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja sädesienien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuu-teagar (M2) ja dikloraaniglyseroli-18-agar (DG18) homesienille sekä tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar bakteereille ja sädesienille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 51 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys.

Näytteen- ottopiste	Tila	Tilan ja näytteenottopis- teen kuvaus	Pvm	Homesienet		Bakteerit	Sädesienet	
				M2	DG18			
MR1	1.krs	Kokous- ja ryhmähuoneen linoleumimaton alta ääneneristysmattoa	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä Penicillium sp.	+++ +++	++	-
MR3	1.krs	Tston 118 muovimaton alta tasoitetta	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	-	-
MR4	Tsto 113	USn vierestä linoleumimaton alta ääneneristysmattoa	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	++	-
MR5	Asia- kastila 103	US pilarin läheltä linoleumimaton alta ääneneristysmattoa	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	+	-
MR7	Varasto 109	Muovimaton alta liimaa ja paperia betonin pinnasta	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	+	-
MR8a	Tsto 120	Parvekkeen oven edestä muovimaton alta liimaa ja tasoitetta	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	-	-
MR8b	Tsto 120	Terassin oven edestä muovimattoa	2.9.13	Yhteensä Cladosporium spp. Ulocladium* sp.	+ Yhteensä + Cladosporium sp. + Penicillium sp.	+ + +	+	-
MR9a	Sosiaa- liitila 137	Henkilökunnan huoneen lattian muovimattoa US nurkasta	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	+	-
MR11	Tsto 205	USn vierestä linoleumimaton alta ääneneristysmatto	2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. hiivat	+ Yhteensä + +	-	+	-
MR13	Lääkäri 229	USn vierestä muovimaton alta tasoitetta	2.9.13	Yhteensä	- Yhteensä	-	+	-
MR15	Kanslia 249	USpilarin vierestä muovimaton alta tasoitetta	2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. hiivat	+ Yhteensä + +	-	+	-

Näytteen- ottopiste	Tila	Tilan ja näytteenottopis- teen kuvaus	Pvm	Homesienet		Bakteerit	Sädesienet		
				M2	DG18				
MR16	Asuin- huone 239	Ikkunan edestä lattian muovimaton alta tasoitetta ja liimaa	2.9.13	Yhteensä	-	Yhteensä	-	+	-
MR17	Kunto- huone 242	USn vierestä lattian lino- leumimaton alta ää- neristysmattoa	2.9.13	Yhteensä	-	Yhteensä	-	-	-
MR18	Käytävä 202	Uloskäynnin edestä lattian "vanhasta osasta" lino- leumimaton alta ää- neristysmattoa	2.9.13	Yhteensä	-	Yhteensä	-	+	-
MR19	Asuin- huone 220	Ikkunan edestä lattian muovimaton alta tasoitetta	2.9.13	Yhteensä	-	Yhteensä	-	+	-
MR20	Tsto 217	Ikkunan alta lattian "van- hasta osasta" linoleumi- maton alta äänen eristys- mattoa	2.9.13	Yhteensä	-	Yhteensä	-	+	-

\* kosteusvaurioindikaattori

Materiaaleissa on normaalistikin todettavissa mikrobi-itiöitä ja rihmastoja. Materiaalien pintojen mikrobimääriä pidetään poikkeavina silloin, kun mikrobiviljelyssä todettujen pesäkkeiden määrä on selvästi tavanomaista suurempi tai kun mikrobien koostumus on poikkeava. Korkeina ja selvästi poikkeavina pidetään tasoa +++ tai ++++ olevia mikrobimääriä. Myös vähäisemmät mikrobimäärät (tasoa + tai ++) voidaan luokitella poikkeaviksi ja kohonneiksi silloin, kun kysymyksessä on ns. kosteusvaurioindikaattori (mm. *Acromonium*-suku) tai sädesieni.

### Rakennusmateriaalien mikrobit, laimennossarjamenetelmä

Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön Asu-  
misterveysohjeen 2003 mukaan ns. laimennossarjamenetelmällä. Näytteet toimitettiin Met-  
ropoliLab Oy:n laboratorioon Helsinkiin laimennossarjakäsittelyä ja viljelyä varten. Tulokset  
on esitetty yksikössä kpl/g:

Näytteen- ottopiste	Tila	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Homesienet, kpl/g	Muut baktee- rit, kpl/g	Sädesienet, kpl/g
				M2		
MR2	127	Kiltahuoneen linoleumimaton alta USn vie- restä ääneneristysmattoa	2.9.13	alle 100	300	alle 100
MR6	130 - 131	Kokous- ja neuvottelutilan US:n vierestä muovimaton alta tasoitetta betonilaatasta	2.9.13	alle 100	alle 100	alle 100
MR9	137	Henkilökunnan huoneen US nurkasta muo- vimaton alta tasoitetta ja liimaa	2.9.13	alle 100	alle 100	alle 100
MR10	Tsto 111	Lattian linoleumimaton alta ääneneristysmat- toa USn vierestä	2.9.13	alle 100	alle 100	alle 100
MR12	Tsto 207	Lattian linoleumimaton alta ääneneristysmat- toa USn vierestä	2.9.13	alle 100	alle 100	alle 100
MR14	Tsto 233	Lattian muovimaton alta tasoitetta US:stä 15 cm etäisyydeltä	2.9.13	alle 100	300	alle 100

\* kosteusvaurioindikaattori

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003 ja Asumisterveysoppaan 2009 mukaan rakennusmateriaalissa on

- sienikasvustoa, jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on suurempi kuin 10 000 kpl/g,
- bakteerikasvustoa, jos näytteen bakteeripitoisuus on suurempi kuin 100 000 kpl/g ja aktinomykeettikasvustoa (sädesienikasvustoa), jos aktinomykeettipitoisuus (sädesienipitoisuus) on suurempi kuin 500 kpl/g.

### Pinnoille laskeutuvan pölyn mikrobit

Tilojen tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvan pölyn näytteistä selvitettiin, esiintyykö pinnoille laskeutuvassa pölyssä normaalista poikkeavaa mikrobikasvua tai mikrobipölyä. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja sädesienien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuuteagar homesienille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar bakteereille ja sädesienille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 51 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys.

Näytteen- ottopiste	Iv-kone	Kerros ja tila	Keräysaika	Homesienet		Bakteerit	Sädesienet		
				M2	DG18				
PPM1	TIK-1	2. krs, kanslia 249	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Hiivat Steriilit	++ + + + +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Hiivat Steriilit	+++ ++ + + +	++++	-
PPM2	TIK-1	2. krs, huone 239	16.8.–2.9.13	Yhteensä Steriilit	+ +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Alternaria sp. Hiivat Steriilit	++ ++ + + +	+++	-
PPM3	TIK-1	2. krs, tsto 233	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp.	+ + +	Yhteensä Cladosporium sp. Alternaria sp. Hiivat Steriilit	++ + + + +	++	-
PPM4	TIK-1	2. krs, tsto 207	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Hiivat Steriilit	+++ ++ + + +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Hiivat Steriilit	+++ ++ + + +	+++	-
PPM5	TIK-1	2. krs, 229	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Steriilit Alternaria sp.	++ + + + +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Hiivat Steriilit Alternaria sp.	++ + + + + +	+++	-

Näytteen- ottopiste	Iv-kone	Kerros ja tila	Keräysaika	Homesienet		Bakteerit	Sädesienet		
				M2	DG18				
PPM6	TIK-3	1. krs, Erikoissai- raanhoitaja	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Steriilit	+ + + +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Steriilit	++ + + +	++	-
PPM7	TIK-3	1.krs, toimistohuo- ne 113	16.8.–2.9.13	Yhteensä Alternaria sp. Cladosporium sp. Penicillium spp. Steriilit Hiivat	+ + + + +	Yhteensä Alternaria sp. Cladosporium sp. Hiivat	+ + + +	+++	-
PPM8	TIK-2	1.krs, Kokous- ja ryhmähuone 122	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Hiivat Steriilit	+ + + +	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Hiivat Steriilit	++ + + +	+	-
PPM9	TIK-2	1.krs, Kiltahuone 127	16.8.–2.9.13	Yhteensä Acremonium* sp. Cladosporium sp. Penicillium sp. Hiivat Steriilit	++ + + + +	Yhteensä Alternaria sp. Cladosporium sp. Penicillium spp. Steriilit	++ + + + +	+++	-
PPM10	TIK-3	1.krs, Asiakashuo- ne 103	16.8.–2.9.13	Yhteensä Cladosporium sp. Rhizopus sp. Steriilit	++ ++ + +	Yhteensä Penicillium spp. Acremonium* sp. Cladosporium sp. Steriilit	++ + + + +	+++	-

\*) kosteusvaurioindikaattori

Tutkimusmenetelmää varten ei ole ohjearvoa.

### Tuloilmakanavien sisäpintojen pölyn mikrobit

Tuloilmakanavien pölynäytteistä selvitettiin, esiintyykö kanavissa normaalista poikkeavaa mikrobikasvua tai mikrobipölyä. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja sädesienien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuu-teagar homesienille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar bakteereille ja sädesienille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 50 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys.

Näytteen- ottopiste	Iv-kone	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Homesienet	Bakteerit	Sädesienet
KPM1	TIK-1	Tuloilmakone 1, äänenvaimentimen sisäpin- ta	2.9.2013	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium sp. Steriilit	+ + + +	- - -
KPM2	TIK-2	Tuloilmakone 2, äänenvaimentimen sisäpin- ta	2.9.2013	Yhteensä	-	+ -
KPM3	TIK-3	Tuloilmakone 3, äänenvaimentimen sisäpin- ta	2.9.2013	Yhteensä	-	- -
KPM4	TIK-1	Tuloilmakanava, käytävän 201, huoneen 249 vieressä	2.9.2013	Yhteensä Steriilit	+ +	+ -
KPM5	TIK-2	Tuloilmakanava, kuntohuone 242	2.9.2013	Yhteensä Acremonium* sp.	+ +	- -
KPM6	TIK-3	Tuloilmakanava, käytävä 101, potilashissin vieressä	2.9.2013	Yhteensä Cladosporium sp. Penicillium spp. Paecilomyces* sp. Steriilit	+ + + + +	+ - -

Tuloilmakanavien sisäpintojen mikrobien määrälle ei ole ohjearvoa.

### Ilmanvaihtokanavien sisäpintojen pölyn koostumus

Tuloilmakanaviston pölyn koostumus tutkittiin menetelmällä, jossa pölynäyte kerätään ko-  
koomänäytteenä kanavan sisäpinnalta. Näytteet tutkittiin elektronimikroskooppisesti Mikro-  
fokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Näytteiden koostumus oli seuraava:

Näytteen- ottopiste	Iv-kone	Näytteenottopisteen kuvaus	Pvm	Pölynäytteen koostumus
KPP1	TIK-1	Tuloilmakanavan pinta	2.9.2013	Näytteiden todettiin koostuvan lähes yksinomaan klooria, rautaa ja sinkkiä sisältävistä partikkeleista, joissa niiden pitoisuudet vaihtelivat. Joissain hiukkasissa todettiin lisäksi mm rikkiä, alumiinia ja piitä. Runsaasti vuorivillan tyyppisiä mineraalikuituja.
KPP2	TIK-2	Tuloilmakanavan pinta	2.9.2013	Näytteiden todettiin koostuvan lähes yksinomaan klooria, rautaa ja sinkkiä sisältävistä partikkeleista, joissa niiden pitoisuudet vaihtelivat. Joissain hiukkasissa todettiin lisäksi mm rikkiä, alumiinia ja piitä. Runsaasti vuorivillan tyyppisiä mineraalikuituja.
KPP3	TIK-3	Tuloilmakanavan pinta	2.9.2013	Näytteiden todettiin koostuvan lähes yksinomaan klooria, rautaa ja sinkkiä sisältävistä partikkeleista, joissa niiden pitoisuudet vaihtelivat. Joissain hiukkasissa todettiin lisäksi mm rikkiä, alumiinia ja piitä. Lisäksi jonkin verran kiviaineshiukkasia. Melko paljon vuorivillan tyyppisiä mineraalikuituja.

### Rakennusmateriaalien asbesti

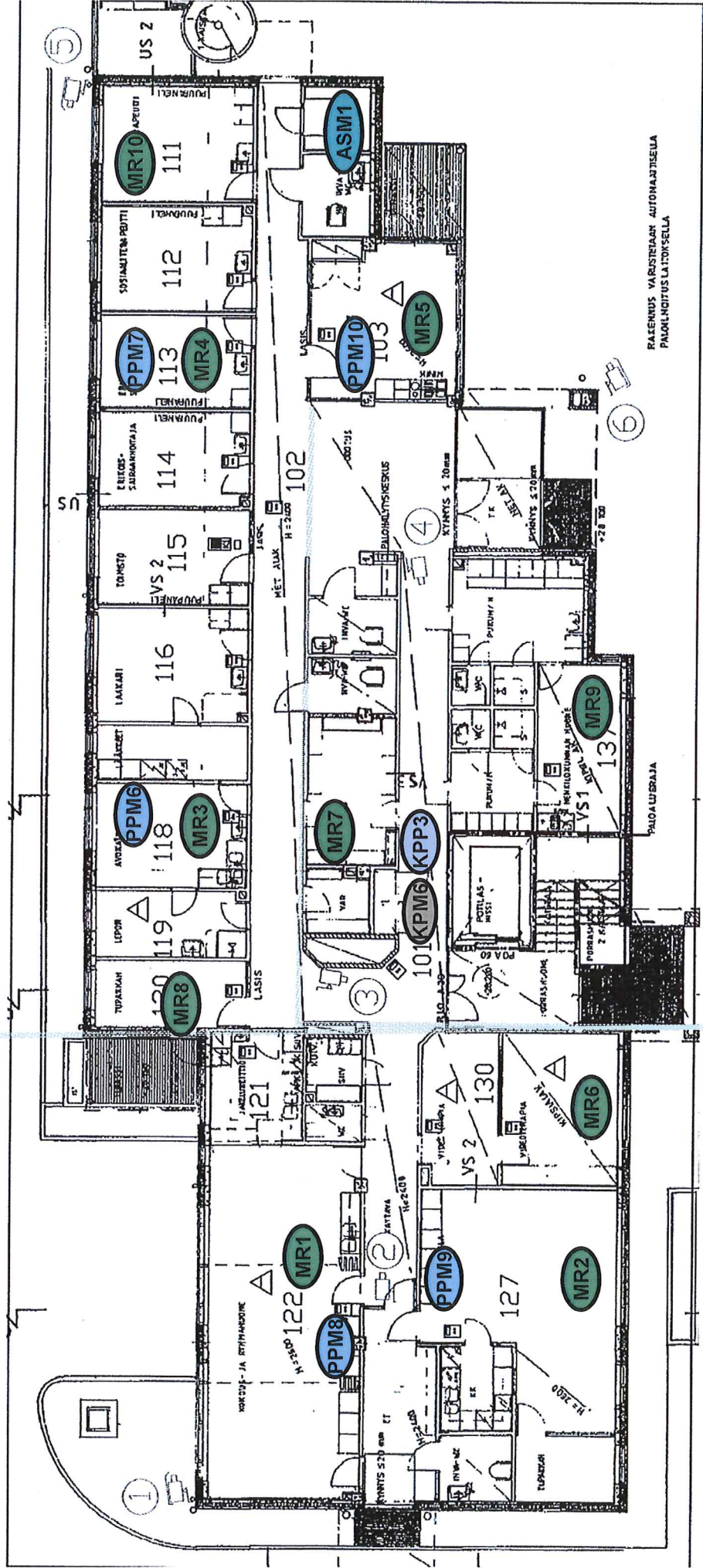
Näytteistä tutkittiin asbesti elektronimikroskoopin ja röntgenmikroanalysaattorin avulla Mikro-  
fokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä. Materiaalinäytteiden todettiin sisältävän seuraavaa:

Näytteen- ottopiste	Kerros	Tila	Materiaalinäytteen kuvaus	Pvm	Materiaalinäytteen asbestisisältö
ASM1	1.	Kokous- ja ryhmä- huone	Lattiamaton alla musta liima	2.9.	Ei sisällä asbestia

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

- (KPM)** TULOILMAKANAVIEN PÖLYN MIKROBIT
- (PPM)** PINNOILLE LASKEUTUVAN PÖLYN MIKROBIT
- (MR)** RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBIT

- (KPP)** TULOILMAKANAVIEN PINNOILLE LASKEUTUNEEN PÖLYN KOOSTUMUS
- (ASM)** RAKENNUSMATERIAALIEN ASBESTISISÄLTÖ



RAKENNUS VASTAAN AUTOMAATTISELLA  
PALOILMOITUSLAITOKSELLA



## MERKINTÖJEN SELITYKSET:



TULOILMAKANAVIEN SISÄPINTOJEN PÖLYN MIKROBIT



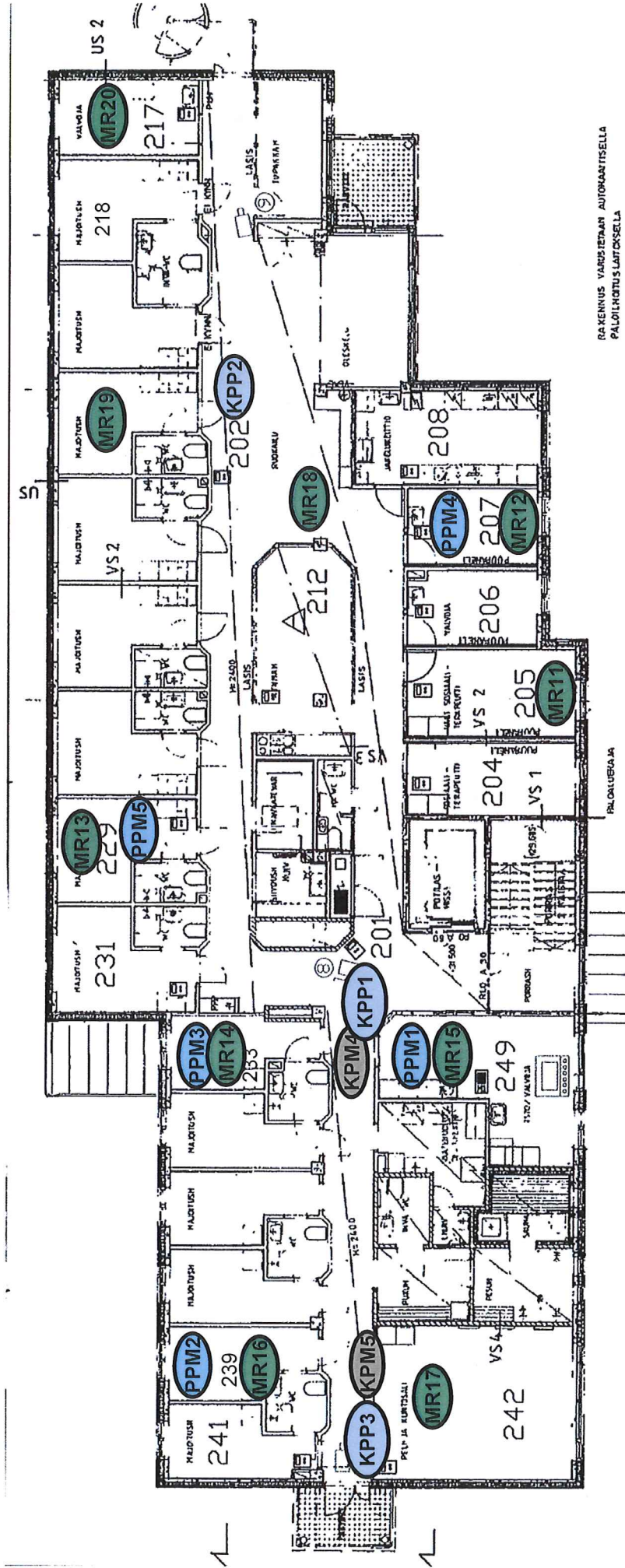
RAKENUSMATERIAALIEN MIKROBIT

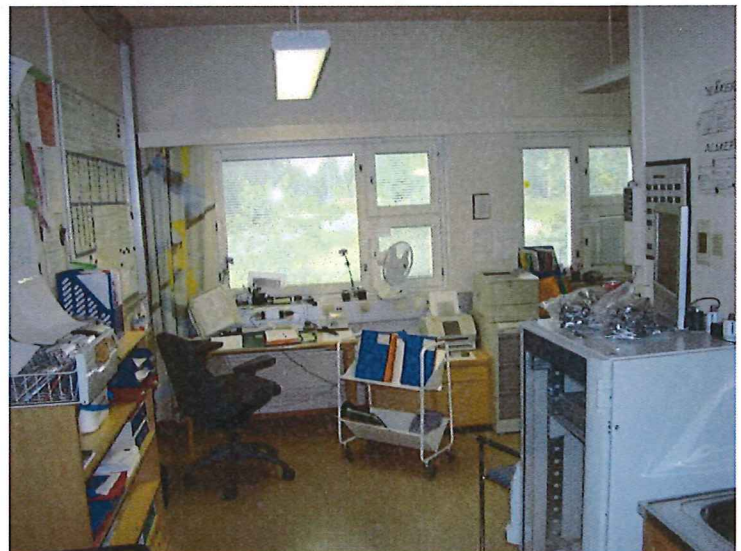


PINNOILLE LASKEUTUVAN PÖLYN MIKROBIT



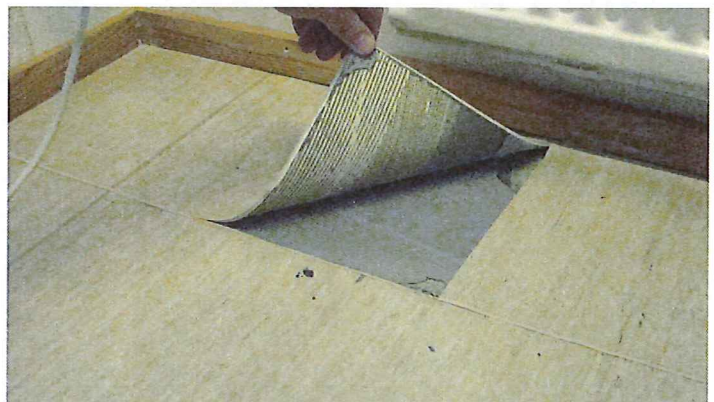
TULOILMAKANAVIEN PINNOILLE LASKEUTUNEEN PÖLYN KOOSTUMUS



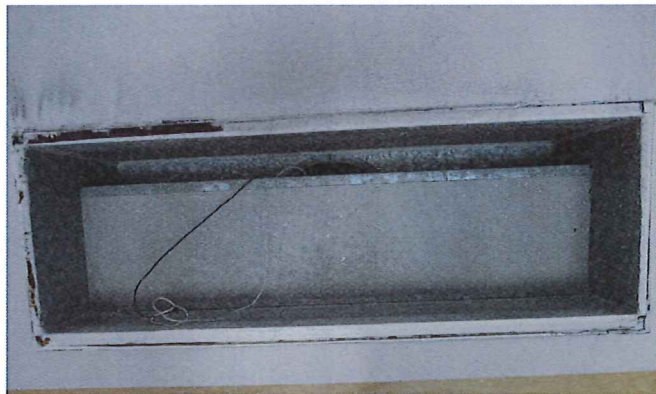


**Kuvat 1,2,3.** Pinnoille noin kahden viikon 16.8. -2.9.2013 aikana laskeutuvien mikrobien määrää ja koostumusta selvitetiin tasopinnoille asennettujen keräysalustojen avulla 20 mittauspisteestä.

Tutkittujen tilojen kalustepintojen ja tuloilmakanavien sisäpintojen mikrobien määrä ja lajikoostumus on todettu normaaliksi, käytössä olevalle rakennukselle tyypilliselle,



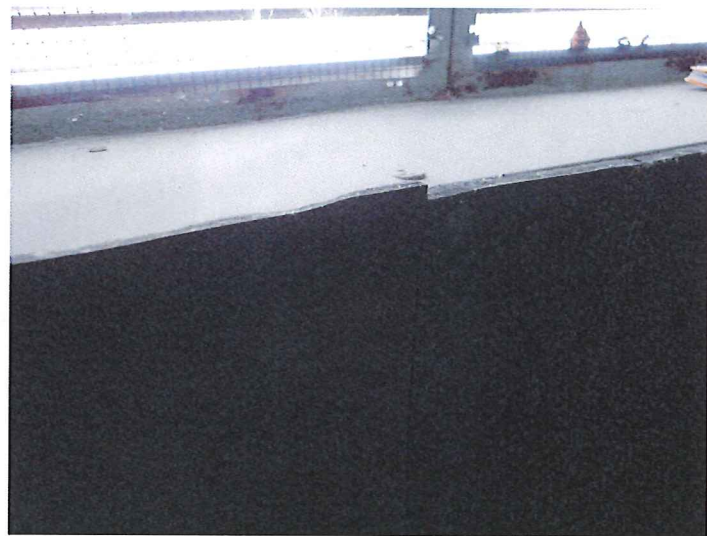
**Kuvat 4,5,6.** Kohteen avatuista rakenteista lattiamaton alta otettiin näytteet lattiatasoitteesta ja liimasta laboratoriossa tehtäviä mikrobimäärityksiä varten. Mikrobipitoisuudet tutkittiin kuudesta näytteestä laimennossarjamenetelmällä ja kuudestatoista näytteestä suoraviljelytekniikalla.



**Kuvat 7,8,9.** Tuloilmakanavien sisäpinnoilta otettiin kokoomanäyte kolmesta pisteestä pölyn koostumuksen selvittämiseksi. Näytteet tutkittiin elektronimikroskooppisesti Mikrofokus Oy:n laboratoriossa Helsingissä.

Näytteiden todettiin koostuvan lähes yksinomaan klooria, rautaa ja sinkkiä sisältävistä partikkeleista, joissa niiden pitoisuudet vaihtelivat. Joissain hiukkasissa todettiin lisäksi mm. rikkiä, alumiinia ja piitä. Näytteessä PP3 todettiin lisäksi myös jonkin verran kiviaineshiukkasia.

Näytteissä PP1 ja PP2 todettiin runsaasti ja näytteessä PP3 melko paljon vuorivillan tyyppisiä mineraalikuituja.



**Kuvat 10,11,12.** Raitisilmakammion seinämät oli vuorattu solumuovila. Solumuovien väleissä oli rakoja, joista näkyi vanha villa. Tuloilmakoneiden jälkeisten kanavien reikäpeltien takana oli villaa.