

ASIAANTUNTIJALOUSUNTO

**Omakotitalo
Hanhitie 2, 01450 Vantaa**

ASiantuntijalausunto

I. LÄHTÖTIEDOT

Kohde: Omakotitalo
Hanhitie 2
01450 Vantaa

Tilaja: Sari Measure
Hanhitie 2
01450 Vantaa

Kohteen kuvaus: Kohteena oli omakotitalo, jossa asukas on havainnut sisäkatossa jälkiä vaatehuoneessa ja komerossa sekä avannut ulkoseinän alaosa pesuhuoneen kohdalla.

Tehtävä: Tarkoituksena oli tarkastaa yläpohjarakenteiden kuntoa rakenteita avaamalla, tarkastaa ulkoseinärakenteen kuntoa avatuilla kohdalla sekä materiaalin mikrobinäytteillä (2 kpl.).

Tarkastus: Tarkastuksen ja mittaukset suoritti 31.5.2011 insinööri Antti Heimlander, Insinööritoimisto Raksystems Oy:stä.

Käytössä olleet asiakirjat:
Kuntotarkastusraportti (Raksystems Anticimex / Jouni Oksanen, 18.8.2010)

2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

YLÄPOHJA

- Sisäkatossa havaittiin ilmanvaihtoventtiilien ympärillä tummia kosteuteen viittaavia jälkiä olohuoneen viereisessä vaatehuoneessa sekä olohuoneen viereisen makuuhuoneen komerossa. Muilla osilla rakennusta havaittiin vähäistä kosteuteen viittaavaa turpoamista venttiilien sekä viemärin tuuletusputken ympärillä.
- Ilmanvaihtoventtiilien ympärillä ei havaittu kosteudentunnistimella kosteutta.

- **RAKENNEVAUVAUS VAATEHUONEESSA**
 - Avauksen kohdalla yläpohjan rakenne oli lastulevy – rakennuspaperi – puupalkit ja mineraalivillaeriste – ilmarako – vesikaton alapuolinen laudoitus.
 - avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa hajua,
 - avauksen kohdalta havaittiin lastulevyn vaurioituneen kosteudesta sekä yläpuolisessa rakennuspaperissa havaittiin kosteuteen viittaavia jälkiä,
 - avauksen kohdalla havaittiin rakenteissa mikrobikasvuun viittaavia tummentumia,
 - yläpohjan lämmöneristeen ja vesikatteen alapuolisen laudoituksen välille on järjestetty tuuletusrako ja vesikaton alapuolisissa laudoituksissa ei havaittu tuuletuksen putteisiin tai vesikatteen vuotoihin viittaavia jälkiä,
 - yläpohjan puurakenteissa havaittiin avauksen kohdalla tummentumia, mutta puurakenteissa ei havaittu pehmentymistä pistopiikillä kokeiltuna.



1. Sisäkaton jälkiä vaatehuoneessa



2. Avattu yläpohjarakenne vaatehuoneessa



3. Materiaaleja avauksen kohdalta



4. Yläpohjarakennetta ja tuuletusrakoa avatulla kohdalla

ULKOSEINÄT

- OLOHUONE

Ulkoseinän alaosaan oli tehty rakenneavaus sisäverhouslevytykseen. Ulkoseinän rakenne oli sisältä ulospäin lastulevy – rakennuspaperi – puurunko ja mineraalivillaeriste (sekä alaosassa Styroks-tyyppinen eriste) – tuulensuojalevy.

- Avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa hajua,
- avauksen kohdalla ei havaittu kosteuteen tai vaurioihin viittaavia jälkiä rakenteissa,
- puunkosteus mittarilla mitattiin seinän alaosan puurakenteiden sekä tuulensuojalevytyksen kosteudeksi 10 – 12 paino -%.

- PESUHUONE

Ulkoseinän alaosaan oli tehty rakenneavaus tiiliverhoukseen. Ulkoseinän rakenne oli ulkoa sisältäpäin tiiliverhous – tuulensuojalevy – puurunko ja mineraalivillaeriste (sekä alaosassa Styroks-tyyppinen eriste) – rakennuspaperi.

- Avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa hajua,
- avauksen kohdalla ei havaittu kosteuteen tai vaurioihin viittaavia jälkiä rakenteissa,
- puunkosteus mittarilla mitattiin seinän alaosan puurakenteiden sekä tuulensuojalevytyksen kosteudeksi 10 – 12 paino -%,
- avauksen kohdalla on halkeama tiiliverhouksessa ja seinän läpi avauksen vierellä on ilmanvaihtokanava.



5. Ulkoseinän rakenteita olohuoneen kohdalla



6. Ulkoseinän rakenteita pesuhuoneen kohdalla

Materiaalien mikrobinäytteet

Materiaalien mikrobinäytteet kerättiin suoraan tehdaspuhtaisiin ns. Minigrip pussiin ulkoseinän lämmöneristeestä olohuoneen sekä pesuhuoneen avauksien kohdilta. Näytteet kerättiin lattiapinnan tason alapuolelta sisäverhouslevyn vastaiselta osalta.

Numero	materiaali	sijainti
1	Mineraalivillaeriste	Ulkoseinä, olohuone
2	Mineraalivillaeriste	Ulkoseinä, pesuhuone

Näytteet analysoitiin WSP Finland Oy:n Oulun toimipisteessä Asumisterveysohjeen (Sosiaali- ja terveysministeriö, Oppaita 2003:1) mukaisella laimennossarjamenetelmällä. Näytteiden viljelyssä käytettiin sädesienille ja muille bakteereille Tryptoni – hiivauute – agarია (THG) sekä homeille ja hiivoille kahta kasvatusalustaa mallasuuteagarია (2% MEA) ja Dikloran – glyseroli - 18-agarია (DG18). Näytteissä pitoisuuksien määrittämissä raja on 90 cfu/g.

Sosiaali- ja terveysministeriö on antanut Asumisterveysohjeessa (Oppaita 2003:1) ohjeita fyysisistä, kemiallisista ja biologisista tekijöistä asunnoissa ja muissa oleskeluun tarkoitettavissa tiloissa. Tulosten merkityksen tulkinnassa on käytetty kyseistä opasta.

Materiaalinäytteessä 1. todettiin laboratorion analyysivastauksen mukaan sieni-itiöpitoisuus 2 523 – 2 883 cfu/g ja näytteessä 2. todettiin sieni-itiöpitoisuus 263 636 – 392 727 cfu/g. *Jos vertailunäytettä ei ole käytettävissä, rakennusmateriaaleissa voidaan katsoa esiintyvän sienikasvustoa, mikäli näytteen sieni-itiöpitoisuus on yli 10 000 cfu/g.*

Materiaalinäytteessä 1. ei todettu aktinomykeetti (eli sädesieni) kasvua, näytteessä 2. aktinomykeetti pitoisuudeksi todettiin 90 cfu/g. *Jos aktinomykeetti pitoisuus on suurempi kuin 500 cfu/g, viittaa se aktinomykeetikasvustoon.*

Materiaalinäytteessä 1. todettiin bakteeripitoisuus 631 cfu/g ja näytteessä 2. todettiin bakteeripitoisuudeksi 27 363 cfu/g. *Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 cfu/g viittaa bakteeri kasvuun materiaalissa.*

Materiaalinäytteessä 1. todettiin muutamia kosteusvaurioon viittaavia mikrobilajeja / sukuja pieninä pitoisuuksina. Muutamien kosteusvaurion esiintyvien lajien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on tavanomaisia.

Näytteessä 2. todettiin useita kosteusvaurioon viittaavia mikrobilajeja/sukuja ja molemmilla kasvatusalustoilla todettiin valtalajina kosteusvaurioon viittaavaa mikrobilajia (*Aspergillus Versicolor*). Kosteusvaurioon viittaavien mikrobilajien esiintyminen valtalajina on poikkeuksellista. *Rakennusten sisäilma-, pinta- ja rakennusmateriaalinäytteissä esiintyy tavallisimmin Penicillium-, Aspergillus- ja Cladosporium-sienisukuja sekä hiivoja. Indikaattorimikrobit ovat eri tutkimuksissa esiintyneitä, vauriorakennuksissa tai vaurioituneissa materiaaleissa todettuja mikrobeja, joita harvemmin esiintyy vauriottomien vertailurakennuksien ilmanäytteissä tai vertailupinnoilla- tai materiaaleissa otetuissa näytteissä. (Sosiaali- ja terveysministeriö, STM oppaita 2003:1, Asumisterveysopas).*

3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE SUOSITUKSET

Yläpohjan rakenteissa havaittiin vaurioita mm. levyrakenteessa avauksen kohdalla sekä rakenteissa havaittiin kosteuteen ja mikrobikasvuun viittaavia jälkiä. Havaintojen perusteella yläpohjarakenteet avauksen kohdalla ilmanvaihtoventtiilin ympärillä ovat vaurioituneet. Vauriot ovat havaintojen perusteella syntyneet ilmanvaihtokanavien pinnoille tiivistyneestä kosteudesta. Vaikka rakenteet olivat tarkastuksen aikana kuivia, ei se poista mikrobikasvustojen haitallisuutta.

Pesuhuoneen kohdalla seinärakenteista ei havaittu vaurioihin tai kosteuteen viittaavia jälkiä rakenteissa, mutta lämmöneristeistä kerätystä mikrobinäytteessä todettiin mikrobikasvustoa. Mikrobinäytteen tuloksien perusteella lämmöneristeet pesuhuoneen kohdalla ovat vaurioituneet. Tarkastuksessa ei varmuudella selvinnyt vaurion aiheuttaja ja se voi olla joko paikallinen (esimerkiksi pesuhuoneen vedeneristyksen puutteet tai seinän läpi kulkevan kanavan pintaa tiivistävä kosteus) tai rakenteeseen siirtyvä maaperän kosteus.

Olohuoneen kohdalla ulkoseinässä ei havaittu avauksen kohdalla viitteitä vaurioista tai kosteuteen viittaavia jälkiä ja lämmöneristeistä kerätystä mikrobinäytteessä ei todettu poikkeavia pitoisuuksia mikrobeja.

”Silmin havaittavaa mikrobikasvustoa asunnon sisäpinnoilla ja sisäpuolisissa rakenteissa, ulkovaipanlämmöneristeen sisäpuolisissa rakenteissa, lämmöneristeissä sekä rakenteissa ja tiloissa, joista vuotoilma kulkeutuu sisätiloihin, voidaan pitää terveydensuojelulain tarkoittamana terveyshaittana. ...sisäpinnoilla tai edellä mainituissa rakenteissa epäillään olevan mikrobikasvustoa, vaikka se ei ole näkyvää, kasvuston esiintyminen pitää todeta mikrobiologisilla analyysillä pinta- tai rakennusmateriaaleista.” (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysohje, Oppaita 2003:1 sivu 76).

”Mikrobikasvustosta voi kulkeutua sisäilmaan ilmapirtausten mukana mikrobeja (esimerkiksi itiöitä ja niiden osasia) sekä niiden hajoamis- ja aineenvaihduntatuotteita, joille sisätiloissa oleskelevat altistuvat. Ellei mikrobikasvustoa ole poistettu, se voi olla terveydelle haitallista vielä senkin jälkeen, kun rakennusmateriaali on kuivunut tai kuivatettu. Tämän vuoksi kosteusvaurio on välittömästi korjattava ja vaurioon johtaneet syyt on poistettava.” (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysohje, Oppaita 2003:1 sivu 76).

”Terveydensuojelulain 1 §:ssä terveyshaitalla tarkoitetaan muun muassa elinympäristössä olevasta tekijästä tai olosuhteesta aiheutuvaa sairautta tai sen oireita. Terveyshaittana pidetään myös altistumista terveydelle vaaralliselle aineelle tai tekijälle siinä määrin, että sairauden tai sen oireiden syntyminen on mahdollista. Tällainen tilanne saattaa syntyä silloin, kun ihminen asuu tai oleskelee asunnossa, jossa hän voi altistua mikrobikasvustosta peräisin oleville soluille tai mikrobien aineenvaihduntatuotteille. Jäljempänä mainittuja pinta- ja rakennusmateriaalinäytteiden mittausten menetelmiä ja tulosten tulkintaohjeita voidaan käyttää asuntojen lisäksi myös muiden oleskelutilojen aiheuttamien terveyshaittojen arviointiin.” (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysohje, Oppaita 2003:1 sivu 76).

Peruseriaatteena mikrobi- ja kosteusvaurioiden korjaamisessa on se, että kaikki vaurioituneet materiaalit tulee poistaa ja korvata uusilla materiaaleilla. Suositellaan yläpohjan rakenteiden mikrobivaurioiden korjaamista uusimalla levytykset sekä lämmöneristeet ilmanvaihtoventtiilin ympärillä osilla, joissa havaittiin tummentumia levytyksessä. Kantavia puurakenteita ei rakenteellisesti vaurioitumattomilta osiltaan ole tarpeen uusia, mutta kaikki tummentumat tulee puhdistaa mekaanisesti sekä jäävät rakenteet tulee puhdistaa tarkoitukseen sopivalla desinfioivalla puhdistusaineella. Lisäksi niiden venttiilien ympärillä, joissa havaittiin turpoamista levytyksessä, on suositeltavaa avata levytystä rakenteiden kunnon tarkastamiseksi.

Ulkoseinän alaosien osalla tulee selvittää vaurion esiintymisen laajuus sekä aiheuttaja rakenteita laajemmin avaamalla sekä materiaalien mikrobinäytteillä. Ennen vaurion aiheuttajan ja laajuuden selvittämistä ei voida määrittellä korjaustapaa rakenteelle. Korjaustöitä varten on suositeltavaa laatia erillinen korjaustyö suunnitelma lisätutkimuksien jälkeen.

Remontoinnin aikana tulee epäpuhtauksien leviäminen rakennuksen muihin osiin estää esimerkiksi osastoimalla ja alipaineistamalla korjattavat tilat sekä korjauksen jälkeen tulee tilat asianmukaisesti loppusiivota. Korjaustöitä koskevia suosituksia on Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston työsuojelujulkaisussa 4 /1997 (Rakennustöiden mikrobialtistumisen ja altistuksen vähentäminen rakennusten purku- ja korjaustöissä) sekä Ratu-kortissa 82-0239 (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku).

Liitteet:

- Mikrobinäytteen analyysivastaus 5811/MIKROBI/11

TUUSULASSA 27.6.2011

RAKSYSTEMS ANTICIMEX INSINÖÖRITOIMISTO OY



Antti Heimlander
insinööri
040 765 8568

WSP Finland Oy
Laboratoriopalvelut
Kiviharjunlenkki 1 D
90220 OULU
Puhelin 0207 864 12
Fax 0207 864 800

17.6.2011

Antti Heimlander
Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy
PL 5202
70701 KUOPIO

MIKROBIANALYYSI

Kohde	Hanhitie 2, Vantaa
Näytteenotto	Näytteenotosta ja näytteen edustavuudesta vastaa tilaaja. Tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteenottopvm: 31.5.2011 Viljelypvm: 3.6.2011
Menetelmä	Näytteiden analysointi ja tulosten tulkinta suoritettiin asumisterveysohjeen mukaisesti (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003: 1). Tulokset on ilmoitettu pesäkkeen muodostavina yksikköinä (materiaalinäytteissä cfu/g). Kasvatusalustoina käytettiin 2% mallasuuteagaria (2% MEA, sienet), tryptoni-hiivauute-glukoosi-agaria (THG, aktinobakteerit l. sädesienet ja muut bakteerit) sekä dikloraani-glyseroli-agaria (DG18, kserofiiliset sienet). Määritysraja on materiaalinäytteissä 90 cfu/g. Tulos 0 viittaa tulokseen, joka jää alle määritysrajan.

Taulukko I. Materiaalinäytteiden M1-M2 mikrobipitoisuudet cfu/g. Viitearvot ylittävät tulokset on **lihavoitu**. Kosteusvaurioindikaattorilaji on merkitty tähdellä *.

Materiaalinäytteet						
		Sienet		Bakteerit		
		2%MEA	DG18	THG		
Näyte n:o	Laji	cfu/g	cfu/g	Muut bakteerit cfu/g	Aktino- bakteerit* cfu/g	Bakteerit yhteensä cfu/g
M1 Olohuone, ulkoseinän alaosan lämmöneriste, mineraalivilla	Acremonium*	541	0	631	0	
	Aspergillus penicillioides*	0	180			
	Chaetomium*	90	0			
	Cladosporium	180	360			
	Penicillium	541	541			
	Sporothrix	0	90			
	Steriilit+	1532	1351			
Yhteensä		2883	2523	631	0	631
M2 Pesuhuone, ulkoseinän alaosan lämmöneriste, mineraalivilla	Aspergillus sydowii*	20000	0	27273	90	
	Aspergillus versicolor*	320000	210000			
	Chaetomium*	2727	0			
	Penicillium	20000	3636			
	Stachybotrys chartarum*	20000	0			
	Steriilit+	10000	50000			
Yhteensä		392727	263636	27273	90	27363

+ Homelajit tunnustetaan niiden lisääntymisrakenteiden (itiöt, itiöitä tuottavat erikoistuneet rihmaston osat) perusteella. Steriileillä homeilla tarkoitetaan homelajeja/pesäkkeitä, jotka eivät käytetyllä kasvatusalustalla ja/tai kasvatusajassa kasva riittävän hyvin muodostaakseen ko. lisääntymisrakenteita tai ne eivät muuten ole tunnistettavissa. Useimpien homeiden kasvu maljalla alkaa steriilin rihmaston muodostumisella.

Viitearvot

Materiaalinäyte voidaan katsoa mikrobivaurioituneeksi, jos jokin seuraavista viitearvoista ylittyy:

Sienet (homeet ja hiivat)	10.000 cfu/g
Bakteerit	100.000 cfu/g
Aktinobakteerit l. sädesienet	500 cfu/g

Rakenteissa, jotka ovat kosketuksessa ulkoilman tai maaperän kanssa, saattaa esiintyä korkeita mikrobipitoisuuksia ilman että kysymyksessä on mikrobivaurio.

Tulosten tulkinta Materiaalinäytteen M2 sienipitoisuus ylitti viitearvon. Näytteessä esiintyi useita kosteusvaurioon viittaavia homelajeja (Aspergillus sydowii, Aspergillus versicolor, Chaetomium ja Stachybotrys chartarum), jotka kykenevät tuottamaan toksiineja sopivissa olosuhteissa.

Materiaalinäytteessä M2 voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa.

Viitteet Asumisterveysohje 2003:1 (Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita).
Asumisterveysopas 2009 (Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus)

Jakelu 1 kpl tilaaja
1 kpl WSP Finland Oy, Laboratoriopalvelut/arkisto

Yhteyshenkilö Katja Holappa, puh. 020-7864667

WSP FINLAND OY
Laboratoriopalvelut



Katja Holappa
tutkija, FT



Saara Salmela
tutkija, FM