

VANTAAN KAUPUNKI

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

SISÄILMAN LAATUUN VAIKUTTAVIEN TEKIJÖIDEN SELVITYS KIIRUNANTIEN PÄIVÄKODISSA.

1 Yleistä

Kiirunantien päiväkodissa, Kiirunantie 3, 01450 VANTAA, suoritettiin 29.8.–20.12.2011 välisenä aikana sisäilmatutkimukset. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää rakennuksessa havaitun pahan hajun lähde sekä todentaa sisäilman vallitsevat kemialliset ja mikrobiologiset olosuhteet.

Tutkimukset on tilannut Vantaan Kaupungin insinööri Jouni Räsänen.

Työpaikan edustajien mukaan kellarikerroksen ja ensimmäisen kerroksen kotikeittiö -huoneissa on paha haju.
Henkilökunta on oma-aloitteisesti sulkenut kotikeittiö -huoneen pois käytöstä.

Keittiöhenkilökunta kertoi että ruoan valmistukseen käytettävässä keittiötilassa on outo haju astianpesukoneen käytön jälkeen.

Tiloihin tehtiin arviointikäynti 29.8.2011 rakennuksen toiminnan arvioimiseksi. Arviointikäynnille osallistui ISS Proko Oy:n sisäilma-asiantuntija Marko Koivisto ja Jarmo Minkkinen (ISS Proko Oy). Arviointikäynnin yhteydessä sovittiin myöhemmin toteutettavista mittauksista ja selvityksistä. Mittauksia koskeva tutkimussuunnitelma (ISS Proko Oy/8.9.2011) toimitettiin asiakkaalle.

Näytteenoton ja kosteusmittaukset suorittivat Marko Koivisto Iss Proko Oy ja Pekka Kiho Iss Palvelut Oy.

2 Tietoja tutkittavista tiloista

Rakennus on valmistunut tammikuussa 1986. Rakennuksen alapohja oli kauttaaltaan maanvaraisesti perustettu. Perustamisratkaisuna on rinnetalo, jossa noin ½ kellarikerroksen ulkoseinistä on maanpainesieniä. Alapohja oli teräsbetonirakenteinen ja maanpainesienät betonirakenteisia. Rakennuksen ensimmäisen kerroksen kantavina rakenteina on betoni, kevyet väliseinät ovat tiilirakenteisia. Ulkoverhouksena on tiili ja vesikatteena konesaumattu pelti.

3 Olosuhteet ja havainnot selvitysten aikana

Kellarikerroksen kotikeittiötä tutkittaessa havaittiin mainittu viemärinhaju. Käyttämättä ollut tila todettiin alipaineiseksi. Ilman vuotoreittejä tilaan oli lasketun akustovillaisen katon yläpuolella runsaasti käytävän puoleisella seinällä. Akustovilloja irrotettaessa havaittiin rakennusvirhe. Viemäriputki on kierretty ilmastointiputken alapuolelta, jolloin putkistoon muodostuu kohta, johon vesi jää makaamaan. Myös viemäriin poisto rakennuksen sisältä ulkoseinän lävitse on asennettu vastakaadolle (nousevasti). Viemäriin tuuletus ei voi toimia oikein, koska viemäriin jää vesi makaamaan koko putken vahvuudelta!!!



Viemäriin ”mutkakohdassa”, laskun akustovillassa havaittiin runsaasti vuotoveden jälkeä ja todennäköisesti savea. Osittain syynä lienee takalaskuisen viemäriputken kylkeä pitkin valuneet ulkopuoliset hulevedet, osittain viemäriin mutkakohdassa makaava tiivisteiden kohdista läpitiikka jättevesi. Mutkakohdan liitoksissa on silmin havaittavissa jätteveden jättämiä jälkiä putkiosien ulkopinnalla.

Yläkerran siivouskomerossa tutkittaessa havaittiin joka käyntikerralla, että lattiakaivo on täysin kuiva ja viemärinhaju on tilassa voimakas. Lattiakaivoa ympäröivissä rakenteissa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja, joten voidaan päätellä että kaivo tyhjenee siksi, että viemäri saa korvausilman helpommin lattiakaivosta kuin padottavasta viemäristä. Kaivon poikkeuksellisen voimakas ruostuminen on myös merkki siitä, että valurautainen kaivo kastuu ja kuivuu tiheällä syklillä.

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain ISS Proko Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Keittiön, jossa ilmoitettiin olevan hajuongelmia, tutkimisen yhteydessä ei löydetty hajulle lähdettä. Tutkijat eivät tutkimuksen aikana havainneet outoa hajua keittiössä. Jatkossa tulee seurata, vaikuttaako kotikeittiön viemärin korjaus ruoan valmistukseen käytettävän keittiön hajuihin.

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 (liite 1).

4.2 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Näytteet kerättiin *Gilian LFS-113DC LOW FLOW SAMPLER* näytteenottopumpulla massavirran ollessa 0,1 l/min Tenax-adsorptioputkeen. Näytteet analysoitiin kaasuromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS) Työterveyslaitoksen kemian laboratoriossa.

4.3 Formaldehydi

Ilmanäytteet on kerätty 2,4-dinitrofenyylihydratsiinilla päällystettyyn UMEX-100 difuusiokeräimeen (SKC Inc. 500-100). Formaldehydi muodostaa hydratsiinin kanssa johdannaisen. Johdannaiset uutetaan keräimestä asetonitriilillä. Formaldehydin pitoisuus määritetään nestekromatografisesti, käyttäen ilmaisimena diodirividetektoria (360 nm). Pitoisuuden määrittämisessä käytetään puhtaita vertailuaineita. Pitoisuudet on laskettu laboratoriolle ilmoitetun keräysajan avulla. Menetelmän määrittämissä raja on 0,1 µg/näyte, mikä vastaa 24 tunnin näytteellä 2,5 µg/m³. Keräimen keräysnopeuden vaihtelu on ±8% (OSHA) ja tarkkuus on ±25% (SKC).

4.4 Rakennekosteudet

Kohteeseen tehtiin erillinen kosteusmittausraportti, joka on liitteenä (liite 5).

5 Näytteenottoaikat

Näytteenottoaikat on määritetty liitteenä olevassa paikantamiskaaviossa (liite 3).

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).

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain ISS Proko Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

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 terveysterveysteistä raja-arvoja, joten mikrobituloiksi 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 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudelle (TVOC) ei ole terveysterveysteistä ohjearvoa. Puhtaassa toimistoympäristössä yli 250 µg/m³ TVOC-pitoisuus viittaa sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin (Työterveyslaitos). Tulosten tulkinnassa kiinnitetään huomiota kokonaispitoisuuksien (TVOC) lisäksi myös yksittäisiin yhdisteisiin, jotka viittaavat poikkeavaan lähteeseen tai joiden esiintyminen sisäilmassa on liitetty tilojen käyttäjien kokemuksiin oireisiin. Yksittäisen yhdisteen pitoisuus sisäilmassa ylittää harvoin 50 mg/m³ - tavallisesti se on alle 5 mg/m³.

7.3 Formaldehydi

Tavanomaisten työ- ja asuintilojen formaldehydin arvot ovat seuraavat: Enimmäisarvo 100 µg/m³, hajukynnys 35 µg/m³, välittömiä oireita herkimille 5-10 µg/m³. (Asumisterveysopas 3. korjattu painos, Pori 2009; Asumisterveysohje, STM: oppaita 2003:1 soveltamisopas, Vaasa)

Jos pitoisuus on yli 15 µg/m³, pitoisuus on kohonnut ja viittaa sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin. (Salonen, Common VOCs and formaldehyde in air of Finnish office buildings. Indoor Air 2008, 17-22.8.2008. Denmark - paper ID:17)

8 Tulokset ja johtopäätökset

8.1 Mikrobiologiset näytteet

Materiaalinäytteet (akustovilla, lastulevy)

Materiaalinäytteet otettiin kellarikerroksen kotikeittiön lasketun katon akustovillalevystä ja seinään kiinnitetystä lastulevystä. Materiaalinäytteen perusteella akustovillassa on todennäköisesti kosteuden aiheuttama mikrobivaurio. Otetussa näytteessä esiintyi *Aspergillus fumigatus* ja *Eurotium* homesieniä, jotka ovat tyypillisiä kosteusvaurioindikaattoreita. Sieni-itiöiden määrät olivat vähäisiä.

Seinän lastulevyssä ei ole viitteitä vauriosta.

8.2 Sisäilman haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Kotikeittiö -huoneessa mitatussa sisäilman VOC näytteessä kokonaispitoisuudet olivat tavanomaiset.

8.3 Formaldehydi

Kotikeittiö -huoneessa mitatussa sisäilman Formaldehydi -näytteessä kokonaispitoisuus oli alhainen. Näytteessä mitattu määrä $13\mu\text{g}/\text{m}^3$, saattaa kuitenkin aiheuttaa välittömiä oireita herkimmille.

8.4 Rakenteiden suhteellinen kosteus

Mitatut kosteusarvot olivat normaaleja kaikissa tutkituissa tiloissa. Kosteusmittausraportti on liitteenä (liite 4).

9 Toimenpidesuosituks

Ehdotamme seuraavia toimenpiteitä työympäristön parantamiseksi ja työaikaisen oireilun vähentämiseksi:

1. Viemäriputken uusiminen / korjaaminen. Korjaus tulee tehdä rakennusmääräykset täyttävällä tavalla. Korjaustyölle tulee tehdä erillinen suunnitelma.
2. Lasketun katon vaurioituneet akustovillat tulee vaihtaa.
3. Poistetaan ilmayhteydet eri tilojen väliltä tiivistämällä lasketun katon yläpuolella olevat aukot ja läpiviennit (estää hajujen leviämistä ja lisää paloturvallisuutta).
4. Seurataan ruoan valmistukseen käytettävän keittiön hajuongelmaa kotikeittiön viemärin korjaustöiden jälkeen.

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



Marko Koivisto
asiantuntija, rak. Ins
kiinteistöjen käytönohjaus

LIITTEET

- 1 Materiaalinäytteen analyysivastaus 166311OT
- 2 VOC-analyysi ilmanäytteestä 181384
- 3 Formaldehydinäytteen analyysivastaus 179294
- 4 Pohjapiirros johon on merkitty näytteenottoaikat ja viemärin mutkakohta
- 5 Kosteusmittausraportti 1250499

28.10.11

1 (3)

Tilaaja: ISS Proko Oy, Tampere
 Tutkimuskohde: VAN Kiirunantie päiväkot
 Näytteenottaja: Marko Koivisto
 Näytteenottopäivä: 11.10.2011
 Näytteet vastaanotettu laboratorioon: 13.10.2011
 Analysointi aloitettu: 14.10.2011

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 käytönhojus

PL 590, 40101 Jyväskylä
 Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
 Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
 Kotipaikka Helsinki

28.10.11

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. kotikeittiö 1. krs, alakattolevy	villa
M2. kotikeittiö 1. krs, maanpaineseinän verhou levy	lastulevy

Taulukko 3. Materiaalinäytteiden mikrobipitoisuudet ja sienilajisto suhteellisella asteikolla esitettynä.

Näyte	2 % mallasagar	DG-18 agar	THG agar	Tulkinta
M1.	<i>Aspergillus niger</i> ^o + (1)	<i>Aspergillus niger</i> ^o + (4)	Aktinobakteerit -	heikko viite vauriosta
	<i>Penicillium</i> +	<i>Penicillium</i> +	Muut bakteerit ++	
	<i>Aspergillus fumigatus</i> * + (1)	<i>Cladosporium</i> +		
	<i>Eurotium</i> * + (1)			
	Sieni-itiöt yhteensä +	Sieni-itiöt yhteensä +	Bakteerit yhteensä ++	
M2.		<i>Penicillium</i> +	Aktinobakteerit -	ei viitettä vauriosta
		steriilit +	Muut bakteerit +	
	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 käytön ohjaus

PL 590, 40101 Jyväskylä
Palokankaantie 18, 40320 Jyväskylä

Puhelin 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki



28.10.11

3 (3)

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 terveyslehti, 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 0205 155
Internet www.iss.fi

Y-tunnus 0920253-0
Kotipaikka Helsinki

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 181384

24.11.2011

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



VOC-analyysi ilmanäytteestä

As.viitenumero:

Kerääjä/Vastuuhenkilö: Tuomo Laitinen

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

Tulo.pvm.: 01.11.2011

Analysoija(t): Hilikka Martinkauppi, Jaakko Heikkilä

Analysointimenetelmä

Näytteet on kerätty Tenax-adsorptioputkeen ja analysoitu kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Yhdisteet on tunnistettu puhtaiden vertailuaineiden ja/tai Wiley- tai NIST-massaspektritietokannan avulla.

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

Yksittäisiä yhdisteitä on kvantitoitu 1-40 kpl tai niin monta, että vähintään 2/3 TVOC-alueen piikkien yhteispinta-alasta on selvitetty.

Näytteistä on määritetty myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden kokonaispitoisuus tolueeniekvivalenttina ja TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden yksittäisiä pitoisuuksia, mikäli pitoisuudet ovat tulosten tulkinnan kannalta merkittäviä.

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittaasepävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 9-59 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 19 %. Passiivinäytteille mittaasepävarmuus on vastaavasti 13-68 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 24 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittaasepävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmäärittäminen on semikvantitatiivinen. Menetelmän määrittämisraja on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 dm^3 :n aktiiviselle tai 15 vrk:n passiiviselle näytteelle.

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 181384

24.11.2011

Tulokset

Näyte/keräin: Mi169084
 LIMS numero: CK11-02584-1
 Mittauspaikka: Kiirunatien päiväkot, Vantaa
 Mittauskohde: kotikeittiön huone
 Analysointipvm: 12.11.2011/jaak
 Ilmamäärä: 6,08 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
ALIFAATTISET JA ALISYKLISET HIILIVEDYT	-			
Heksadekaani	1	µg/m ³		
3-Metyleeniheptaani**	1	µg/m ³		
Pentadekaani	2	µg/m ³		
Tetradekaani	3	µg/m ³		
Tridekaani	0,7	µg/m ³		
AROMAATTISET HIILIVEDYT	-			
Bentseeni	0,6	µg/m ³		
Tolueeni	0,6	µg/m ³		
TERPEENIT JA NIIDEN JOHDANNAISET	-			
Limoneeni	0,7	µg/m ³		
YKSIARVOISET ALKOHOLIT	-			
1-Butanoli	1	µg/m ³		
2-Etyyli-1-heksanoli	3	µg/m ³		
1-Pentanoli	0,5	µg/m ³		
ALDEHYDIT	-			
Heksanaali	0,8	µg/m ³		
Nonanaali	3	µg/m ³		
ESTERIT JA LAKTONIT	-			
n-Butyyliasetaatti	0,7	µg/m ³		
PIIYHDISTEET	-			
Dekametyylisyklopentasiloksaani	7	µg/m ³		
HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTEET (TVOC)	50	µg/m ³		

Tulosten tarkastelu

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

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 181384

24.11.2011

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

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus

Hanna Hovi
asiantuntija

Jaakko Heikkilä
kemisti

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

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 179294

1.12.2011

ISS Proko Oy
Lounais- ja Keski-Suomi
Marko Koivisto
Biokatu 12
33520 TAMPERE



Formaldehydianalyysi diffuusiokeräinnäytteestä

As.viitenumero: OS5206
Kerääjä/Vastuuhlö: Marko Koivisto
Analysoitavat yhdisteet: Formaldehydin määrittäminen ilmanäytteestä
Tulo.pvm.: 03.11.2011
Analysoija(t): Urve Jakobson

Analysointimenetelmä

Ilmanäytteet on kerätty 2,4-dinitrofenyylihydratsiinilla päällystettyyn UMEX-100 diffuusio-keräimeen (SKC Inc. 500-100). Formaldehydi muodostaa hydratsiinin kanssa johdannaisen. Johdannaiset uutetaan keräimestä asetonitriilillä. Formaldehydin pitoisuus määritetään nestekromatografisesti, käyttäen ilmaisimena diodirividetektoria (360 nm). Pitoisuuden määrittämisessä käytetään puhtaita vertailuaineita. Pitoisuudet on laskettu laboratoriolle ilmoitetun keräysajan avulla.

Menetelmän määrittämissä raja on 0,1 µg/näyte, mikä vastaa 24 tunnin näytteellä 2,5 µg/m³. Keräimen keräysnopeuden vaihtelu on ±8% (OSHA) ja tarkkuus on ±25% (SKC).

ANALYYSIVASTAUS

Tilaus: 179294

1.12.2011

Tulokset

Näyte/keräin: A025081 UMEX-100
 LIMS numero: CK11-02606-1
 Mittauspaikka: Vantaan Kaupunki, 25.10. - 1.11.2011
 Mittauskohde: Kiirunatien PK, kotikeittiö, 7 vrk
 Analysointipvm: 141111/ujak
 Ilmamäärä: 205,63 dm³

Yhdiste	Pitoisuus	Laatu		
Formaldehydi	13	µg/m ³		

Tulosten tarkastelu

Korvaa 28.11.2011 päivätyn analyysivastauksen.

Tavanomaisten työ- ja asuintilojen sisäilman formaldehydin arvot ovat seuraavat:

enimmäisarvo 100 µg/m³

hajukynnys 35 µg/m³

välittömiä oireita herkimmille 5-10 µg/m³

(Asumisterveysopas 3. korjattu painos, Pori 2009; Asumisterveysohje, STM: oppaita 2003:1 soveltamisopas, Vaasa)

Jos pitoisuus on yli 15 µg/m³, pitoisuus on kohonnut ja viittaa sisäilman epätavanomaisiin lähteisiin. (Salonen, Common VOCs and formaldehyde in air of Finnish office buildings. Indoor Air 2008, 17-22.8.2008. Denmark - paper ID:17)

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

Työympäristön kehittäminen -osaamiskeskus

Urve Jakobson
kemisti

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

Kiirunan tien PK
Kerros 1 (kellarikerros)
Näytteenotto paikat 11.10,
24.10 ja 1.11.2011

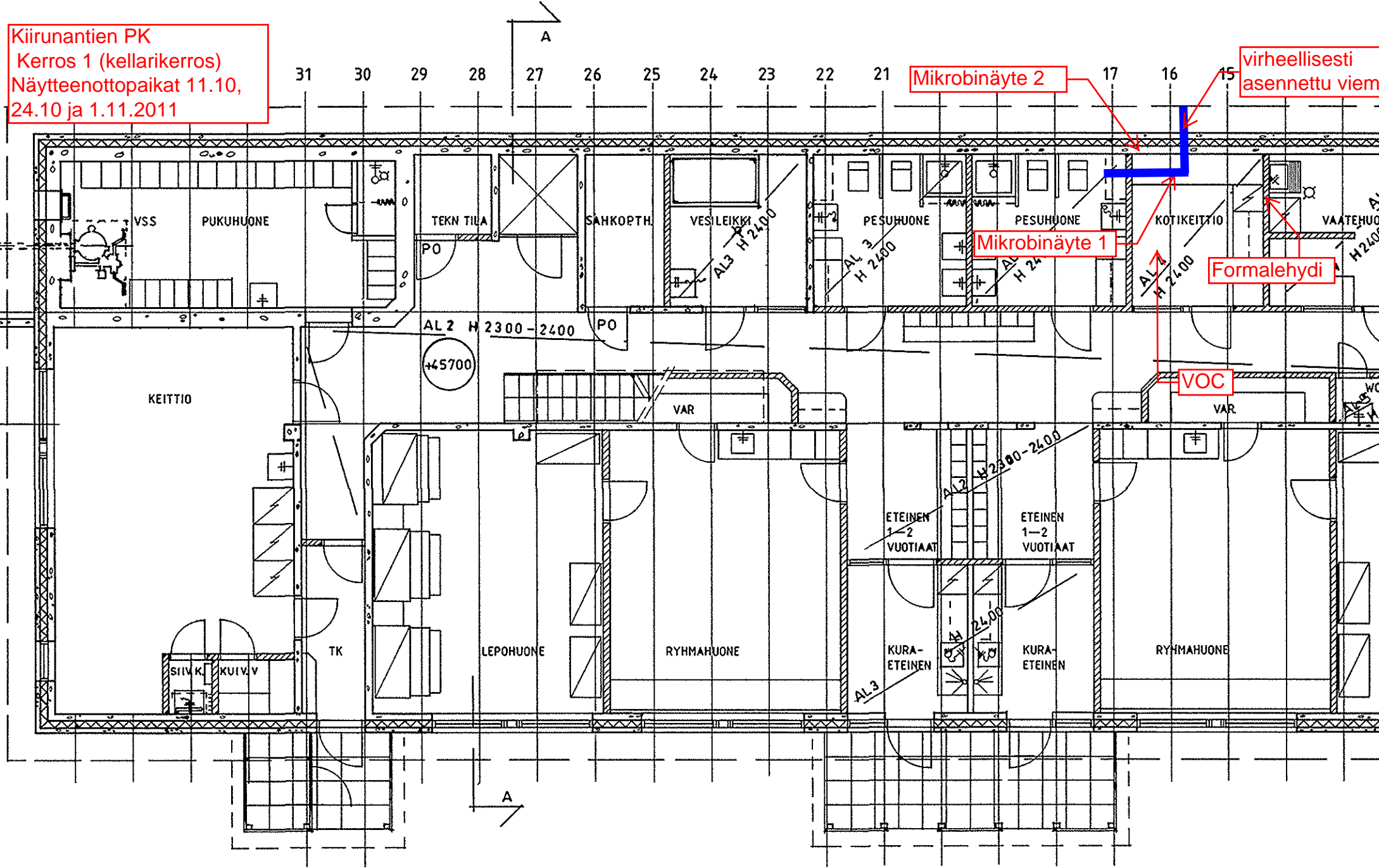
Mikrobinäyte 2

virheellisesti
asennettu viem

Mikrobinäyte 1

Formalehydi

VOC



KOSTEUSKARTOITUSRAPORTTI Työnumero:1250499

	Kohde:	Kiirunatien päiväkoti	
	Osoite:	Kiirunatie 3 01450 VANTAA	
	Yhteys-henkilö:	Päiväkodin johtaja Katri Metsäpelto 09-8393 2260 katri.metsapelto@vantaa.fi	
Toimeksianto:	Kosteuskartoitus liittyen raportissa yksilöityyn vahinkoon tai sen epäilyyn		
Tilaus (pvm):	11.10.2011	Raportti (pvm):	19.10.2011
Tutkimus (pvm.):	11.10.2011 kello 10.10 => 12.10.2011 kello 14.00 => 19.10.2011 kello 09.25 =>	Tutkija:	Rkm, PKM Pekka Kiho
Tilaaja:	ISS Palvelut Oy / Tilamuutospalvelut Mari Järvenpää 050-405 3164 mari.jarvenpaa@iss.fi	Läsnä olleet:	11.10.2011: Henkilökuntaa Lapsia Marko Koivisto 12.10.2011: Henkilökuntaa Lapsia 19.10.2011: Henkilökuntaa Lapsia

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:	1986
Kerroksia:	2	Julkisivut:	Tiiltä / puuta
Runko:	Puuta / betonia	Vesikatto:	Harjakatto, peltiä
Välipohjarakenne:	Ontelolaatta	Alapohjarakenne:	Maanvastainen betonilaatta
Lämmitys:	Suora sähkölämmitys	Lämmityspotket:	Ei lämmityspotkia
Käyttövesiputket:	Kuparia	Viemäriputket:	Muovia
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 mittareikiästä 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:

ISS Proko Oy tilattu kohteeseen selvittämään sisäilmaongelmien syitä.

Sovittu että ISS Palvelut Oy Vahinkosaneeraus suorittaa kohteessa ISS Proko Oy:n Marko Koiviston laatimassa tutkimussuunnitelmassa (08.09.2011) esitetyn kosteuskartoituksen (pinta-kosteusmittauksen ylemmän kerroksen siivousvälinetilassa ja alemman kerroksen keittiössä sekä ulkoseinän suhteellisen kosteuden mittauksen porareikämittauksena alemman kerroksen kotikeittiössä).

Selvitys vahingon laajuudesta sekä kartoituksen yhteydessä tehdyt havainnot kohteesta:**11.10.2011**

- Käyty kohteessa Marko Koiviston kanssa tutustumassa kohteeseen ja avustamassa näytteiden otossa Koivistoa.

12.10.2011

- Käyty poraamassa alemman kerroksen kotikeittiön ulkoseinään suhteellisen kosteuden mittareiat.
 - Mittareikien sijainti selviää pohjakuvasta sivulla 5.
 - Mittapistet MP 1 - MP 6 porattu valokuvien 1 - 4 osoittamiin kohtiin.
 - Kaikki mittareiat ovat halkaisijaltaan 16 mm.
 - Kaikki mittareiat on puhdistettu huolellisesti imurilla ennen mittareikien putkittamista ja tulppaamista.
 - Mittaputkien ja seinän / lattian liitoskohta tiivistetty elastisellakitillä.

19.10.2011

- Käyty suorittamassa 12.10.2011 porattujen mittapisteen mittausta. Mittaustulokset merkitty mittauspöytäkirjaan sivulla 4. Antureiden annettu tasaantua min. 60 minuuttia.
- Suoritettu samalla pintakosteusmittaus alemman kerroksen keittiössä.
 - Kosteusarvot pesukoneen läheisyydessä lattiassa max 65.
 - Kosteusarvot seinien helmoissa (pesukoneen läheisyydessä) max 60.
 - Keittiöhenkilökuntaan kuuluva henkilö kertoi että astianpesukoneen sisältä tulee paha haju aina kun kone lopettaa pesun. Suoritettu koepesu jonka jälkeen ei kartoittaja havainnut normaalia poikkeavaa hajua.
 - Keittiöhenkilökuntaan kuuluva henkilö ilmoitti yrittäneensä puhdistaa kaikki mahdolliset kohdat pesukoneesta. Puhdistustyö suoritettu laitetta siirtämättä ja luonnollisesti avaamatta kylkilevyjä tai viemärointejä. *Suositteluaan laitteen sisäosien ja viemärointien täydellistä/ huolellista puhdistamista Metos Oy:n asentajan toimesta.*
 - Lattiakaivo johon pesukone tyhjentää siisti.
 - Lisäksi keittiöhenkilökuntaan kuuluva henkilö ilmoitti että keittiön siivousvälinetilassa on aamuisin paha haju joka vähentyy kun viemäriin laskee vettä.
 - Siivousvälinetilan lattiassa tai seinissä ei havaittu kohonneita kosteusarvoja.
 - Lattiakaivon päällä puuritilä ja irtaimistoa joten kaivon kuntoa ei voitu tarkastaa.
- Suoritettu pintakosteusmittaus ylemmän kerroksen siivousvälinetilassa ja viereisessä kotikeittiössä.
 - Kosteusarvot molemmissa tiloissa lattiassa muovimaton läpi pko:lla mitattuna 50 - 60.
 - Kosteusarvot molemmissa tiloissa seinien helmoissa kauttaaltaan pko:lla 50 - 70.
 - Siivousvälinetilan lattiakaivo (valurautaa) kuiva. Laskettu kaivoon vettä.

Käytetty mittauskalusto:

<input checked="" type="checkbox"/> SUHTEELLISEN <input checked="" type="checkbox"/> KOSTEUDEN MITTALAITTEISTO	Vaisala HMP42 mittaussanturit: U0330003 kalib. 04/2011 Y4810005 kalib. 06/2011 Vaisala HMP46 mittaussanturit: 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

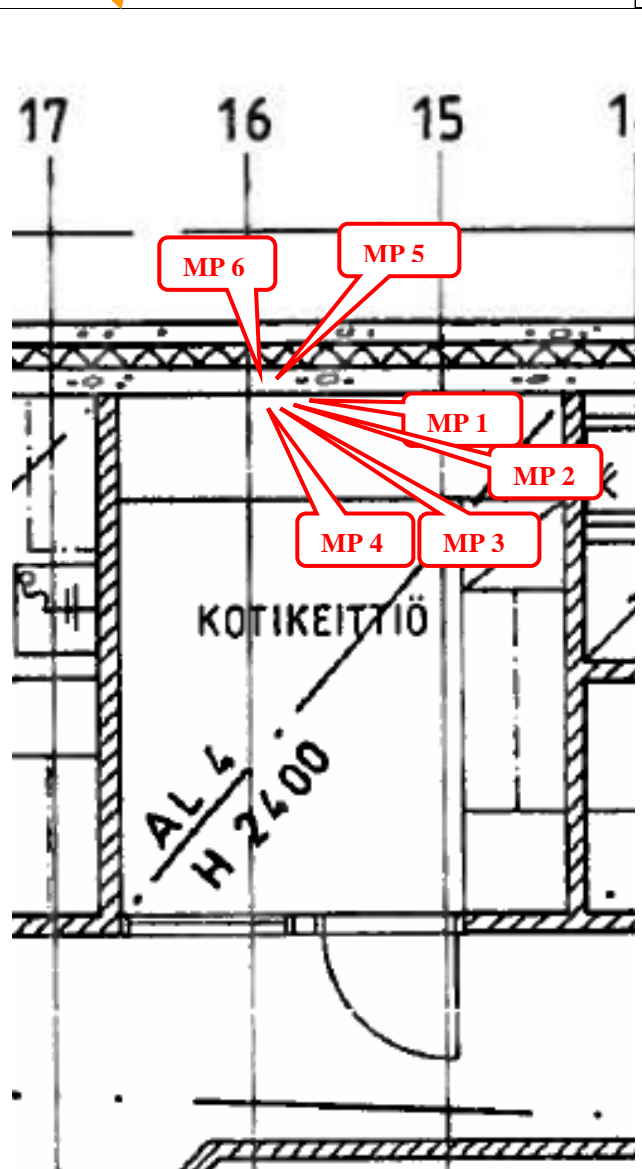
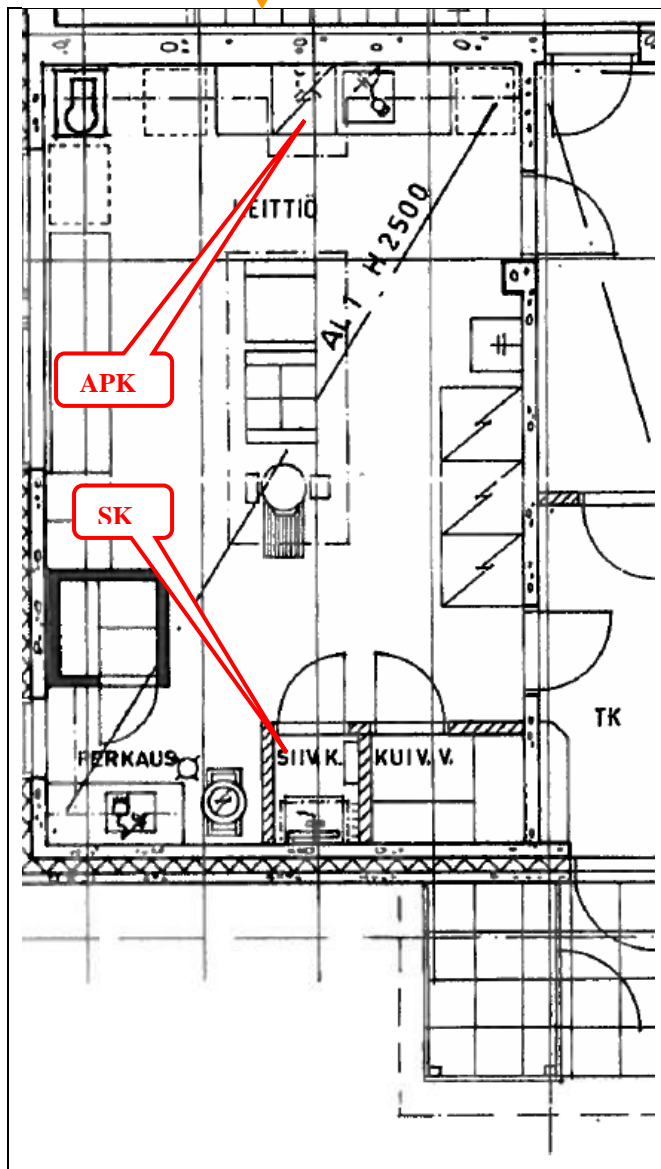
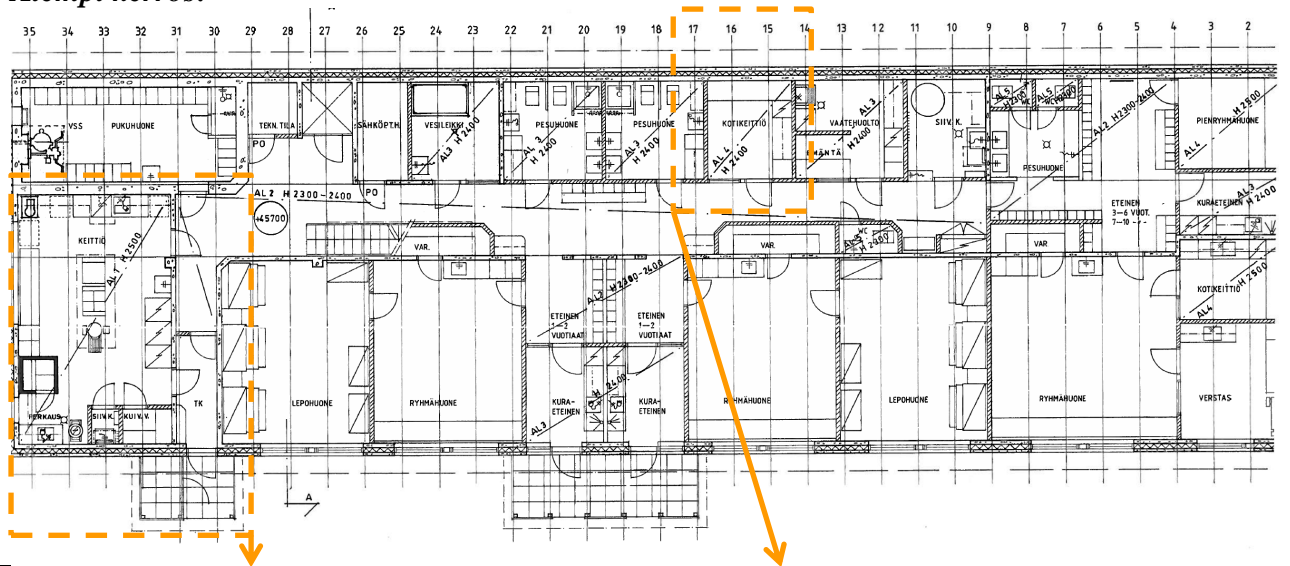
Aineen tiheys kg/m ³	erittäin kuiva	normaali	puolikuiva	kostea	hyvin kostea	märkä
< 600	10-20	20-40	40-60	60-90	90-110	>110
600-1200	20-30	30-50	50-70	70-100	100-120	>120
1200-1800	20-40	40-60	60-80	80-110	110-130	>130
>1800	30-50	50-70	70-90	90-120	120-140	>140

Mittauspöytäkirja:

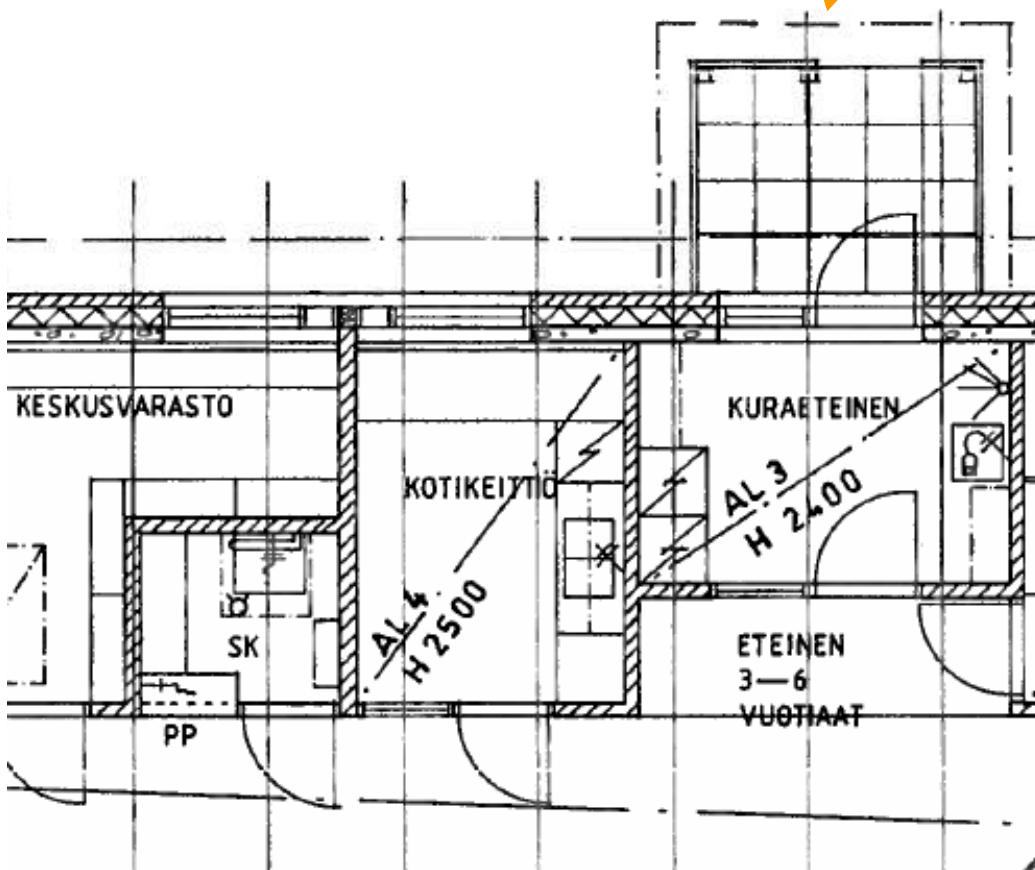
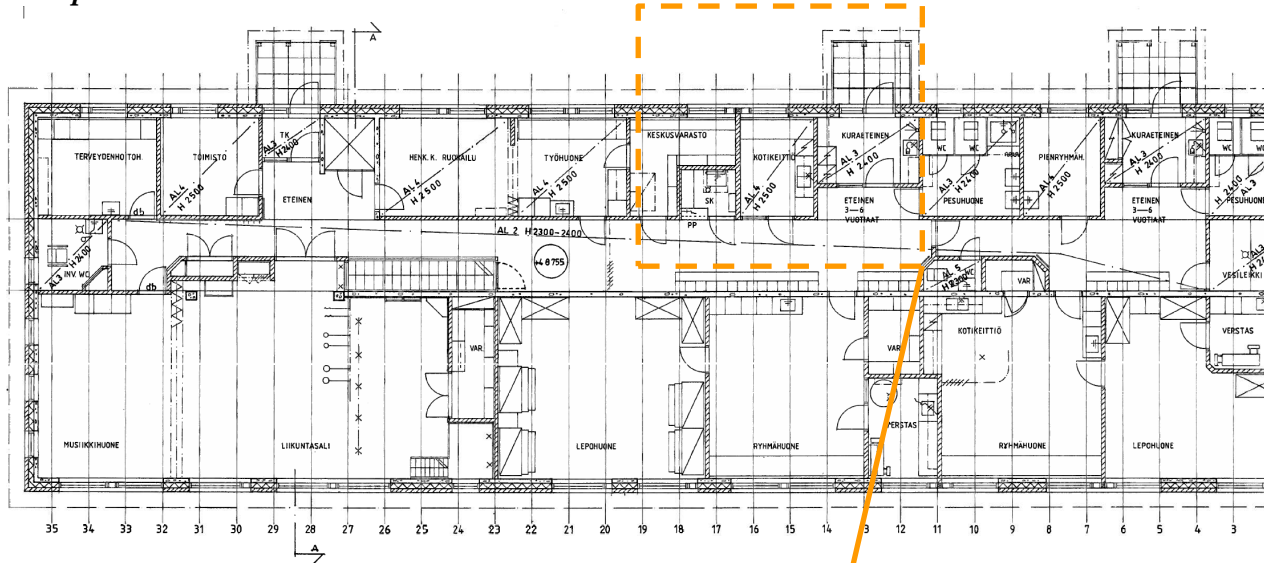
19.10.2011						
Mittapisteen numero	Materiaali	Seinä (S) Lattia (L) Katto (K)	Mittaussyvyys (mm)	RH (%)	Lämpötila (°C)	Vesihöyrypitoisuus (g / m ³)
MP 1	Betoni	S	80	57,1	21,1	
MP 2	Betoni	S	40	51,2	20,1	
MP 3	Betoni	S	80	53,9	20,4	
MP 4	Betoni	S	40	54,0	20,7	
MP 5	Betoni	S	80	52,3	18,9	
MP 6	Betoni	S	40	53,1	18,9	
Sisäilma				46,4	20,4	8,2
Ulkoilma				87,0	7,0	6,8

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

Pohjakuva rakennuksesta / kartoitetusta osasta rakennusta:
Alempi kerros:



Ylempi kerros:



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:



MP 2

Kuva 1:

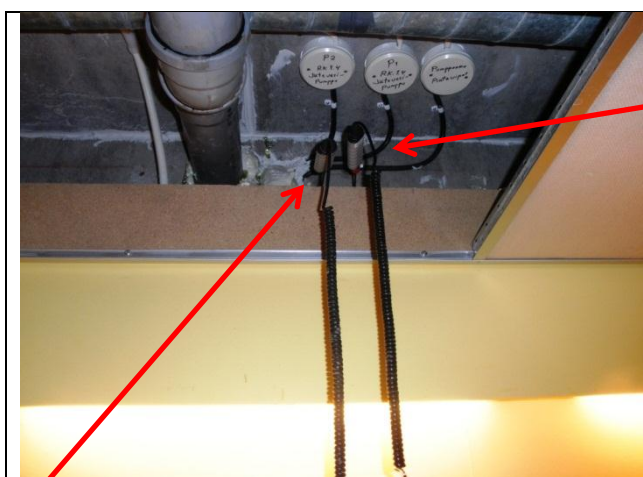
MP 1



MP 4

Kuva 2:

MP 3



MP 6

Kuva 3:

MP 5



Kuva 4:

Yleiskuva.



Kuva 5:

Astianpesukone.



Kuva 6:

Astianpesukone.



Kuva 7:

Astianpesukone.



Kuva 8:

Astianpesukone.



Kuva 9:

Astianpesukone.



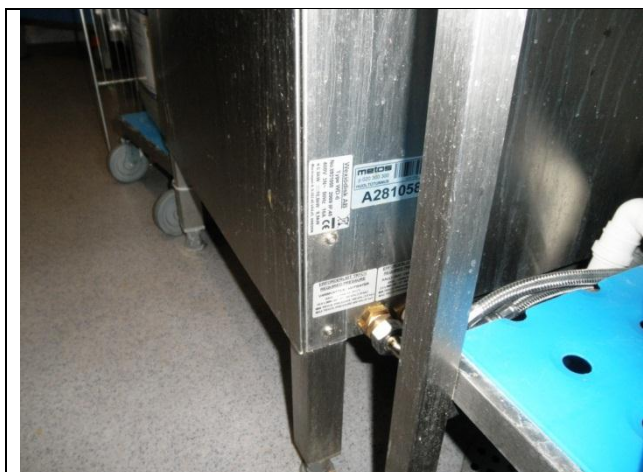
Kuva 10:

Astianpesukone.



Kuva 11:

Astianpesukone.



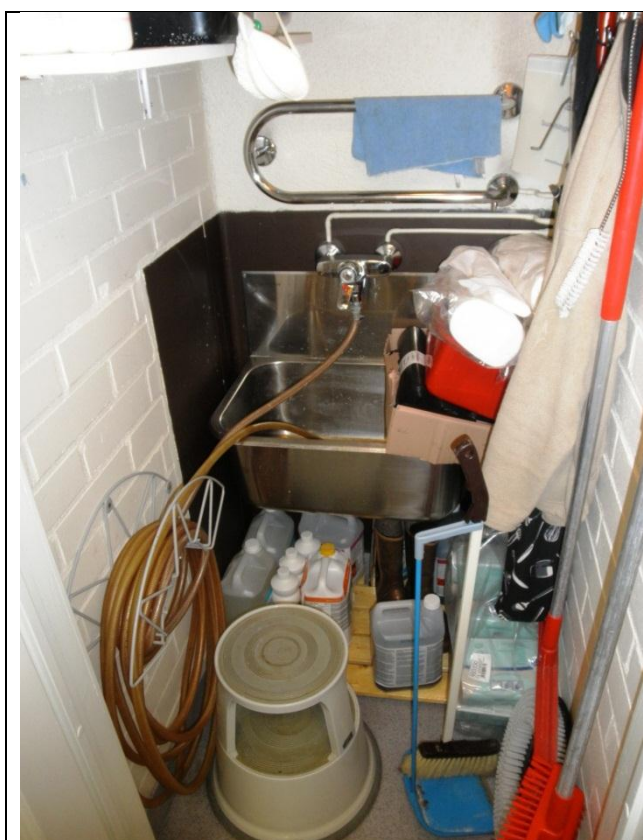
Kuva 12:

Astianpesukone.



Kuva 13:

Keittiön siivousvälinetila.



Kuva 14:

Keittiön siivousvälinetila.



Kuva 15:

Yläkerran siivousvälinetila.

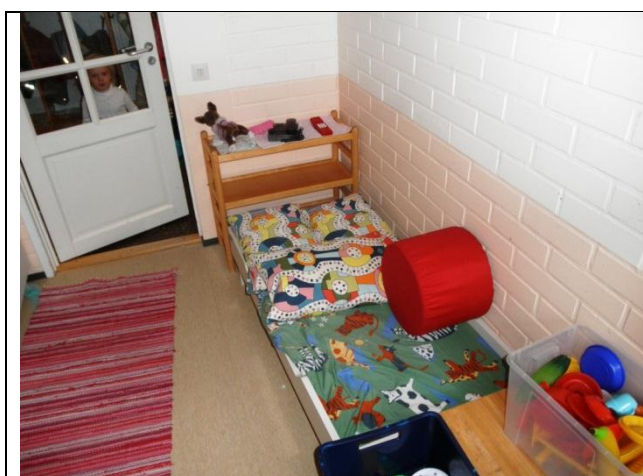


Kuva 16:

Yläkerran siivousvälinetila.

**Kuva 17:**

Yläkerran siivousvälinetila.

**Kuva 18:**

Yläkerran kotikeittiö.

Vantaalla 19.10.2011



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](#)