

KESKUSSEURAKUNTATALO

4. kerros

Suokatu 22

70100 Kuopio

SISÄILMATUTKIMUS

Tuomiokirkkoseurakunnan toimisto
Lapsityön toimisto

26.3.07

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ.....	4
1.1. KOHTEEN TIEDOT	4
1.2. TILAAJA.....	4
1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄ.....	4
2. LÄHTÖTIEDOT.....	5
2.1. LÄHTÖKOHTA	5
2.2. LAAJUUS	5
2.3. TAVOITE	5
2.4. LÄHTÖTIEDOT.....	5
3. RAKENNESELVITYS	6
3.1. RAKENNUSTYYPPI	6
3.2. RAKENTEET	6
3.3. ILMANVAIHTO	6
4. HAVAINNOT, MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET	7
4.1. TUOMIOKIRKKOSEURAKUNTA	7
4.2. LAPSITYÖN TOIMISTO.....	8
4.3. NEUVOTTELUHUONE.....	9
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	11
5.1. TUOMIOKIRKKOSEURAKUNTA	11
5.2. LAPSITYÖN TOIMISTO.....	11
5.3. NEUVOTTELUHUONE.....	11
6. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	12
6.1. LISÄTUTKIMUKSET	12
6.2. KORJAUKSET.....	12



RAKSYSTEMS

7. LIITTEET..... 13



R A K S Y S T E M S

I. YLEISTÄ

I.1. Kohteen tiedot

Kohde	Keskuseurakuntatalo
Lähiosoite	Suokatu 22
Postinumero- ja toimipaikka	70100 Kuopio
Rakennustyyppi	Kokous- ja toimistorakennus

I.2. Tilaaja

Kuopion ev.lut. seurakuntayhtymä
Martti Sutinen, kiinteistöpäällikkö
Suokatu 22 (PL 1064)
70101 Kuopio

I.3. Tutkimuksen tekijä

Insinööritoimisto Raksystems Oy
Kuopion aluekonttori
Tulliportinkatu 25 B
70100 Kuopio

Kuntotutkijat:

Timo Peltonen
rkm, rakenneasiantuntija
p. 040 762 5306 tai 0207 495 682
timo.peltonen@raksystems.fi



R A K S Y S T E M S

2. LÄHTÖTIEDOT

2.1. Lähtökohta

Tässä kuntotutkimuksessa esitettyjen selvitysten ja mittausten tarve perustuu käyttäjien havaitsemiin puutteisiin toimitilojensa sisäilman laadussa. Tutkimusta varten on haastateltu seuraavia henkilöitä: Martti Sutinen, kiinteistöpäällikkö
Pauli Niskanen, rakennusmestari

Tilojen käyttäjät ovat kokeneet oireita, jotka viittaavat sisäilmassa oleviin epäpuhtauksiin. Tyypillisiä oireita tutkimuksen kohteena olevissa tiloissa työskentelevillä henkilöillä ovat olleet väsymys, päänsärky sekä ylähengitystieoireet.

Kuntotutkimusohjelman laatimista varten 9.11.2006 suoritettuna kohdekäynnin yhteydessä ei tullut esille mitään yksittäisiä sisäilman laatuun vaikuttavia syitä.

2.2. Laajuus

Tilaaajan kanssa tutkimuksen laajuudeksi sovittiin rakennuksen 4. kerroksessa sijaitsevat:

- **Tuomiokirkkoseurakunnan toimisto**
- **Lapsityön toimisto**
- **Käsityökadun puoleisessa päädyssä sijaitseva neuvotteluhuone**

Tutkimukset perustuvat kohteessa tehtyihin havaintoihin sekä käytettävissä oleviin tietoihin. Suoritetut tutkimukset ja mittaukset on kohdistettu niille kohdille, joissa kohteessa tehtyjen havaintojen sekä tutkimuksen suorittajan kokemuksen perusteella vaurioiden esiintymisen riski on merkittävin.

Vaurioiden laajuutta arvioitaessa tulee huomioida, että pistokoemaisilla tutkimuksilla ei voida havaita rakenteiden sisäisiä piileviä vaurioita, ellei niistä ole tutkimushetkellä kosteudentunnistimella tai suoritetuilla kosteuden mittauksilla todettavaa tai muulla tavalla havaittavaa tai rakenteiden pinnalle näkyvää viitettä. Edes rakenteita avaamalla ei voi aina saada täydellistä varmuutta rakenteiden kunnosta tekemättä erittäin laajoja rakenteiden purkutöitä.

2.3. Tavoite

Tutkimustulosten perusteella voidaan kartoittaa mahdollisia sisäilman laatuun vaikuttavien ongelmien aiheuttajia ja esittää tarvittavia toimenpide-ehdotuksia.

2.4. Lähtötiedot

Tutkimuksen suorittajalla oli käytettävissä seuraavat lähtötiedot:

- Pohjapiirustus
- Rakennesuunnitelmia
- Mikrobitutkimukset Kuopion ev.lut.seurakuntien seurakuntakeskuksessa 27.9.2006, Työterveyslaitos, 10.10.2006
- Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Työterveyslaitos, 18.10.2006
- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) määrittäminen materiaalinäytteestä, Työterveyslaitos, 2.3.2006



3. RAKENNESELVITYS

3.1. Rakennustyyppi

Rakennus on 1980-luvulla rakennettu kokoontumistiloja käsittävä seurakuntatalo. Toimistotilat sijaitsevat viidessä kerroksessa. Lisäksi rakennuksessa on pohjakerros ja kellarikerros.

Rakennuksen runko on betonia (pilari-palkki-runko). Ulkoseinien täydentävät osat ovat alumiinirunkoisia elementtejä joissa on lämmöneristeenä mineraalivillaa. Välipohjat ovat betonia. Osastotilat väliseinät ovat tiilirakenteisia ja kevyet väliseinät levyrakenteisia.

3.2. Rakenteet

Tutkimukseen kuuluneet tilat

Lattiat

- Betonirakenteinen välipohja, lattiapäällysteenä muovimatto

Seinät

- Levyrakenteisia, seinäpinnat maalattu

Katto

- Betonirakenteinen välipohja, ruiskutasoite

3.3. Ilmanvaihto

Tutkimukseen kuuluneet tilat

- Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
- Kaikissa huoneissa tulo- ja poistoilmakanava
- Tilaajan mukaan ilmanvaihtokanavat on puhdistettu viimeksi 2001.



4. HAVAINNOT, MITTAUS- JA TUTKIMUSTULOKSET

4.1. Tuomiokirkkoseurakunta

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
- Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
- Ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymissä havaittiin ilmavirtauksia huonetilan suuntaan.
- Tilaajan mukaan ikkunoiden ulkopinnoilla valuvat sadevedet ohjautuvat ulkopuolisten listojen rakenteiden vuoksi paikoin seinien sisäpuolelle tai seinärakenteisiin.
- Sisäilmaongelmaa on selvitetty Mikrobitutkimuksilla 27.9.2006 (Työterveyslaitos / Liisa Kujanpää).
 - Huonepölystä kerätyissä näytteissä esiintyi yksittäisiä pesäkkeitä kosteus- ja homevaurioihin viittaavia mikrobeja.
 - Näytteiden keräämisen yhteydessä kopiohuoneessa on aistittu selkeä otsonin haju (huoneessa kopiokoneita ja tulostimia).
 - Tulosten perusteella ei voi osoittaa selvää syytä työntekijöiden oireiluun. Oireet voivat johtua mikrobien tai otsonin aiheuttamasta ärsytyksestä.
- Toimistosihteerin huoneen ulkoseinä- ja rakenteesta on kerätty materiaalinäytteitä mikrobianalyysia varten 11.10.2006. Näytteitä on kerätty ulkoseinän lämmöneristeenä olevan mineraalivillan sisäpinnasta, välistä ja ulkopinnasta. Näytteet keräsi Seurakuntayhtymä/Pauli Niskanen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Kaikissa näytteissä esiintyi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja, mikä viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen.
 - Näytteissä esiintyi samoja mikrobilajeja kuin huonepölynäytteissä (Aureobasidium, Aspergillus fumigatus, Eurotium).
- Toimistosihteerin huoneen lattiapäällysteenä olevasta muovimatosta on otettu materiaalinäyte 15.2.2006, josta on määritetty haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteen keräsi Työterveyslaitos/Arja Miihkinen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Näytteissä esiintyi haihtuvia orgaanisia yhdisteitä 206 µg/m³ (TVOC), josta 72 % oli 2-etyyli-1-heksanolia (= 148 µg/m³).
 - TVOC ylittää sisäilman laatuluokalle S1 asetetun tavoitearvon 200 µg/m³.
 - Näytteessä esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia, mikä viittaa materiaalin vaurioitumiseen
 - 2-etyyli-1-heksanoli aiheuttaa silmä- ja ylähengitystieoireita. (VTT:n sisäilmatietopankin mukaan normaaliksi koetuissa asuinhuoneistoissa, joissa lat-



tianpäällysteenä on käytetty muovimattoa, on 2-etyyli-1-heksanolin keskimääräinen pitoisuus ollut $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

- Toimistosihteerin huoneen seinäpinnalta ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymien välittömästä läheisyydestä kerättiin huonepölynäytteitä mikrobianalyysejä varten 21.12.2006. Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos. Näytteiden tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää onko ulkoseinien liittymien kautta tulevassa ilmapirtauksessa samoja mikrobeja kuin huonepölystä tai ulkoseinä-rakenteesta otetuissa näytteissä.
 - Näytteissä esiintyi niukasti Cladosporium- mikrobistoa, mikä on yleisesti ulkoilmassa esiintyvä sienisuku. Cladosporiumia esiintyi myös huonepölystä tai ulkoseinä-rakenteesta otetuissa näytteissä. Sienilaji ei viittaa kosteusvaurioihin.
- Toimistosihteerin huoneen kattopinnan tasoitteesta otettiin materiaalinäyte, josta on määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteen keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Näytteissä esiintyi haihtuvia orgaanisia yhdisteitä $<10 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ (TVOC), mikä ei viittaa materiaalin vaurioitumiseen (laboratorion omien tutkimusten mukaan vaurioitumattomien materiaalien päästöt ovat alle $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).
- Pihanpuoleisella sivulla olevien toimistohuoneen ja neuvotteluhuoneen lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäyte, josta on määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteen keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Kokoushuoneen näytteessä esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia, mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.
 - Toimistohuoneen näytteen pitoisuudet eivät viittaa materiaalien vaurioitumiseen.

4.2. Lapsityön toimisto

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
- Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
- Ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymissä havaittiin ilmapirtauksia huonetilan suuntaan.
- Tilaaajan mukaan ikkunoiden ulkopinnoilla valuvat sadevedet ohjautuvat ulkopuolisten listojen rakenteiden vuoksi paikoin seinien sisäpuolelle tai seinärakenteisiin.
- Toimistohuoneiden seinäpinnoilta ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymien välittömästä läheisyydestä kerättiin huonepölynäytteitä mikrobianalyysejä varten 21.12.2006. Näytteet keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos. Näytteiden tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää onko ulkoseinien liittymien kautta tulevassa ilmapirtauksessa samoja mikrobeja kuin huonepölystä tai ulkoseinä-rakenteesta otetuissa näytteissä.



R A K S Y S T E M S

mien kautta tulevassa ilmavirtauksessa samoja mikrobeja kuin huonepölystä otetuissa näytteissä.

- Näytteissä esiintyi niukasti Cladosporium- mikrobistoa, mikä on yleisesti ulkoilmassa esiintyvä sienisuku. Sienilaji ei viittaa kosteusvaurioihin.
- Toimistohuoneiden kalusteiden pinnoilta kerättiin huonepölynäytteitä mikrobianalyysia varten 21.12.2006. Näytteiden keräyskohdat oli puhdistettu kaksi viikkoa aikaisemmin, jotta otetut näytteet kuvastavat huonepölyn tämän hetkistä mikrobistasoa. Näytteet keräsi Raxsystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Kaikissa näytteissä esiintyi niukasti Cladosporium- ja Penicillium- mikrobistoja, jotka ovat yleisesti ulkoilmassa esiintyviä sienisukuja eivätkä viittaa kosteusvaurioihin.
 - Riitta Immosen käytössä olevan toimistohuoneen kalusteen pinnalta otetussa näytteessä esiintyi niukasti Aureobasidium-mikrobistoa (Aureobasidiumia esiintyi myös Tuomiokirkkoseurakunnan huonepölystä ja seinärakenteesta otetuissa näytteissä).
- Huonepölyn laatua selvitettiin kalusteiden pinnoilta 31.1.2007 kerätyillä pölynäytteillä.
 - Elektronimikroskooppisen analyysin mukaan pölynäytteet sisälsivät tavanomaista, pääasiassa tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvaa huonepölyä.
 - Riitta Immosen käytössä olevasta toimistohuoneesta otetussa näytteessä esiintyi huonepölyn lisäksi runsaasti Chaetomium-homeitiötä.
- Pihanpuoleisella sivulla olevan toimistohuoneen (Immonen) lattiapinnan muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta otettiin materiaalinäyte, josta on määritetty haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteen keräsi Raxsystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Näytteessä esiintyi epätavallisen suuri pitoisuus 2-etyyli-1-heksanolia, mikä viittaa materiaalien vaurioitumiseen.

4.3. Neuvotteluhuone

- Pinnoilla ei havaittu näkyviä vaurioita.
- Lattioissa tai seinissä tai todettu kosteudentunnistimella kosteutta.
- Ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymissä havaittiin ilmavirtauksia huonetilan suuntaan.
- Tilaajan mukaan ikkunoiden ulkopinnoilla valuvat sadevedet ohjautuvat ulkopuolisten listojen rakenteiden vuoksi paikoin seinien sisäpuolelle tai seinärakenteisiin.
- Seinäpinnalta ulkoseinäelementtien ja betonipilareiden liittymien välittömästä läheisyydestä kerättiin huonepölynäytteitä mikrobianalyysia varten 21.12.2006. Näytteet keräsi



R A K S Y S T E M S

Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos. Näytteiden tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää onko ulkoseinien liittymien kautta tulevassa ilmastuksessa samoja mikrobeja kuin muissa tutkimukseen kuuluvissa tiloissa.

- Näytteissä esiintyi niukasti Cladosporium- mikrobistoa, mikä on yleisesti ulkoilmassa esiintyvä sienisuku. Sienilaji ei viittaa kosteusvaurioihin.
- Lattiapäällysteenä olevasta muovimatosta otettiin materiaalinäyte, josta on määritettiin haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Näytteen keräsi Raksystems Oy/Timo Peltonen. Näytteen analysoi Työterveyslaitos.
 - Näytteissä esiintyi haihtuvia orgaanisia yhdisteitä 14 µg/m³g (TVOC), mikä ei viittaa materiaalin vaurioitumiseen (laboratorion omien tutkimusten mukaan vaurioitumattomien materiaalien päästöt ovat alle 50 µg/m³g).
- Huonepölyn laatua selvitettiin kalusteiden pinnoilta 31.1.2007 kerätyillä pölynäytteillä.
 - Elektronimikroskooppisen analyysin mukaan pölynäytteet sisälsivät tavanomaista, pääasiassa tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvaa huonepölyä.



5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1. Tuomiokirkkoseurakunta

- Sadevesien ohjautuminen seinärakenteisiin aiheuttaa kosteusvaurioita seinärakenteissa.
- Hallitsemattomat ilmavirtaukset ulkoseinien liittymissä mahdollistavat rakenteissa olevien epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan (seinärakenteesta ja huonepölystä otetuissa näytteissä esiintyy samoja mikrobilajeja).
- Lattiapinnoissa olevista muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta vapautuu orgaanisia yhdisteitä, joista erityisesti 2-etyyli-1-heksanoli aiheuttaa silmä- ja ylähengitystieoireita. 2-etyyli-1-heksanolia syntyy lattianrakenteen päällystysmateriaaleissa kosteuden vaikutuksesta alkaneen kemiallisen reaktion seurauksena. Kemiallisen reaktion on todennäköisesti käynnistänyt rakennusaikainen kosteus, joka ei ole poistunut rakenteesta ennen muovimaton asentamista. Kemiallista reaktiota ei voi pysäyttää.
- Kopiokoneiden ja tulostimien aiheuttama otsoni heikentää sisäilmaan laatua ja saattaa aiheuttaa silmä- ja ylähengitystieoireita.

5.2. Lapsityön toimisto

- Sadevesien ohjautuminen seinärakenteisiin aiheuttaa kosteusvaurioita seinärakenteissa.
- Hallitsemattomat ilmavirtaukset ulkoseinien liittymissä mahdollistavat rakenteissa olevien epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan (seinärakenteesta ja huonepölystä otetuissa näytteissä esiintyy samoja mikrobilajeja).
- Lattiapinnoissa olevista muovimatosta, mattoliimasta ja tasoitteesta vapautuu orgaanisia yhdisteitä, joista erityisesti 2-etyyli-1-heksanoli aiheuttaa silmä- ja ylähengitystieoireita. 2-etyyli-1-heksanolia syntyy lattianrakenteen päällystysmateriaaleissa kosteuden vaikutuksesta alkaneen kemiallisen reaktion seurauksena. Kemiallisen reaktion on todennäköisesti käynnistänyt rakennusaikainen kosteus, joka ei ole poistunut rakenteesta ennen muovimaton asentamista. Kemiallista reaktiota ei voi pysäyttää.

5.3. Neuvotteluhuone

- Sadevesien ohjautuminen seinärakenteisiin aiheuttaa kosteusvaurioita seinärakenteissa.
- Hallitsemattomat ilmavirtaukset ulkoseinien liittymissä mahdollistavat rakenteissa olevien epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan.



6. JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

6.1. Lisätutkimukset

Koska tutkitut rakenteet ja materiaalit edustavat koko rakennuksessa yleisesti käytettyjä rakenteita ja materiaaleja, tulee tutkimuksessa esiin tulleiden epäkohtien toistuminen rakennuksen muissa osissa selvittää.

Suosittelavia jatkotutkimuksia ovat ulkoseinärakenteiden tutkiminen rakenteita paikoin avaamalla sekä muovimatoista mahdollisesti vapautuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen materiaalinäytteiden avulla.

Ulkoseinien vaurioitumisriskin selvittämiseksi on suositeltavaa selvittää rakenteen käyttäytymistä eri vuodenaikoina. Tutkittavia kohtia ovat mm. lämmöneristyksen riittävyys sekä mahdollinen kosteuden tiivistyminen rakenteessa.

6.2. Korjaukset

- Ulkoseinärakenteiden korjaaminen siten, että rakenteiden ulkopinnoilla valuva vesi ei ohjaudu rakenteisiin.
- Ulkoseinien liittymien tiivistäminen.
- Ilmanvaihdon parantaminen kopiokoneiden ja tulostimien läheisyydessä esimerkiksi tehostetun kohdepoiston avulla.
- Niissä tiloissa, joissa lattian päällystysmateriaaleista on todettu vapautuvan 2-etyyli-1-heksanolia, tulee lattiassa oleva tasoite, mattoliima ja muovimatto poistaa. Myös betonirakenteeseen mahdollisesti imeytyneet yhdisteet tulee poistaa esimerkiksi lämpökäsittelyllä.

Vaihtoehtoisena korjauksena ulkoseinissä havaituille vaurioille ja puutteilla voidaan harkita myös ulkoseinäelementtien uusimista. Uusimisen hyödyksi voidaan tällöin huomioida vaurioiden luotettavan korjauksen lisäksi myös lämmöneristyksen parantamisen avulla saavutettava energiatehokkuuden paraneminen.

Korjausehdotukset on laadittu saatujen tietojen ja suoritettujen tutkimusten perusteella. Koska korjausrakentamiselle on tyypillistä korjaustarpeen ja rakennustöiden laajuuden tarkentuminen vasta työn edetessä, tulee korjaustyössä varautua laajuuden muuttumiseen.



7. LIITTEET

- Mikrobitutkimukset Kuopion ev.lut.seurakuntien seurakuntakeskuksessa 27.9.2006, Työterveyslaitos, 10.10.2006
- Materiaalinäytteen mikrobianalyysi, Työterveyslaitos, 18.10.2006
- Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) määrittäminen materiaalinäytteestä, Työterveyslaitos, 2.3.2006
- Sisäilmastoselvitys Kuopion seurakuntakeskuksessa 15.2.2006, Työterveyslaitos 2007
- Pintanäytteen mikrobianalyysi, Työterveyslaitos, 29.12.2006
- VOC-analyysi materiaalinäytteistä, Työterveyslaitos, 24.1.2007
- Pintapölynäytteen analyysilausunto, Työterveyslaitos, 31.1.2007

INSINÖÖRITOIMISTO RAKSYSTEMS OY

Kuopiossa 26.3.2007



Timo Peltonen
rkm, rakenneasiantuntija
p. 040 762 5306



R A K S Y S T E M S



INSINÖÖRITOIMISTO
RAKSYSTEMS OY
PELTONEN TIMO
TULLIPORTINKATU 25 B
70100 KUOPIO



VOC-analyysi materiaalinäytteistä

As.viitenumero:

Kerääjä/Vastuuhlö: Timo Peltonen

Analysoitavat yhdisteet: Haihtuvat orgaaniset yhdisteet; ATD-GC-MS

Tulo.pvm.: 22.12.2006

Analysoija(t): Hanna Hovi, Hilikka Martinkauppi

Analysointimenetelmä

Materiaalinäytettä punnittiin kaasunpesupulloon, jonka kautta johdettiin typeä Tenax-putkeen. Näyte analysoitiin termodesorptio-kaasukromatografi-massaselektiivinen detektorilaitteistolla (UATTL:n työohje UUTYO-004). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

Näytteistä on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeni-ekvivalenttina. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeni-ekvivalenttina. TVOC on määritetty kromatogrammista n-heksaanin ja n-heksadekaanin väliseltä alueelta kyseiset aineet mukaan lukien.

Kaasunpesupullossa tehty materiaalianalyysi kertoo mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 40586

24.1.2007

Tulokset

Näyte/keräin: U310
 LIMS numero: UK06-01146-1
 Mittauspaikka: Tuomiokirkko, srk tsto
 Mittauskohde: katon tasoite ja maali, 1,45 g
 Analysointipvm: 090107/Hovi
 Ilmamäärä: 5,46 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC)	< 10	µg/m ³ g		

Näyte/keräin: U236
 LIMS numero: UK06-01146-2
 Mittauspaikka: Keskus srk-talo, neuvotteluh.
 Mittauskohde: muovimatto, liima, tasoite 5,0 g
 Analysointipvm: 090107/Hovi
 Ilmamäärä: 2,38 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Tolueneeni	2	µg/m ³ g		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
Junipeeni**	5	µg/m ³ g		
a-Pineeni	1	µg/m ³ g		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	0,7	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	3	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	1	µg/m ³ g		
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC)	14	µg/m ³ g		

Tulosten tarkastelu

Tulokset on annettu yksikössä µg/m³ haihtuneena grammaa kohti materiaalia (µg/m³g).

Omien tutkimuksiemme mukaan tällä menetelmällä analysoitujen vanhojen, vaurioitumattomien materiaalien päästöt (TVOC) ovat olleet alle 50 µg/m³g.

Tällä menetelmällä tehdyt näytteet eivät vastaa huoneilmasta kerättyjä näytteitä eikä materiaalien päästöluokitusta (M-luokat).

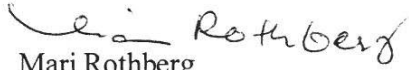
ANALYYSIVASTAUS


Tilaus: 40586

24.1.2007

Laboratorio on Mittatekniikan keskuksen akkreditoima testauslaboratorio T211, jonka pätevyysalue on kemiallisten altisteiden määrittäminen työympäristöstä/sisäilmästä.

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus, Helsingin aluetoimipisteen laboratorio


Mari Rothberg
laboratorioinsinööri


Hanna Hovi
laboratoriomestari

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.



Työterveyslaitos

TY-03/rk/134-2007

ANALYYSILAUSUNTO

31.01.2007

RAKSYSTEMS OY
Timo Peltonen
Tulliportinkatu 25 B
70100 KUOPIO

NÄYTTEENNE, 31.1.2007

KOHDE: KESKUSSRK-TALO KUOPIO (21.12.2006)

1. Lapsityö H1
2. Lapsityö H2
3. Neuvotteluhuone

Elektronimikroskooppisen tarkastelun perusteella pintapölynäytteet 1 ja 3 sisältävät tavanomaista, pääasiassa tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista koostuvaa huonepölyä.

Pintapölynäyte 2 sisältää huonepölyn lisäksi runsaasti homeitiöitä (Chaetomium-homesuku).

TYÖTERVEYSLAITOS
Aerosolilaboratorio


Juhani Jaakkola
erikoistutkija