



SISÄILMAONGELMAN SELVITYS

Tammirinteen vastaanottokoti, Tammenterho
Tammirinteenkatu 2
01760 Vantaa

1. YLEISTÄ

Kohde	Tilaaaja
Tammirinteen vastaanottokoti	Vantaan Tilakeskus
Tammenterho	Ulla Lignell
Tammirinteentie 2	Kielotie 13
01760 Vantaa	01300 Vantaa

Tutkimuksen tarkoitus	Sisäilmaongelman selvittäminen.
Taustaa	Muutamalla Tammenterhon tiloissa asuneista asiakkaista on esiintynyt rakennuksen sisäilmaan liitettäviä oireita, mm. silmä- ja iho-oireita. Tiloissa työskentelee kahdeksan henkilöä, joista yhdellä henkilöllä, joka on herkistynyt aikaisemmissa työpaikoissa sisäilman epäpuhtauksille, on esiintynyt oireita rakennuksen valmistumisesta saakka. Henkilökunnan mukaan asiakkaat ovat kokeneet oireita mm. huoneissa 051 (1), 055 (3) ja 057(4) ei ole koettu oireilua. Tiloissa 057 (4) ja 055 (3) on rakentamisen aikana tapahtunut kattovuotoja. Tilassa 051 (1) on viemäriveresi tulvinut suihkun aikana huoneen lattialle, tukos aukaistu samana päivänä ja tila kuivattu ja korjattu.
Aika	22.-23.8 ja 6.9.2013
Tutkija	Jouko Alastalo, Sisäilmatalo Kärki Oy
Rajaukset kohteessa	Tutkimukset kohdistuivat Tammenterho-puolen rakennusosaan.
Käytetyt mittavälineet	Virtausilmaisin Dräger CH216 Tramex –pintakosteudenosoitin Rakennekosteusmittalaite Vaisala HMI 41 – mittalaite ja HMP 42-mittapää

2. PERUSTIEDOT KOHTEESTA

Yleistiedot	Rakennusvuosi: 2009
	Kerrosluku: 1

Rakennusosa on 1-kerroksinen, harjakattoinen rakennus. Harjakaton vesikatteenä on konesaumapelti. Kattoristikot on asennettu yläpuolelta lämmöneristetyin, ontelolaataston päälle. Ulkoseinät ovat betoni-villa-tiilirakenteisia. Alapohja on tuulettuva, alapuolelta lämmöneristetty, ontelolaattarakenne. Ryömintätilan tuuletus on koneellinen. Kuivien ti-



lojen lattiapinnoitteet ovat muovimattoja, märkätiloissa klinkkeriä. Asuinhuoneiden kattopinnoitteena on rappaus. Oleskelutiloissa ja pesutiloissa on alakattorakenteet, joiden materiaalina on mineraalivillarunkoinen akustiikkalevy.

Kiinteistössä tehdyt korjaus-/muutostyöt

- Ei ole tehty

Aikaisemmat tutkimukset / käytettävissä olleet asiakirjat

- Käytössä oli pohja- ja leikkauspiirros sekä IV-piirustukset.

Tehdyt tutkimukset

Huonepölyn koostumusta ja mineraalikulutepitoisuutta selvitettiin pitkäaikaisesta pölykeräytymästä otettujen näytteiden avulla. Näytteet otettiin tiloista 050 ja 051.

Sisäilman mikrobilajikkeita ja pitoisuutta selvitettiin 14 vrk:n pölylaskeumasta otetun pyyhintänäytteen avulla (tila 050).

Huoneen 057 (4) sisäkattopinnoitteen mikrobiologista kuntoa selvitettiin materiaalmikrobinäytteellä, joka otettiin kattovuotoalueelta. Kattovuotoalueen ja ulkoseinän liitoskohdan kuntoa selvitettiin aistinvaraisesti verhoakselorakenteen kohdalta.

Ilmanvaihtojärjestelmän kuntoa ja ilmanvaihdon toimivuutta selvitettiin tutustumalla lvi-suunnitelmiin, ilmanvaihtomäärien mittauksilla sekä iv-kanavien ja -koneen visuaalisilla tarkastuksilla.

Rakennusvaipan vuotoilmakohtia selvitettiin merkkisavun avulla.

Alapohjan kosteuspoikkeamia kartoitettiin pistokoeluoenteisesti pintakosteudenosoittimella. Kosteuspoikkeamakohdasta, muovipinnoitteen alta, mitattiin rakennekosteutta viilto- ja kosteustarkastuksena. Lattiapinnoiterakenteen kemiallisia päästöjä kartoitettiin aistinvaraisesti muovipinnoitteeseen tehtyjen viiltojen kohdista.

Yläpohjan ja vesikaton kuntoa selvitettiin vesikatolla ja yläpohjan tuuletustilan visuaalisella tarkastuksella.

Alakattotilojen puhtautta arvioitiin visuaalisesti pistokoeluoenteisella tarkastuksella tiloista 058, 050 ja 051.

Alapohjan ryömintätilan kuntoa selvitettiin perusmuurissa olevien tuuletusaukkojen kautta otettujen valokuvien avulla.

Tutkimushavainnot on esitetty raportissa valokuvina ja kuvateksteinä, ilmavirtojen mittauspöytäkirjassa, laboratorion analyysivastauksissa sekä paikannuspiirroksessa.



3. YHTEENVETO

Tutkimuksen aikana otetuissa pöly- ja mikrobinäytteissä ei todettu epäpuhtauksia terveys- / sisäilmahaittaa aiheuttavina pitoisuuksina. Aistinvaraisesti tehdyissä havainnoissa ei tullut myöskään esille varsinaiseen sisäilmahaittaan viittaavia tekijöitä.

Tammerterhon tilojen ilmanvaihdon poistoilmamäärissä todettiin merkittävää vajausta, mikä vaikuttaa heikentävästi sisäilman laatuun. *Mm. rakennusmateriaaleista vapautuu sisäilmaan sisäilman laatua heikentäviä haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, joiden pitoisuus sisäilmassa on suurimmillaan uusissa rakennuksissa ja vähenee ajan kuluessa. Herkemät ihmiset saavat oireita jo pienistä pitoisuuksista. Ilmanvaihdon tehtävänä on poistaa sisäilmasta ihmisperäisiä ja rakennusmateriaaleista peräisin olevia epäpuhtauksia.*

Em. ilmamäärien säädössä olevien puutteiden lisäksi sisäilman laatua heikentäviä riskitekijöitä todettiin olevan mm. ilmanvaihtojärjestelmän tuloilmasuodattimien pitkä vaihtoväli / sääolosuhteiden aiheuttama suodattimen kastumisriski, alakattotilassa sijaitsevien putkien pinnoilla oleva rakennuspölykertymä sekä yläpohjan iv-kanavien läpivientien mahdollinen epätiiveys.

Tutkimuksen tulokset:

- Ilmanvaihdon ilmamäärien säädöt poikkesivat merkittävästi mitoitusarvoista. Ilmamäärämittauksissa todettiin asiakashuoneiden poistoilmavaihtomäärien olevan 30 – 45 % mitoitusarvoja pienemmät. Tuloilmamäärät vastasivat mitoitusarvoja. Oleskelutilan (050) poistoilmamäärät olivat 25 % mitoitusarvoja pienemmät ja tuloilmamäärät 8 % mitoitusarvoja pienemmät.
- Asiakashuoneiden poistoilmavaihto on toteutettu pesuhuoneen poistoilmaventtiilin kautta, johon huoneilma siirtyy oviraon kautta. Pesuhuoneiden ovirakojen korkeus vaihteli 10..15 mm:n välillä, mikä ei ole riittävä ja vaikuttaa heikentävästi ilmanvaihdon tehokkuuteen. Oviraon korkeuden tulisi olla n. 30 mm >15 m²:n suuruisissa tiloissa.
- Poistoilmakanavissa ja päätelaitteissa todettiin runsasta pölymuodostusta. Tuloilmakanavissa ei havaittu merkittävää pölyisyyttä.
- Tuloilman suodattimet on vaihdettu viimeksi 5.6.2012 (14 kk sitten). Kiinteistöhuollon mukaan suodattimien tavoitteellinen vaihtoväli on 1 vuosi. Tuloilmasuodattinkamion pohjalla oli havaittavissa veden lammikoitumisen aiheuttamia jälkiä. Ulkoilman päätelaite sijaitsee päätyulkoseinällä, josta ulkoilmakanava jatkuu kohtisuoraan alapäin tuloilmakoneelle, minkä vuoksi lumella ja sadevedellä (viistosateen aikana) on mahdollisuus kulkeutua ilmanottosäleikön läpi ilmastointikanavaan ja edelleen raitisilmasuodattimeen. Vuoden aikana suodattimeen kertynyt biologisen pölyn kostuttua olosuhteet muodostuvat otollisiksi mikrobeille ja homeille. *Riskinä on että mikrobit*



läpäisevät suodattimen, ja mikrobiepäpuhtauksia pääsee leviämään tuloilman kiertoon. Kiinteistöhuollon mukaan lumi ei ole aiheuttanut merkittävää ongelmaa iv-koneiden huollolle.

- Alapohjan ryömintätilan tuuletus on toteutettu koneellisesti. Rakennuksen päätyseinällä olevien tuuletussäleikköjen hyönteisverkot olivat pölyiset, mikä vaikuttaa heikentävästi ilmanvaihtomääriin. Tutkimushetkellä ryömintätilan ilmanvaihto oli toiminnassa ja ryömintä tila oli alipaineinen yläpuolisten tilojen suhteen.
- Yläpohjan iv-kanavien läpivientien juuret olivat tiivistämättä yläpuolelta. Alapuolelta tarkastusta ei tehty. *Riskinä on sisäilmasta tapahtuvat konvektiovirtaukset yläpohjaan (paikallinen kosteusvaurioituminen) / yläpohjan eristetilan pölyepäpuhtauksien kulkeutuminen sisäilmaan korvausilmavirtausten mukana.*
- Huoneiden tasopinnoilta otetuissa pölynäytteissä (pitkäaikainen laskeuma) esiintyi normaalin huonepölyn ja ulkoilmanpölyn lisäksi "jonkin verran"/"niukasti" itiöitä sekä "vähän"/"niukasti" hienojakooista rakennusmateriaalipölyä (kalkkikivi, kipsi). Huonepölystä otetun pyyhintänäytteen perusteella, huoneilmassa esiintyvien itiöiden lajisto vastaa ajankohdan ulkoilman itiölajistoa.
- Tilasta 050 otetussa pintapölynäytteessä (14 vrk) esiintyi kohtalaisesti mikrobeja, lajisto viittaa kuitenkin ajankohtana otettujen ulkoilmanäytteiden lajistoa. Sädesientä oli yksittäinen pesäke, mikä on tavanomaista.
- Alakattotilassa olevien putkien ja kanavien pinnoilla todettiin runsaasti rakennusaikaista pölykertymää, mikä on mahdollisesti, huonepölystä otetuissa näytteissä todetun, rakennusmateriaalipölyn lähteenä. Pölyä voi kulkeutua pieniä pitoisuuksia huoneilmaan valaisimien juurista ja alakattolevyjen liitoskohdista.
- Huonepölyssä ei esiintynyt mineraalivillakuituja, sisäilmaongelmia aiheuttavia pitoisuuksia.
- Huoneen 057 (4) katon vesivauriokohdan kattotasoitteesta otetussa materiaalmikrobinäytteessä ei todettu mikrobikasvua.
- Latioissa ei todettu poikkeavaa rakennekosteutta eikä lattiapinnoitteissa aistittu kemiallisiin päästöihin (VOC) viittaavaa hajuhaittaa.
- Rakennusvaipassa ei todettu merkittäviä ilmavuotokohtia.
- Alapohjan ryömintätilassa ei havaittu valokuvien perusteella viitteitä sisäilmariskeistä. Valokuvien perusteella ei voitu tarkastaa alapohjan viemärläpivientien tiiveyttä. Alapohjan ryömintätilaan on käynti siivouskomeron 049 lattiassa olevan luukun kautta. Luukkua ei saatu avattua tarkastusta varten.

4. TOIMENPIDE-ESITYS

Sisäilman laadun parantamiseksi ja mahdollisten sisäilmariskien vähentämiseksi suositellaan rakennukseen kohdistettavaksi seuraavia toimenpiteitä:

Ilmanvaihtoon liittyvät toimenpiteet:

- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmamäärien säätö mitoitusarvoja vastaavaksi.
- Lumisuojan asentaminen ulkoilmalaitteelle on suositeltavaa, mikä vähentää tuloilmasuodattimen kastumisriskiä (iv-suunnittelijan konsultointi).
- Perusmuurissa olevien tuuletuskanavien ja -säleikköjen puhdistaminen.
- Tuloilmasuodattimet suositellaan vaihdettavaksi vähintään kaksi kertaa vuodessa; 1. kerta alkukesästä siitepölykauden jälkeen 2. kerta marras- joulukuussa. Tällä varmistetaan se, että suodattimiin on kertynyt mahdollisimman vähän biologista pölyä talviaikaan, jos/kun lumi pääsee kastelemaan suodattimia. Ilmanvaihdon päätelaitteiden suositeltava puhdistusväli on 1/vuosi.
- Asiakashuoneissa olevien pesuhuoneiden sekä siivouskomeron 049 ovirakojen mitoituksen tarkastus ja tarvittaessa suurentaminen. Oven ja kynnyksen välinen vapaa korkeus tulee olla n. 30 mm (>15m² huoneissa).

Muut toimenpiteet:

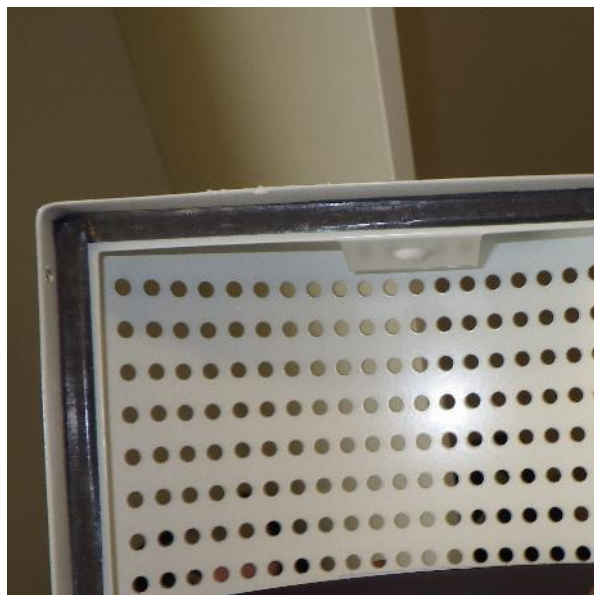
- Alapohjan ryömintätilassa näkyvien viemäriämpivientien tiiveyden tarkastaminen ja tarvittaessa tiivistyskorjaus (esim. PU-vaahdolla)
- Yläpohjan ilmastointikanavien läpivientien tiiveyden tarkastus ja tarvittaessa tiivistys (esim. paloteknisellä PU-vaahdolla)
- Oleskelutilan ja käytävän alakattotilojen tasopintojen puhdistus vuosikorjaustoimenpiteenä



5. TUTKIMUSHAVAINNOT



Kuva 1. Huoneen 057 tuloilmakanava. Kanavassa ei ole merkittävää pölykertymää.



Kuva 2. Tuloilmalaitteen päätekanava on puhdas.



Kuva 3. Pesuhuoneen poistoilmakanava pölyinen.



Kuva 4. Käytävän tuloilmakanavassa pölykertymää.



Kuva 5. Tilan 050 poistoilmakanava on erittäin pölyinen.



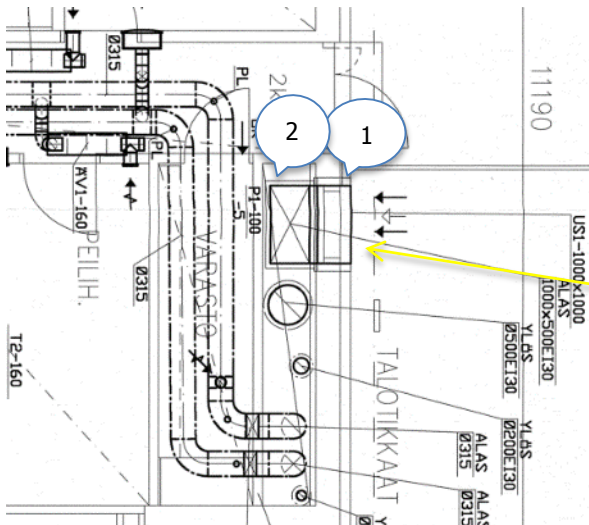
Kuva 6. Ilmanvaihtokoneelle tuleva poistoilmakanava pölyinen.



Kuva 7. Tuloilman suodatin on likainen. Suodatin on vaihdettu 14 kk sitten. Suodatinkammion pohjalla havaittavissa veden kertymisestä aiheutuneita jälkiä.



Kuva 8. Ilmanvaihtokoneen poistoilmasuodatin.



Kuva 9. Ote pohjapiirroksista. Ulkoilmalaite (1) sijaitsee ulkoseinällä, mistä ulkoilmakanava (2) jatkuu koh-tisuoraan alaspäin tuloilmakoneen suodatinkammioon. Riskinä on lumipyryn ja viistosateen aiheuttama kos-teurasitus raitisilmasuodattimille.



Kuva 10. Ulkoilmalaite (1) sijaitsee pohjoisseinällä.



Kuva 11. Ryömintätilan ilmanvaihdon korvausil-masäleikköjen hyönteissuojat ovat tukossa.



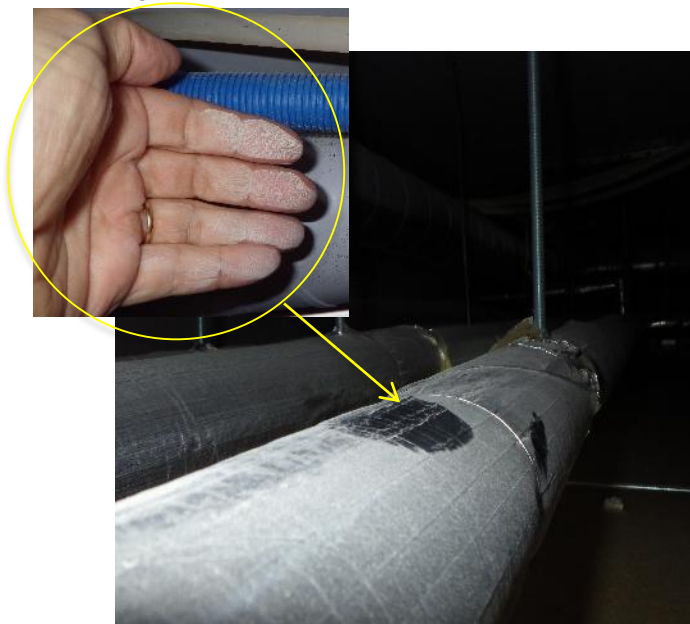
Kuva 12. Ryömintätilan perusmuurissa olevassa kor-vausilmakanavassa on pölyseittejä.



Kuva 13. Pesuhuoneen (051) oviraon korkeus on n. 15 mm.



Kuva 14. Pesuhuoneen (057) oviraon korkeus on n. 10 mm.



Kuva 15. Oleskeluhuoneen (050) alakattotilassa olevien putkien pinnoilla on rakennuspölykertymää.



Kuva 16. Alakattolevytyksen pinnoilla ei ole havaittavissa merkittävää pölyisyyttä.



Kuva 17. Keittiön liesituulettimen poistokanavan yläpohjan läpivientä ei ole tiivistetty yläpuolelta.



Kuva 18. Siivouskomeron kohdalla olevaa alapohjan ryömintätilan poistokanavan yläpohjan läpivientä ei ole tiivistetty yläpuolelta.



Kuva 19. Kuva alapohjan ryömintätilasta.



Kuva 20. Ryömintätilassa näkyvä alapohjan viemäriputken läpivienti. Läpiviennin tiiveyttä ei tarkastettu (alapohjan tarkastusluukku ei saatu avattua).

Sisäilmatalo Kärki Oy

Joensuussa 25.9.2013

Jouko Alastalo
vanhempi tutkimusinsinööri
a-vaativuusluokan kosteustekninen
kuntotutkija ja suunnittelija (FISE)

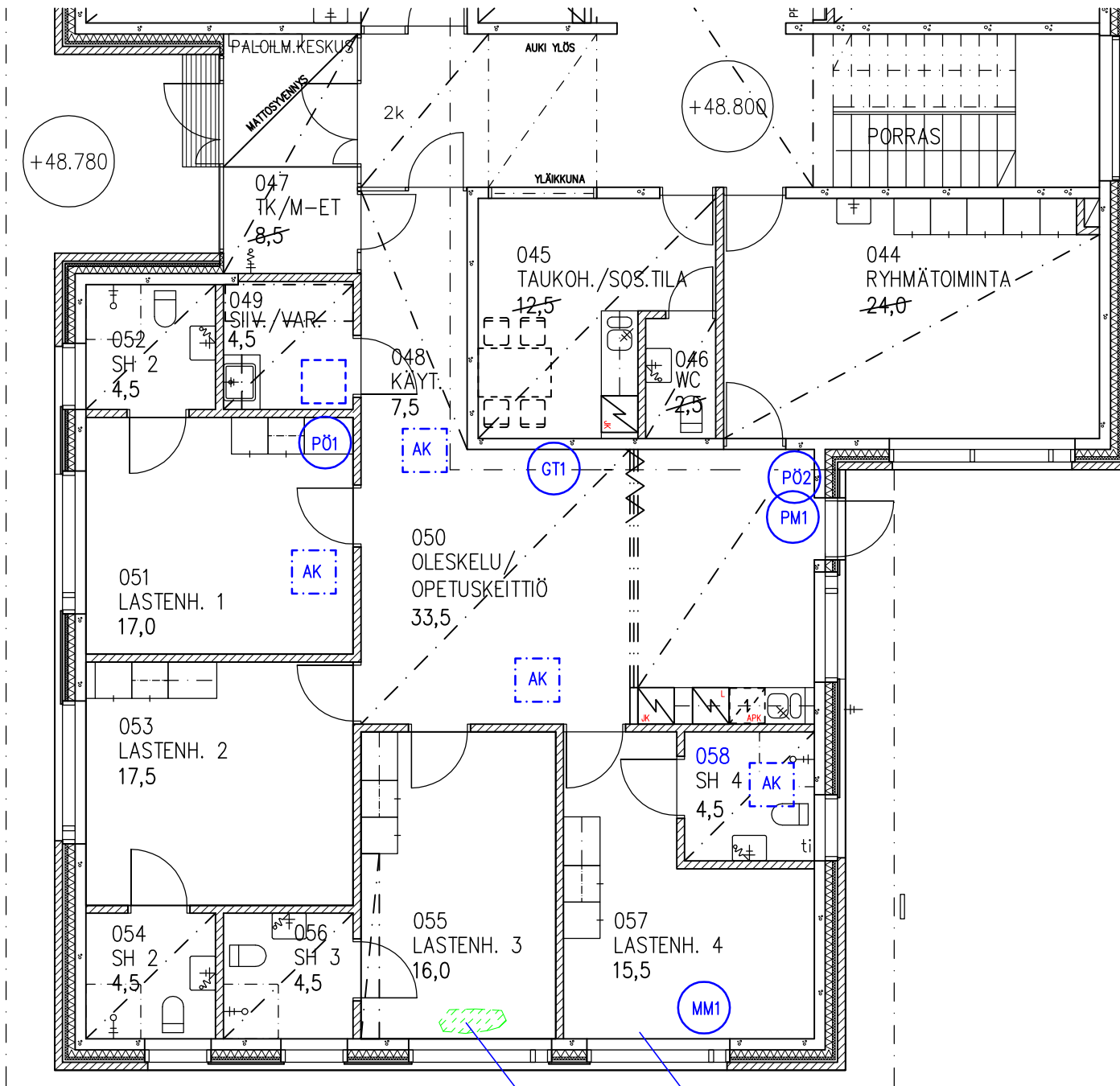
Jukka-Pekka Kärki
rakennusterveysasiantuntija
VTT-C-1449-26-07
a-vaativuusluokan kosteustekninen
kuntotutkija (FISE)

Liitteet

Paikannuspiirustus
Ilmavirtojen mittauspöytäkirja
Laboratorion analyysivastaukset 4 kpl

Jakelu

Ulla Lignell (s-postilla)
Sisäilmatalo Oy:n arkisto



MERKKIEN SELITYS:

GT = GEELITEIPPINÄYTE (MINERAALIKUIDUT)

PM = PYYHINTÄNÄYTE (MIKROBI)

PÖ = PÖLYNKOOSTUMUSNÄYTE

PM = MATERIAALIMIKROBINÄYTE

AK = ALAKATON TARKASTUSKOHTA

 = KOSTEUSPOIKKEAMA-ALUE (VIITTEELLINEN)

0. KERROS

TAMMIRINTEEN VASTAANOTTOKOTI, TAMMENTERHO
TUTKIMUSPISTEIDEN PAIKANNUSPIIRROS
MK 1:100
Sisäilmatalo Kärki Oy / JA 24.9.2013

RH = 72,5 %
T = 24,0 C
Abs. = 15,8 g/m³

VERHOKOTELON RAK.TUTKIMUS

PÖLYNKOOSTUMUS		
Tilaaaja: Sisäilmatalo Kärki Oy/ Jouko Alastalo	Tilaus-/ toimituspäivä: 26.8.2013 (tilaus)	Kohde/ projektinnumero: 10210
Menetelmät: Tilaaajan toimittamat pölynäytteet (pyyhintäpöly pussissa, näytteenottopäivä 22.8.2013) tutkittiin Nikon SMZ-745T stereomikroskoopilla ja Oxford X-Act EDS-analysaattorilla varustetulla Zeiss Ultra Plus pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteenotosta vastaa tilaaja. Tulokset pätevät vain tutkituille näytteille.		

TULOKSET:

Näyte tunnus:	Tila:	Näytteen kertymäaika:	Pölyn koostumus:
1.	Huone 051, vanha pöly	pitkä	jonkin verran ulkoilmapölyä (mm. karkearakeista kiviainespölyä, siitepölyä, lentotuhkaa) kuten myös itiöitä vähän hienojakoista (koko 0-30 µm) rakennusmateriaalipölyä (mm. kalkkikivi) kuten myös huonepölyä (mm. tekstiilit)
2.	Huone 050, vanha pöly	pitkä	jonkin verran ulkoilmapölyä (mm. karkearakeista kiviainespölyä, siitepölyä, lentotuhkaa) kuten myös huonepölyä (mm. tekstiilit, selluloosa, muovi) niukasti hienojakoista (koko 0-50 µm) rakennusmateriaalipölyä (mm. kalkkikivi ja kipsi, rakennusmateriaalikappaleet) kuten myös itiöitä



Tomi Tolppi
tutkija, FM
p. 050 4395 079

Jouko Alastalo
Sisäilmatalo Kärki Oy
Rekkatie 3
80100 Joensuu

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

10210

NÄYTTEENOTTAJA:

Näytteet on ottanut Jouko Alastalo, Sisäilmatalo Kärki Oy, 23.8.2013 ja ne on vastaanotettu laboratorioon 27.8.2013.

ANALYYSIT:

Näytteet on otettu geeliteipille ilmanvaihtokanavien ja/tai -laitteiden pinnoilla olevasta pölystä. Laboratoriossa näytteistä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm (mikrometriä) pituiset teolliset mineraalikuidut.

TULOKSET:

NÄYTE	LASKEUMA-AIKA	KUITUA/CM ²	MUITA HUOMIOITA	LAB. TUNNUS
1 oleskelu 050		<mr		MK130299

TULKINTA:

Työterveyslaitoksen tutkimusaineistossa sisäilmasto-ongelmarakennuksissa tuloilmakanavista mitattujen teollisten mineraalikuitujen mediaanipitoisuudet ovat olleet 9,6 kuitua/cm² ja aritmeettinen keskiarvo 28,1 kuitua/cm². (Salonen ym. 2011).

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittämysraja on 0,1 kuitua /cm².

Kuopiossa, 30.8.2013

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

VIITTEET:

Salonen H. ym. Toimiston sisäilman tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere 2011.

Jouko Alastalo
Sisäilmatalo Kärki Oy
Rekkatie 3
80100 Joensuu

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Työ 10210

NÄYTTEET:

Laskeumapölynäytteet on ottanut Jouko Alastalo, Sisäilmatalo Kärki Oy 6.9.2013. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 9.9.2013.

ANALYYSIT:

14 vuorokauden ajalta kerättyä laskeumapölyä oli kerätty pinta-alaltaan 100 cm² suuruisilta näytteenottoalueilta steriiliin puskuriliuokseen kostutetulla pumpulipuikolla sivellen. Näyte oli viljelty suoraan kolmelle elatusalustalle; mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustat sienille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alusta (THG) bakteereille. Näytettä inkuboitin +25°C 7 vrk (homeet ja hiivat, kok onaisbakteerimäärä) ja 14 vrk (sädesienet), minkä jälkeen maljoilta laskettiin pesäkkeiden määrät ja homeet tunnistettiin suku- tai lajitasolle.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittämisraja on 1 pmy/100 cm²

TULOKSEN TULKINTA:

Elinkykyisten mikrobien määrä:

- = ei mikrobeja

+ = vähän mikrobeja (1-19 pmy/100 cm²)

++ = kohtalaisesti mikrobeja (20-49 pmy/100 cm²)

+++ = runsaasti mikrobeja (50-200 pmy/100 cm²)

++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (> 200 pmy/100 cm²)

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen home, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut homeet helposti alleen

Yllä mainittu tulkintaohje perustuu toimistorakennuksissa tehtyihin tutkimuksiin (Salonen, ym. 2011) ja soveltuu sellaisenaan ainoastaan toimistotyyppisille rakennuksille. Tulos viittaa mikrobilähteeseen rakennuksessa, mikäli laskeutuneessa pölyssä on kohtalaisesti tai runsaasti mikrobeja tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Kosteusvaurioindikaattorimikrobien esiintyminen yksittäisinä havaintoina on kuitenkin tavanomaista. On myös huomioitava, että erityisesti asunnoissa normaalit asumisen toiminnot (esim. siivous tai multaisten juuresten käsittely) voi kohottaa sisäilman sienipitoisuutta hetkellisesti.

Bakteeripitoisuuksien osalta ei ole julkaistuja ohjeita koskien laskeumapölynäytteitä. Bakteeripitoisuuteen vaikuttaa ihmisten määrä huoneessa ja suuri pitoisuus voi olla osoitus tilan käyttöön nähden riittämättömästä ilmanvaihdosta (Salonen, ym., 2007).

Muista, kuin toimistotyyppisistä rakennuksista, esimerkiksi asunnoista, ei ole julkaistuja tutkimustuloksia, eikä yllä mainittuja tulkintaohjeita voi siten suoraan soveltaa muista rakennuksista otettuihin näytteisiin.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

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

Seuraavassa taulukossa mikrobivaurion esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte:	Tulosityhteenveto:	Johtopäätös:
	1, H 050	kohtalaisesti homeita, lajisto vastaa kuitenkin ajankohtana otettujen ulkoilmanäytteiden lajistoa. Sädesientä, mutta vain yksittäinen pesäke	ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa

Kuopiossa, 20.9.2013

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Mikrobivaurioon viittaavat tulokset (pitoisuus) on esitetty tummennettuna. Kosteusvaurioon viittaavat mikrobit on merkitty tähdellä ja ko. mikrobin osalta on esitetty suluisissa myös näytteessä todettu pesäkemäärä.

Näyte: 1, H 050 (tutkimustunnus: PI130497)

HOMEET JA HIIVAT	M2 (pmy/malja)	DG18 (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+++
Cladosporium sp.	+	++	muut bakteerit	+++
steriilit	+	+	*sädesienet	+(1)
Mucor sp.		+		
hiivat		+		
Aureobasidium sp.		+		
Penicillium sp.		+		

VIITTEET:

Salonen, Lappalainen, Lindroos, Harju, Reijula. Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged office environments in a subarctic climate. Atmospheric Environment. 2007:41;6797-6807.

Salonen, H., ym. 2011. Toimiston sisäilmaston tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere.

Jouko Alastalo
Sisäilmatalo Kärki Oy
Rekkatie 3
80100 Joensuu

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Työ 10210

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Jouko Alastalo, Sisäilmatalo Kärki Oy, 6.9.2013. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 9.9.2013 ja viljelty 9.9.2013.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (viite: Asumisterveysopas 2009). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa sekä Työterveyslaitoksen julkaisemia tuloksia (Reiman ym. 1999).

tulosmerkintä	tulkinta	tulos elatusalustalla
<mr	ei mikrobikasvua materiaalissa	- tulos alle menetelmän määrittämissä rajan
+	ei mikrobikasvua materiaalissa	- vähän mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla <50 - bakteerien pesäkemäärä alustalla <75 - <10 sädesienipesäkettä - korkeintaan 1 indikaattorisieni yksittäisenä pesäkehavaintona
++	epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- vähintään 2 indikaattorisientä, tai yksi indikaattorisieni > 50 % kokonaispesäkemäärästä - sädesienipesäkemäärä 10-20
+++	selvä mikrobikasvu materiaalissa	- paljon mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla >50 - bakteerien pesäkemäärä >75 - sädesienipesäkemäärä >20

Suoraviljelymenetelmän tulos vastaa Asumisterveysohjeen (2003) ja sen soveltamisoppaan (2009) laimennossarjanäytteiden tulostulkinnan ohjearvoja siten, että suoraviljelytuloksissa +++ merkintä vastaa

homeiden ja hiivojen kokonaispitoisuuden osalta pitoisuutta yli 10 000 pmy/g, bakteerien kokonaispitoisuuden osalta pitoisuutta yli 100 000 pmy/g ja sädesienien osalta pitoisuutta yli 500 pmy/g. Merkinnät ++ tai + vastaavat pitoisuuksia alle edellä mainittujen laimennossarjamenetelmän ohjearvojen, jolloin tarkastelussa on huomioitu erityisesti myös mikrobilajisto.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

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

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosityhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Sisäkaton tasoite, Huone 057, kuivatettu kosteusvauriokohta	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa

Kuopiossa, 23.9.2013

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen home, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut homeet helposti alleen

< mr = alle määrittäysrajan

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioidikaattorit tähdellä. Kosteusvaurioidikaattorimikrobien osalta on lisäksi ilmoitettu havaittu pesäkemäärä.

Näyte: 1, Sisäkaton tasoite, Huone 057, kuivatettu kosteusvauriokohta (tutkimustunnus: RM131061)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus		Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/malja)	(pmy/malja)	BAKTEERIT	(pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	<mr

VIITTEET:

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1.

Asumisterveysopas. Asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö ja Terveys-lehti 2009.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.