



Suomen Sisäilmatutkimus Oy

KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

Nro 07-2020



Kohde: Tahmelankatu 21, Tampere

Tarkastuspvm. 15.11.2019

Tarkastaja: DI Kari Salminen
Rakennusterveysasiantuntija RTA

KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

TUTKIMUKSEN KOHDE

Omakotitalo
Tahmelankatu 21
33240 TAMPERE

TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ

Pyydettiin tutkimaan omakotitaloa ja selvittämään talossa mahdollisesti olevia vaurioita sekä arvioimaan millä korjaustoimenpiteillä talo saadaan turvalliseksi ja terveelliseksi asua.

TUTKIMUKSEN TILAAJA

■
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

TUTKIMUKSEN TEKIJÄ

Suomen Sisäilmatutkimus Oy
DI Kari Salminen
Rakennusterveysasiantuntija RTA (VTT-C-23481-26-17)
Kosteusvaurion korjaussuunnittelija KVKS (FISE OY)
Pereentie 27
33950 PIRKKALA
Puh. 029 009 2508
Gsm. 0400929434
E-mail: kari.salminen@suomensisailmatutkimus.fi

TUTKIMUKSEN AJANKOHTA

Perjantai 15.11.2019

SAADUT ASIAKIRJAT

Kuntotarkastusraportti,	Raksystems Insinööritoimisto Oy,	12.06.2018
Testausseloste,	Turun Yliopisto, aerobiologia,	08.01.2019
Lausunto,	Insinööritoimisto Petri Hietanen Oy	28.01.2019
Pohjatutkimusraportti,	Taratest Oy,	11.06.2019

YHTEENVETO SAADUISTA ASIAKIRJOISTA

Raksystems Insinööritoimisto Oy :n kuntotarkastusraportissa todetaan, että

1. LVIS-tekniikka on jo ylittänyt teknisen käyttöikänsä
2. Julkisivun puuverhouksen tekninen käyttöikä ylitetty
3. Ulkoseinän tuulettumaton rakenne on ns. riskirakenne
4. Kellarissa on kosteutta salaojituksesta ja patolevyistä huolimatta.

Insinööritoimisto Petri Hietanen Oy on tutkinut rakennusta ja ottanut rakenteista 6 kpl materiaalinäytteitä.

Näistä kahdessa sisäilmaan vaikuttavassa näytteessä (kellarin näytteet) on todettu olevan mikrobikasvustoa, jolloin asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyy.

Tarates Oy:n pohjatutkimusraportissa todetaan, että

Kairaustöiden yhteydessä vesipinta havaittiin lähellä maanpintaa sekä olevan paineellista. Asennetusta pohjavesiputkesta vesipinta havaittiin 4.6.2019 0.1 m syvyydessä vallitsevasta maanpinnasta mitattuna.

Yhteenvetona asiakirjoista voidaan todeta, että korkeasta pohjaveden tasosta johtuen pysyvät kellarin rakenteet koko ajan kosteina, vaikka salaojitus ja kellarin maanvastaisten seinien ulkopuolinen vedeneristys toimiikin. Tämä kosteus aiheuttaa mikrobikasvustoa rakenteisiin, eikä kellaritiloja siten saada korjattua asumisterveysasetuksen vaatimusten mukaisiksi tiloiksi.

Kellarin lisäksi kosteustekninen riskirakenne on tuulettumaton ulkoseinärakenne.

TEHDYT TUTKIMUKSET

AISTINVARAINEN HAVAINNOINTI

Rakennus oli tutkimushetkellä asumaton.

Talon sisään mentäessä oli aistittavissa voimakas mikrobiperäinen haju, mikä viittaa mikrobikasvuston olemassaoloon rakennuksen sisällä ja/tai sisäilmaan ilmayhteydessä olevissa rakenteissa.

Ulkopuolelta katsottuna talo oli vielä melko siisti ja normaalin peruskorjauksen tarpeessa.

KELLARIKERROS

Kellarikerroksessa on jo aikaisemmissa tutkimuksissa todettu olevan kosteutta ja materiaaleissa mikrobikasvustoa.

Kellarissa havaittiin, että maata vasten oleviin seiniin nousi/siirtyi maasta kosteutta.



Kuva 1. Kellarin seiniin nousee maasta kosteutta.



Kuva 2. Kellarin seinien alapäissä on kosteutta.

Kellarissa on maata vasten olevien ulkoseinien sisäpuolella ”rivinteeraus” eli ns. verhomuuraus. Rakennetta tutkittiin ottamalla irti kaksi verhomuurauksen tiiltä, toinen seinän alaosasta ja toinen ylempää.



Kuva 3. Verhousiilen poisto kellarin maanvastaisen seinän yläosasta.



Kuva 4. Verhoustiilen poisto kellarin maanvastaisen seinän alaosasta.

Muurauksen takana ei ollut lämmöneristekerrosta, mutta silti tiilien poistokohdista tuli voimakas maakellarimainen haju. Seinän alapäästä otettiin yksi materiaalinäyte (näyte nro 6) muurauksen takana olevasta vanhasta muurauslaastijäämästä. Näytteessä todettiin olevan mikrobikasvusto.

Laboratorion analyysiraportti on liitteenä.

Kellarin lattiassa (alapohja) oli suuressa osin nähtävillä kosteuden aiheuttamaa pinnoitteen irtoamista ja betonilattia oli myös kosteudenosoittimella (Gann) havainnoituna kostea/märkä.



Kuva 5. Alapohja eli kellarin lattia on märkä



Kuva 6. Alapohja eli kellarin lattia on märkä

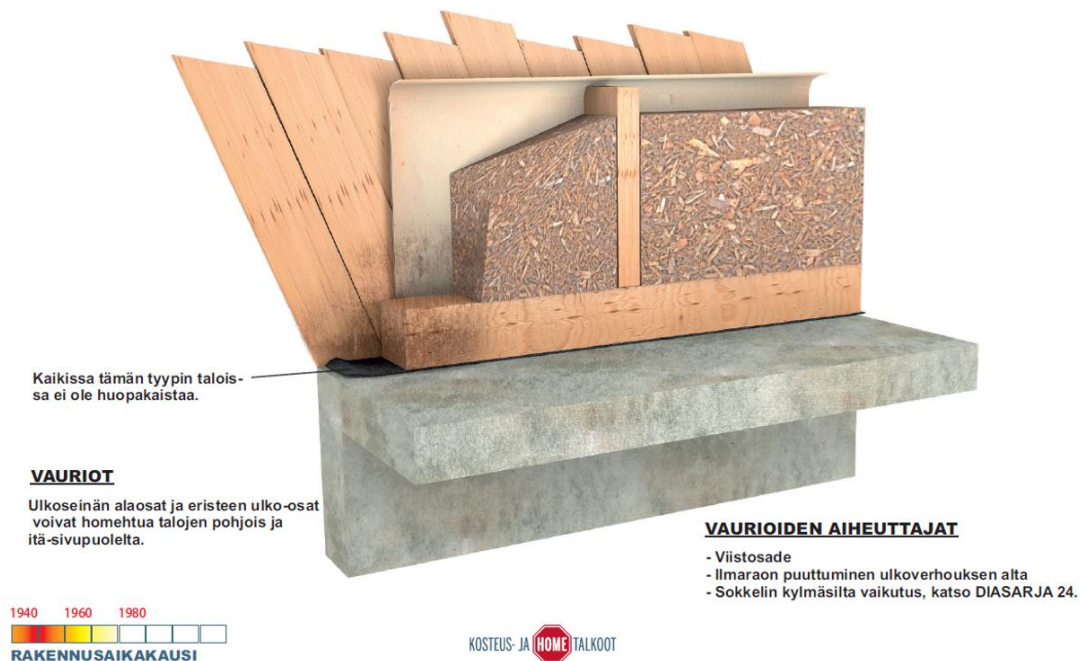
ULKOSEINÄT

Rakennuksen ulkoseinät ovat tyypillisiä 1950-luvun puurunkoisia (100 mm) ja purueristeisiä seiniä. Ulkopuolella on lautaverhous, mikä tyypillisesti kiinnitetään suoraan rakennusta jäykistävään viistolaudoitukseen ilman ilmarakoa. Tämä tuuletuspuute aiheuttaa riskin ulkoseinien vaurioitumiselle.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Vauriot ja niiden aiheuttajat

17B PURUERISTEINEN SEINÄ



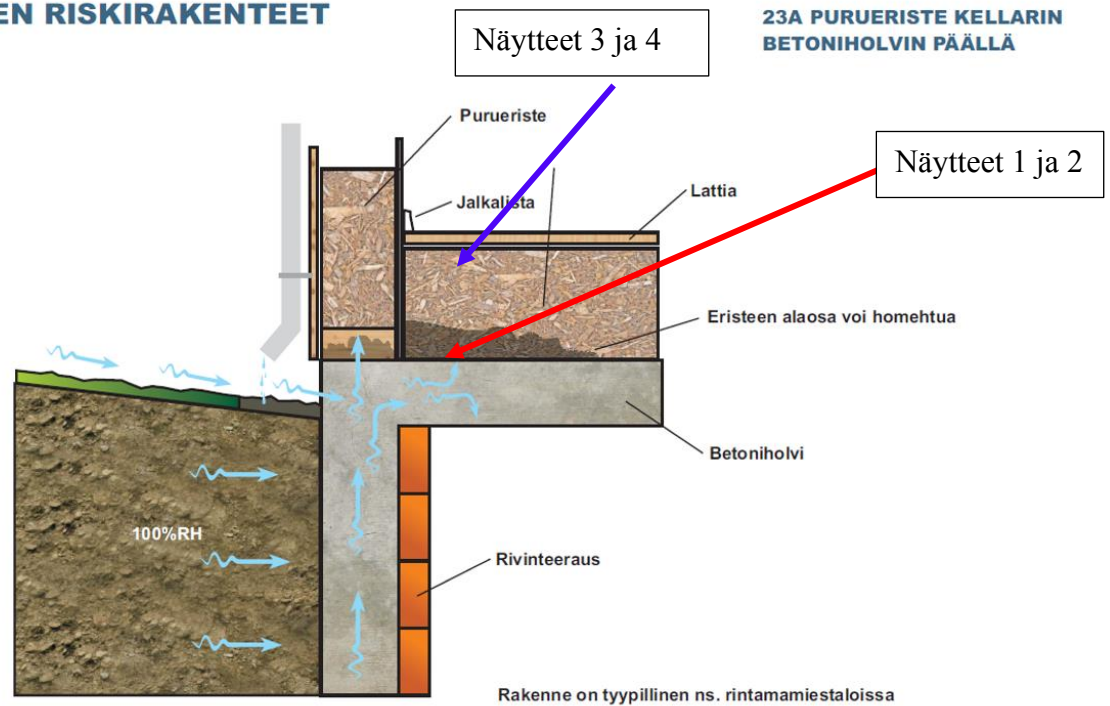
Kuva 7. Suuntaa antava piirros ulkoseinän vaurioitumisriskistä.

VÄLIPOHJA ELI ASUINKERROKSEN LATTIARAKENNE

Toinen rakennusajalle tyypillinen riskirakenne on kellarin katon betoniholvin päällä oleva kutterinlastu/purueriste, mikä osin saattaa kastua ja vaurioitua perusmuuria pitkin kapillaarisesti nousevasta kosteudesta sekä osin myös sisäilman kosteuden tiivistymisestä talvella kylmään betoniholviin lähellä ulkoseinää.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Rakennemalli



Kuva 8. Suuntaa antava piirros välipohjan purueristeen vaurioitumisriskistä.

Välipohjasta otetut materiaalinäytteet.

Välipohjasta otettiin yhteensä 4 materiaalinäytettä, joista näytteet 1 ja 2 otettiin betoniholvin päältä lämmöneristeenä toimivasta kutterinlastusta ja näytteet 3 ja 4 kutterinlastueristeen yläpinnasta. Katso kuva 8.

Näytteissä 1 ja 2 todettiin olevan selvä mikrobikasvusto ja näytteissä 3 ja 4 ei mikrobikasvustoa ollut. Laboratorion analyysiraportti on liitteenä.



Kuva 9. Välipohjan rakenneavaus.



Kuva 10. Toinen välipohjan rakenneavauskohta.

YLÄPOHJA

Yläpohjana on rakennusajalle tyypillinen puurakenteinen ja purueristetty rakenne, missä ei rakennusaika huomioiden kiinnitetty huomiota yläpohjan ilmatiiveyteen. Tämä rakenteen epätiiveys tarkoittaa sitä, että yläpohjarakenteisiin pääsee sisäilman kosteutta, missä kosteus usein tiivistyy talvella pakkasella vedeksi ja taas toisin päin eli yläpohjarakenteista sekä yläpohjan ilmatilasta pääsee mahdollisia epäpuhtauksia sisäilmaan.






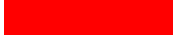
Yläpohjassa on purueristeen (osin kutterinlastu) päällä myöhemmin asennettuja tiiviitä muovimattojen paloja, mitkä mahdollistavat sisäilman kosteuden tiivistymisen pakkasella vielä normaalia enemmän maton kylmään alapintaan.

Yläpohjan purueristeestä otettiin kustannussäästösyistä vain yksi materiaalinäyte, missä todettiin olevan mikrobikasvusto.



Kuva 12. Yläpohjarakenteita.

MATERIAALINÄYTTEIDEN VILJELYTULOKSET

Näyte 1	Kutterinlastu/puru	Välipohja, purun alapinta	
Näyte 2	Kutterinlastu/puru	Välipohja, purun alapinta	
Näyte 3	Kutterinlastu/puru	Välipohja, purun yläpinta	
Näyte 4	Kutterinlastu/puru	Välipohja, purun yläpinta	
Näyte 5	Sahapuru	Yläpohja, purun alapinta	
Näyte 6	Laasti	Kellarikerros, seinän alaosa	

 = selvä mikrobikasvu materiaalissa

 = ei mikrobikasvua materiaalissa

ANALYYSIT

Materiaalinäyteanalyysi

Materiaalinäytteellä pyritään selvittämään, onko näytteenottokohdassa tai näytteenottokohdan lähetyvillä mahdollisesti aktiivista mikrobikasvustoa.

Näytteet toimitettiin laboratorioon, missä näytteet käsiteltiin, viljeltiin sekä analysoitiin. Analyysivastaukset ovat liitteenä.

Materiaalinäytteiden tulkintaa

Suoraviljelymenetelmällä tulokset ilmoitetaan käyttäen +- asteikkoa.

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti (++) tai niukasti (+), mutta lajistossa on useita ≥ 2 kosteusvaurioindikaattoreita.

Tulokset eivät viittaa mikrobikasvustoon silloin, kun ei mikrobeja on niukasti (+) tai ei ole lainkaan (-) ja kosteusvauriomikrobeja ei ole havaittu tai niitä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä.

MERKKIAINEKOE

Rakenteiden sisällä olevalla mikrobikasvulla on merkitystä sisäilman laadun kannalta silloin, kun vaurioituneiden rakenteiden kautta on ilmavuotoja sisäilmaan.

Tämän vuoksi ulkoseinien alapään, välipohjan ja yläpohjan sekä kellarissa verhomuurauksen taustan mahdollisia ilmavuotoja sisäilmaan tutkittiin merkkiainemenetelmällä. Seinien eristetilaan johdettiin merkkiainekaasua päästöletkulla. Kaasua johdettiin rakenteen sisään nopeudella n. 5 litraa minuutissa, jolloin kaasu ehtii levitä rakenteessa eikä rakenne ylipaineistu merkkiainekokeen vaikutuksesta.

Rakennusta ei alipaineistettu tutkimuksen ajaksi, vaan merkkiainekokeiden aikana rakennuksen painesuhteet vastasivat normaalia asumistilannetta.

Merkkiainekokeilla havaittiin ilmavuotoja jokaisesta tutkitusta rakenteesta sisäilmaan, mikä tietysti rakennusaika huomioiden olikin oletettua.

YHTEENVETO

Rakennuksessa on mikrobikasvustoa rakenteiden sisällä paikoissa (kellari, asuinkerroksen välipohja ja yläpohja), mistä on sisäilmayhteys. Tämä osoittaa Asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan ylittymisen ja terveysriskin mahdollisuuden rakennuksessa oleskeleville.

Mikäli rakennusta ajateltaisiin nykytilanteessa vielä asuinkäyttöön, tulisi mikrobikasvustot pystyä poistamaan. Mikrobikasvuston saaminen pois ilman rakenteiden laajamittaista purkamista on mahdotonta.

Mahdollisten kapselointivaihtoehtojen onnistuminen on hyvin epävarmaa ja ne vaativat uusien ohjeiden mukaan pitkäaikaisia ja jatkuvia seurantatutkimuksia, mikä on kohtuutonta tavallisen ihmisen kodissa.

Pohjaveden korkeus estää kellarikerroksen suunnitellun käytön asumista palvelevina tiloina kokonaan, koska kellarikerroksesta ei saa olla ilmayhteyttä asuintiloihin.

Mielestäni rakennuksen korjaaminen turvalliseksi- ja terveelliseksi asua on käytännössä mahdotonta ja suosittelenkin vakavasti harkittavaksi rakennuksen purkamista ja korvaamista uudella. Pidän rakennusta nykytilassaan asuinkäyttöön korjauskelvottomana.

Pirkkalassa 22.1.2020



Kari Salminen

DI, Talonrakennustekniikka

Rakennusterveysasiantuntija RTA VTT-C-23481-26-17

Rakennustyön rakennusvalvoja (Fise Oy:n pätevyys)

Asuntokaupan kuntotarkastaja (Fise Oy:n pätevyys)

Kosteusvaurion korjaussuunnittelijan (KVKS) koulutus

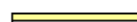

TILAAJA Suomen Sisäilmatutkimus Oy	KOHDE Tahmelankatu 21, Tampere
NÄYTTEENOTON PVM 15.11.2019	NÄYTTEENOTTAJA Kari Salminen
NÄYTE / NÄYTTEET VASTAANOTETTU 18.11.2019	VILJELY PVM 18.11.2019

MATERIAALINÄYTTEEN MIKROBIANALYYSI, SEMIKVANTITATIIVINEN**ANALYYSIMENETELMÄ**

Näytteiden analysointi suoritettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen osan IV mukaisesti (Valvira, 2016).

Näytteenotosta ja näytteen edustavuudesta vastaa tilaaja. Menetelmä on akkreditoitu. Tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Näytteiden mikrobipitoisuudet on ilmoitettu suhteellisella asteikolla (-, +, ++, +++, +++++).

Laboratorion mittausepävarmuus on sienille 10 % (MEA), sienille 8 % (DG18), sienille 3 % (HAGEM), kokonaisbakteereille 3 % (THG) ja aktinomykeeteille 3 % (THG). Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa pesäkelaskennan mittausepävarmuuden.

	Asiakkaan antama tieto
	Laboratorion täyttämä tieto

MERKINTÖJEN SELITYKSET

MERKINTÄ	SELITYS
-	ei kasvua
+	niukka kasvu (1-19 pesäkettä/malja)
++	kohtalainen kasvu (20-49 pesäkettä/malja)
+++	runsas kasvu (50-199 pesäkettä /malja)
++++	erittäin runsas kasvu (> 200 pesäkettä/malja)

* =	Kosteusvaurioindikaattorilaji
B =	Bakteerimaljalla ylikasvu, joten aktinomykeettien tarkkaa lukumäärää ei voitu laskea
Ho =	Homeiden ylikasvu maljalla, joten hiivojen tarkkaa lukumäärää ei voitu laskea
Hi =	Hiivojen ylikasvu maljalla, joten homeiden tarkkaa lukumäärää ei voitu laskea
NM =	Nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää nopeasti maljalla ja peittää muut pesäkkeet alleen, pesäkkeiden tarkkaa lukumäärää ei voitu laskea
Steriiili =	Home, joka käytettävällä kasvatusalustalla muodostaa rihmastoja, mutta ei itiöitä
Muu home =	Homesuku/laji, jota laboratorioissa ei ole kyetty tunnistamaan, mutta joka ei kuulu laboratorio-oppaassa lueteltuihin kosteusvauriomikrobeihin
Ei tunnistettu =	Muun muassa homeita, jotka kasvavat maljalla muiden pesäkkeiden alla
# =	Tunnistus ei ole akkreditoitu

ANALYYSIRAPORTTI

SIVU 2 / 4

Raportin lähetyks pvm 3.12.2019

NÄYTETIEDOT

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS	LABORATORION NÄYTENUMERO	NÄYTTEENOTTOKOHTA	MATERIAALI
1	1130.		Kutterinlastu
2	1131.		Kutterinlastu
3	1132.		Kutterinlastu
4	1133.		Kutterinlastu
5	1134.	Yläpohja	Sahanpuru
6	1135.	Kellarikerros	Laasti ym.

TULOKSET

Materiaalinäytteiden suhteelliset mikrobipitoisuudet. Kosteusvaurioindikaattorilajit on merkitty *:llä.

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	MEA homeet ja hiivat	DG18 homeet ja hiivat	HAGEM homeet ja hiivat	THG aktinomy- keetit *	THG bakteerit
1	1130.	++++	++++	++++	-	-
2	1131.	+	++++	+	-	+++
3	1132.	+	+	+	-	+
4	1133.	++	+++	+++	-	+++
5	1134.	++	+++	++	-	+++
6	1135.	+	++++	++	-	+++

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
1	1130.	<i>Penicillium</i> sp.	++++	+++	++++
		<i>Aspergillus</i> sp. #		++	
		<i>Aspergillus versicolor</i> *		+(n. 10)	

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
2	1131.	<i>Aspergillus versicolor</i> *		+++ (n. 180)	
		<i>Penicillium</i> sp.		+	
		<i>Trichoderma</i> sp. *	+(n. 4)		
		Steriili #	+		+
		Muu home		+	+

ANALYYSIRAPORTTI

SIVU 3 / 4

Raportin lähetys pvm 3.12.2019

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
3	1132.	<i>Penicillium</i> sp.	+	+	+
		<i>Cladosporium</i> sp.		+	
		<i>Aspergillus versicolor</i> *		+ (1)	
		Muu home			+

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
4	1133.	<i>Penicillium</i> sp.		+	
		<i>Mucor</i> sp. #		+	
		<i>Cladosporium</i> sp.		+	
		<i>Trichoderma</i> sp. *			+ (3)
		Sterili #	+	++	
Muu home		++		+++	

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
5	1134.	<i>Penicillium</i> sp.		+++	
		<i>Mucor</i> sp. #		+	
		<i>Trichoderma</i> sp. *	+ (1)		+ (2)
		<i>Eurotium</i> sp. *			+ (1)
		Sterili #			+
		Muu home		++	

ASIAKKAAN NÄYTE- TUNNUS	LABORATORION NÄYTE- NUMERO	SIENISUVUT / -LAJIT	MEA	DG18	HAGEM
6	1135.	<i>Cladosporium</i> sp.		++++	
		<i>Fusarium</i> sp. *		++ (20-30)	
		<i>Aspergillus versicolor</i> *		+ (13)	
		<i>Aspergillus ochraceus</i> *		+ (12)	
		<i>Penicillium</i> sp.		+	
		Sterili #			
Muu home		+		++	

VIITTEET:

- Asumisterveysasetus 545/2015, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista, Helsingissä 1.1.2018.
- Asumisterveysasetuksen 545/2015 pohjalta laadittu asumisterveysasetuksen soveltamisohje osa IV 8/2018 (Asumisterveysasetus § 20)
- Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät 2018, Anna-Mari Pessi ja Kaisa Jalkanen / Suomen Ympäristö- ja Terveystieteen Kustannus Oy

Suvi Rytövuori


mikrobiologi

puh. 050 351 3674