

VANTAAN KAUPUNKI

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

YLÄPOHJAN MIKROBIVAURIOITUMISEN LAAJUUDEN SELVITYS VANTAAN SOLKIKUJAN PÄIVÄKODIN YLÄPOHJAN RAKENTEISSA

1 Yleistä

Mikrobitutkimukset ja kosteusmittaus tehtiin 5.10.2011 rakennuksen yläpohjaan. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää yläpohjan mikrobiologista kuntoa sekä rakenteiden kosteusolosuhteita.

Tutkittavassa kohteessa oli tutkimushetkellä käynnissä peruskorjaus alapohjan kosteuksien hallintaan liittyvissä asioissa. Kohteessa oli käynnissä myös rakennuksen sisäpuolisia korjauksia.

Tutkimukset on tilattu, koska kohteessa havaittiin remontin aikana sisätöiden yhteydessä saumapeltikaton vuotovesistä johtuva vesivahinko. Tutkimuksen yhteydessä havaittiin, että saumapeltikattoon oli hakattu jäiden poiston yhteydessä kymmeniä reikiä, jotka oli paikattu massalla. Kaikkia vuotokohtia ei kuitenkaan ollut löydetty, vaan vuotavia kohtia löydettiin tutkimuksen aikana lisää.

Yläpohjan tarkastelu tehtiin 9.9.2011 rakenteiden toiminnan arvioimiseksi. Arviointikäynnille osallistui ISS Proko Oy:n sisäilma-asiantuntija Marko Koivisto ja Tero Tuomisto (ISS Palvelut Oy). Mittauksia koskeva tutkimussuunnitelma (ISS Proko Oy/15.9.2011) toimitettiin asiakkaalle.

Tutkimukset on tilannut Vantaan Kaupungin insinööri Jouni Räsänen.

Näytteenoton ja kosteusmittaukset tekivät Marko Koivisto ISS Proko Oy ja Pekka Kiho ISS Palvelut Oy.

2 Tietoja tutkittavista tiloista

Kohteen osoite oli Solkikuja 6, 01600 Vantaa. Rakennuksen yläpohjarakenteena oli kahteen suuntaan kaatava saumapeltinen eritasopulpettikatto. Yläpohjan eristeenä oli lasivillaa ja palopermantona kipsikartonkilevy.

3 Olosuhteet ja havainnot selvitysten aikana

Yläpohjassa havaittiin arviointikäynnin yhteydessä vesilammikoita palopermannon päällä. Vesi oli vuotanut vesikatteeseen kirveellä lyötyjen reikien kautta. Palopermannossa havaittiin lukuisia vuotoveden jälkiä koko yläpohjan alueella. Yläpohjarakenteissa havaittiin myös silmämääräisesti arvioituna näkyvää mikrobikasvustoa puu- ja levyrakenteissa.

Yläpohjaan pääsee talvella mahdollisesti lumipölyä eritasokohdan paneelien limityskohdista. Tällöin lumi sulaessaan aiheuttaisi palopermantona toimivalle kipsikartonkilevylle kasvanutta kosteuskuormitusta.

Yläpohjan tuulettuminen on mahdollisesti vaillinainen. Arvio puutteellisesta tuuleuksesta perustuu ristikoiden mikrobikasvustoon ja aistinvaraiseen päätelmään.

Joihinkin sisäpuolisiin tiloihin oli tehty kuivasavudesinfiointi 9.9.2011, joka on saattanut vähentää yläpohjan villaeristeiden mikrobikasvua. Desinfiointin vaikutuksista ei kuitenkaan ole varmaa tietoa, koska yläpohjan höyrynsulun tiiviyydestä ei ole tutkittua tietoa.

4 Tutkimusmenetelmät

4.1 Mikrobiologiset näytteet

Materiaalinäyte suoraviljeltiin agarmaljoille ja kasvatettiin lämpökaapissa. Kasvatuksen jälkeen maljoilta laskettiin erikseen bakteeri- ja sädesienipesäkkeiden lukumäärät ja sienet tyypitettiin valomikroskooppisesti. Saatujen pesäkelukujen perusteella laskettiin näytteiden mikrobipitoisuudet. Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla. Asteikko on esitetty analyysivastauksessa, taulukko 1.

Mikrobianalyysi ja mittauspisteet ovat liitteinä (liite 1 ja 2).

5 Näytteenottoaikat

Pohjakuvaliitteessä on esitetty otettujen mikrobinäytteiden näytteenottoaikat (liite 1).

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, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos).

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

7 Vertailuarvot

7.1 Mikrobit

Työympäristön bakteeri- ja sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa terveysperusteisia 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.

8 Tulokset

8.1 Mikrobiologiset näytteet

Materiaalinäytteet yläpohjan eristeestä

Materiaalinäytteet otettiin yläpohjan eristeestä suunnilleen villakerroksen puolivälistä. Materiaalinäytteissä viidessä näytteessä kahdeksasta havaittiin kosteuden aiheuttamia mikrobivaurioita. Otetussa näytteessä esiintyi useita erilaisia homesieniä, joista osa oli tyypillisiä kosteusvaurioindikaattoreita.

Materiaalinäytteet yläpohjan ristikkorakenteista

Materiaalinäytteet otettiin yläpohjan ristikkorakenteista suunnilleen yläpohjatilän puolivälistä (noin 50-80cm palopermannon yläpuolelta). Materiaalinäytteissä kaikissa neljässä ristikoista otetuissa näytteessä havaittiin kosteuden aiheuttamia mikrobivaurioita. Otetussa näytteessä esiintyi useita erilaisia homesieniä, joista osa oli tyypillisiä kosteusvaurioindikaattoreita.

Materiaalinäytteet yläpohjan palopermannosta

Materiaalinäytteet otettiin yläpohjan palopermannosta sattuman varaisista paikoista. Materiaalinäytteissä kaikissa kahdeksassa näytteessä havaittiin kosteuden aiheuttamia mikrobivaurioita. Otetussa näytteessä esiintyi useita erilaisia homesieniä, joista osa oli tyypillisiä kosteusvaurioindikaattoreita. Kaikissa näytteissä oli mukana kosteusvaurioindikaattorisieniä.

8.2 Rakenteiden kosteus

Kohteessa tehdyn tarkastuksen sekä mittausten perusteella vesikatteen ja muiden pellitysten vuotojen seurauksena yläpohjan eristeet ja eristeiden päällä olevat kipsikartonkilevyt ovat kastuneet. Kosteus on pääosin jo poistunut rakenteista haihtumalla tai siirtymällä muihin rakennusosiin, mutta kastuneet rakenteet (varsinkin sellaiset joissa orgaanista materiaalia) toimivat hyvänä kasvualustana mikrobeille.

Tarkemmat tulokset on esitetty kosteusmittausraportissa, joka on liitteenä. Kosteusmittausraportissa on kohteeseen liittyvät yleiskuvat yläpohjasta. (liite 3).

9 Toimenpidesuositukset

Ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

1. Yläpohjassa on laajoja mikrobivaurioita. Vaurioiden korjaamiseksi on tehtävä erillinen korjaussuunnitelma.
2. Yläpohjan tuulettumisen lisääminen rakenteellisin ratkaisuin



Marko Koivisto
asiantuntija, rak. Ins
kiinteistöjen käytönohjaus

LIITTEET

- 1 Mikrobinäytteiden mittauspisteiden sijaintipiirustus
- 2 Materiaalinäytteen analyysivastaus 165811OT
- 3 Kosteusmittausraportti 1249731

27.10.11

1 (6)

Tilaaja: ISS Proko Oy, Tampere
 Tutkimuskohde: VAN Solkikujan päiväkoti, yläpohja
 Näytteenottaja: Marko Koivisto
 Näytteenottopäivä: 5.10.2011
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 13.10.2011
 Analysointi aloitettu: 13.10.2011

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

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. eriste	villa
M2. palopermanto	kipsikartonkilevy
M3. ristikko / vinotuki	puu
M4. eriste	villa
M5. palopermanto	kipsikartonkilevy
M6. ristikko / vinotuki	puu
M7. eriste	villa
M8. palopermanto	kipsikartonkilevy
M9. eriste	villa
M10. palopermanto	kipsikartonkilevy
M11. eriste	villa
M12. palopermanto	kipsikartonkilevy
M13. ristikko / vinotuki	puu
M14. eriste	villa
M15. palopermanto	kipsikartonkilevy
M16. eriste	villa
M17. palopermanto	kipsikartonkilevy
M18. ristikko / vinotuki	puu
M19. eriste	villa
M20. palopermanto	kipsikartonkilevy

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
M1.	<i>Trichoderma</i> * + (10)	<i>Penicillium</i> + <i>Aspergillus versicolor</i> * + (1) <i>Cladosporium</i> ++ <i>Aspergillus penicillioides</i> * + (2) steriili +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +++	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +++	
M2.	<i>Penicillium</i> +++ (53) <i>Ulocladium</i> * + (6) <i>Cladosporium</i> +	<i>Chrysonilia</i> ^o + (1) <i>Aspergillus niger</i> ^o + (2) <i>Eurotium</i> * + (2) <i>Aspergillus versicolor</i> * + (2) <i>Penicillium</i> +++ <i>Cladosporium</i> + <i>Polyscytalum</i> + <i>Alternaria</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit ++	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä +++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä ++	
M3.	<i>Penicillium</i> + <i>Aureobasidium</i> ^o + (11)	<i>Penicillium</i> ++ <i>Cladosporium</i> + <i>Aureobasidium</i> ^o + (8) <i>Eurotium</i> * + (1)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
M4.	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Ulocladium</i> * + (1)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	heikko viite vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
M5.	<i>Penicillium</i> +++ <i>Aspergillus niger</i> ^o + (1) <i>Chaetomium</i> * + (5) <i>Cladosporium</i> + hiivat, vaaleat + steriili +	<i>Aspergillus niger</i> ^o + (2) <i>Penicillium</i> +++ <i>Cladosporium</i> +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit ++	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä +++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä ++	
M6.	<i>Penicillium</i> ++ <i>Aureobasidium</i> ^o + (2) <i>Cladosporium</i> +	<i>Aspergillus niger</i> ^o + (3) <i>Penicillium</i> ++ <i>Aureobasidium</i> ^o + (2)	Aktinobakteerit* + (1) Muut bakteerit +	viittaa vaurioon
	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
M7.	<i>Aspergillus versicolor</i> * + (1)	<i>Penicillium</i> + <i>Aspergillus versicolor</i> * + (1)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	

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

27.10.11

4 (6)

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
	<i>Penicillium</i> ++	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(1)	Aktinobakteerit -	viittaa
	<i>Aspergillus versicolor</i> * +(3)	<i>Aspergillus ochraceus</i> * +(1)	Muut bakteerit +	vaurioon
	<i>Paecilomyces</i> * +(1)	<i>Rhizopus</i> ^o +(1)		
	<i>Cladosporium</i> +	<i>Penicillium</i> ++		
	<i>Chaetomium</i> * +(2)	<i>Eurotium</i> * +(1)		
	<i>Alternaria</i> +	<i>Cladosporium</i> +		
	<i>Aureobasidium</i> ^o +(1)	<i>Ulocladium</i> * +(1)		
	hiivat, vaaleat +	steriili +		
		hiivat, vaaleat +		
M8.	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinobakteerit -	viittaa
	<i>Aspergillus fumigatus</i> * +(1)	<i>Eurotium</i> * +(2)	Muut bakteerit +	vaurioon
	<i>Aureobasidium</i> ^o +(1)	<i>Polyscytalum</i> +		
		<i>Cladosporium</i> +		
M9.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> ++	Aktinobakteerit -	viittaa
	<i>Alternaria</i> +	<i>Eurotium</i> * +(1)	Muut bakteerit +++	vaurioon
	<i>Cladosporium</i> +	<i>Alternaria</i> +		
	steriili +	<i>Cladosporium</i> +		
		<i>Aspergillus versicolor</i> * +(2)		
		<i>Aspergillus penicillioides</i> * +(7)		
M10.	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä +++	
	<i>Penicillium</i> ++	<i>Penicillium</i> +	Aktinobakteerit -	heikko
	hiivat, vaaleat +	<i>Alternaria</i> +	Muut bakteerit +	viite
		<i>Cladosporium</i> +		vauriosta
M11.	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> +++	<i>Penicillium</i> +++	Aktinobakteerit -	viittaa
	<i>Ulocladium</i> * +(1)	<i>Alternaria</i> +	Muut bakteerit ++	vaurioon
	<i>Alternaria</i> +	<i>Cladosporium</i> +		
	<i>Cladosporium</i> +			
M12.	Sieni-itiöt yhteensä +++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä ++	
	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(2)	<i>Aspergillus fumigatus</i> * +(1)	Aktinobakteerit -	viittaa
	<i>Aspergillus fumigatus</i> * +(1)	<i>Penicillium</i> +++	Muut bakteerit +	vaurioon
	<i>Penicillium</i> ++	<i>Polyscytalum</i> +		
	<i>Alternaria</i> +	<i>Cladosporium</i> +		
M13.	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä +++	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Aktinobakteerit -	ei viitettä
	<i>Cladosporium</i> +	<i>Cladosporium</i> +	Muut bakteerit +	vauriosta
M14.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Rhizopus</i> ^o +(1)	<i>Penicillium</i> x	Aktinobakteerit* +(2)	viittaa
	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(1)	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(4)	Muut bakteerit ++	vaurioon
	<i>Penicillium</i> +++	<i>Cladosporium</i> x		
	<i>Ulocladium</i> * +(1)	<i>Rhizopus</i> ^o +(1)		
M15.	Sieni-itiöt yhteensä +++	Sieni-itiöt yhteensä ++++	Bakteerit yhteensä ++	

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

27.10.11

5 (6)

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
	<i>Penicillium</i> + <i>Aspergillus flavus</i> ^o +(1) <i>Chaetomium</i> * +(4) steriili + hiivat, vaaleat +	<i>Eurotium</i> * +(9)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	heikko viite vauriosta
M16.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> + <i>Eurotium</i> * +(1) <i>Chaetomium</i> * +(1) <i>Aspergillus fumigatus</i> * +(2) <i>Aureobasidium</i> ^o +(1) <i>Ulocladium</i> * +(1)	<i>Eurotium</i> * +(6) <i>Penicillium</i> + <i>Cladosporium</i> + steriili +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit ++	viittaa vaurioon
M17.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä ++	
	<i>Penicillium</i> + <i>Alternaria</i> + steriili +	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(1) <i>Aureobasidium</i> ^o +(1) <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> ++	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	viittaa vaurioon
M18.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Penicillium</i> + hiivat, vaaleat + steriili + <i>Cladosporium</i> +	steriili +	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	ei viitettä vauriosta
M19.	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä +	
	<i>Aspergillus niger</i> ^o +(1) <i>Penicillium</i> + <i>Alternaria</i> + <i>Ulocladium</i> * +(1) <i>Cladosporium</i> + <i>Aureobasidium</i> ^o +(3) <i>Aspergillus fumigatus</i> * +(2)	<i>Eurotium</i> * +(3) <i>Alternaria</i> + <i>Cladosporium</i> + <i>Penicillium</i> ++ <i>Ulocladium</i> * +(1)	Aktinobakteerit - Muut bakteerit +	viittaa vaurioon
M20.	Sieni-itiöt yhteensä ++	Sieni-itiöt yhteensä ++	Bakteerit yhteensä +	

- = alle määritysrajan, kasvustoa ei esiintynyt

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi

° = 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 käytönhojus

 PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

 Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

 Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki



27.10.11

6 (6)

JAKELU ISS Proko Oy, Marko Koivisto
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 mikrobi tutkimuksissa. 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 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki

KOSTEUSMITTUSRAPORTTI

Työnumero:1249731

	Kohde:	Solkikujan päiväkoti	
	Osoite:	Solkikuja 6 01600 VANTAA	
	Yhteys-henkilö:	---	
Toimeksianto:	Kosteuskartoitus liittyen raportissa yksilöityyn vahinkoon tai sen epäilyyn		
Tilaus (pvm):	05.10.2011	Raportti (pvm):	06.10.2011
Tutkimus (pvm.):	05.10.2011 kello 12.20 =>	Tutkija:	Rkm, PKM Pekka Kiho
Tilaaja:	Palvelupäällikkö Mari Järvenpää ISS Palvelut Tilamuutospalvelut 050 405 3164 mari.jarvenpaa@iss.fi	Läsnä olleet:	ISS Proko Oy Marko Koivisto 040-313 0193 marko.koivisto@iss.fi
Vakuutusyhtiö:	Ei tiedossa	Vahinkotarkastaja:	Ei tiedossa
Vahinkotunnus:	Ei tiedossa	Vakuutuksenottaja:	Vantaan kaupunki
Isännöitsijä:	Ei tiedossa	Huoltomies:	Ei tiedossa

Kohdetiedot, rakenteet ja Lvi - laitteet:

Rakennustyyppi:	Päiväkoti	Valmistunut:	Ei tiedossa
Kerroksia:	1	Julkisivut:	Ei tiedossa
Runko:	Puuta	Vesikatto:	Pulpettikatto, peltiä
Välipohjarakenne:	Ei välipohjaa	Alapohjarakenne:	Maanvastainen betonilaatta
Lämmitys:	Vesikeskuslämmitys seinä-pattereina	Lämmitysputket:	Ei tiedossa
Käyttövesiputket:	Ei tiedossa	Viemäriputket:	Ei tiedossa
Ilmanvaihto:	Koneellinen	Remontit:	Remontti käynnissä

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 päässeen 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.*

Ennen kartoitusta saadut tiedot:

- Kohteessa suoritetaan tällä hetkellä remonttia ISS Palvelut Oy:n toimesta.
- Kohteeseen on tilattu ISS Proko Oy:ltä sisäilmatutkimus.
- Sisäilmatutkimusten tutkimussuunnitelmassa ehdotettu yläpohjan puurakenteiden sekä yläpohjaeristeiden tarkastusta ja kosteusmittausta. Em. toimenpiteet sovittu tehtävän ISS Palvelut Oy Vahinkosaneerauksen toimesta.

Kosteusmittauksen yhteydessä tehdyt havainnot kohteesta:

- Vesikatteessa ollut aiemmin runsaasti lumien pudotuksen yhteydessä tulleita reikiä. Reiät paikattu väliaikaisesti elastisella massalla.
- Kierretty yläpohjan tuuletustilaa ISS Proko Oy:n Marko Koiviston kanssa.
- Yläpohjan tuuletustilassa ”kulkusillat” kulkevat normaaliin tapaan harjan kohdalla, joten tarkastukset rajoittuvat vain niihin osiin yläpohjaa joihin pystyttiin siirtymään turvallisesti. Reuna-alueita ei pystytty tarkastamaan.
- Suoritettu pistokoeluoontoisesti yläpohjan puurakenteiden kosteusmittauksia pm:lla, Kosteusarvot missään mitatuissa kohdissa eivät ylittäneet 17 p-%:a (kuiva).
- Suoritettu pistokoeluoontoisesti yläpohjaeristeiden kosteusmittauksia pm:iin kiinnitetyillä eristetikuilla. Kosteusarvot max 20 p-yksikköä (lievästi kostea).
- Yläpohjaeristeiden päällä kipsikartonkilevytyt (tuulensuojana). Levyissä havaittavissa runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muitakin vaurioita, mutta ei pistokoeluoontoisesti pm:lla mittaamalla kohonneita kosteusarvoja. Kosteusarvot max 15 p-yksikköä.
- Tuulensuojalevytyksen päällä paikoitellen runsaasti orgaanista jätettä.
- Vesikaton pellityksissä havaittavissa yläpohjatilasta ulos päin katsottaessa runsaasti kohti joissa pellitys ei ole tiivis ja vesi- tai lumisateella yläpohjan tuuletustilaan pääsee kosteutta.
- Lisäksi käyty tarkastamassa ulkoseinärakennetta joka kastunut saadun tiedon mukaan vesikattovuotojen takia.
- Seinärakenne uusittu sisäpuolelta juuri ennen tarkastusta joten mittauksia ei voitu suorittaa sisäpuolelta.
- Räystäään puurakenteissa havaittavissa lieviä kosteuden aiheuttamia vaurioita.
- Paikalla olleiden asentajien kertoman mukaan katto ei ole vuotanut enää sen jälkeen kun reiät paikattu elastisella massalla.

Päätelmät havaintojen perusteella:

Kohteessa tehdyn tarkastuksen sekä mittausten perusteella vesikatteen ja muiden pellitysten vuotojen seurauksena on yläpohjan eristeet ja eristeiden päällä olevat kipsikartonkilevyt kastuneet. Kosteus pääosin jo poistunut rakenteista haihtumalla tai siirtymällä muihin rakennusosiin, mutta kastuneet rakenteet (varsinkin sellaiset joissa orgaanista materiaalia) toimivat hyvänä kasvualustana mikrobeille.

Jatkotoimenpiteet määrittävät ISS Proko Oy:n erikseen myöhemmin laatiman suunnitelman mukaisesti.

Käytetty mittauskalusto:

<input type="checkbox"/> SUHTEELLISEN <input 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 checked="" 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 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

Protimeter Digital	Puun kosteus	Eristeen kosteus
Normaali	< 15-17 p-%	<15 p-yks.
Koholla	17-20 p-%	15 - 20 p-yks.
Korkea	> 20 p-%	>20 p-yks

Valokuvat kohteesta:**Kuva 1:**

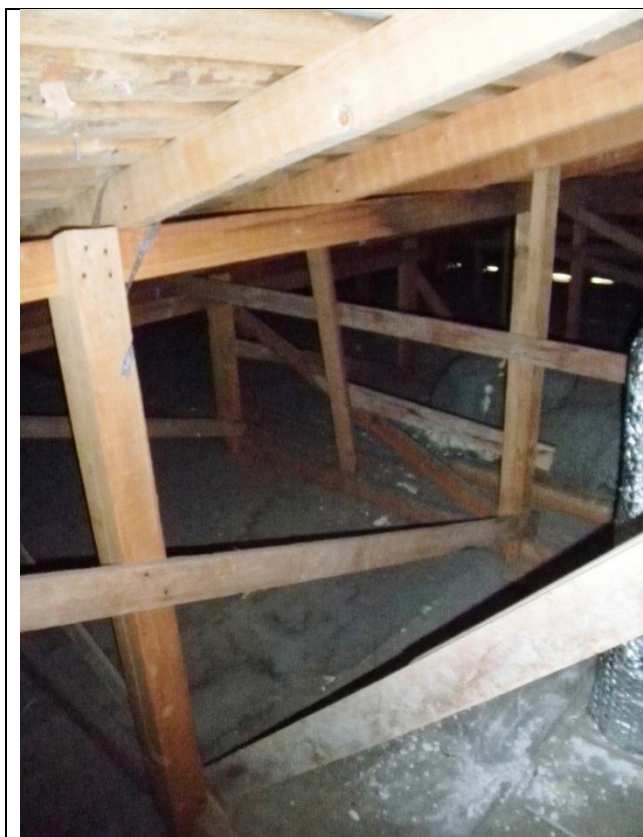
Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

**Kuva 2:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 3:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 4:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 5:**

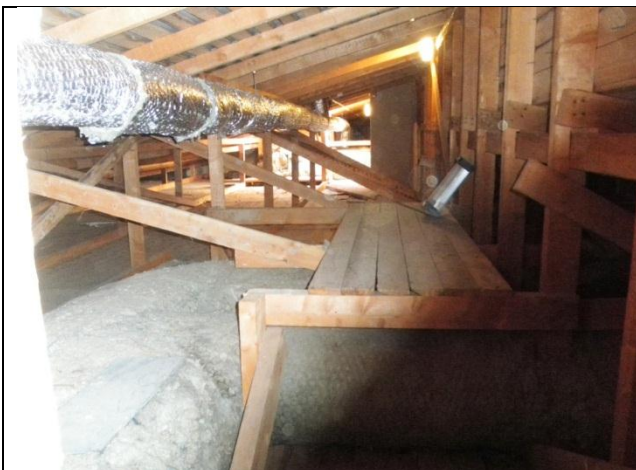
Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 6:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 7:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

**Kuva 8:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 9:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 10:**

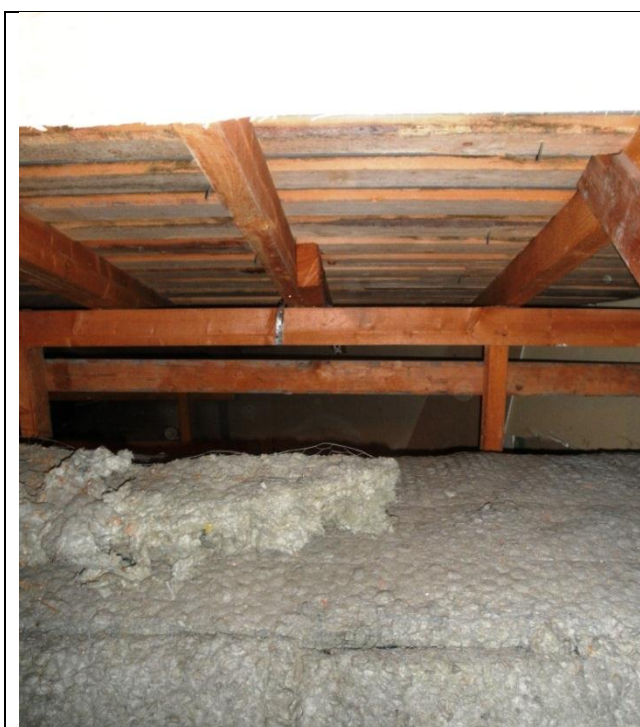
Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 11:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 12:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

**Kuva 13:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.



Kuva 14:

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

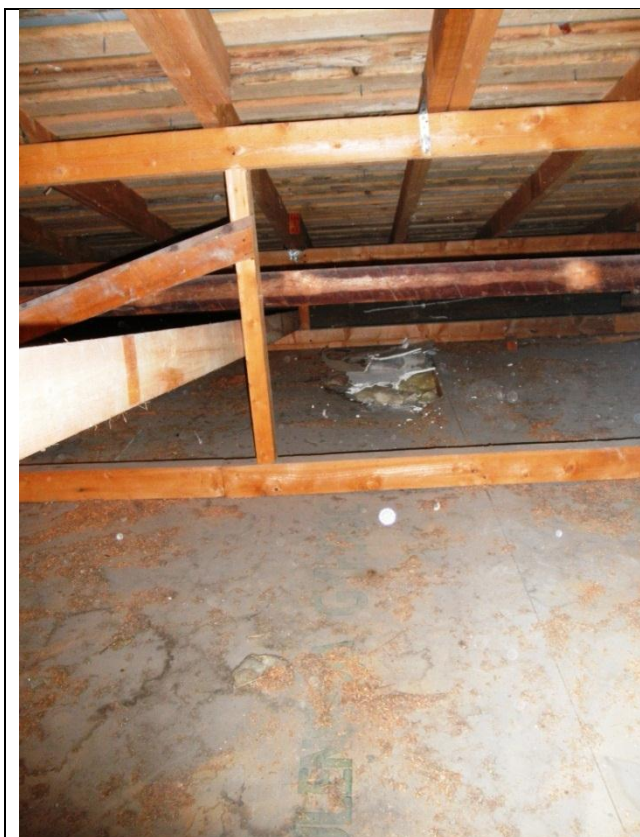
Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita



Kuva 15:

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 16:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 17:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita

**Kuva 18:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

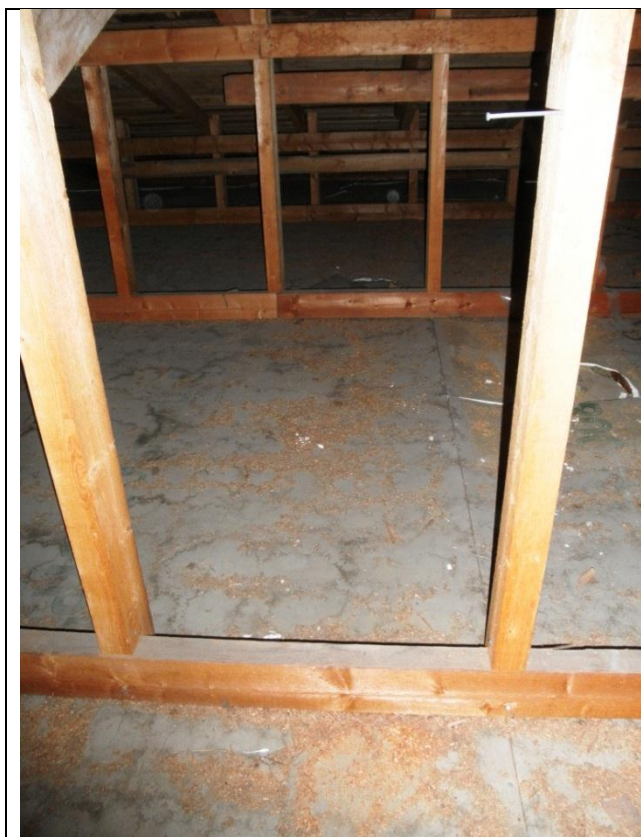
Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 19:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 20:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

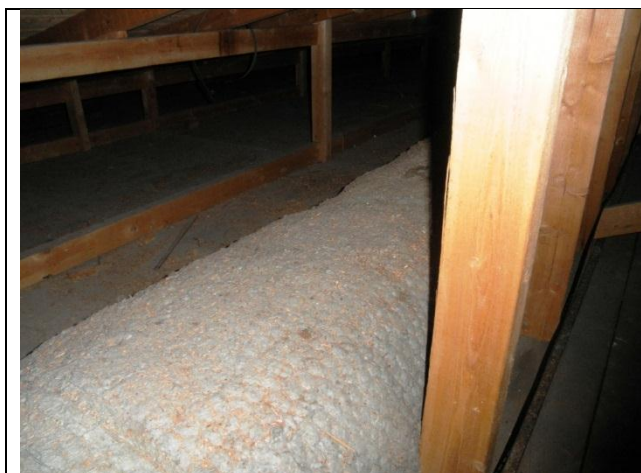
Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 21:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 22:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 23:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 24:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 25:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 26:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 27:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 28:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 29:**

Puurakenteissa paikoitellen lievää mikrobikasvustoa.

**Kuva 30:**

Päivä paistaa pellityksen liitoksesta. Tällaisia paikkoja yläpohjatilassa useita.

**Kuva 31:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 32:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 33:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 34:**

Kuva yläpohjan tuuletustilasta.

Kipsikartonkilevyissä runsaasti kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä muita vaurioita.

Levytyksen päällä runsaasti sahanpurua ym.

**Kuva 35:**

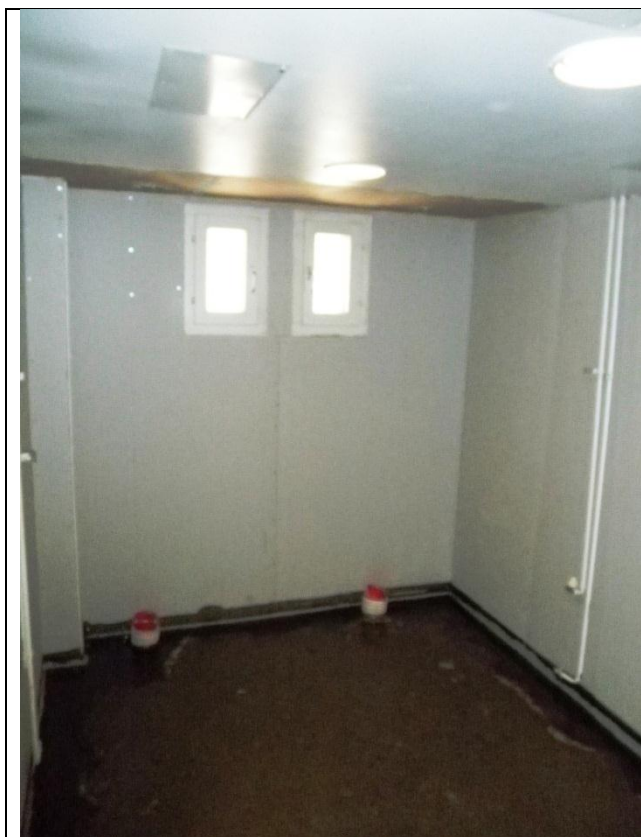
Ulkoseinä joka saadun tiedon mukaan kastunut aiemmin.

**Kuva 36:**

Räystäään puurakenteet lievästi vaurioituneet kosteudesta.

**Kuva 37:**

Räystäään puurakenteet lievästi vaurioituneet kosteudesta.

**Kuva 38:**

Kuva sisäpuolelta vaurioitunutta ulkoseinää. Seinärakenteet uusittu hetki sitten.

**Kuva 39:**

Kuvan 38 huonetila

Vantaalla 6.10.2011



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