

Härmän lukio

Koulukuja 5, 62300 Kauhava

Sisäilmanäytteet

12.2.2021

Työnumero 31 4384.61

DI, RTA Topi Rissanen
Rkm Timo Ekola



Härmän lukio

SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistiedot	2
1.1	Tutkimuskohde	2
1.2	Tilaaaja	2
1.3	Vastuhenkilö ja tutkimuksen suorittaja	2
1.4	Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus	2
1.5	Tutkimuksen ajankohta	2
2	Kohteen yleiskuvaus	3
3	Lähtötiedot	3
3.1	Tilaaajan luovuttamat lähtötiedot	3
3.2	Aiempien tutkimusten tulokset	4
3.3	Suoritetut toimenpiteet	4
4	Sisäilman mikrobianalyysit	4
4.1	Tutkimusmenetelmät ja mittalaitteet	4
4.2	Tulkintaohje	4
4.3	Työn suoritus	5
4.4	Analyysitulokset	5
5	Johtopäätökset	6

LIITTEET:

- Liite 1 Pohjapiirustus
Liite 2 Ilmanäytteen mikrobianalyysi -analyysivastaus 419076, MB21-00038, Työterveyslaitos,
1.2.2021

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Härmän lukio
Koulukuja 5
62300 Kauhava

1.2 Tilaaja

Kauhavan kaupunki
Tekninen johtaja
Antti Hakola
antti.hakola@kauhava.fi
050 514 1576
Päämajantie 6
62375 Ylihärmä

1.3 Vastuhenkilö ja tutkimuksen suorittaja

Vastuhenkilö:

Rkm Timo Ekola, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, timo.ekola@ains.fi, 040 190 8477

Tutkimushenkilöt:

DI, RTA Topi Rissanen, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, topi.rissanen@ains.fi, 040 185 8978

RI Tero Mantela, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, tero.mantela@ains.fi, 044 350 5343

1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Rakennuksessa on todettu laajoja kosteus- ja mikrobivaurioita. Vaurioiden sisäilman laatuun muodostamien riskien pienentämiseksi rakennukseen on suoritettu käyttöä turvaavia toimenpiteitä ja rakennuksen sisäilmasto-olosuhteita seurataan jatkuvatoimisilla mittalaitteilla.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää rakennuksen sisäilman mikrobipitoisuuksia rakennuksessa tehtyjen korjaustoimenpiteiden jälkeen. Tutkimuksen tuloksia on tarkoitus käyttää apuna käyttöä turvaavien toimenpiteiden laadunvarmistustoimissa.

1.5 Tutkimuksen ajankohta

Sisäilmanäytteet otettiin lauantaina 16.1.2021. Ulkoilman lämpötila oli n. -4 °C ja ulkoilman suhteellinen kosteus n. 90...100 % RH. Tutkimushetkellä oli luoteistuulta 1...2 m/s. Maassa oli tutkimushetkellä vahva lumipeite, joten vertailunäytettä ei tarvinnut ottaa ulkoilmasta.

2 Kohteen yleiskuvaus

Kohde	Härmän lukio
Osoite	Koulukuja 5, 62300 Kauhava
Pääasialliset rakennusmateriaalit	tiili, betoni, puu
Rakennusvuodet	1924, 1955, 1968
Peruskorjaus / laajennus vuosi	1990- luvun alku
Kerrosluvu	3 + kellarikerros
Pinta-ala	3 535 m ²

Rakennus on koulukäytössä.



Kuva 1 Tutkimuskohde korostettuna ilmakuvassa (lähde Bing Maps).

3 Lähtötiedot

3.1 Tilaajan luovuttamat lähtötiedot

- Rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 2.6.2020
- Altistumisolosuhteiden arviointi, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 22.6.2020
- Altistumisolosuhteen päivitys, A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 30.12.2020

3.2 Aiempien tutkimusten tulokset

Rakennukseen suoritettussa kuntotutkimuksessa (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 2.6.2020) on todettu merkittäviä ja laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Kuntotutkimustulosten perusteella rakennukseen on laadittu altistumisolosuhteiden arviointi (A-Insinöörit Suunnittelu Oy, 22.6.2020), jossa rakennuksessa havaituilla vaurioilla on todettu olevan sisäilman laatua merkittävästi heikentävä vaikutus.

3.3 Suoritetut toimenpiteet

Rakennuksen sisäilman laatuun liittyvien riskien pienentämiseksi rakennukseen on suoritettu käyttöä turvaavia toimenpiteitä. Pahiten vaurioituneet tilat ja kellarikerros on poistettu käytöstä ja alipaineistettu. Käytössä olevat luokkatiloja on pyritty ylipaineistamaan ulkovaipparakenteisiin ja ulkoilmaan nähden ja epätiiviytiä rakenneliittymiä on tiivistetty rakenteista tapahtuvien ilmavuotojen estämiseksi. Rakennuksen käytössä olevien luokkatilojen sisäilmasto-olosuhteiden hallintaa (painesuhteet, lämpötila, kosteus yms.) on suoritettu jatkuvatoimisten mittalaitteiden avulla.

4 Sisäilman mikrobianalyysit

4.1 Tutkimusmenetelmät ja mittalaitteet

Näytteenottoajankohdaksi suositellaan talviaikaa, jolloin ulkoilman sieni-itiöiden ja aktinomykeettien pitoisuudet ovat pienimmillään. Näytteenotossa tulee huomioida mm. lemmikkieläimet, kasvit, käyttötapa ja käyttäjät. Näytteenottopisteen ei tulisi sijoittua tulo- tai poistoilmapäätelaitteiden välittömään yhteyteen. Mikäli näytteitä otetaan talvikauden ulkopuolella tai leudolla kelillä, tulee ulkoilmasta ottaa vähintään yksi ulkoilman vertailunäyte.

Sisäilman mikrobinäytteidenottoon käytetään 6-vaiheimpaktoria (ns. Andersen-keräin). Ilmanäytteen keräyksessä käytetään kolmea eri kasvatusalustaa.

4.2 Tulkintaohje

Terveysperusteisia raja-arvoja sisäilman sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira 8/2016) annettujen tulkintaohjeiden mukaan taa-jamassa sijaitsevien asuinrakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 100 pmy/m³ (pmy = pesäkettä muodostava yksikkö) talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Yksittäisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Suuri bakteeripitoisuus (yli 4500 pmy/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Koulurakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet ovat yleensä pienempiä kuin asuntojen sisäilman pitoisuudet, yleensä alle 50 pmy/m³. Yksittäisen, 1-2 näytteen tavanomaista suurempi pitoisuus voi viitata ko. tilassa tai tiloissa olevaan vaurioon. Koulujen sisäilmanäytteiden aktinomykeettipitoisuuksia pidetään yhtenä indikaattorina, kuten asuntonäytteidenkin kohdalla. Vauriotiloissa talviaikaiset pitoisuudet ovat usein 50...500 pmy/m³. Koulujen sisäilmassa esiintyy yleisimmin *Penicilliumia*, hiivoja, *Cladosporiumia* ja *Aspergillusta*. Sisäilman bakteerien kokonaispitoisuuksien perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä mikrobivaurioiden esiintymisestä rakennuksessa. Sen sijaan suuret bakteeripitoisuudet (yli 4500 pmy/m³) luokkatiloissa antavat viitteitä puutteellisesta ilmanvaihdosta. (Valvira ohje 8/2016; KTL, ohjeita ja suosituksia C2/2008).

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

4.3 Työn suoritus

Sisäilman mikrobinäytteet otettiin yhteensä kymmenestä eri tilasta. Näytteenotot kohdistettiin tiloihin, joiden käyttöaste on korkea ja joiden osalla mahdollisten sisäilman epäpuhtauksien määrän oletettiin olevan suurimmillaan.

4.4 Analyysitulokset

Ilmanäytteiden mikrobianalyysien tulokset on esitetty liitteessä 2.

Analyysitulosten perusteella:

Näyte 1: Luokka 103

Luokasta 103 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli alhainen, 7 pmy/m³.

Näyte 2: Luokka 104

Luokasta 104 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli alhainen, 12 pmy/m³.

Näyte 3: Aula, 1kr

Ensimmäisen kerroksen aulasta otetussa näytteessä esiintyy yksittäisiä sisäilmassa yleisiä sieni-itiöitä (*Penicillium* 2 pmy/m³).

Näyte 4: Luokka 108

Luokasta 108 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli alhainen, 7 pmy/m³.

Näyte 5: Luokka 106

Luokasta 106 otetussa näytteessä ei esiintynyt mikrobeja.

Näyte 6: Luokka 105

Luokasta 105 otetussa näytteessä ei esiintynyt mikrobeja.

Näyte 7: Luokka 202

Luokasta 202 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli alhainen, 2 pmy/m³.

Näyte 8: Luokka 208

Luokasta 208 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli 5 pmy/m³.

Näyte 9: Luokka 204

Luokasta 204 otetussa näytteessä ei esiintynyt mikrobeja

Näyte 10: Luokka 205

Luokasta 205 otetun näytteen bakteeripitoisuus oli alhainen, 9 pmy/m³.

5 Johtopäätökset

Tammikuussa 2021 otettujen ilmanäytteiden analyysitulosten perusteella tutkittujen luokkatilojen sisäilmassa ei esiinny mikrobeja tai sisäilman mikrobipitoisuudet ovat erittäin alhaiset. Näytteiden tulokset ovat kaikkien tutkittujen tilojen osalta tavanomaisia eikä näytteissä todettu ollenkaan ns. kosteusvaurioindikaattorimikrobeja.

Tampereella 12.2.2021

A-Insinöörit Suunnittelu Oy

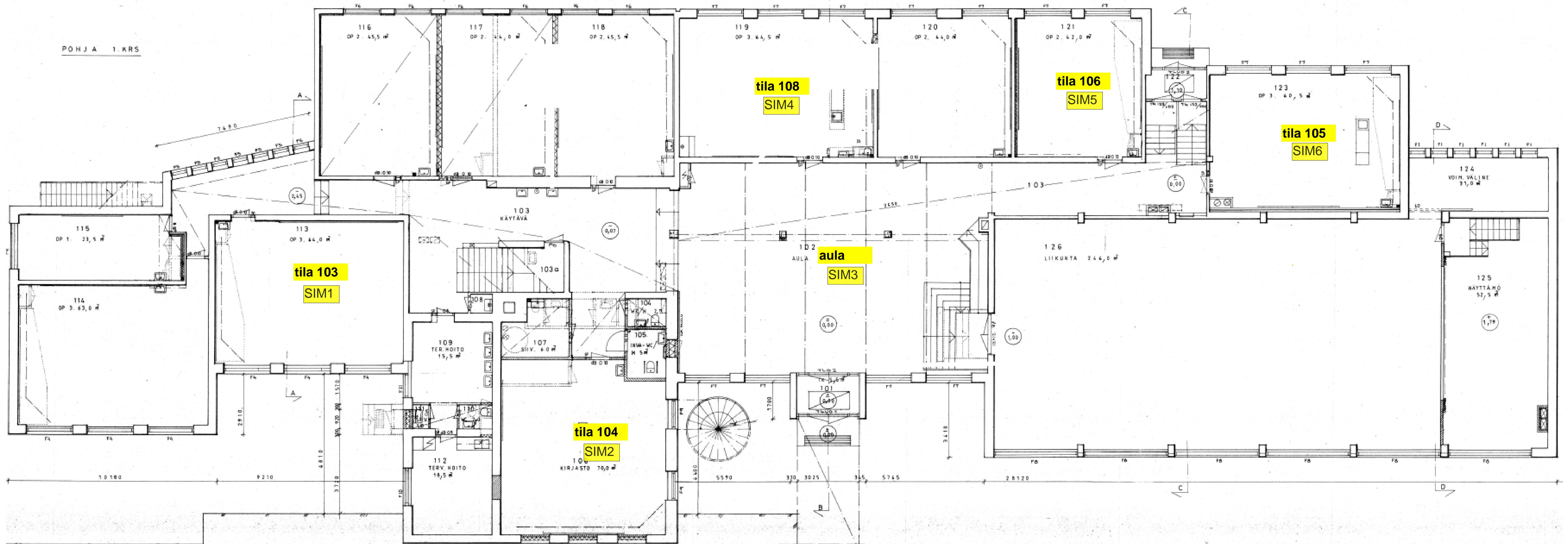
Korjaussuunnittelu



DI Topi Rissanen
Kosteus- ja sisäilma-asiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija (C-25360-26-20)



RTA Saija Korpi
Erityisasiantuntija, rakennusterveys
Rakennusterveysasiantuntija (C-22375-26-16)



A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Topi Rissanen
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE



Ilmanäytteen mikrobianalyysi

Näytteenottaja: Topi Rissanen, Tero Mantela
Näytteenottoaika: Härmän lukio
Näytteenottopäivämäärä: 16.1.2021
Vastaanottopäivämäärä: 19.1.2021
Näytemäärä: 10 kpl

Analyysimenetelmä: Impaktorilla kerätyn ilmanäytteen mikrobiologinen analysointi (MIKROB-TY-035).
Kasvatusmenetelmä, elinkykyisten mikrobien määrä yksikössä pmy/m³ (pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö). Sisäinen menetelmä, Asumisterveysasetus (545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira. Tulokset perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan.
Akkreditointi koskee ainoastaan ko. analyysiä. Työterveyslaitoksen laboratoriotointi on Finas-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T013, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.

Määritysraja: 2 pmy/m³

Mikrobiryhmät

Kasvatusalustat

Kasvatus- lämpötila

Kasvatus- aika

Mesofiiliset sienet	Rose Bengal mallasuute-agar (Hagem-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset sienet	Dikloran-glyseroli-agar (DG18-agar)	25 °C	7 vrk
Mesofiiliset bakteerit ja aktinomykeetit	Tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG-agar)	25 °C	7-14 vrk

Tutkitut näytteet

Tulosten tulkinta

1. Luokka 103	tavanomainen
2. Luokka 104	tavanomainen
3. Aula, 1. krs	tavanomainen
4. Luokka 108	tavanomainen
5. Luokka 106	tavanomainen
6. Luokka 105	tavanomainen
7. Luokka 202	tavanomainen
8. Luokka 208	tavanomainen
9. Luokka 204	tavanomainen
10. Luokka 205	tavanomainen

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

Analyysitulokset:

Näyte	Mesofiilliset sienet Hagem-agar	DG18-agar	Mesofiilliset bakteerit ja aktinomykeetit THG-agar
1.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 7 Muut bakteerit 7 <i>Streptomyces</i> * -
2.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 12 Muut bakteerit 12 <i>Streptomyces</i> * -
3.	Yhteensä -	Yhteensä 2 <i>Penicillium</i> 2	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
4.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 7 Muut bakteerit 7 <i>Streptomyces</i> * -
5.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
6.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
7.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 2 Muut bakteerit 2 <i>Streptomyces</i> * -
8.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 5 Muut bakteerit 5 <i>Streptomyces</i> * -
9.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä - Muut bakteerit - <i>Streptomyces</i> * -
10.	Yhteensä -	Yhteensä -	Yhteensä 9 Muut bakteerit 9 <i>Streptomyces</i> * -

* = kosteusvaurioon viittaava mikrobi tai laji- / sukuryhmä, *Streptomyces* = aktinomykeetti (sädesieni), - = pitoisuus alle määritysrajan

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

Työterveyslaitos

70032 TYÖTERVEYSLAITOS, puh. 030 4741, Y-tunnus 0220266-9, www.ttl.fi

Tulkintaohje:

Terveysperusteisia raja-arvoja sisäilman sieni-itiöpitoisuuksille ei ole olemassa. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira 8/2016) annettujen tulkintaohjeiden mukaan taajamassa sijaitsevien asuinrakennusten sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 100 pmy/m³ talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Yksittäisten kosteusvaurioon viittaavien mikrobin esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia. Suuri bakteeripitoisuus (yli 4500 pmy/m³) on useimmiten osoitus puutteellisesta ilmanvaihdosta.

Toimistorakennuksissa sisäilman mikrobipitoisuudet ovat pienempiä kuin asuinrakennuksissa. Sisäilman sieni-itiöpitoisuudet yli 50 pmy/m³ ja aktinomykeettipitoisuudet yli 5 pmy/m³ talviaikana viittaavat mikrobilähteeseen sisätiloissa. Poikkeava mikrobilajisto viittaa mahdolliseen kosteusvaurioon. Suuri bakteeripitoisuus (yli 600 pmy/m³) viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon rakennuksessa. (Salonen H. ym. Atmospheric Environment 2007, 41:6797-6807).

Työympäristölaboratoriot



Maija Kirsi
tuotepäällikkö
Kuopio



Jenni Tirkkonen
erityisasiantuntija
Kuopio