

VANTAAN KAUPUNKI

Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen, Rakennesuunnittelu
rak.suunn.ins. Jouni Räsänen
Kielotie 13
01300 Vantaa

SISÄILMAN LAATUUN VAIKUTTAVIEN TEKIJÖIDEN SELVITYS MYYRMÄEN URHEILUTALON KELLARIKERROKSESSA.

1 Yleistä

Myyrmäen Urheilutalossa, Myyrmäenraitti 4, 01600 VANTAA, suoritettiin 29.8.–19.12.2011 välisenä aikana sisäilmatutkimuksia. Tutkimusten tavoitteena oli todentaa sisäilman vallitsevat kemialliset ja mikrobiologiset olosuhteet.

Vantaan kaupungin insinööri Jouni Räsänen on pyytänyt selvittämään sisäilmatutkimuksin ja rakennusteknisin selvityksin mahdollisten kosteus- ja homevaurioiden tai muiden sisäilman laatuun liittyvien epäkohtien esiintymislähteet tilassa.

Työpaikalle tehtiin arviointikäynti 29.8.2011 työolosuhteiden ja rakennuksen toiminnan arvioimiseksi. Arviointikäynnille osallistuivat ISS Proko Oy:n sisäilma-asiantuntijat Marko Koivisto ja Jarmo Minkkinen. Arviointikäynnin yhteydessä sovittiin myöhemmin toteutettavista mittauksista ja selvityksistä. Mittauksia koskeva tutkimussuunnitelma (ISS Proko Oy/19.09.2011) toimitettiin Vantaan kaupungin Jouni Räsäselle.

Mittaukset ja näytteenoton suorittivat Marko Koivisto ja Tuomo Laitinen ISS Proko Oy.

2 Tietoja tutkittavista tiloista

Rakennus on valmistunut 1974. Rakennuksen alapohja oli kauttaaltaan perustettu maanvaraisesti. Alapohja oli teräsbetonirakenteinen. Rakennuksen kantavina pysty- ja vaakarakenteina oli betoni. Seinien ja kattojen sisäpinnat olivat maalattuja betonirakenteisia pintoja. Lattiassa oli muovimatto.

3 Olosuhteet ja havainnot selvitysten aikana

Rakennuksen maanvaraisessa lattiassa ja kantavien betoniseinien alaosissa havaittiin arviointikäynnillä silmämääräisesti kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista. Kosteusmittauksesta on erillinen raportti liitteenä (liite 1)

4 Tutkimusmenetelmät

4.1 Mikrobiologiset näytteet

Materiaalinäyte suoraviljeltiin agarmaljoille ja kasvatettiin lämpökaapissa. Kasvatuksen jälkeen maljoilta laskettiin erikseen bakteeri- ja sädesienipesäkkeiden lukumäärät ja sienet tyyhitettiin valomikroskooppisesti. Saatujen pesäkelukujen perusteella laskettiin näytteiden mikrobipitoisuudet. Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla. Asteikko on esitetty analyysivastauksessa (liite 3).

4.2 VOC-emissionäytteet (mattonäytteet)

Mattomateriaalinäyte otettiin leikkaamalla näytepala lattiapinnoitteesta. Kerätty näytepala suojattiin alumiinifoliolla ja toimitettiin Työterveyslaitoksen emissiolaboratorioon. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty analyysivastauksessa (liite 4).

Näytteistä määritetään haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) tolueeniekvivalenttina sekä yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet, joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeniekvivalenttina.

Materiaalianalyysi kertoo mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu. (liite 4)

4.3 Rakennekosteus

Rakennekosteuksien mittauksista on erillinen raportti liitteenä. (liite 1)

5 Näytteenottopaikat

Näytteenottopaikat on merkitty pohjakuvaliitteeseen (liite 2)

6 Analyysi- ja laboratorionäytteiden laatu

Sisäilmatutkimuksissa käytetyt näytteenotto- ja analyysikäytännöt noudattivat voimassa olevia kansallisia ja kansainvälisiä standardeja sekä johtavien kansallisten tutkimuslaitosten mittaus- ja selvityskäytäntöjä (Työterveyslaitos, VTT, Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos).

Näytteiden analysoinnissa käytettiin FINAS:n akkreditoituja testauslaboratorioita (kemialliset ja biologiset tekijät, T256). Mikrobiologisten näytteiden suhteen käytetyllä laboratoriolalla on Elintarviketurvallisuusviraston Eviran hyväksyntä.

7 Vertailuarvot

7.1 Mikrobit

Työympäristön bakteeri- ja sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa terveysterveysteisiä raja-arvoja, joten mikrobituloksia on tulkittava työpaikkakohtaisesti. Mikrobilajiston tulkinnassa noudatetaan Asumisterveysoppaan (2 painos/2008, STM:n oppaita 2003:1) sekä artikkelissa "Reiman et al. Rakennusten kosteusvauriota kuvastava mikrobisto. Ympäristö ja terveys 8/2005" kuvattua mikrobilajiston tulkintaa.

7.2 Lattiapinnoitteen VOC-emissiot

Materiaalien VOC -emissioille ei ole varsinaisia ohjearvoja. Analyysivastauksissa tarkastellaan lähinnä eri yhdisteiden suhteellista osuutta kokonaisemissiosta (TVOC). Eli yksittäiset yhdisteet tai yhdiste ryhmät eivät saa olla 50 % kokonaisemissiosta. Vaurioitumattomien materiaalien kokonaisemissiot (TVOC) ovat yleensä alle 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

8 Tulokset ja johtopäätökset

8.1 Mikrobiologiset näytteet

Materiaalinäytteet (mattopala)

Materiaalinäyte otettiin kellarikerroksen käytävän muovimatosta. Materiaalinäytteen perusteella lattiassa on kosteuden aiheuttama mikrobivaurio. Otetussa näytteessä esiintyi *Acremonium* homesieniä sekä aktinobakteereita, jotka molemmat ovat tyypillisiä kosteusvaurioindikaattoreita.

8.2 VOC-emissionäytteet (mattonäytteet)

Materiaalinäyte otettiin kellarikäytävän muovimatosta. Näytteen kokonaisemissio oli hiukan koholla (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Pääkomponenttina oli 2-Etyyli-1-heksanoli, jonka osuus TVOC-emissiosta on 54 %. Tulokset viittaavat alkalisen kosteuden aiheuttamaan lattiamateriaalin kemialliseen hajoamisprosessiin.

8.3 Rakenteiden kosteus

Alapohjassa ja seinien alaosissa havaittiin kohollaan olevia kosteusarvoja tutkitulla alueella. Liitteenä kosteusmittausraportti (liite 1)

9 Toimenpidesuosituksset

Ehdotamme seuraavia toimenpiteitä työympäristön parantamiseksi ja työaikaisen oireilun vähentämiseksi:

1. Alapohjan kosteudet tulee mittaamalla selvittää koko rakennuksen alueelta.
2. Alapohjan rakennekerrokset ja niiden toiminnallisuus tulee tutkia ja tehdä sen perusteella tarvittaessa suunnitelmat alapohjan kuivana pysymisen edistämiseksi.
3. Alapohjan vaurioituneet muovimattopinnoitteet tulee purkaa sekä alapohjabetoni tulee kuivattaa kosteilta alueilta. Seinien alaosien pinnoitteet tulee poistaa kastuneilta osin ja seinien alaosat kuivattaa. Uudelleenpinnoitus tulee tehdä soveltuville materiaaleilla ja menetelmillä. Korjaustöistä tulee tehdä erillinen suunnitelma.

Tämä raportti on laadittu toimeksiannosta nimenomaan kyseisten tilojen epäillyn sisäilmaongelman tutkimiseen, eikä sitä siten voida käyttää koko kiinteistön tai sen osan kunnon tai arvon määrittämisen perusteena.

Marko Koivisto
asiantuntija, rak. Ins
kiinteistöjen käytönohjaus

- LIITTEET
- 1 Kosteuskartoitusraportti 1249958
 - 2 Pohjapiirros johon on merkitty materiaalinäytteenottopaikat
 - 3 Materiaalinäytteen analyysivastaus 164311OT
 - 4 VOC-analyysi materiaalinäytteestä 179041VOC

KOSTEUSKARTOITUSRAPORTTI Työnumero:1249958

	Kohde:	Myyrmäen Urheilutalo / Kellarikerros / kuntosali ja käytävätilat	
	Osoite:	Myyrmäenraitti 4 01600 VANTAA	
	Yhteys-henkilö:	Asiakaspalvelu 09-839 355 38	
Toimeksianto:	Kosteuskartoitus liittyen raportissa yksilöityyn vahinkoon tai sen epäilyyn		
Tilaus (pvm):	05.10.2011	Raportti (pvm):	14.10.2011
Tutkimus (pvm.):	07.10.2011 kello 09.00 => 14.10.2011 kello 09.10 =>	Tutkija:	Rkm, PKM Pekka Kiho
Tilaaja:	ISS Palvelut Oy / Tilamuutospalvelut Mari Järvenpää 050-405 3164 mari.jarvenpaa@iss.fi	Läsnä olleet:	Henkilökuntaa ja asiakkaita

Vakuutusyhtiö:	Ei tiedossa	Vahinkotarkastaja:	Ei tiedossa
Vahinkotunnus:	Ei tiedossa	Vakuutuksenottaja:	Vantaan Kaupunki
Isännöitsijä:	Veli-Matti Tani 050-312 1874 veli-matti.tani@vantaa.fi	Huoltomies:	0400-661 573

Kohdetiedot, rakenteet ja Lvi - laitteet:

Rakennustyyppi:	Liikuntahalli	Valmistunut:	1974
Kerroksia:	2	Julkisivut:	Terästä
Runko:	Betonia, paikalla valettu	Vesikatto:	Ei tiedossa
Välipohjarakenne:	Betonia	Alapohjarakenne:	Maanvastainen betonilaatta
Lämmitys:	Ei tiedossa	Lämmityspotket:	Ei tiedossa
Käyttövesiputket:	Ei tiedossa	Viemäriputket:	Ei tiedossa
Ilmanvaihto:	Koneellinen	Remontit:	Ei tiedossa

Yleistä:

- *Tässä raportissa esitetyt havainnot perustuvat kartoittajan henkilökohtaisesti kohteessa tekemiin havaintoihin, kohteessa paikalla olleiden henkilöiden kertomaan, tilaajan antamiin esitietoihin sekä mahdollisiin esitettyihin asiakirjoihin ja suunnitelmiin.*
- *Tarkastuksessa on keskitytty rakennusosien muodon- ja/tai värimuutoksiin sekä rakennusosien yleiseen ulkonäköön ja seikkoihin, jotka voivat vaikuttaa rakenteen tai rakennusosan keston ja/tai käyttäjän terveyteen.*
- *Koska kartoitus on suoritettu pääosin rakenteita rikkomatta, ei kartoittaja vastaa rakenteiden sisälle mahdollisesti aiemmin päässeeseen ja kartoitushetkellä jo kuivuneen kosteuden rakenteelle / sisäilmalle myöhemmin mahdollisesti aiheuttavasta haitasta / vauriosta.*
- *Mikäli rakenteiden pinnoilla esiintyy muodon-, värimuutoksia tai muita pinnoitevaurioita ovat ne yleensä merkkejä rakenteen ja/tai sen osan puutteellisesta toiminnasta. Vauriolaa-juus voidaan osoittaa luotettavasti vasta tekemällä tarkempia tutkimuksia mittareikiä poraamalla tai purkamalla rakenteita.*
- *Toimenpide-ehdotusta ei sellaisenaan saa käyttää korjaustyösuunnitelmana vaan jälleenrakennustöistä tulee aina tehdä erillinen suunnitelma. Kuivausliike ei ota vastuuta mahdollisesti myöhemmin ilmenevistä jälkivaurioista jos purkutyöt tehdään toimenpide-ehdotusta suppeampana tai jos jälleenrakennustyöt eivät täytä voimassa olevia rakennusmääräyksiä ja hyvää rakennustapaa.*
- *Rakenteiden kosteutta pinnoitteita rikkomatta tutkitaan pintakosteuden osoittimella (jäljempänä **pko**) Gann RTU 600 ja mittapää B 50. Pko:n mittaussyvyys 0 – 70mm (valmistajan ilmoittama). Pko:n mittaustulokset ns. ”vertailuarvoja”, jossa samasta rakenteesta saatuja mittaustuloksia verrataan toisiinsa. Materiaalin massalla / tiheydellä mittaustuloksia nostava / laskeva vaikutus. Pko:lla ei havaita mahdollisesti syvemmillä rakenteissa olevaa ja / tai aiemmin ollutta kosteusvauriota, esim. kuivaa lahoa. Rakenteessa on kosteutta vertailuarvon ollessa > 110 materiaalin massasta / tiheydestä riippumatta. Pko:lla ei voida varmuudella sanoa kosteuden määrää eikä sijaintia rakenteessa. Usein kosteus sijaitsee pinnoitteen ja vedeneristeen / kosteussulun välissä olevassa kiinnityslaastissa.*
- *Piikki(puu-)mittarin toiminta perustuu 2:n elektrodin välisen sähkönjohtavuuden mittaamiseen ⇒ rakenteessa oleva kosteus parantaa sähkönjohtavuutta / suurentaa näyttöarvoa. Näyttöarvon yksikkönä käytetään paino - % (p - %). Mitattaessa muusta, kuin puurakenteesta, yksikkönä käytetään p – yksikköä. Eristetilaa mitattaessa apuna käytetään n. 400mm tai 1000 mm:n pituisia eristetikkuja. Protimeter Mini mittarista käytetään jäljempänä lyhennettä **pm**.*
- *Pinnoitteen sekä vesijohtojen ja viemäreiden liitosten mahdollisia tiiveyspuutteita on tutkittu vain silmämääräisin havainnoin.*
- *Rakenteiden suhteellinen kosteus mitataan Vaisalan suhteellisen kosteuden mittareilla, (näyttölaite HMI41 ja mittapäät HMP42).*
- *Täysi varmuus kivirakenteiden kosteudesta, kosteusjakautumasta tai kosteusalueen laajuudesta saadaan vasta jos RT-kortissa 14-10984 määritellyin menetelmin rakenteeseen porataan mittareikiä ja mittarei’istä mitataan suhteellisen kosteuden arvot tai jos rakenteesta otetaan näytepaloja halutulta mittaussyvyydeltä. Nämä mittaukset suoritetaan ainoastaan erillistilauksesta.*
- *Raportissa esitetyt rakenteet perustuvat saatuihin esitietoihin tai kohteessa tehtyihin havaintoihin. Täysi varmuus kohteen rakenteista, rakennekerrosten paksuuksista ja niiden kunnosta saadaan vain avaamalla rakenteita.*
- *Mahdollisista mikrobivaurioista olevat maininnat raportissa perustuvat ainoastaan kartoittajan omiin aistinvaraisiin havaintoihin.*

Alkutiedot:

Tilaaajalta saadun tiedon mukaan ISS Proko Oy tilattu kohteeseen selvittämään sisäilmaongelmien syitä.

Sovittu että ISS Palvelut Oy Vahinkosaneeraus suorittaa kohteessa ISS Proko Oy:n Marko Koiviston laatimassa tutkimussuunnitelmassa (16.9.2011) esitetyn kosteuskartoituksen (pinta-kosteusmittauksen ja lattioiden ja seinien alaosien suhteellisen kosteuden mittauksen porareikämittauksena käytäviltä ja kuntosalista).

Selvitys vahingon laajuudesta sekä kartoituksen yhteydessä tehdyt havainnot kohteesta:**07.10.2011**

- Käyty poraamassa kuntosalin (KUNTOSALI 003) lattiaan, kuntosalin (KUNTOSALI 003) seinien alaosiin sekä käytävän (002 KÄYTÄVÄ) lattiaan mittareivät.
 - Mittareikien sijainti selviää pohjakuvasta sivulla 5.
 - Mittapistet MP 1 - MP 6 on porattu alapohjan betonilaattaan, mittapiste MP 7 alapohjalaatan alla olevaan eristekerrokseen (kevytsoraa) ja mittapistet MP 8 - MP 10 porattu seinien alaosiin.
 - Kaikki mittareivät ovat halkaisijaltaan 16 mm.
 - Kaikki mittareivät on puhdistettu huolellisesti imurilla ennen mittareikien putkittamista ja tulppaamista.
 - Mittaputkien ja seinän / lattian liitoskohta tiivistetty elastisellakitillä.
- Suoritettu pintakosteusmittaus kuntosalissa mittapisteiden läheisyydessä.
 - Kosteusarvot lattiassa paksun kumimaton läpi mitattuna 60 - 75.
 - Kosteusarvot seinien helmoissa 50 - 135.
- Suoritettu pintakosteusmittaus käytävätiloissa.
 - Kosteusarvot lattiassa muovimaton läpi mitattuna 50 - 80 pitkän käytävän osuudelta, 60 - 90 portaan 001 PORRAS edustalla kulkevan käytävän osuudelta ja 70 - 130 kohti porrasta 007 PORRAS kulkevalla käytävällä.
 - Kosteusarvot seinien helmoissa kauttaaltaan 50 - 70.

14.10.2011

- Käyty suorittamassa 07.10.2011 porattujen mittapisteiden mittaus. Mittaustulokset merkitty mittauspöytäkirjaan sivulla 4.

Käytetty mittauskalusto:

<input checked="" type="checkbox"/> SUHTEELLISEN <input checked="" type="checkbox"/> KOSTEUDEN MITTALAITTEISTO	Vaisala HMP42 mittausanturit: U0330003 kalib. 04/2011 Y4810005 kalib. 06/2011 Vaisala HMP46 mittausanturit: T4150024 kalib. 05/2011 X0835001 kalib. 05/2011 Vaisala HMI 41 lukulaite: V3730071	Sall. Max.: RH 75 % ± 5% / 20°C (ns. vanha betoni) RH 70 % ± 5% / 20°C (eristetila).	Suhteellisen kosteuden mittareiden mittausvirhe RH ± 5 %, (Mittarin virhe ja mittaustapahtuman virhe)
<input type="checkbox"/> PUU- / PIIKKI MITTARI	Protimeter Mini Eristemittatikut 300 mm / 1000 mm	Mittausalue 0 - 99 Mittaustulokset puusta paino-% (p-%). Muista materiaaleista vertailuarvoja (p-yks.)	
<input checked="" type="checkbox"/> PINTAKOSTEUDEN OSOITIN	Gann Hydromette RTU 600 lukulaite Gann B 50 sauva-anturi	Mittausalue 0-199	Materiaalin tiheydellä on vertailuarvoja nostava / laskeva vaikutus., Kts. taulukko

Mittausarvot suhteessa materiaali tiheyteen
Gann Hydromette UNI 2 + B 50 / Trotec T 2000S + TS 300 SDI

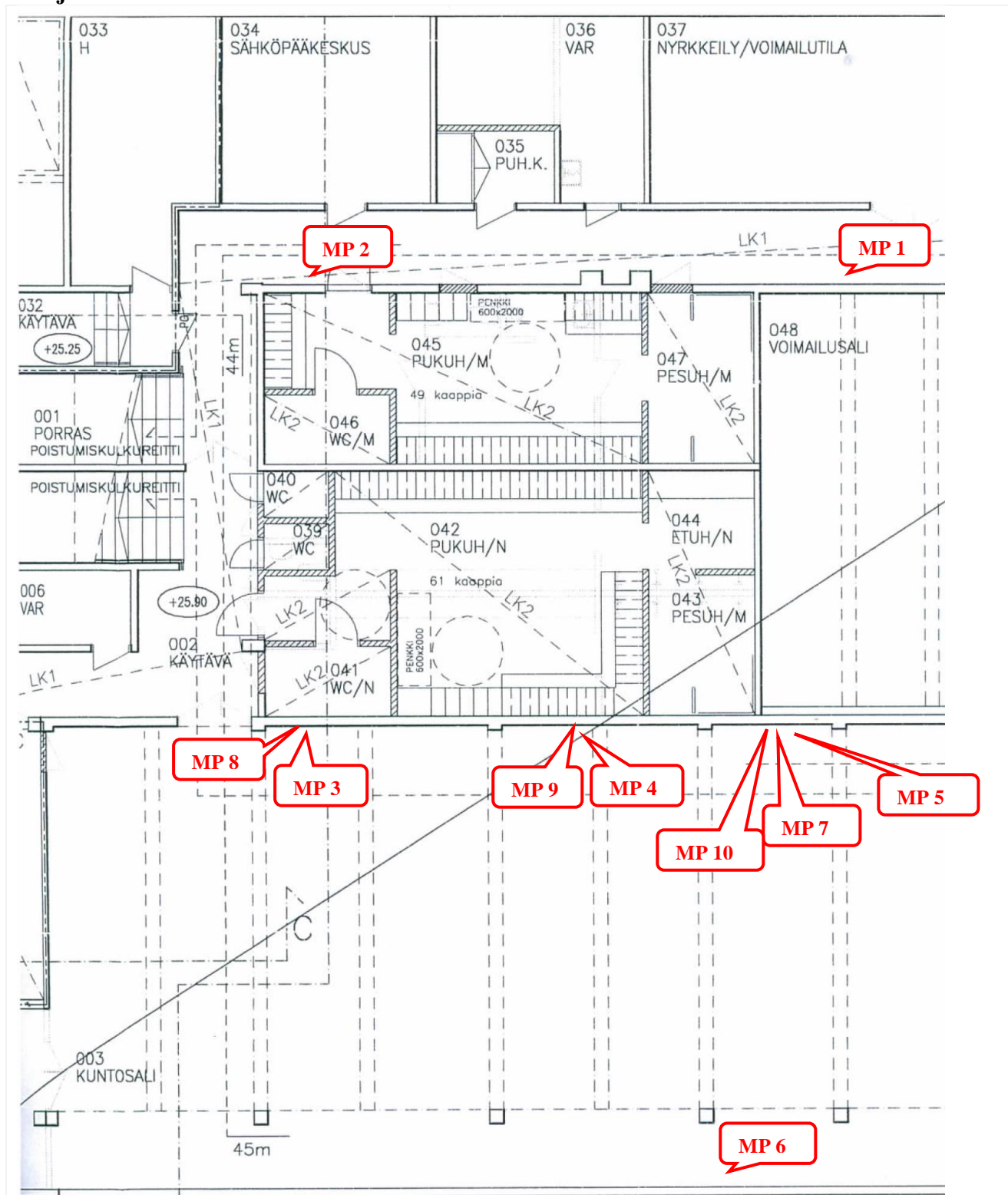
Aineen tiheys kg/m ³	erittäin kuiva	normaali	puolikuiva	kostea	hyvin kostea	märkä
< 600	10-20	20-40	40-60	60-90	90-110	>110
600-1200	20-30	30-50	50-70	70-100	100-120	>120
1200-1800	20-40	40-60	60-80	80-110	110-130	>130
>1800	30-50	50-70	70-90	90-120	120-140	>140

Mittauspöytäkirja:

14.10.2011	kello xx.xx					
Mittapisteen numero	Materiaali	Seinä (S) Lattia (L) Katto (K)	Mittaus- vyys (mm)	RH (%)	Lämpötila (°C)	Vesihöyry pitoisuus (g / m ³)
MP 1	Betoni	L	35	92,8	21,2	
MP 2	Betoni	L	35	78,5	21,3	
MP 3	Betoni	L	35	98,0	20,9	
MP 4	Betoni	L	35	98,5	20,7	
MP 5	Betoni	L	35	76,2	19,8	
MP 6	Betoni	L	35	93,7	18,9	
MP 7	Kevytsoraeriste	L	150	96,8	19,6	
MP 8	Betoni	S	35	94,6	21,2	
MP 9	Betoni	S	35	98,8	20,9	
MP 10	Betoni	S	35	89,1	19,9	
Sisäilma				44,2	21,7	8,5
Ulkoilma				87,0	3,0	5,2

Kosteat mittaustulokset merkitty **punaisella** ja **kuivat** mittaustulokset merkitty **vihreällä**

Pohjakuva rakennuksesta / kartoitetusta osasta rakennusta:



Kuva on ohjeellinen, eikä se ole mittakaavassa

	Kosteus- / vaurioalue seinässä (arvioitu / mitattu)		Kosteus- / vaurioalue katossa tai eristetilassa (arvioitu / mitattu)
	Kosteus- / vaurioalue lattiassa (arvioitu / mitattu)		Mittapiste

Valokuvat kohteesta:



Kuva 1:

MP 1



Kuva 2:

MP 2



Kuva 3:

MP 8

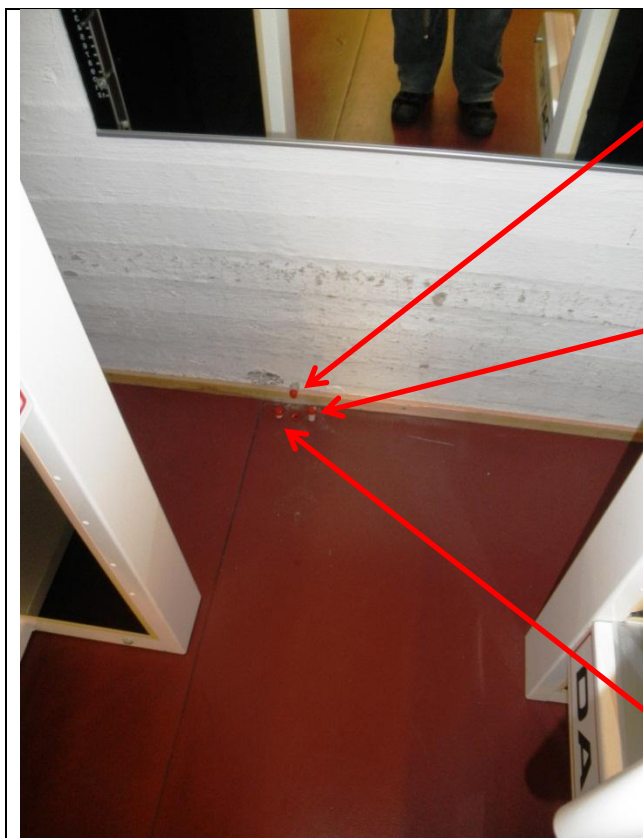
MP 3



Kuva 4:

MP 9

MP 4

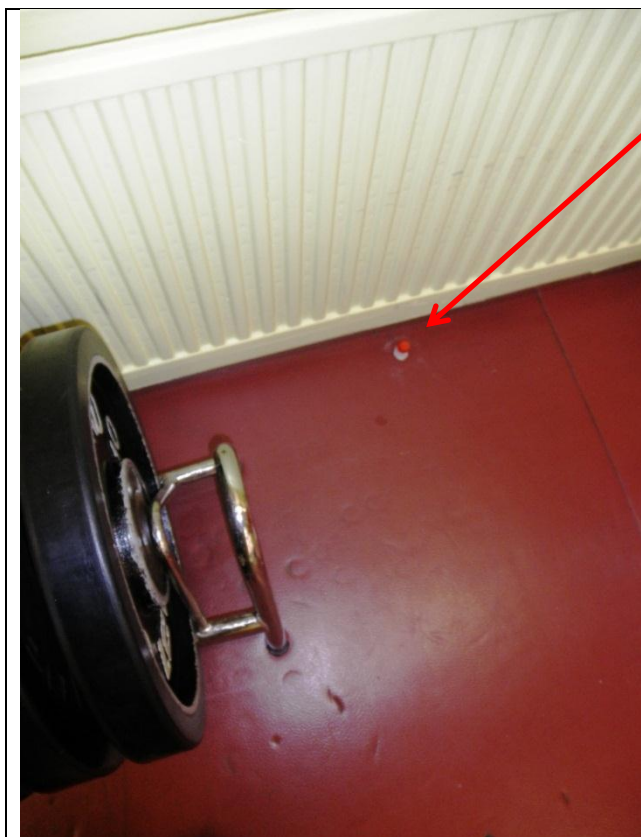


Kuva 5:

MP 10

MP 5

MP 7

**Kuva 6:**

MP 6

Vantaalla 14.10.2011



Pekka Kiho

Vahinkokartoittaja - Rakennusmestari

Pätevöitynyt kosteudenmittaaja (PKM)

Henkilösertifioitu kosteudenmittaaja VTT-C-4823-24-09

Gsm 040 - 313 0049 - pekka.kiho@iss.fi

Tämä raportti on laadittu tilaajan toimeksiannosta meille ilmoitetun epäillyn vahingon ja sen aiheuttamien vaurioiden selvittämiseksi. Vahinkokartoitus, kosteusmittaus tai muu raportissa yksilöity tarkastus rajautuu toimeksiannossa esitettyyn laajuuteen eikä sitä näin ollen voida käyttää koko kiinteistön tai sen osan arvon tai kunnan määrityksen perusteena

[Raportin alkuun](#)

25.10.11

1 (3)

Tilaaja: ISS Proko Oy, Tampere
 Tutkimuskohde: Myyrmäen urheilutalo
 Näytteenottaja: Tuomo Laitinen & Marko Koivisto
 Näytteenottopäivä: 4.10.2011
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 6.10.2011
 Analysointi aloitettu:

1 NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Laboratorioon toimitetut materiaalinäytteet on suoraviljelty eli ripoteltu suoraan kasvatusalustoille Työterveyslaitoksen kehittämän menetelmän mukaisesti (Reiman ym.1999, Reiman & Kujanpää 2005). Kasvatukseen on käytetty Asumisterveysoppaan (2009) suosittamia kasvatusalustoja: 2% mallasagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (Tryptoni-hiiva-uute) –agar (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja on inkuboitu lämpökaapissa +25 °C:ssa 7 vrk:tta (sienet ja kokonaisbakteerit) ja 14 vrk:tta (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet on laskettu ja sienet tunnistettu laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

2 TULOSTEN TULKINTA

Tulosten tulkinnassa on käytetty taulukkoa 1. Bakteeritulokset luokitellaan vain kahteen luokkaan: ei viitettä vauriosta tai viittaa vaurioon. Materiaalinäytteen suoraviljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja mikrobivaurioon, mikäli näytteen sieni-itiöpitoisuus on runsas tai erittäin runsas (+++ / +++) tai mikäli näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (vähintään yhteensä kolme pesäkettä käytetyillä kasvatusalustoilla). Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavanomaista.

Suoraviljelyssä runsas mikrobipitoisuus (+++) vastaa Asumisterveysohjeessa (2003) esitettyä pitoisuutta > 10 000 pmy/g. Erittäin runsas mikrobipitoisuus (++++) voidaan erityisesti bakteereilla suuntaa antavasti tulkita pitoisuudeksi > 100 000 pmy/g.

Materiaalinäytteen laimennossarjaviljelyssä (Asumisterveysohje 2003) sieni-itiöpitoisuus > 10 000 pmy/g ja bakteeripitoisuus > 100 000 pmy/g viittaavat mikrobivaurioon tutkitussa materiaalissa.

Taulukko 1. Suoraviljeltyjen materiaalinäytteiden tulosten tulkinta.

Tulkinta	Muut bakteerit	Kaikki sienet	Indikaattori-mikrobit	Yhteisvaikutus	
				Kaikki sienet	Indikaattorimikrobit
ei viitettä vauriosta	-, +, ++, +++	-, +	-	-, +	-
heikko viite vauriosta		++	+*	-, +	+*
viittaa vaurioon	++++	+++	++	+	++
				++	+*, ++
				+++	+*
vahva viite vauriosta		++++	+++ , +++++	+++ , +++++	++

* kaikilla alustoilla yhteensä vähintään 3 kpl pesäkkeitä

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytön ohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki

25.10.11

2 (3)

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopaikat ja tutkittu materiaali on esitetty taulukossa 2. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja mikrobilajit on esitetty taulukossa 3 suhteellisella asteikolla, joka on seuraava:

- = alle määrittäysrajan, ei kasvua
- + = niukka kasvusto (1-20 pesäkettä/malja)
- ++ = kohtalainen kasvusto (21-50 pesäkettä/malja)
- +++ = runsas kasvusto (51-200 pesäkettä/malja)
- ++++ = erittäin runsas kasvusto (>200 pesäkettä/malja).

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Taulukko 2. Näytteenottopaikat ja näytteiden materiaali.

Näytteenottopiste	Näytteen materiaali
M1. kuntosalin edestä käytävän seinä	tasoite
M2. kuntosalin edestä käytävän lattialta	muovimatto

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta			
M1.	steriilit	+	<i>Aspergillus</i>	+	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta	
	Sieni-itiöt yhteensä	+	Sieni-itiöt yhteensä	+	Bakteerit yhteensä		+
M2.	<i>Acremonium*</i>	+(11)	<i>Acremonium*</i>	+(1)	Aktinobakteerit*	+(8)	viittaa vaurioon
	steriilit	+	<i>Aspergillus versicolor*</i>	+(1)	Muut bakteerit	+	
	Sieni-itiöt yhteensä	+	Sieni-itiöt yhteensä	+	Bakteerit yhteensä	+	

- = alle määrittäysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



Outi Tolvanen
laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU

ISS Proko Oy, Tuomo Laitinen & Marko Koivisto
ISS Proko Oy, Jyväskylä

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönhojus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki



25.10.11

3 (3)

Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveys Opas. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (STM:n oppaita 2003:1) soveltamisopas. Ympäristö- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, Pori, 2009.

Reiman, M., Haatainen, S., Kallunki, H., Kujanpää, L., Laitinen, S. & Rautiala, S. (1999) Laimennossarja- ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari 1999, Dipoli, Espoo 17. - 18.3.1999. s. 337 - 342.

Reiman, M. & Kujanpää, L. (2005) Suoraviljelymenetelmän käytettävyys materiaalinäytteiden mikrobitutkimuksissa. Sisäilmastoseminaari 2005, Dipoli, Espoo 16.-17.2.2005. SIY Raportti 23, s. 255-258.

(päivitetty 2.9.2011 OT)

Analyysivastauksen osittainen kopioiminen ilman ISS Proko Oy:n sisäilmalaboratorion kirjallista lupaa on kielletty.

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin
Internet

0205 155
www.iss.fi

Y-tunnus
Kotipaikka

0920253-0
Helsinki

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 179041

28.10.2011

ISS Proko Oy
Lounais- ja Keski-Suomi
Tuomo Laitinen
Biokatu 12
33520 TAMPERE



VOC-analyysi materiaalinäytteestä

As.viitenumero:

Kerääjä/Vastuuhlö:

Analysoitavat yhdisteet: VOC-yhdisteiden bulk-emissio mikrokammiolla

Tulo.pvm.: 06.10.2011

Analysoija(t): Hanna Hovi

Analysointimenetelmä

Näytteiden emissiot tutkittiin mikrokammiolaitteella Micro-Chamber/Thermal Extractor, μ CTE. Materiaalinäytettä punnittiin kammioon, jonka kautta johdettiin puhdasta ilmaa Tenax-putkeen. Emissiotuotteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS).

Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektrietokannan avulla.

Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on määritetty joko puhtaiden vertailuaineiden avulla tai tolueeni-ekvivalenttina. Tulokset on ilmoitettu pitoisuutena näytegrammaa kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) tai pitoisuutena neliödesimetriä kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{dm}^2$).

Tällä menetelmällä tehty materiaalianalyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo ainoastaan mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu käytetyissä koeolosuhteissa.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 179041

28.10.2011

Tulokset

Näyte/keräin: Mi169847
 LIMS numero: CK11-02285-1
 Mittauspaikka: Myyrmäen ut kellari 4.10.2011
 Mittauskohde: Myyrmäen ut kellari, 4,42 g
 Analysointipvm: 181011/Hovi
 Ilmamäärä: 4,40 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
Bentsyylialkoholi	5	µg/m ³ g		
1-Butanoli	24	µg/m ³ g		
C9-alkoholit**	25	µg/m ³ g		
2-Etyyli-1-heksanoli	43	µg/m ³ g		
ALDEHYDIT	-			
Bentsaldehydi	4	µg/m ³ g		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	80	µg/m ³ g		

Tulosten tarkastelu

Kahdella tähdellä (**) merkityt aineet on määritetty tolueeniekvivalenttina ja tunnistettu käyttäen Wileyn tai NISTin massaspektritetokantaa. Näiden aineiden pitoisuudet ovat semikvantitatiivisia.

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 70 µg/m³g.

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

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 179041

28.10.2011

Työterveyslaitoksen Asiakasratkaisut on akkreditoitu testauslaboratorio T013 (FINAS-akkreditointipalvelut, EN ISO/IEC 17025). Näytteenottoa ei ole akkreditoitu.

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus

Hanna Hovi
asiantuntija

Timo Laaja
asiantuntija

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