

Vantaan Tilakeskus
Hankepalvelut, Rakennuttaminen
Mikko Krohn
Kielotie 13
01300 VANTAA

RAPORTTI 12.9.2010
VANTAA252MYLLYMÄENK A

sivuja yhteensä 15

LAUSUNTO	VANTAA252MYLLYMÄENK A, oireilutilojen mikrobitutkimus 26. ja 30.8.2010
KOHDE	Myllymäen koulu, Martinkyläntie 5, 01670 Vantaa,
TILAAJA	Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen, Juha Vuorenmaa, rakennuttajainsinööri
YHTEYS	Mikko Krohn, Vesa Pyy, Jouni Räsänen

MITTAUSTULOKSET

Hiilidioksidi ja Rakennekosteudet (Doser BD2):		
Paikka.	Asteikko	p %
Hiilidioksidi ja lämpötila:		
Opetustila C210, hiilidioksidi pitoisuus n. 672 ppm, lämpötila n. 22.7 °C		
Opetustila C218, hiilidioksidi pitoisuus n. 952 ppm, lämpötila n. 24.2 °C		
S105 kuraattori, lattia, 1x PVC/puulattia	A2	n. 9.5
C207, lattia, 1x PVC –laatta	B2	2.9 – 4.1
C218, lattia, 1x PVC –laatta	B2	3.2 – 4.5
Liikuntasalin pukuhuoneen 131, seinien alareunat	B2	n. 15.2
Opetuskettiö1/104, lattia, 1x PVC –laatta	B2	3.0 – 15.2
Opetuskettiö1/104, ulkoseinän pilasterien alareunat	B2	max. 15.2
Vaatehuone C103, lattia, 1x PVC	B2	n. 2.0
Opetuskettiö2/112, lattia, 1x PVC –laatta	B2	2.9 – 4.5
Kohonneet kosteuslukemat on <u>alleviivattu</u> ja korkeat lukemat tummennettu .		

NOVORITE OY				
Mikrobipitoisuusmääritykset suoraviljelynäytteistä (V), 2 %-lla mallasuutestreptomysiiniagar:illa, 5; 7 vrk/28 °C. Mikroskopointi (M), 100 - 1000 x suurennoksella.				
No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK1.	Tuloilmakone TK1, tuloilmakanavan pohja, lasivillaeristeet	M homeitiöitä	+	+++
		V -	+	
		Alternaria Cladosporium Ulocladium		
		bakterikasvua		
MMK2.	Tuloilmakone TK5, tuloilmakanavan pohja, lasivillaeristeet	M homeitiöitä	+	+++
		V +	-	
		bakterikasvua		
MMK3.	Liikuntasalin tuloilmakone, kasettisuodatin	M homeitiöitä,	+++	- rihmastoa vähän
		V -	+++	
		Alternaria Cladosporium Aspergillus niger steriili homesieni		
		vähäistä homekasvua		
MMK4.	Tuloilmakone TK7, suodatinkammion oven lasivillaeristeet	M homeitiöitä	+	+++
		V +	+	
		Alternaria Cladosporium Aspergillus niger		
		bakterikasvua		
MMK5.	Lepohuone S143, ikkunaväli (ulkona pellitys)	M homeitiöitä	+	-
		V -	-	
		ei mikrobikasvua		

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK6.	Lepohuone S143, kastunut ikkunapenkki	M homeitiöitä ja	+ -rihmastoa	-
		V +	+++ Paecilomyces variotii Geotrichum	
			home- ja hiivakasvua	
MMK7.	Apulaisrehtori C163, ikkunoiden välinen puutolppa	M	-	+++
		V +	+ Aspergillus sp. Penicillium	
			bakteerikasvua	
MMK8.	Apulaisrehtori C163, ikkunoiden yläpuolella oleva kotelorakenne	M	+	- homeitiöitä
		V -	-	
			ei mikrobikasvua	
MMK9.	C174, laskeumapöly	M	+	- homeitiöitä; tekstiilikuituja, epiteeliä, nokea, ei lasikuituja
		V -	+++ Cladosporium 74 % Alternaria 18 % Penicillium 6 % Aspergillus fumigatus 2 %	
			tavanomaisia pienhiukkasia	
MMK10.	C174, tuloilmakanavan suu	M	+	- homeitiöitä; nokea, mineraalihiukkasia, lasikuituja vähän
		V -	+ Cladosporium	

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK11.	Kemia C210, laskeumapöly läheltä tuloilmakanavan suuta	M homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, epiteeliä, nokea, lasikuituja 1.4 kpl/cm ²	+	-
		V -	+++	
		Cladosporium		74 %
		Alternaria		18 %
		Penicillium		6 %
		Aspergillus fumigatus		2 %
		tavanomaisia pienhiukkasia		
MMK12.	Puutyö S104, vuotaneen ikkunan kohdalta jalkalista ja seinä (sädesienikasvulle tyypillinen haju)	M homeitiöitä ja –rihmastoa; bakteerikasvua ja –rihmaa	+++	+++
		V -	+++	
		Aspergillus versicolor		
		Penicillium		
		home- ja sädesienikasvua		
MMK13.	Puutyö S104, ulkoseinän reuna lattian koolattu rakenne	M homeitiöitä ja –rihmastoa	+	+
		V -	+++	
		Aspergillus versicolor		
		Penicillium		
		home- ja bakteerikasvua		
MMK14.	Puutyö S104, vasen ulkonurkka, lattian koolattu rakenne (mikrobiperäinen haju)	M homeitiöitä ja –rihmastoa, bakteerikasvua ja –rihmaa	+	+++
		V -	+++	
		Aspergillus versicolor		
		Penicillium		
		home- ja sädesienikasvua		
MMK15.	Kuraattori S105, oikea ulkonurkka, koolattu lattiarakenne	M homeitiöitä ja –rihmastoa; bakteerikasvua ja –rihmaa	+	+
		V -	++	
		Aspergillus versicolor		97 %
		Aspergillus ochraceus		3 %
		home- ja sädesienikasvua		

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK16.	Kuraattori S105, laskeumapöly	M homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, epiteeliä, nokea, ei lasikuituja	+	-
		V -	+	
		Acremonium Rhizopus stolonifer		
		viittaa homevaurioon		
MMK17.	C204, jalkalista käsienspesualtaan kohdalta	M homeitiöitä ja -rihmastoa	+	+
		V -	+	
		Cladosporium Ulocladium		
MMK18.	C204, tuloilmakanavan suu	M homeitiöitä; mineraalihiukkasia, nokea, siitepölyä, lasikuituja hyvin vähän	+	+
		V -	-	
MMK19.	C207, laskeumapöly	M homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, epiteeliä, nokea, ei lasikuituja	+	-
		V -	-	
MMK20.	C205, laskeumapöly	M homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, epiteeliä, nokea, lasikuituja 0.2 kpl/cm ²	+	-
		V -	++	
		Cladosporium Ulocladium Alternaria Mucor Aspergillus sp.		
MMK21.	C205, tuloilmakanavan suu	M homeitiöitä; nokea, mineraalihiukkasia, lasikuituja vähän	+	-
		V -	-	

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK22.	C218, jalkalista käsienspesualtaan kohdalta	M homeitiöitä ja	+	+
		V -	+++	
		Acremonium Aspergillus sp. Fusarium		
		home- ja bakteerikasvua		
MMK23.	C218, laskeumapöly	M homeitiöitä; sellu- ja tekstiilikuituja, nokea, ei lasikuituja	+	-
		V -	++	
		Cladosporium Ulocladium Alternaria steriili homesieni		
MMK24.	Liikuntasali, päätyseinän paneloinnin takana oleva ilmatila/eristevillat	M homeitiöitä	+	-
		V -	+	
		Penicillium		
		ei mikrobikasvua		
MMK25.	Liikuntasalin varasto 1(VAR1), koolattu lattia	M homeitiöitä	+	-
		V -	-	
		ei mikrobikasvua		
MMK26.	Liikuntasalin koolattu lattia	M homeitiöitä; bakteerikasvua ja -rihmaa	+	+
		V -	-	
		sädesienikasvua		
MMK27.	Liikuntasalin koolattu lattia	M homeitiöitä ja -rihmastoa	++	+
		V -	-/+	
		Penicillium		
		home- ja bakteerikasvua		

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK28.	Pukuhuone P C131, WC:n puoleinen seinä ja jalkalista	M homeitiöitä; bakteerikasvua ja -rihmaa	+++	+++
		V -	+++	Acremonium Aspergillus sp. Penicillium
				home- ja sädesienikasvua
MMK29.	Pukuhuone T C137, suihkun puoleinen seinä ja jalkalista	M homeitiöitä; bakteerikasvua ja -rihmaa	+++	+++
		V -	+++	Aspergillus penicillioides Acremonium Penicillium
				home- ja sädesienikasvua
MMK30.	Pukuhuone T C137, oven karmin juuresta raon kautta lattian rakenteet (mm.Tojax)	M homeitiöitä ja -rihmastoa	++	-
		V -	+++	Aspergillus versicolor Acremonium Penicillium
				homekasvua
MMK31.	Opetuskeittiö 1/104, ulkoseinän pilasterin pinnoitevaurio	M homeitiöitä ja -rihmastoa	+	+++
		V -	++	Aspergillus sydowii
				home- ja bakteerikasvua
MMK32.	Opetuskeittiö 1/104, lattia PVC -laatan alta	M bakteerikasvua, viittaa homekasvuun	-	+++
		V -	+	Tritirachium Aspergillus versicolor Scopulariopsis

No.	Paikka	Hiivat	Homeet	Bakteerit
MMK33.	Opetuskeittiö 1/104, tiskiallaskaapin vaurioitunut sivulevy	M homeitiöitä ja –rihmastoa	+++	+
		V -	+++	Aspergillus sp. Penicillium
				home- ja bakteerikasvua
MMK34.	Opettajien taukotila, vaurioitunut ikkunapenkki	M homeitiöitä	+	-
		V -	++	Aureobasidium pullulans Penicillium
				viittaa homekasvuun
MMK35.	Opetuskeittiö 2/112, tiskiallaskaapin vaurioitunut sivulevy	M homeitiöitä ja –rihmastoa	+++	+
		V +	+++	Aspergillus versicolor Paecilomyces variotii
				home-, hiiva- ja bakteeri – kasvua
MMK36.	C218, laskeumapöly	M homeitiöitä ja -rihmastoa	+	-
		V -	+++	Aspergillus niger Penicillium Cladosporium Alternaria
				homekasvua

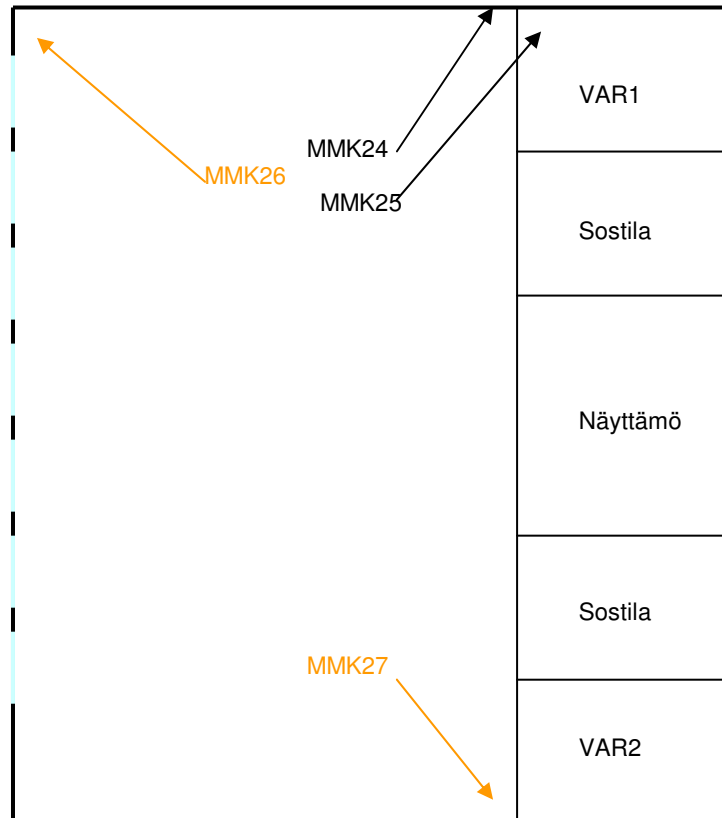
Merkkien selitykset (ilmaisee kasvun määrää/kasvuston tiheyttä materiaalissa ja/tai pesäkkeitä tuottavien itiöiden määrää): - = ei kasvua/itiöitä, + = vähän, ++ = kohtalaisesti, +++ = runsaasti.
M -näytteissä +:at merkitsevät homemikrobien (itiöiden, rihamaston) määrää, jotka todettu mikroskopoimalla. Jos mikroskopoimalla todetaan homeitiöitä ja –rihmastoa, näytteessä on homekasvua. Bakteerit: +:at merkitsevät mikroskopoimalla todettua bakteerikasvun / -pesäkkeiden määrää materiaalissa. Mikroskopoimalla näytteestä saadaan todellinen tulos: mikrobikasvua tai ei mikrobikasvua. Mikroskopoimalla on mahdollista havaita myös elinkykynsä menettänyt mikrobikasvusto, jota ei saada viljelemällä esiin. Mikroskopiointi on Sosiaali- ja terveysministeriön Sisäilmaohjeessa 2003:1 suositeltu tutkimusmenetelmä.

Homeitiöitä todetaan yleensä kaikilta pinnoilta ja kaikista materiaaleista, jotka ovat joskus olleet paljaana sisä- tai ulkoilmalle. Pelkkien homeitiöiden vähäinen esiintyminen ei sellaisenaan siten merkitse haitallisena pidettyä homekasvua.

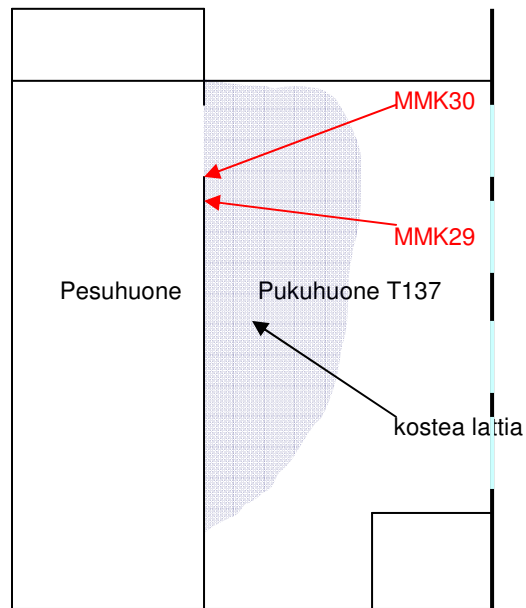
Semikvantitatiivisen suoraviljelymenetelmän vastaavuus laimennossarjaviljelyyn on esitetty Sisäilmastoseminaarin 2005 julkaisussa: Marjut Reiman ja Liisa Kujanpää, *Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobitutkimuksissa*, sivu 255. Laimennossarjan homevaurioita indikoiva tulos >10.000 cfu/g vastaa suoraviljelymenetelmän tulosta +++.

Asumisterveysohjeen 2003:1, kohdan 7.3.2 Rakennusmateriaalinäyte mukaan: ”Jos vertailunäytettä ei ole käytävissä, rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on suurempi kuin 10 00kpl/g. Jos näytteen sieni-itiöpitoisuus on pienempi kuin 10 000 kpl/g, yksinomaan sieni-itiöpitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin kasvustosta, vaan myös lajistoa on tarkasteltava.

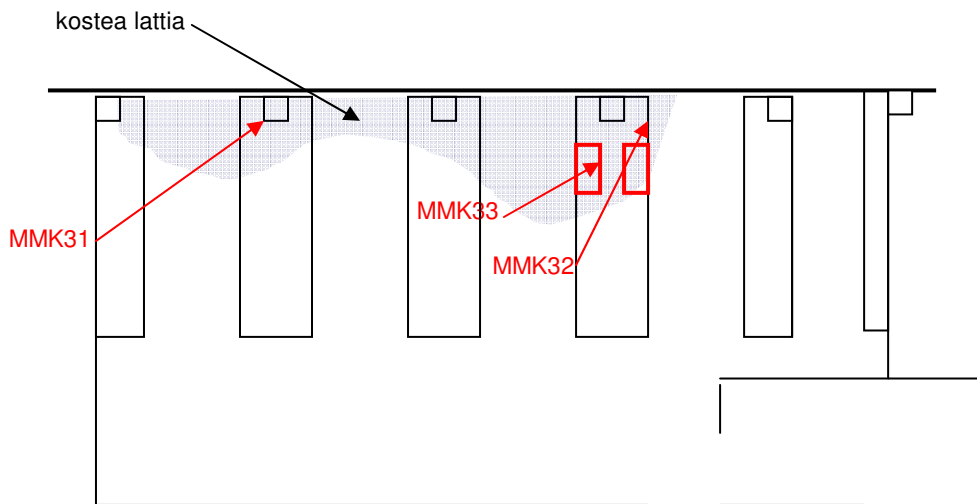
Tulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille. Tämän tutkimusselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopiointiin on saatava NOVORITE Oy:n kirjallinen lupa.



Liikuntasali



Pukuhuone T 137



Opetuskeittiö 1/104

HAVAINNOT ja MITTAUSTULOKSET

Tuloilmakoneen TK4 suodatinkammion pohjan lasivillaeristeistä otetusta näytteestä MMK1 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Tuloilmakoneen TK5 suodatinkammion pohjan lasivillaeristeistä otetusta näytteestä MMK2 todettiin bakteerikasvua.

Liikuntasalin tuloilmakoneen kasettisuodattimen sisääntulopuolelta otetusta näytteestä MMK3 todettiin hyvin vähäistä homekasvua.

Teknisen työn tuloilmakoneen TK7 suodatinkammion oven lasivillaeristeistä otetusta näytteestä MMK7 todettiin bakteerikasvua.

Lepohuoneen S143 vaurioituneesta ikkunapenkistä otetusta näytteestä MMK6 todettiin homekasvua.

Apulaisrehtorin huoneen C163 ikkunoiden välissä olevasta puutolpasta otetusta näytteestä MMK7 todettiin bakteerikasvua.

Opetustilasta C174 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK9 todettiin runsaasti tavanomaisten ulkoilman homesienten itiöitä sekä tavanomaisia sisäilman pienhiukkasia.

Opetustilan C174 tuloilmakanavan suulta otetusta näytteestä MMK10 todettiin tavanomaisten pienhiukkasten lisäksi vähän lasikuituja.

Kemian luokasta C210 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK11 todettiin kohtalaisesti tavanomaisten ulkoilman homesienten itiöitä sekä tavanomaisia sisäilman pienhiukkasia. Näytteestä todettiin 1.4 lasikuitua/cm².

Vuotaneen ikkunan kohdalta puutyö S104 opetustilan jalkalistan alta ja seinästä otetusta näytteestä MMK12 todettiin runsasta home- ja sädesienikasvua.

Puutyö S104 opetustilan koolatusta lattiarakenteesta otetusta näytteestä MMK13 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Vasemmasta ulkonurkasta puutyö S104 opetustilan koolatusta lattiarakenteesta otetusta näytteestä MMK14 todettiin home- ja sädesienikasvua.

Kuraattorin huoneen S105 oikeasta ulkonurkasta koolatusta lattiarakenteesta otetusta näytteestä MMK15 todettiin home- ja sädesienikasvua.

Kuraattorin huoneesta S105 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK16 todettiin vähän Acremonium -suvun homesienen itiöitä, jonka esiintyminen viittaa homevaurioon.

Opetustilasta C204 käsienvesualtaan kohdalta jalkalistan alta otetusta näytteestä MMK17 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Opetustilasta C207 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK19 todettiin tavanomaisia pienhiukkasia.

Opetustilasta C205 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK20 todettiin kohtalaisesti tavanomaisten ulkoilman homesienten itiöitä sekä tavanomaisia sisäilman pienhiukkasia. Näytteestä todettiin lasikuituja 0.2 kpl/cm².

Opetustilasta C218 käsienpesualtaan kohdalta jalkalistan alta otetusta näytteestä MMK22 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Opetustilasta C218 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK23 todettiin kohtalaisesti tavanomaisten ulkoilman homesienten itiöitä sekä tavanomaisia sisäilman pienhiukkasia. Näytteestä ei todettu lasikuituja.

Liikuntasalin koolatusta lattiarakenteesta otetusta näytteestä MMK26 todettiin mikroskoipimalla vähäistä sädesienikasvua.

Liikuntasalin koolatusta lattiarakenteesta otetusta näytteestä MMK27 todettiin mikroskoipimalla kohtalaista home- ja vähäistä bakteerikasvua.

Liikuntasalin pukuhuoneesta 131 P WC:n puoleisen seinän jalkalistan alta otetusta näytteestä MMK28 todettiin runsasta home- ja sädesienikasvua.

Liikuntasalin pukuhuoneesta 137 T suihkujen puoleisen seinän jalkalistan alta otetusta näytteestä MMK29 todettiin runsasta home- ja sädesienikasvua.

Liikuntasalin pukuhuoneesta 137 T suihkutilan oven karmin juuresta lattian rakenteista otetusta näytteestä MMK30 todettiin runsasta homekasvua.

Opetuskeittiöstä 1/104 ulkoseinän pilasterin juuren pinnoitevauriokohdasta otetusta näytteestä MMK31 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Opetuskeittiön 1/104 lattian kosteasta kohdasta PVC –laatan alta otetusta näytteestä MMK32 todettiin bakteerikasvua ja saatiin viite homekasvusta.

Opetuskeittiöstä 1/104 tiskipöydän allaskaapista, kastuneesta ja vaurioituneesta sivulevystä otetusta näytteestä MMK33 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Vaatehuoneen C103 vaurioituneesta ikkunapenkistä otetusta näytteestä MMK34 saatiin viite homevauriosta.

Opetuskeittiöstä 2/112 tiskipöydän allaskaapista, kastuneesta ja vaurioituneesta sivulevystä otetusta näytteestä MMK35 todettiin home- ja bakteerikasvua.

Opetuskeittiöstä 2/112 otetusta laskeumapölynäytteestä MMK36 todettiin runsaasti tavanomaisten ulkoilman homesienten itiöitä sekä tavanomaisia sisäilman pienhiukkasia. Näytteestä ei todettu lasikuituja.

Sisäilmayhdistyksen sisäilmaluokitus:

lämpötilarajat talvella S3: 20 – 23 °C, S2: 20 – 22 °C ja S1: 21 – 22 °C
 lämpötilarajat kesällä S3: 22 – 27 °C, S2: 23 – 26 °C ja S1: 23 – 24 °C

hiilidioksidi, ppm S3 < 1200, S2 < 900, S1 < 700

Opetustilanteessa opetustilan C218 hiilidioksidipitoisuudeksi mitattiin 952 ppm. Sisäilmayhdistyksen luokituksessa sisäilman laatuluokka on S2. Sisäilman lämpötilaksi mitattiin noin 24.2 °C. Myös lämpötilan perusteella sisäilmaluokka on S2.

Laskeumapölynäytteiden lasikuidut:

- Usein siivotuilla pinnoilla voi olla tyypillisesti alle yhdestä pariin kolmeen kuitua/cm². Harvoin siivotuilla pinnoilla kuituja voi esiintyä muutamasta kuidusta muutamaan kymmeneen kuituun/cm².
- Usein siivottujen huonepintojen kuitupitoisuuden pitäisi olla alle 0,2 kpl/cm² ja harvoin siivottujen alle 3 kpl/cm², jotta välttyttäisiin kuitujen aiheuttamilta ärsytysoireilta.
- Jos harvoin siivottujen pintojen kuitupitoisuudet ovat yli 10 kpl/cm², on syytä ryhtyä toimenpiteisiin kuitujen määrän vähentämiseksi esimerkiksi lisäämällä siivoustiheyttä tai parantamalla siivousmenetelmiä.

Yleistä mikrobeista

Tavallisin homesienisuku sisäilmassa on Penicillium ja ulkoilmassa Cladosporium. Myös Alternaria, Geotrichum ja Chrysonilia -suvun homeita tavataan usein ulkoilmassa. Penicillium –suvun homeita on sisäilmassa lähes aina, joten niiden esiintyminen ei yleensä viittaa minkäänlaisen ongelman olemassaoloon.

On olemassa tietoa myös sellaisista homesienistä, joiden esiintyminen sisäilmassa viittaa kosteusvaurioon tai johonkin muuhun epätavalliseen mikrobilähteeseen.

Rakenteissa kasvaessaan erityisen haitallisina homesieninä voidaan pitää muun muassa seuraavia: Stachybotrys atra, Aspergillus versicolor, Aspergillus penicillioides, Aspergillus fumigatus, Aspergillus ochraceus sekä Trichoderma -, Fusarium -, Paecilomyces -, Acremonium- ja Chaetomium –suvun homeet sekä aktinobakteerit (aktinobakteeri = sädesienibakteeri).

Espoossa 12.9.2010

NOVORITE OY

Simo Valjakka, DI, (Chem. Eng)

Valokuvaliitteet sähköisessä muodossa:

- VANTAA252kuva1. Tuloilmakoneen TK 4 suodatinkammion pohjalla on lasivilla – eriste. Lasivillaeristeestä otetusta näytteestä MMK1 todettiin bakteerikasvua.
- VANTAA252kuva2. Tuloilmakoneen TK 5 suodatinkammion pohjalla on lasivilla – eriste. Lasivillaeristeestä otetusta näytteestä MMK2 todettiin bakteerikasvua.
- VANTAA252kuva3. Teknisen työn tuloilmakoneen TK 7 suodatinkammion ovesa on lasivillaeriste. Oven lasivillaeristeestä otetusta näytteestä MMK4 todettiin bakteerikasvua.
- VANTAA252kuva4. Terveystieteiden huoneen S138 lattiassa on reikä ja tiivistämätön käyntiluukku putkikaivoon
- VANTAA252kuva5. Lepohuoneen S143 ikkunapenkki on kastunut ja vaurioitunut.
- VANTAA252kuva6. Huoneen C163 ikkunoiden välissä olevasta puutolpasta otetusta näytteestä MMK7 todettiin bakteerikasvua.
- VANTAA252kuva7. Opetustilan C174 käsienpesualtaan vieressä oleva lastulevy – kotelo on kastunut ja vaurioitunut.
- VANTAA252kuva8. Opetustilassa C204 on vaurioitunut ikkunapenkki.
- VANTAA252kuva9. Rakennusten huonokuntoiset räystäskourut vuotavat. Räystäskouruista valunut vesi on päässyt useasta kohdasta sisälle ikkunoiden ylä- ja alareunojen kohdalta.
- VANTAA252kuva10. Liikuntasalin pukuhuoneessa 131 P on vaurioitunut jalkalista.
- VANTAA252kuva11. Maan pinta viettää rakennukseen päin opetuskeittiöiden kohdalla. Valumavedet ovat kasteleet rakenteita ja johtaneet mikrobivaurioihin.

Vaatus tarkastajan tekemän virheen johdosta tulee esittää hänelle välittömästi sen tultua havaituksi ja viimeistään yhden vuoden kuluttua tarkastuksesta, muutoin oikeus virheen korjaukseen tai mahdolliseen vahingonkorvaukseen menetetään. Mikäli virhettä ei voida korjata ja siitä aiheutuu tilaajalle vahinkoa, on NOVORITE Oy:n vahingonkorvauksen yläraja tässä tarkastuksessa 10 % vahingon määrästä, kuitenkin enintään konsulttipalkkion määrä, ellei kysymyksessä ole tahallisuus tai törkeä tuottamus.