



1. Toimeksianto

Tutkimuskohde: Uomarinteen koulun päiväkoti
01200 Vantaa

Tutkimusajankohta: 23.02.2012

Tilaaaja: Rakennesuunnittelijainsinööri Jouni Räsänen

Vastuuhenkilö: Jouko Arvola, ISS Proko Oy

Muut yhteystiedot: Päiväkodinjohtaja Liisa Filppula.

Kouluisäntä

Tutkimuksen tavoite:

Käyttäjät ovat ilmoittaneet sisäilman huonosta laadusta. Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella sisäilman laatua sisäilmanäytteillä ja materiaalinäytteillä. Kohteeseen on tehty myös lämpökamera kuvaus 22.2.2012.

2. Tutkimuskohde

2.1 Perustiedot

Rakennusvuosi: 1973

Runkorakenteet Maanvarainen betonilaatta
Ulkoseinät betonirunkoiset
Välipohja betonilaatta

Pintamateriaalit Lattiassa:
Käytävällä vinyylilaatta
Toimisto / oleskelutiloissa muovimatto

Ilmanvaihto: Koneellinen

Lämmitystapa: Kaukolämpö

2.2 Käytössä olleet asiakirjat

Käytössä oli vantaan kaupungilta saadut pohjapiirroukset

3. OLOSUHTEET, KÄYTETYT MENETELMÄT JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT

Sisäilmamittauksen aikana ulkoilman lämpötila oli n. -0 - -2°C. Tutkittavat tilat olivat normaalissa käytössä, mutta tutkimushetkellä tiloissa ei ollut ihmisiä.

Aistinvaraisesti arvioituna rakennuksessa ei havaittu poikkeavaa.

3.1 Aistinvarainen tarkastelu,

Tutkimusten aikana rakennuksen sisäilman laatua arvioitiin aistinvaraisesti. Kosteudet mitattiin pääsääntöisesti pintakosteusilmalämpömittarilla käyttäen.

3.2 Mikrobiologiset näytteet

Mikrobi-ilmanäytteitä otettiin 1 kpl, joka kerättiin Andersen-tyyppisellä kolmivaiheimpaktorilla kasvatusalustoille.

Materiaalinäytteitä otettiin kaski kappaletta, jotka suoraviljeltiin agarmaljoille ja kasvatettiin lämpökäpissä.

Näytteenottoaikat ja niissä käytetyt näytteenottomenetelmät on esitetty pohjakuvaliitteessä

4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Tilat tarkasteltiin aistinvaraisin menetelmin, lähinnä ne tarkasteltiin silmämääräisin menetelmin. Tarkastuskäynnin aikana tilojen siivoustaso oli huono, käytävällä oli paljon likaa ja pölyä. Pesuhuoneessa on jaloilla seisova amme. Ammeen alla on paljon likaa ja roskaa (ks. kuva 1) josta voi tulla huono sisäilmaan tiloihin. Myös keittiön ja eteisen välisen kynnykslistan vieressä oli likaa ja pölyä (ks. kuva 2).



Kuva 1 ja 2. Ammeen alla likaa sekä keittiön kynnykslistan vieressä..

Lattioiden kosteusolosuhteet kartoitettiin pintakosteusilmalämpömittarilla käyttäen. Kohonneita kosteusarvoja mitattiin käytävän lattiasta sekä pesuhuoneen lattiakaivon ympäriltä.

Ikkunan皮elestä tuntui selvä ilmavirtaus sisätiloihin, sama havainto tehtiin myös lämpökamera kuvauksessa. Ko. kohtaa otettiin materiaalinäyte tilkevellasta mikrobiologisia tutkimuksia varten.

4.1 Ilmanäytteet

Ilmanäytteitä otettiin yksi kappale. Näytteiden mikrobipitoisuudet olivat alhaisia. Näytteessä tavattiin kuitenkin *Chrysonilia* joka viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen. Em. mikrobi ei ole varsinaisesti kosteusvaurio viittaava mikrobi.



4.2 Materiaalinäytteet

Materiaalinäytteitä otettiin ikkunan tilkevellasta ja käytävän matosta. Tilkevillassa otetussa näytteessä kasvusto oli tavanomaista. Käytävän matosta otetussa näytteessä oli viitteitä kosteusvaurioon.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Varsinaisia sisäilman laatuun liittyviä ongelmia ei havaittu, lukuun ottamatta käytävän matosta otetussa materiaali näytteessä tavatut mikrobit. Tilojen siivoustaso on heikko ja tarkastuskäynnin aikaanakin siellä tavattiin runsaasti pölyä ja likaa.

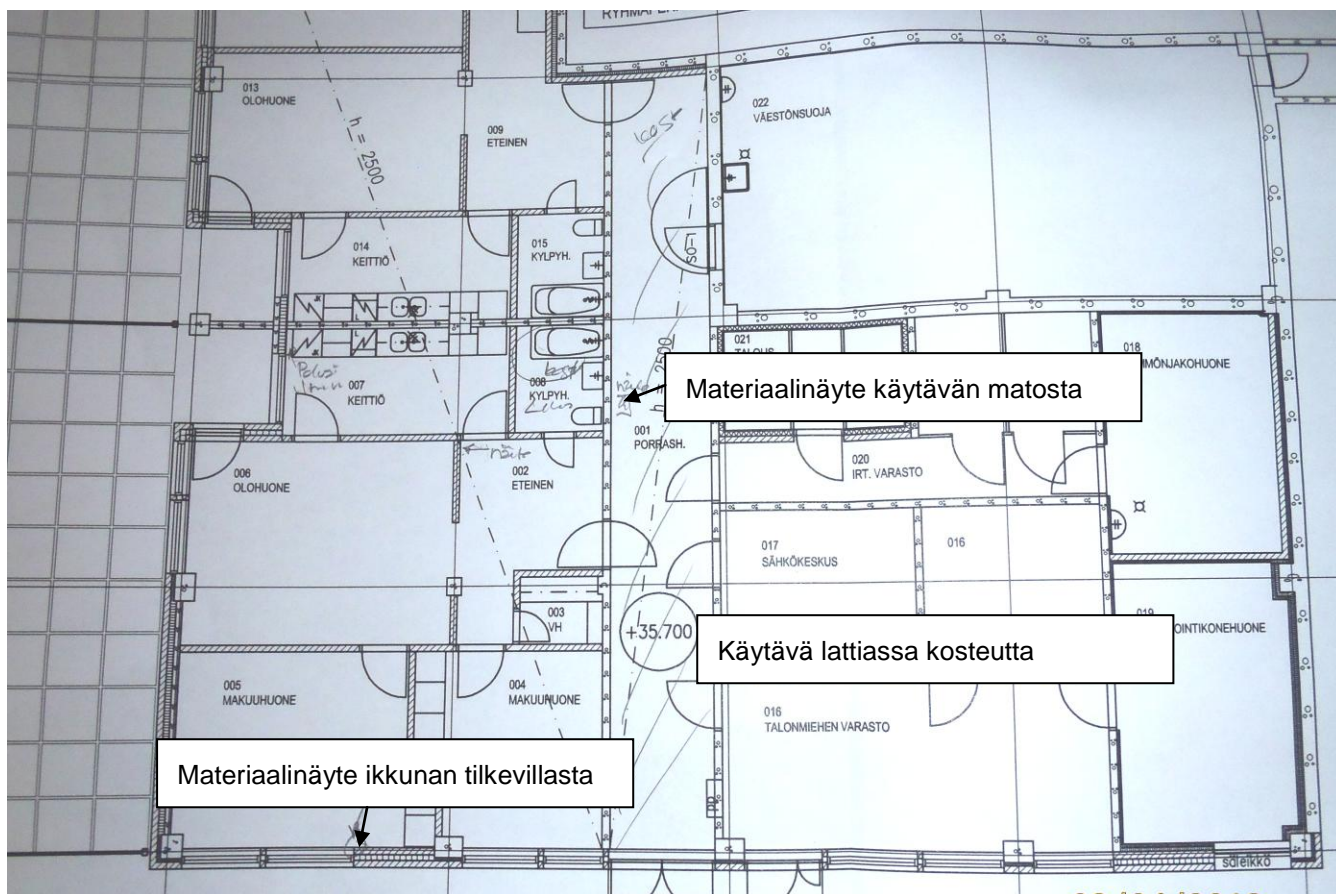
6. 7 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Lattioiden tarkempaa kosteusmittausta suositellaan sekä käytävän lattian kosteuden alkuperän selvittäminen. Vaihtoehtoisesti käytävän lattia voidaan pinnoittaa myös keraamisella laatalla. Ikkuna piilien tiivistäminen ilmatiiviiksi sekä lämpökuvaus raportissa mainitut alueet. Pesuhuoneen peruskorjausta ja ammeen poistoa suositellaan. Tilojen perussiivous tulisi suorittaa ja nostaa siivouksen tasoa.

Jouko Arvola

Projektipäällikkö

050 461 1300



26.03.12

1 (3)

Tilaaja: ISS Proko Oy, Rovaniemi
 Tutkimuskohde: Uomarinteen koulun päiväkot
 Näytteenottaja: Jouko Arvola
 Näytteenottopäivä: 22.2.2012
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 28.2.2012
 Analysointi aloitettu: 12.3.2012

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 käytönhojaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki

26.03.12

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. ikkuna	tilkevilla
M2. käytävä	matto

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
M1.	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> + <i>Aspergillus ustus</i> ^o +(1)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit ++	ei poikkeavaa
	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä ++	
M2.	hiivat, vaaleat ++ hiivat, punaiset ^o +(1)	hiivat, punaiset ^o +(7) hiivat, vaaleat +++ <i>Phoma</i> * +(1) <i>Penicillium</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +++++	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä +++++	

- = alle määrittäysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

^o = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



Outi Tolvanen
laboratoriopäällikkö, FT

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

ISS Proko Oy

Kiinteistöjen käytönhojaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki



26.03.12

3 (3)

JAKELU

ISS Proko Oy, Jouko Arvola
ISS Proko Oy, Jyväskylä

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.

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 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki

Tilaaaja: ISS Proko Oy, Rovaniemi
Näytteenottokohde: Uomarinteen päiväkot
Näytteenottaja: Jouko Arvola
Näytteenottopäivämäärä: 22.3.2012
Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 28.2.2012
Analysointi aloitettu: 28.2.2012

1 NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN KÄSITTELY

Näytteet otettiin kuusi-vaihe-impaktorilla suoraan seuraaville kasvatusalustoille: 2 % mallasuuteagar (sienet), DG18-agar (sienet) ja THG (tryptoni-hiiva-uute)-agar (bakteerit, sädesienet). Kasvatusalustoja inkuboitiiin Asumisterveysoppaan (2009) ohjeiden mukaisesti lämpökaapissa +25°C:ssa 7 vrk (sienet, kokonaisbakteerit) ja 14 vrk (aktinobakteerit). Inkuboinnin jälkeen pesäkkeet laskettiin ja sienet tunnistettiin laji- tai sukutasolle valomikroskoopin avulla.

Näytteenottopisteet on esitetty kappaleessa 3 taulukossa 1.

2 OHJE- JA RAJA-ARVOT, TULOSTEN TULKINTA

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan talviaikaan otettujen asuntojen ja toimistotilojen ilmanäytteiden tuloksia voidaan pitää tavanomaisina, jos sieni-itiöiden kokonaispitoisuus on <100 pmy/m³ ja sädesienten pitoisuus <10 pmy/m³ (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö).

Tuloksia tulkittaessa on huomioitava sienilajisto. Kosteusvaurioindikaattorisienien pitoisuus on asunnoissa tavallisesti <10 pmy/m³. Yksittäisten kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyminen on tavallista. Mikäli pitoisuus on >10 pmy/m³ tai näytteessä esiintyy useita erilaisia kosteusvaurioindikaattoreita, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Asumisterveysohjeen (2003) ja Asumisterveysoppaan (2009) mukaan sieni-itiöpitoisuus 100-500 pmy/m³ viittaa kohonneeseen sieni-itiöpitoisuuteen talviaikana. Sisäilman bakteeripitoisuus on tavanomainen, mikäli se on <4500 pmy/m³. Mikäli bakteeripitoisuus on suurempi, viittaa se tavallisesti puutteelliseen ilmanvaihtoon tutkitussa tilassa.

Työterveyslaitoksen mukaan toimistotiloissa sieni-itiöpitoisuus >50 pmy/m³, aktinobakteeripitoisuus >5 pmy/m³ ja bakteeripitoisuus 600 pmy/m³ viittaavat talvella sisäilman epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

Mikäli kosteusvaurioindikaattorihomoiden pitoisuus on ≥7 pmy/m³ tai näytteessä esiintyy useita erilaisia kosteusvaurioindikaattoreita, viittaa tulos epätavanomaiseen mikrobilähteeseen.

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 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki

Sisäilmanäytteissä voi esiintyä tavanomaisesti yksittäisinä pesäkkeinä lähes mitä tahansa homesientä. Kuitenkin *Stachybotrys*-, *Fusarium*- ja *Chaetomium*-sienien kohdalla yksittäisenkin pesäkkeen esiintymistä ilmanäytteessä voidaan pitää tavanomaisesta poikkeavana.

Lumettomana aikana ilmanäytteiden tuloksia verrataan ulkoilmanäytteeseen.

3 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Näytteenottopisteet, tutkittujen tilojen lämpötilat ja ilman suhteelliset kosteudet on esitetty taulukossa 1. Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet on esitetty pesäkkeitä muodostavina yksikköinä kuutiometrissä ilmaa (pmy/m³) taulukossa 2. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Taulukko 1. Näytteenottopisteet.

Näytteenottopiste
1. oleskelutila

Taulukko 2. Ilmanäytteiden mikrobipitoisuudet ja näytteissä esiintyneet sienisuvut ja/tai – lajit.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG-agar	Tulkinta
	<i>Chrysonilia</i> ^o 9	<i>Chrysonilia</i> ^o 5	Aktinobakteerit <2	viittaa epätavanomaiseen mikrobilähteeseen
	<i>Cladosporium</i> 9	<i>Cladosporium</i> 5	Muut bakteerit 25	
	<i>Penicillium</i> 2	<i>Wallemia</i> * 4		
		<i>Penicillium</i> 19		
		<i>Aspergillus versicolor</i> * 2		
		steriilit 2		
1.	Sieni-itiöt yhteensä 20	Sieni-itiöt yhteensä 37	Bakteerit yhteensä 25	

<2 = alle määrittämissärajat 2 pmy/m³, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

^o = kosteusvaurioindikaattorimerkitys vielä avoin

steriilit = pesäkkeitä, jotka eivät käytettävillä kasvualustoilla muodosta itiöitä



Outi Tolvanen
laboratoriopäällikkö, FT

JAKELU ISS Proko Oy, Jouko Arvola
ISS Proko Oy, Jyväskylä

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

Internet

0205 155

www.iss.fi

Y-tunnus

Kotipaikka

0920253-0

Helsinki



13.03.12

3 (3)

Kirjallisuusviitteet:

Asumisterveysohje. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita, 2003:1. Helsinki.

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

Työterveyslaitoksen käyttämiä viitearvoja sisäympäristön ongelmien tunnistamisessa puhtaissa toimistotyöympäristöissä. www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Sisaymparisto/Aihealueet. Viitearvoja sisäympäristöongelmien tunnistamiseen.

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