

HADDOM SKOLA JATKOTUTKIMUKSET, MATERIAALINÄYTTEET

Projekti	1510059280
Projekti nro	Haddom skola, rakennetutkimukset
Vastaanottaja	Loviisan kaupunki
Asiakirjatyyppi	Liiteraportti
Päivämäärä	07.01.2021
Laatija	Johanna Tamminen
Tarkastaja	Tapani Moilanen
Kuvaus	Jatkotutkimuksina tehtyjen rakennetutkimusten yhteydessä otettujen materiaalmikrobinäytteiden tulokset ja tulkinta.

1. Yleistiedot

Tämä liiteraportti on osa Haddom skolan jatkotutkimuksina tehdyistä rakennetutkimuksista laadittua tutkimusraporttia (Ramboll 12/2020). Tässä raportissa on esitetty rakennetutkimusten yhteydessä otettujen materiaalmikrobinäytteiden tulokset ja niiden tulkinta.

Tutkimuksen tilaajan ja konsultin (Ramboll) välisen toimeksiannon sopimusehtoina noudatetaan konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013, ellei tilaajan ja Rambollin välillä ole toisin kirjallisesti sovittu.

Tutkimus on rajattu koskemaan tarjouksessa esitettyjä mittauksia. Kuntotutkijalla on oikeus oikaista tutkimusraportissa mahdollisesti havaittu virhe. Kaikista virheistä tulee reklamoida kuntotutkijaa kohtuullisessa ajassa, viimeistään kolmen kuukauden kuluessa kuntotutkimusraportin luovutuspäivästä.

Tutkimustulosten luotettavuus on riippuvainen mittauspisteiden edustavuudesta ja otosten laajuudesta, jolloin otantatutkimuksissa yleisesti käytettävillä havaintomäärillä tutkimuksiin sisältyy aina jonkin verran epävarmuutta. Kenttätutkimuksen aistinvaraiset havainnot ovat subjektiivisia näkemyksiä. Lisäksi käytettyihin tutkimusmenetelmiin sisältyy epävarmuutta, joka tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa. Rambollilla on oikeus luottaa tilaajan tai tämän puolesta toimivan antamiin tietoihin ja aineistoihin.

Ramboll on tehnyt tutkimuksen ja laatinut tämän raportin tutkimuksen tilaajalle, eikä Ramboll ota vastuuta kolmansia osapuolia kohtaan. Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Ramboll Finland Oy:n kirjallista lupaa.

2. Tulokset

Materiaalinäytteitä otettiin mikrobimääritystä varten kolme kappaletta. Näytteet otettiin varaston 114 alapohjan lämmöneristeestä (1 kpl) sekä lisäsiiven ulkoseinän lämmöneristeestä (2 kpl). Näytteet lähetettiin analysoitaviksi Työterveyslaitoksen Kuopion yksikköön. Analyysivastaus 418183 on tämän raportin liitteenä. Näytteiden ottokohdat on esitetty jatkotutkimuksista laaditun raportin liitteenä 2.

Varasto 114 alapohja, mMKB1

Varaston 114 alapohjan ulkoseinää vasten olevan pehmeän lasivillalämmöneristeen pinnasta otetusta näytteestä analysoitiin heikko viite vaurioista. Näytteestä analysoitiin yksittäisiä kosteusvaurioindikaattorimikrobeja (*A.fumigatus*, *A.restricti*, *A.Eurotium*, *A.versicolores* ja *Chaetomium*).

Lisäsiipi ulkoseinä, mMKB2 ja mMKB3

Lisäsiiven ulkoseinän näytteet otettiin pehmeän lasivillalämmöneristeen ulkopinnasta sekä lämmöneristeen tiilipintaa vasten olevasta pinnasta. Eristeen ulkopinnasta analysoitiin vahva viite vauriosta, mutta tiilipintaa vasten olevasta pinnasta ei analysoitu viitettä vauriosta. Ulkopinnan näytteestä analysoitiin *A.restricti* ja *Fusarium* kosteusvaurioindikaattorimikrobeja sekä runsaasti *Cladosporiumia* ja *Penicilliumia*.



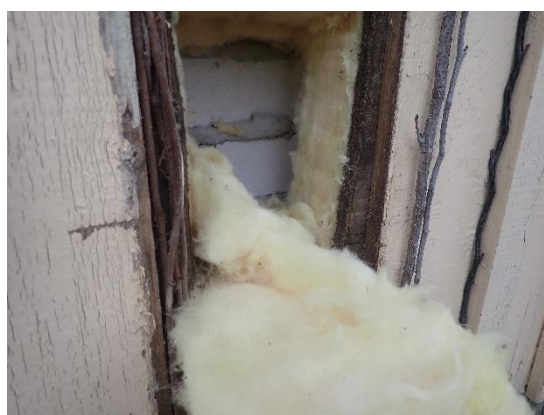
Varasto 114, näytteen mMKB1 ottokohta



Ilmavuotojen aiheuttamia tummentumia näytteen mMKB1 ottokohdassa (heikko viite vauriosta)



Lisäsiiven ulkoseinä, näyte mMKB2 eristeen ulkopinnasta (vanha viite vauriosta)



Lisäsiiven ulkoseinän sisäkuori, näyte mMKB3 eristeen tiilipinnan vastaiselta sivulta (ei viitettä vauriosta)

3. Johtopäätökset

Varaston 114 alapohjan eriste villanäytteen tulos viittaa heikosti rakenteessa mahdollisesti oleviin mikrobivaurioihin. Näytteestä analysoidut kosteusvaurioindikaattorimikrobit voivat olla peräisin alapohja- tai ulkoseinärakenteesta. Rakennuksen alla on käytännössä aina mikrobikasvulle suotuista olosuhteita, vaikka alapohjarakenne olisi toteutettu kosteusteknisesti oikein. Alapohjan rakenneavauksen yhteydessä havaittiin ilmavuotojen aiheuttamia jälkiä alapohjan eriste villassa ulkoseinäliittymän kohdalla. Liittymän epätiivelyskohtien kautta voi paine-eroista johtuvien ilmavirtojen mukana kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia.

Lisäsiiven ulkoseinän eristeessä vahva viite vauriosta analysoitiin eristeen ulkopinnan näytteestä tuulensulun sisäpuolelta. Mikrobivaurioituminen on riski sisäilman kannalta. Ulkoseinärakenne lisäsiiven kohdalla ei ole tiivis, koska rakenteesta puuttuu höyryn/ilmansulku. Seinärakenteen epätiivelyskohtien, epätiivyyden ikkunaliittymien tai läpivientien kautta ulkoseinärakenteen epäpuhtaudet voivat päätyä sisäilmaan vuotoilmavirtausten mukana.

4. Toimenpide-ehdotukset

Rakenteiden jatkotutkimusten johtopäätökset on esitetty jatkotutkimusten raportissa (Ramboll 12/2020). Raportissa esitettyjen toimenpide-ehdotusten lisäksi suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Uusittujen alapohjien kohdilla alapohjaliittymien (ulko- ja väliseinät, läpiviennit) tiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaan
 - ulkoseinä- ja alapohjaliittymän tiiveys on tällä hetkellä täysin avoin sisätilojen suuntaan
 - liittymän tiiviiksi saaminen nykyisillä rakenteilla on käytännössä mahdotonta, jonka vuoksi **suosittelemme koko rakennuksen alueella alapohjarakenteiden uusimista**
 - korjauksessa suositellaan käytettäväksi ns. tiivistä rakennetta, joka saadaan toteutettua suljettusoluisilla vaahtomuovi eristeillä, esim. FinnFoam rossipohja -eristelevy
- Jatkotutkimuksina suositellaan hirsirakenteisten ulkoseinien osalla kattavaa tutkimusta sisäpuolisen lämmöneristyksen ja ikkunaliittymien osalta
 - mahdolliset ikkunaliittymiin liittyvät lahovauriota/vesivuodot rakenteeseen sekä mahdollisesti mikrobivaurioituneet ikkunoiden tilkkeet (pellavarive, lumppu, mineraalivilla)
 - sisäpuolinen hirsirakenteen lisäeristys, joka on yleisesti tunnettu riskirakenne
 - jatkotutkimuksilla saadaan kattava tieto koko kiinteistön korjauslaajuuden arvioimiseksi

Päiväys ja allekirjoitukset

Ramboll Finland Oy
Lappeenranta
11.1.2021



Johanna Tamminen
asiantuntija
ins. AMK
Raportin laatija



Tapani Moilanen
tutkimuspäällikkö
RKM, RTA
Raportin tarkastaja

Liitteet Liite 1 Analyysivastaus

Ramboll Finland Oy
Johanna Tamminen
Laserkatu 6
53850 LAPPEENRANTA



Materiaalinäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Johanna Tamminen
Näytteenottopaikka: Haddom skola, Loviisa
Näytteenottopäivämäärä: 10.12.2020
Vastaanottopäivämäärä: 14.12.2020
Näytemäärä: 3 kpl

Analyysimenetelmä: Materiaalinäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-031)
Suoraviljelymenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä suhteellisella asteikolla.
Asteikko: - = ei mikrobeja, + = niukasti (1-19 pmy/malja), ++ = kohtalaisesti (20-49 pmy/malja), +++ = runsaasti (50-200 pmy/malja), ++++ = erittäin runsaasti mikrobeja (>200 pmy/malja).
Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Työterveyslaitoksen laboratoriotointi on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Mikrobiryhmät

Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset sienet
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit

Kasvatusalustat

Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)
Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)
2% mallasuuteagar (M2-agar)
Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)

Kasvatus- lämpötila

25 °C
25 °C
25 °C
25 °C

Kasvatus- aika

7 vrk
7 vrk
7 vrk
7-14 vrk

Tutkitut näytteet

1. mMKB 1, varasto 114, AP, eriste, lasivilla
2. mMKB 2, US, eriste ulkopinta, lasivilla
3. mMKB 3, US, eriste tiiltä vasten, lasivilla

Tulosten tulkinta

heikko viite vauriosta

vahva viite vauriosta
ei viitettä vauriosta

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiiliset sienet						Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	
	Hagem-agar		DG18-agar		M2-agar		THG-agar	
1.	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+
	<i>A. fumigatus*</i>	+(2)	<i>A. restricti*</i>	+(2)	<i>A. versicolores*</i>	+(1)	Muut bakteerit	+
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>A., Eurotium*</i>	+(1)	<i>Beauveria</i>	+	<i>Streptomyces*</i>	-
	<i>Penicillium</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Chaetomium*</i>	+(2)		
			<i>Penicillium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+		
2.	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+++	Yhteensä	+
	<i>Cladosporium</i>	+	<i>A. restricti*</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+	Muut bakteerit	+
	<i>Penicillium</i>	+++	<i>Cladosporium</i>	+++	<i>Fusarium*</i>	+	<i>Streptomyces*</i>	-
			<i>Penicillium</i>	+++	<i>Penicillium</i>	+++		
3.	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+	Yhteensä	+
	<i>Penicillium</i>	+	<i>Cladosporium</i>	+	<i>Aureobasidium</i>	+	Muut bakteerit	+
			<i>Penicillium</i>	+	<i>Penicillium</i>	+	<i>Streptomyces*</i>	-

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, A. = Aspergillus, Streptomyces = aktinomykeetti (sädesieni), pesäkemäärä ilmoitettu suluissa

Tulkintaohje:

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++ / +++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Työympäristölaboratoriot



Jenni Tirkkonen
erityisasiantuntija
Kuopio



Maija-Liisa Lyytinen
laboratoriomestari
Kuopio

Tulokset koskevat vastaanotettuja näytteitä. Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella. ©Työterveyslaitos