

Huoneiston sisäilma-/kuntotutkimus



Niskapietiläntie 1 A, as. 6, 55910 Imatra

Sisällysluettelo

1	Taustaa.....	2
2	Kohteen yleistiedot	2
2.1	Kohde	2
2.2	Aiemmin suoritettut tutkimukset ja mittaukset	3
2.3	Nyt suoritettut tutkimukset ja mittaukset	3
2.4	Käytettävissä olleet asiakirjat.....	3
2.5	Rajaukset ja epävarmuustekijät.....	3
3	Sisäilmatutkimus.....	3
3.1	Sisäilmamittaus.....	4
3.1.1	Tutkimustulokset	4
4	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus.....	5
4.1.1	Asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen tulos	5
5	Kuntotutkimus.....	5
5.1	Havainnot	6
5.1.1	Materiaalitutkimukset	6
5.1.2	Materiaalinäytteiden tutkimustulokset	7
6	Toimenpide-ehdotukset	8
7	Tutkimuksen johtopäätökset	8

1 Taustaa

Kaukopään peruskoulun yhteydessä olevan kolmannen kerroksen huoneiston käyttötarkoitusta on harkittu muutettavaksi koulukäyttöön tarkoitetuiksi tiloiksi. Nyt suoritetuilla tutkimuksilla, haluttiin varmistaa huoneiston sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

2 Kohteen yleistiedot

Huoneisto sijaitsee kiinteästi koulurakennuksen yhteydessä, kolmannessa kerroksessa. Kulku huoneistoon tapahtuu erillisen rappukäytävän kautta. Huoneistossa on olohuone, kaksi makuuhuonetta sekä keittiö. Huoneisto on ollut aiemmin vuokrattuna.

2.1 Kohde

Rakennus osoitteessa:	Niskapietiläntie 1 A, as 6, 55910 Imatra
Rakennus:	Kerrostalo
Käyttötarkoitusero:	2. (Asuinkerrostalot)
Kohteen laajuustiedot:	88 m ²
Tarkastusajankohta:	7.9 – 12.9.2016
Tutkimuksen tarkoitus:	Selvittää huoneiston sisäilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä.
Tutkimuksen laajuus:	Tarkastus oli rajattu kolmannen kerroksen asuin huoneistoon
Tilaaaja:	Imatran YH-Rakennuttaja Oy Heikki Varis Esterinkatu 10, 55100 Imatra
Tarkastaja:	Olli Inkinen RakLamit Oy Revonhätä 5, 55320 Rauha

2.2 Aiemmin suoritettut tutkimukset ja mittaukset

- Huoneistossa ei ole aiemmin tehty sisäilmaan liittyviä tutkimuksia.

2.3 Nyt suoritettut tutkimukset ja mittaukset

- 7.9.2016 → Sisäilmanäytteet (1 kpl), olohuoneesta
- 7.9.2016 → Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet keittiön ja makuuhuoneen lattian alapuolisesta tilasta sekä ullakolta huoneiston yläpuolelta.
- 12.9.2016 → Materiaalinäytteet eteisestä, kylpyhuoneen vastaisen seinän alaosista sekä käytävän matosta kylpyhuoneen edustalta

2.4 Käytettävissä olleet asiakirjat

Tutkimuksessa ei ollut käytettävissä rakennukseen liittyviä asiakirjoja.

2.5 Rajaukset ja epävarmuustekijät

Tutkimusten rajaukset

- Mittaukset ja tutkimukset rajattiin kolmannen kerroksen (as. 6) huoneistoon.

Tutkimuksen epävarmuustekijät

- Olohuoneessa havaitun yläpohjan kosteusvaurion aiheuttamasta syystä ja ajankohdasta ei ollut tarkempaa tietoa.

3 Sisäilmatutkimus

Huoneistossa tutkittiin sisäilman mikrobipitoisuutta Andersen-menetelmällä 7.9.2016. Tutkimuksella haluttiin selvittää, onko huoneiston sisäilmassa sisäilmaongelmaa aiheuttavia tekijöitä.

3.1 Sisäilmamittaus

Sisäilmaa kerättiin kohteen olohuoneessa, Mikrobioni Oy:n ilmankeräysmittalaitteistoilla kolmeen maljasarjaan. Tämän jälkeen ulkoilmasta kerättiin vertailunäyte, johon sisäilman tuloksia verrataan. Näytteet lähetettiin Mikrobioni Oy:lle, jonka toimesta näytteet analysoitiin.

3.1.1 Tutkimustulokset

Olohuoneesta otetun ilmanäytteen tulosraportti osoittaa sisäilmassa olleen mittaushetkellä suuri homepitoisuus, indikaattorimikrobeja sekä suuri sädesienipitoisuus. Alla olevassa taulukossa 1. on esitetty yhteenveto tuloksista. Tulosanalyysi on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Tulokset ilmanäytteestä

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	4, Olohuone	suuri homepitoisuus, mutta valtalajit vastaavat kuin ulkoilmassa. Kuitenkin indikaattorimikrobeita, joita ei näytteenottohetkellä ulkoilmassa. Bakteereissa suuri sädesienipitoisuus	vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa
	5, Ulkona	homepitoisuus suurempi, kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa steriilejä ja Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista Eurotiumia ja Shaeropsidales- ryhmän sientä. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	

Tulosten analysointi

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

4 Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

Huoneiston korjaushistoriasta ei ollut tarkempaa tietoa, joten muovimaton alapuolisesta liimasta ja tasoitteesta päätettiin tehdä asbesti- ja haitta-ainetutkimus. Näytteet lähetettiin Labroc Oy:lle Ouluun, joka suoritti tilatun tutkimuksen.

4.1.1 Asbesti- ja haitta-ainetutkimuksen tulos

Laboratorio analyysin mukaan, käytetystä liimasta tai tasoitteesta ei havaittu olleen asbestia tai PAH haitta-aineita. Tutkimustuloksen mukaan, voidaan tarvittavat korjaustoimenpiteet suorittaa normaalisti, ilman erityisiä asbestikorjaukseen liittyviä määräyksiä. Labroc Oy:n analyysitulokset on esitetty liitteissä 2 ja 3.

5 Kuntotutkimus

Rakenteelliset kuntotutkimukset kohdistuivat huoneiston välipohjarakenteeseen. Rakenneavauksia suoritettiin keittiötilassa sekä makuuhuoneessa. Välipohjan rakenne todettiin olleen molemmissa tiloissa ylhäältäpäin lueteltuna seuraavaksi:

- muovimatto
- liima
- tasoite
- maali
- 32 mm naulattu ponttilattialauta
- ilmaväli, noin 30 – 50 mm
- hiekka/kiviaines → tiilimursketta ja hiekkaa noin 20 – 40 mm
- välipaperi → vanhoja sanomalehtiä
- arviolta 300 - 350 mm kutterilastua,
- välipohjan betoniholvi

5.1 Havainnot

Välipohjarakenne on betoniholvin päältä ristikoolattu kutterilastuilla eristetty kolminkertainen 2"x4" puurakenne. Tutkitun huoneiston kohdalla, ullakkotilan rakenne noudattaa em. välipohjarakennetta.

Huoneiston yläpohjarakenteessa olohuoneen kohdalla, on jossain vaiheessa ollut vuotovahinko. Ullakolla olevat eristeet ovat tästä kohdasta siirretty syrjään, ilmeisesti rakennekuivatusta silmälläpitäen. Eristeitä ei ole kuitenkaan siirretty takaisin, joten puutteellisesta yläpohjan eristyksestä muodostuu kosteusongelmia talviaikana, mikäli eristystä ei korjata.

Huomioitavaa on, että keittiön lattian rakenneavauksessa (kuva 1.) havaittiin välipohjatilasta virtaavan ilmaa huonetilaan. Huoneiston ilmanvaihto on toteutettu poistoilmanvaihtona, joten välipohjassa olevien vuotoilmareittien kautta, voi sisätiloihin siirtyä merkittäviä määriä epäpuhdasta ilmaa.



Kuva 1. Rakenneavaus keittiönlattiasta

5.1.1 Materiaalitutkimukset

Huoneiston välipohjarakenteesta sekä huoneiston yläpuolisesta rakenteesta kerättiin materiaalinäytteitä, joilla haluttiin varmistaa/pois sulkea huoneistoon vaikuttavat rakenteelliset sisäilmaan vaikuttavat tekijät.

Materiaalinäytteitä kerättiin seuraavasti:

- Keittiö (2 kpl):
 - Lattia → kutterilastua, eristekerroksen yläosista
 - Lattia → välipaperista, hiekkakerroksen ja eristekerroksen välistä

- Makuuhuone (1 kpl):
 - Lattia → kutterilastua, eristekerroksen alaosa
- Eteinen (2 kpl)
 - Eteinen → maali/tasoite, seinän alaosa, kylpyhuoneen vastainen väliseinä.
 - Eteinen → muovimatto, lähellä kylpyhuoneen ovea
- Ullakko (1 kpl):
 - Yläpohja → kutterilastua ullakkotilasta, eristekerroksen alaosa, huoneiston yläpuolelta

5.1.2 Materiaalinäytteiden tutkimustulokset

Analyysitulokset osoittivat eriasteisia mikrobiongelmia huoneistossa sekä ullakkotilasta kerätyissä materiaalinäytteissä. Taulukossa 2. ja 3. on esitetty lyhyt yhteenveto tuloksista. Bakteerien osalta oli huomattavissa sädesienten suuret pitoisuudet. Tulosraportit kokonaisuudessaan on esitetty liitteissä 3. ja 4.

Taulukko 2. Analyysitulokset materiaalinäytteestä 23.9.2016

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Keittiönlattian eristetila ,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2, Keittiönlattian eristetila,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	3, Makuuhuoneenlattian eristetila,	vähän homeita ja bakteereita, sädesieniä vain yksittäinen pesäke	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4, Ullakon eristetila,	paljon homeita, myös indikaattorimikrobeita. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Taulukko 3. Analyysitulokset materiaalinäytteestä 27.9.2016

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	2/1., Tasoite/maali,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2/2., Muovimatto,	paljon homeita ja bakteereita, myös indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Tulosten analysointi

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

6 Toimenpide-ehdotukset

Huoneistossa tulee suorittaa kylpyhuoneen korjaus, jossa kylpyhuoneen pintarakenteet uusitaan ja alusrakenteet vesieristetään nykynormien mukaisesti.

- Muiden huonetilojen kohdalla välipohjarakenteen tiiveys tulee varmistaa, ettei välipohjarakenteen eristetilasta ole ilmayhteyttä sisätilaan.
- Huoneiston nykyiset lattiapinnoitteet on suositeltavaa uusida.
- Yläpohjan puutteellinen eristys ullakotilassa tulee korjata.
- Huoneiston ilmanvaihdon toiminta tulee varmistaa.

7 Tutkimuksen johtopäätökset

Tutkittavassa kohteessa suoritettiin sisäilmaan liittyviä tutkimuksia syyskuussa 2016. Huoneiston sisäilman mikrobipitoisuutta tutkittiin Andersen menetelmällä. Lisäksi huoneiston rakenteista ja pinnoitteista otettiin materiaalinäytteitä sisäilman laatua silmälläpitäen.

Tutkimustulosten mukaan, huoneistossa on havaittu sisäilmaan vaikuttava mikrobiongelma, johon vaikuttavat kylpyhuoneen väliseinärakenteessa puutteellisen vesieristyksen aiheuttama kosteuden kulkeutuminen rakenteisiin sekä välipohjan ilmavuotoreittien kautta, sisäilmaan kulkeutuva epäpuhdas vuotoilmanvirtaus.

Huoneistossa havaitut puutteet/ongelmat voidaan korjata melko vähäisillä korjauskustannuksilla, mikäli käyttötarkoitus pidetään ennallaan. Mikäli huoneiston käyttötarkoitusta muutetaan opetuskäyttöön, tulee havaitut ongelmat ottaa tarkemmin huomioon suunnittelutyössä.

Rauha 28.9.2016



Olli Inkinen Rkm.

RakLamit Oy

Liitteet:

1. Mikrobioni Oy, tulosraportti IA2016-266, Sisäilmanäyte.
2. Labroc Oy, asbestianalyysi, 36633/ASB
3. Labroc Oy, PAH analyysi, 36633/PAH
4. Mikrobioni Oy, tulosraportti RM2016-643, Materiaalinäytteet.
5. Mikrobioni Oy, tulosraportti RM2016-656, Materiaalinäytteet
6. Paikannuspiirustus materiaalinäytteille

Jakelu:

- Imatran YH-Rakennutaja Oy, Jyri Honkasalo
- RakLamit Oy arkisto

Kirjallisuuslähteet:

1. Asumisterveysohje (Sosiaali- ja terveysministeriön opas 2003)
2. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus, 545/2015

Raporttia ja sen sisältämiä tuloksia, johtopäätöksiä ja muita tässä raportissa esitettyjä lausuntoja ei saa käyttää todisteena tai asiantuntijalausuntona missään toisessa yhteydessä ilman RakLamit Oy:n kirjallista lupaa. Raportin saa kopioida ainoastaan kokonaisuutena. Osien kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

Olli Inkinen
RakLamit Oy
Revonhätä 5
55320 Rauha



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kaukopään koulu

NÄYTTEET:

Ilmanäytteet on ottanut RakLamit Oy, 7.9.2016. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 9.9.2016.

ANALYYSIT:

Näytteet otettiin Andersen 6-vaihekeräimellä käyttäen mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustoja homeille ja tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustaa (THG) bakteereille. Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiillisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi (viite: Asumisterveysopas 2009). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle.

TULOKSEN TULKINTA:

Koulurakennuksista otettujen ilmanäytteiden tulkintaohjeet koskevat vain kivirakenteisia kouluja. Ilmanäytteitä ei suositella käytettäväksi puurakenteisen koulun mikrobivaurion toteamiseen (Meklin ym. 2008).

Kivirakenteisissa kouluissa sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet ja yleensä alle 50 pmy/m³ . chr(179) ." (Meklin ym. 2008). Yksittäisten, 1-2 näytteen suurempi pitoisuus voi viitata kyseisessä tilassa olevaan poikkeukselliseen mikrobilähteeseen ja vaurioon tai muuhun ns. normaalilähteeseen. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50-500 pmy/m³ . chr(179) ." Kun rakennuksessa otetaan useita näytteitä, vauriottomien rakennusten näytteiden sienien (homeet ja hiivat) mediaanipitoisuus on alle 12 pmy/m³ . chr(179) ." ja näytteistä saadaan useita tuloksia, joissa pitoisuudet ovat alle menetelmän määrittämissä rajoissa. Vaurioituneissa koulurakennuksissa sienien mediaanipitoisuus on yleensä yli 20 cfu/m³ . chr(179) ." (Meklin ym. 2008). Bakteeripitoisuus yli 4 500 pmy/m³ . chr(179) ." viittaa tilan käyttöön nähden riittämättömään ilmanvaihtoon. Tuloksia tarkasteltaessa mikrobipitoisuustasojen ohella kiinnitetään huomiota myös lajistoon. Ns. kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja voi esiintyä pieninä pitoisuuksina tavanomaisestikin huoneilmassa. Sädesienet huomioidaan kosteusvaurioindikaattoreina.

Mikrobihaittaa ei voida todentaa yksinomaan ilmanäytteiden perusteella.

MÄÄRITYSRAJA:

Näytteenottoaika vaikuttaa määritysrajaan. Esimerkiksi 10 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 4 pmy/m³ ja 15 minuutin näytteenottoajalla määritysraja on 2 pmy/m³.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 12 % (M2-alusta) ja 12 % (DG18-alusta) sekä muille bakteereille 9 % (THG-alusta). Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnessa.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei viitettä mikrobilähteestä rakennuksessa
epäily mikrobilähteestä rakennuksessa
vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	4, Olohuone	suuri homepitoisuus, mutta valtalajit vastaavat kuin ulkoilmassa. Kuitenkin indikaattorimikrobeita, joita ei näyteenottohetkellä ulkoilmassa. Bakteereissa suuri sädesienipitoisuus	vahva viite mikrobilähteestä rakennuksessa
	5, Ulkona	homepitoisuus suurempi, kuin sisäilmanäytteissä. Pääasiassa steriilejä ja Cladosporiumia. Sisäilman indikaattorimikrobeista Eurotiumia ja Shaeropsidales- ryhmän sientä. Ulkoilma voi vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.	

Lisätietoja:

On hyvä huomioida, että sisäilmanäytteitä suositellaan otettavaksi talviaikaan, jolloin maa on lumen peitossa. Tällöin ulkoilman mikrobipitoisuudet ovat pienimmillään. Sulan maan aikaan ulkoilman suuret mikrobipitoisuudet voivat vaikuttaa sisäilman mikrobipitoisuuksiin ja lajistoon.

Yksittäiset pesäkehavainnot indikaattorimikrobeista voivat olla tavanomaisia missä tahansa huoneilmassa. Ulkoilman ohella monet tavanomaiset toiminnot (esimerkiksi oppilaiden liikkuminen ulkoa sisälle) voivat tilapäisesti kohottaa sisäilman mikrobipitoisuutta tai muuttaa mikrobilajistoa. Johtopäätös mahdollisesta rakennuksessa olevasta mikrobilähteestä voidaan tehdä, jos taustalähteiden vaikutus voidaan pois sulkea. Vauriojohtopäätösten tekemiseen tarvitaan aina tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 21.9.2016

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Yksittäisten mikrobisukujen ja/tai lajien osuudet lasketaan osuuksina kokonaispitoisuudesta, joten alla olevassa taulukossa esitetty todellinen kokonaispitoisuus voi laskennallisista syistä poiketa hieman yksittäisten sukujen summasta. Tulokset ilmoitetaan kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobilähteeseen viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorimikrobit tähdellä.

Lyhenteiden selitykset:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

< mr = alle määrittäjärajan

* = kosteusvaurioindikaattori

Näyte: 4, Olohuone (tutkimustunnus: IA161064)

	M2	DG18		THG
	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
HOMEET JA HIIVAT	(pmy/m³)	(pmy/m³)		(pmy/m³)
Kokonaispitoisuus	500	290	Kokonaispitoisuus	130
steriilit	240(YK)	79	muut bakteerit	110
Cladosporium sp.	130	120	*sädesienet	19
Penicillium sp.	46	49		
*Aspergillus sydowii	34	3		
Thysanophora sp.	20	3		
Acrodontium sp.	3	16		
Geotrichum sp.	11			
*Aspergillus versicolor	6	11		
Verticicladium sp.	6			
hiivat	6	5		
*Paecilomyces sp.	3	3		
Alternaria sp.		3		
*Sphaeropsidales ryhmä		3		

M2-alustalla tulos on arvio, koska näytteessä oli paljon laajoja, ylikasvaneita steriilejä pesäkkeitä, eikä tarkkaa pesäkemäärää voitu laskea.

DG18-alustalla tulos on arvio, koska näytteessä oli paljon steriilejä pesäkkeitä, eikä tarkkaa pesäkemäärää voitu laskea.

Näyte: 5, Ulkona (tutkimustunnus: IA161065)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/m ³)	DG18 Pitoisuus (pmy/m ³)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/m ³)
Kokonaispitoisuus	3200	1600	Kokonaispitoisuus	27
steriilit	1500(YK)	460	muut bakteerit	27
Cladosporium sp.	890	770	*sädesienet	<mr
Geotrichum sp.	510			
Penicillium sp.	150	160		
hiivat	71	37		
Verticicladium sp.	51	66		
Acrodontium sp.	30	28		
Thysanophora sp.	10	28		
*Sphaeropsidales ryhmä	10			
Aspergillus flavus	10			
*Eurotium sp.		9		

M2-alustalla tulos on arvio, koska näytteessä oli paljon laajoja, ylikasvaneita steriilejä ja Geotrichum pesäkkeitä, eikä tarkkaa pesäkemäärää voitu laskea.

DG18-alustalla tulos on arvio, koska näytteessä oli paljon steriilejä pesäkkeitä, eikä tarkkaa pesäkemäärää voitu laskea.

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Meklin, Putus, Hyvärinen, Haverinen-Shaughnessy, Lignell, Nevalainen. Koulurakennusten kosteus- ja homeauriot. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja 2/2008.

ASBESTIANALYYSI			
Tilaja:	RakLamit Oy		
Kohde:	Kaukopään koulu	Tilauspäivä:	8.9.2016
Projektinumero:		Toimituspäivä:	9.9.2016
Menetelmät:			
Tilajan toimittamat näytteet on tutkittu optisella analyysillä käyttäen polarisaatiomikroskooppia Nikon E200POL tai Motic BA310POL ja/tai alkuaineanalyysillä käyttäen läpäisyelektronimikroskooppia Leo 912 tai Jeol JSM6300 pyyhkäisyelektronimikroskooppia sekä alkuaineanalyysointia. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti.			
TULOKSET: Näytteenottaja: Olli Inkinen			
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Menetelmä VM/EM*	Asbestipitoisuus
1	Näyte on otettu 7.9.2016. Keittiön lattia	EM	Ei sisällä asbestia.

*VM = polarisaatiomikroskooppi, EM = elektronimikroskooppi



Markku Seitsaari
Tutkija, FM
040 7303 007

PAH-ANALYYSI																				
Tilaaaja:		RakLamit Oy																		
Kohde:		Kaukopään koulu												Tilauspäivä:		8.9.2016				
Projektinumero:														Toimituspäivä:		9.9.2016				
Menetelmät:																				
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus on 24 % ja määrittärajana on 2,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti.																				
TULOKSET: Näytteenottaja: Olli Inkinen [mg/kg]																				
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftateeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH-yht.*		
1	Näyte on otettu 7.9.2016	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 30		

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytettä 1 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



Anssi Rieki
 Tutkija, laboratorioanalyttikko
 044 0740 410

Olli Inkinen
RakLamit Oy
Revonhätä 5
55320 Rauha



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kaukopään koulun huoneisto

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Olli Inkinen, RakLamit Oy, 7.9.2016. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 9.9.2016 ja viljelty 9.9.2016.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (viite: Asumisterveysopas 2009). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa sekä Työterveyslaitoksen julkaisemia tuloksia (Reiman ym. 1999).

tulosmerkintä	tulkinta	tulos elatusalustalla
<mr	ei mikrobikasvua materiaalissa	- tulos alle menetelmän määrittäysrajan
+	ei mikrobikasvua materiaalissa	- vähän mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla <50 - bakteerien pesäkemäärä alustalla <75 - <10 sädesienipesäkettä - korkeintaan 1 indikaattorisieni yksittäisenä pesäkehavaintona
++	epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- vähintään 2 indikaattorisientä, tai yksi indikaattorisieni > 50 % kokonaispesäkemäärästä - sädesienipesäkemäärä 10-20
+++	selvä mikrobikasvu materiaalissa	- paljon mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla >50 - bakteerien pesäkemäärä >75 - sädesienipesäkemäärä >20

Suoraviljelymenetelmän tulos vastaa Asumisterveysoppaan (2009) laimennossarjanäytteiden tulostulkinnan ohjearvoja siten, että suoraviljelytuloksissa +++ merkintä vastaa homeiden ja hiivojen kokonaispitoisuuden osalta

pitoisuutta yli 10 000 pmy/g, bakteerien kokonaispitoisuuden osalta pitoisuutta yli 100 000 pmy/g ja sädesienien osalta pitoisuutta yli 500 pmy/g. Merkinnät ++ tai + vastaavat pitoisuuksia alle edellä mainittujen laimennossarjamenetelmän ohjearvojen, jolloin tarkastelussa on huomioitu erityisesti myös mikrobilajisto.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 11 % (M2-alusta) ja 13 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 23 % ja sädesienille 33 %. Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOKSISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosityhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Keittiönlattian eristetila ,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2, Keittiönlattian eristetila,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	3, Makuuhuoneenlattian eristetila,	vähän homeita ja bakteereita, sädesieniä vain yksittäinen pesäke	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4, Ullakon eristetila,	paljon homeita, myös indikaattorimikrobeita. Vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Lisätietoja:

Näytteiden 1 ja 2 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvetoon ja johtopäätökseen. Koska näytteessä 3 todettiin vain yksittäinen homepesäke, näyttemateriaalia tarkasteltiin myös suoraan valomikroskoopilla. Tarkastelussa ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoja ja itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa. Korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 23.9.2016

Helena Rintala

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Lyhenteiden selitykset:

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

< mr = alle määrittämissrajat

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorit tähdellä. Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on lisäksi ilmoitettu havaittu pesäkemäärä.

Näyte: 1, Keittiönlattian eristetila, (tutkimustunnus: RM162998)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Paecilomyces sp.	+(2)	+(4)	*sädesienet	+++ (20)

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos sädesienille voi olla < 20 pmy/malja.

Näyte: 2, Keittiönlattian eristetila, (tutkimustunnus: RM162999)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+++
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Paecilomyces sp.	+(3)	+(1)	*sädesienet	+++ (22)
*Aspergillus versicolor	+(1)	+(1)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos sädesienille voi olla < 20 pmy/malja.

Näyte: 3, Makuuhuoneenlattian eristetila, (tutkimustunnus: RM163000)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	<mr	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
			*sädesienet	+(1)

Näyte: 4, Ullakon eristetila, (tutkimustunnus: RM163001)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus	Pitoisuus	BAKTEERIT	Pitoisuus
	(pmy/malja)	(pmy/malja)		(pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Aureobasidium sp.	+		muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	+++ (21)
*Aspergillus versicolor		+(1)		
Mucor sp.	+			
Botrytis sp.	+			
Penicillium sp.	+++	+++		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos sädesienille voi olla < 20 pmy/malja.

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

Olli Inkinen
RakLamit Oy
Revonhätä 5
55320 Rauha



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Kaukopään koulun huoneisto

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Olli Inkinen, RakLamit Oy, 12.9.2016. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 13.9.2016 ja viljelty 13.9.2016.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (viite: Asumisterveysopas 2009). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa sekä Työterveyslaitoksen julkaisemia tuloksia (Reiman ym. 1999).

tulosmerkintä	tulkinta	tulos elatusalustalla
<mr	ei mikrobikasvua materiaalissa	- tulos alle menetelmän määrittäysrajan
+	ei mikrobikasvua materiaalissa	- vähän mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla <50 - bakteerien pesäkemäärä alustalla <75 - <10 sädesienipesäkettä - korkeintaan 1 indikaattorisieni yksittäisenä pesäkehavaintona
++	epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- vähintään 2 indikaattorisientä, tai yksi indikaattorisieni > 50 % kokonaispesäkemäärästä - sädesienipesäkemäärä 10-20
+++	selvä mikrobikasvu materiaalissa	- paljon mikrobeja, sienten pesäkemäärä alustalla >50 - bakteerien pesäkemäärä >75 - sädesienipesäkemäärä >20

Suoraviljelymenetelmän tulos vastaa Asumisterveysoppaan (2009) laimennossarjanäytteiden tulostulkinnan ohjearvoja siten, että suoraviljelytuloksissa +++ merkintä vastaa homeiden ja hiivojen kokonaispitoisuuden osalta

pitoisuutta yli 10 000 pmy/g, bakteerien kokonaispitoisuuden osalta pitoisuutta yli 100 000 pmy/g ja sädesienien osalta pitoisuutta yli 500 pmy/g. Merkinnät ++ tai + vastaavat pitoisuuksia alle edellä mainittujen laimennossarjamenetelmän ohjearvojen, jolloin tarkastelussa on huomioitu erityisesti myös mikrobilajisto.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on homeille 11 % (M2-alusta) ja 13 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 23 % ja sädesienille 33 %. Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosityhteveto:	Johtopäätös:
	2/1., Tasoite/maali,	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	2/2., Muovimatto,	paljon homeita ja bakteereita, myös indikaattorimikrobeita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Lisätietoja:

Näytteen 2/1 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhtevetoon ja johtopäätökseen. Korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 27.9.2016

Teija Meklin

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Lyhenteiden selitykset:

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

< mr = alle määrittämissrajat

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorit tähdellä. Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on lisäksi ilmoitettu havaittu pesäkemäärä.

Näyte: 2/1., Tasoite/maali, (tutkimustunnus: RM163058)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+++
* Aspergillus versicolor	+(6)	+(9)	muut bakteerit	<mr
steriilit	+	+	*sädesienet	+++ (22)
Cladosporium sp.	+	+		
* Chaetomium sp.	+(2)	+(2)		
* Aspergillus ustus		+(1)		
* Scopulariopsis sp.		+(1)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen sädesienitulos voi olla < 20 pmy/malja.

Näyte: 2/2., Muovimatto, (tutkimustunnus: RM163059)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
Cladosporium sp.		+++	muut bakteerit	+++
* Aspergillus sydowii	+++ (T)	+++ (T)	*sädesienet	+++ (T)
* Aspergillus ustus	+++ (T)	+++ (T)		

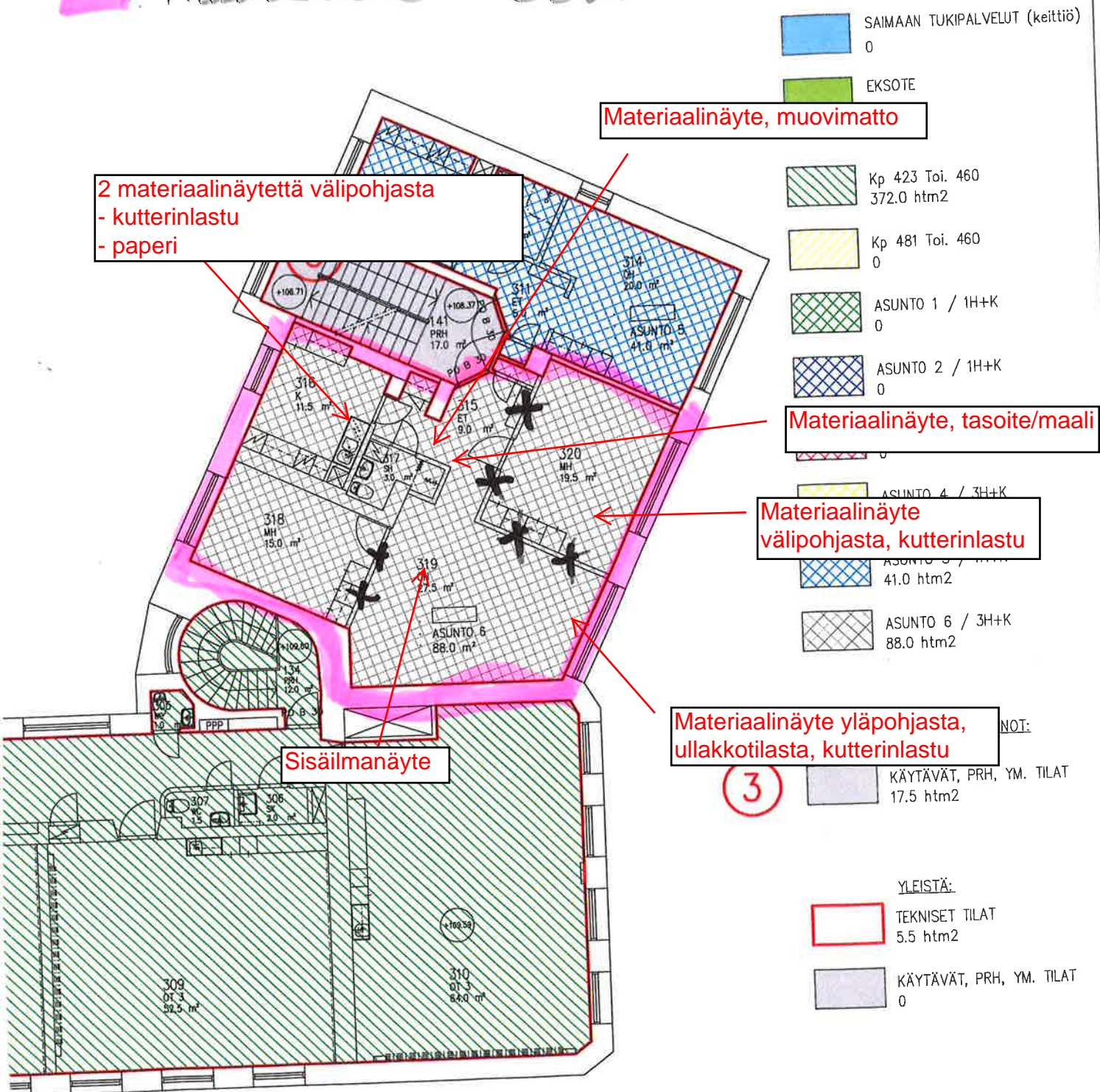
VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.

Muutosalue 88m²



KUSTANNUSPAIKAT PäIVITETTY 22.12.2015 SHI

Kaupunginosa 76 RAUTIO	Kerros/Tila 24	Tontti / Roin 28	Rakennusluvun tunnus
Rakennusohjeiden nro ja osasto	Kaukopään koulu Niskapietilänte 1A 55910 IMATRA		Pääsuojaja Jokinen No
IMATRAN KAUPUNKI		Pääsuojajan nimi 3.KERROS KUSTANNUSPAIKAT	
Tekninen toimi Toimitilat Virastokatu 2 55100 IMATRA puh * (05) 6811 fax (05) 681 4666		Käytävien, PRH, YM. TILAT 0	
Päiväys 25.2.1998	Piirtoja	Suunnittelutoimisto ARK 024-	Ilm. No Pöytäkirja No Määrä