

Kuntotutkimusraportti

Päiväys	29.4.2022
Projekti	Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus
Tilaaaja	Huittisten kaupunki
Kohde	Lautta 2



Sisältö

1	Tiivistelmä.....	3
2	Yhteystiedot.....	4
	2.1 Kohde	4
	2.2 Tilaaja	4
	2.3 Tutkimuksen suorittajat	4
3	Kohteen yleistietoja	4
	3.1 Tutkimuksen kohde.....	4
	3.2 Lähtötiedot	5
	3.3 Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset.....	5
	3.3.1 Korjaukset	5
	3.3.2 Tutkimukset.....	6
4	Tutkimuksen perustiedot	6
	4.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	6
	4.2 Suoritettut tutkimukset ja mittaukset.....	6
5	Ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät ja vesikatto	7
	5.1 Havainnot	7
	5.2 Johtopäätökset	8
	5.3 Toimenpide-ehdotukset.....	8
6	Kellarin seinärakenteet	9
	6.1 Rakennetyypit.....	9
	6.2 Rakenteista tehdyt havainnot.....	10
	6.3 Rakenteiden kosteuskartoitus	11
	6.4 Merkkiainekokeet	11
	6.5 Johtopäätökset	12
	6.6 Toimenpide-ehdotukset.....	12
	6.6.1 Peruskorjaus (raskas korjaus).....	12
	6.6.2 Siirtävä korjaus	12
7	Alapohjarakenteet	12
	7.1 Rakennetyypit.....	13
	7.2 Havainnot	15
	7.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset	17
	7.4 Rakenteiden kosteuskartoitus	17
	7.5 Materiaalien ja rakenteiden hiilivedyt	17
	7.6 Merkkiainekokeet	17
	7.7 Johtopäätökset	18
	7.8 Toimenpide-ehdotukset.....	18
	7.8.1 Kellarin alapohjarakenteet ja rossipohja	18
8	Välipohjarakenteet	18

29.3.2022

8.1	Rakennetyypit.....	18
8.2	Havainnot.....	19
8.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	19
8.4	Johtopäätökset.....	19
8.5	Toimenpide-ehdotukset.....	20
9	Ulkoseinärakenteet.....	20
9.1	Rakennetyypit.....	21
9.2	Havainnot.....	22
9.3	Merkkiainekokeet.....	23
9.4	Johtopäätökset.....	23
9.5	Toimenpide-ehdotukset.....	23
10	Yläpohjarakenteet.....	24
10.1	Rakennetyypit.....	24
10.2	Havainnot.....	24
10.3	Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset.....	25
10.4	Johtopäätökset.....	25
10.5	Toimenpide-ehdotukset.....	25
11	Ilmanvaihto.....	26
11.1	Havainnot.....	26
11.2	Toimenpide-ehdotukset.....	26
12	Johtopäätelmät ja jatkotoimenpide-ehdotukset.....	27

Liitteet:

Liite 1.	Tutkimuskartat
Liite 2.	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi

29.3.2022

1 Tiivistelmä

Huittisten kaupungin opetusrakennuksessa Lautta 2 (Viialankatu 27) on kuluneen kevään aikana tehty rakennuksen kuntoon ja sisäilman laatuun liittyviä selvityksiä.

Rakennus on valmistunut 1950-luvulla ja se on peruskorjattu 1990-luvun lopulla. Peruskorjauksessa on rakennettu uusi tuulikaappi, uusittu talotekniikkaa (sähköjä ja LVI-tekniikkaa), uusittu pintamateriaaleja, muutettu vanha autotalli sosiaaliiloiksi ja lisäksi myöhemmin rakennukseen on asennettu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Lisäksi rakennuksen vanha tiilikatto on purettu ja rakennettu uusi rivipeltikate.

Tehdyissä tutkimuksissa oli tarkoituksena selvittää rakennuksen rakenteet rakenneavausten avulla, tutkia niiden kuntoa aistinvaraisesti, mittausten ja näytteiden avulla sekä määrittää mahdollisia korjaustarpeita. Lisäksi tutkimuksessa tehtiin sisätilojen olosuhteiden seurantamittauksia.

Sisäilman olosuhteiden mittauksissa havaittiin, että ilmanvaihto ei riitä luokkatilassa sitä käyttävälle henkilömäärälle. Ilmanvaihto on mitoitettu tilakohtaisesti suunnitteluvaiheessa tietyille maksimihenkilömäärälle ja tämä ylittyy luokkatilassa. Lisäksi ilmanvaihdon selvityksessä todettiin, että ilmanvaihtokoneen suodattimien vaihtoväliä tulee jatkossa tihentää, suodattimet olivat päässeet osin tukkeutumaan.

Rakennuksen kellaritiloissa havaittiin kohonneita kosteuspitoisuuksia, jotka johtuvat siitä, että rakennuksen ulkopuolelta tulee sateesta johtuvaa räsistä ja maaperästä maakosteutta. Rakennuksen toisessa päädyssä ei ole kellaria vaan tuulettuva rossipohja. Rossipohjan puurakenteissa havaittiin paikallisia lahovaurioita, jotka ovat syntyneet viemärivuodoista ja pintavesien kulkeutumisesta ryömintätilaan.

Rakennuksen ulkoseinissä ei todettu merkittäviä homevaurioita, mutta rakenteet ovat vanhoja ja muutoin huonokuntoisia. Rakennuksen vesikatto on hyvässä kunnossa, siinä on aluskate, vuotoja ei havaittu. Yläpohjan lämmöneristeenä on vanha purueriste, tutkimuksessa ei havaittu puruissa kostumista tai homevaurioita.

Tutkimustulosten perusteella keskeiset syyt rakennuksen sisäilmaongelmiin ovat ilmanvaihdon huoltopuutteet (suodattimien vaihto) sekä erityisesti kellarin ja rossipohjan kosteusvauriot, joiden aiheuttamat epäpuhtaudet kulkeutuvat ensimmäisen kerroksen opetustiloihin.

Rakennuksen tai sen rakenteiden osien peruskorjaaminen on akuuttiin sisäilmatilanteeseen nähden hyödytöntä, koska toiminta on suunniteltu siirrettäväksi uuteen koulurakennukseen sen valmistuttua alla kahden vuoden kuluttua. Peruskorjausta ei ole mahdollista saada tehtyä tässä ajassa. Toiminnan jatkamisen edellytyksenä on eliminoida epäpuhtauksien kulkeutumista oleskelutiloihin. Tämän saavuttamiseksi tulee huolehtia ilmanvaihtojärjestelmän säännöllisestä huollosta, tehdä rossipohjan akuutit kosteusvauriokorjaukset ja alipaineistaa koneellisesti kellarikerros ja rossipohja ensimmäisen kerroksen oleskelutiloihin nähden. Alipaineistus edellyttää erillisen suunnitelman laadintaa.

29.3.2022

2 Yhteystiedot

2.1 Kohde

Lautta 2
Viialankatu 27
32700 Huittinen

2.2 Tilaaja

Huittisten kaupunki
Kiinteistöpäällikkö Teemu Nurminen
Tekninen palvelukeskus
Risto Rytin katu 32
32700 Huittinen

2.3 Tutkimuksen suorittajat

Sitowise Oy puh. 029 005 9600
Hämeenkatu 16
33200 Tampere

Jussi Saari, ins. (YAMK), RTA
puh 044 088 3017
email jussi.saari@sitowise.com

Mika Körkkö, DI
puh 044 4279 103
email mika.korkko@sitowise.com

3 Kohteen yleistietoja

3.1 Tutkimuksen kohde

Tutkimuskohteena on opetusrakennus Lautta 2 Huittisissa. Rakennus on valmistunut noin vuonna 1957. Rakennusta on peruskorjattu ja laajennettu pienellä varasto- ja tuulikaappiosalla suunnitelmien mukaan vuonna 1997 tai sen jälkeen. Rakennuksessa on yksi kerros ja osittainen kellarikerros. Rakennus on pääosin puurunkoinen. Julkisivut ovat rapattuja. Alapohja on puurakenteinen, ryömintätalallinen ja tuulettuva kellarittomassa osassa. Kellariosassa on maanvarainen betoni-laatta. Yläpohja on puurakenteinen kylmällä ullakkotilalla. Vesikatteena toimii konesaumattu peltikate. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Tuloilmakone on käynnissä jatkuvasti. Korvausilmareittejä ulkoseinän kautta on lisätty lähiaikoina. Rakennus on kaukolämpöverkossa. Kohteen numerotietoja on esitelty alla (asemapiirroksen 30.9.1997, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy mukaan):

29.3.2022

NUMEROTIETOJA:	
TONTIN PINTA-ALA	3.669 M ²
SALLITTU RAK.OIK. e = 0,45	1.651 M ²
EHA II OPETUSTILAN 1. KERROKSEN NUMEROTIETOJA:	
HYÖTYALA	187 M ²
KERROSALA	
VANHA OSA	284 M ²
LAAJENNUSOSA	8 M ²
	292 M ²
TILAVUUS	
VANHA OSA	860 M ³
LAAJENNUSOSA	20 M ³
	880 M ³

Yleiskuva tutkitusta rakennuksesta pihan puolelta.

3.2 Lähtötiedot

Tilaaaja on toimittanut lähtötiedoiksi seuraavat piirustukset ja asiakirjat vuodelta 1997 sähköisessä muodossa:

- Asemapiirros, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- Julkisivut, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- Leikkaukset, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- Ullakkokerros, pohja, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- Kellarikerros, pohja, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- 1. kerros, pohja, Saneeraus, Suunnittelutoimisto Satakunnan ARK-Line Oy, 30.9.1997
- Vesi- ja viemärijohtolaitteet, lämpöjohtolaitteet, 1. kerros, LVI-Suunnittelu Kari Roine, 17.10.1997
- Vesi-, viemäri- ja lämpöjohdot, kellarikerros, LVI-Suunnittelu Kari Roine, 17.10.1997
- Ulkopuoliset putkitukset, asemapiirros, LVI-Suunnittelu Kari Roine, 17.10.1997
- Ilmanvaihtolaitteet, 1. kerros, LVI-Suunnittelu Kari Roine, 17.10.1997
- Ilmanvaihtolaitteet, ullakkokerros, LVI-Suunnittelu Kari Roine, 17.10.1997

3.3 Aikaisemmin suoritettut tutkimukset ja korjaukset

Lähtötietoina on piirustuksia vuodelta 1997, jolloin rakennuksessa on suoritettu osittainen peruskorjaus, jossa mm. aiemmin painovoimainen ilmanvaihto on muutettu koneelliseksi tulo- ja poistoilmanvaihdoksi.

3.3.1 Korjaukset

- Vesikatto on uusittu, aiemmin ollut tiilikate
- Ilmanvaihtojärjestelmän parannus
- Märkätilakorjaukset
- Sisäpuoliset pintojen uusimiset pääosin kauttaaltaan

29.3.2022

- Autotallin muutos sosiaalityöksi
- LVV-korjaukset
- Sähköjärjestelmien osittaiset korjaukset

3.3.2 Tutkimukset

Paine-erojen seurantamittaukset

4 Tutkimuksen perustiedot

4.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Rakenne- ja kosteusteknisten tutkimusten tarkoituksena on tutkia ja selvittää kiinteistön nykyinen kunto ja siinä esiintyvät puutteet. Lisäksi tarkoitus on kartoittaa olemassa olevia riskitekijöitä, selvittää eri rakenteiden toteutustapa ja rakenteiden kosteusteknistä toimintaa. Samanaikaisesti kuntotutkimuksen yhteydessä tehdään rakennuksen asbesti- ja haitta-ainekartoitus, josta laaditaan erillinen raportti.

4.2 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

Kohteen kuntotutkimus sisältää seuraavat tutkimukset ja mittaukset:

- Alapohjarakenteiden kuntotutkimus
 - aistinvarainen tarkastus
 - rakenneavaukset ja rakennetyyppien selvitys
 - kosteuskartoitus pintakosteudenilmaisimella
 - materiaalinäytteiden mikrobitutkimus
 - maanvastaisten rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden tarkastelu
 - ulkopuolisen kuivatusjärjestelmän kartoitus
- Välipohjarakenteiden kuntotutkimus
 - aistinvarainen tarkastus
 - rakenneavaukset ja rakennetyyppien tarkentaminen
 - materiaalinäytteiden mikrobitutkimus
 - merkkiainekokeet
- Ulkoseinärakenteiden kuntotutkimus
 - aistinvarainen tarkastus
 - rakenneavaukset ja rakennetyyppien tarkentaminen
 - liittyvien rakenteiden tarkastus
 - merkkiainekokeet
 - ulkoseinä- ja julkisivurakenteiden kosteusteknisen toimivuuden tarkastelu
- Vesikatto- ja yläpohjarakenteiden kuntotutkimus
 - aistinvarainen tarkastus maasta käsin ja ullakkotilan puolelta
 - rakennetyyppien tarkentaminen
 - yläpohjan tuuletuksen toimivuus, yläpohjatilan olosuhteiden tarkastelu ullakkotilasta käsin
 - materiaalinäytteiden mikrobitutkimus

29.3.2022

5 Ulkopuoliset kuivatusjärjestelmät ja vesikatto

5.1 Havainnot

Rakennuksen sadevedet johdetaan sadevesikouruja ja syöksytörviä pitkin sadevesikaivoihin tai maahan. Salaojien tarkastuskaivoja ei havaittu. Kadun puoleiset hulevesikaivot ovat osin tukkeutuneet niihin kerääntyneiden puiden lehtien ym. roskien vuoksi. Havaintojen mukaan kaivoja ei ole puhdistettu lähivuosina.

Rakennuksen vierustoilla ei ole riittävä kaatoa rakennuksesta pois päin ja sadevesiä voi kertyä rakennuksen vierustoille huonosti toimivien kaivojen vaikutuksesta. Kadun puolisella vierustalla on tehty osittaista vastakaatoa ja sisäpihan puolella räystääs on osittain pidempi ja tuettu metallisilla pilareilla / palkeilla, mikä parantaa tilannetta roiske- ja valumavesien osalta. Perusmuurin vedeneristettä ei havaittu rakennuksen ulkopuolella.

Rakennuksen vesikattoa tarkasteltiin maasta käsin. Vanha tiilikate on uusittu, vesikatteenä on sinkitty rivipeltikate. Aluskatteenä on kermi. Vesikatolla on lumiesteet. Vesikattoa tarkasteltiin ullakotilasta käsin, eikä akuutteja vuotoja havaittu.



Sisäpihan puoli, rakennus on porrastettu siten että autotallipäädyn puoleisella osalla (rossipohja) lattiapinta on reilu puoli metriä alemmalla tasolla kuin kellariosuudella



Sisäpihan puolella räystäät ovat pitkät ja tuetut

29.3.2022



Hulevesikaivo täynnä roskaa, syöksy johtaa vedet kaivon viereen



Maatuneita lehtiä kaivossa



Vanhan autotallin kohdalla sadevedet johdetaan osin asfaltille



Sisäpihan puolella on muoviset sadevesikaivot

5.2 Johtopäätökset

Rakennuksen vesikatto on elinkaarensa alkupäässä eikä akuutteja korjaustarpeita ole.

Sadevesien ja pintavesien ohjauksessa havaitut puutteet viittaavat siihen, että maaperästä voi kohdistua kosteusrasitusta rakennuksen maanvastaisiin rakenteisiin ja tuulettuvaan alapohjaan. Rakennusta ympäröivän maanpinnan osin puutteelliset kaadot aiheuttavat kosteusrasitusta alapohjarakenteisiin ja maanvastaisiin seinärakenteisiin.

5.3 Toimenpide-ehdotukset

- Hulevesikaivojen huoltokorjaus ja puhdistaminen
- Salaoja- ja sadevesiviemäroinnin uusiminen
- Perusmuurin veden- ja lämmöneristeiden uusiminen perusmuurin ulkopintaan

29.3.2022


Salaoja- ja sadevesijärjestelmät suositellaan uusittavaksi peruskorjauksen yhteydessä. Korjauksessa suositellaan perusmuurin vedeneristämistä ja ulkopuolista lämmöneristämistä sekä vierustäyttöjen uusimista maanpinnan kaadot huomioiden.

6 Kellarin seinärakenteet

Maanvastaisia ulkoseinärakenteita on kellarin varastotiloissa, jotka käsittävät reilun kolmanneksen rakennuksen pohjapinta-alasta. Muu osuus on tuulettuvaa alapohjaa. Kellarin maanvastaisten seinien sisäkuorimuuraus on punatiiltä, joka on pinnaltaan rapattu /maalattu. Sisäkuorimuuraus ja kantavan betonirakenteen välissä on villaeriste. Tästä poiketen vanhassa halkovarastossa 012 ei kellarin ulkoseinissä ole erillistä lämmöneristettä, vaan kuorimuuraus takana on ilmarako. Perusmuurin sisäpinnassa on vedeneristeenä bitumisively. Maanvastaisiin seinärakenteisiin tehtiin viisi rakenneavausta, joiden yhteydessä eristemateriaaleista otettiin materiaalinäytteitä mikrobimääritystä varten.

6.1 Rakennetyypit

Kellarin maanvastaisten seinärakenteiden rakennetyypit ovat tehtyjen tutkimusten perusteella seuraavat:

Rakenne US (pesuhuone 009, varastot 004, 005 ja 007)		
Verhomuurattu maanvastainen seinä		
Rakennekerroksen pakkaus	Materiaali	
-	pinnoite / pintamateriaali	
120 mm	punatiilimuuraus	
-	ruskea pahvi	
50 mm	lasikuituvilla	
-	bitumisively (vanha vedeneriste)	
- (avaus päätty)	kantava betonirakenne	

29.3.2022

Rakenne US (varasto 012) Verhомуurattu maanvastainen seinä		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
-	pinnoite / pintamateriaali	
120 mm	punatiilimuuraus	
30 mm	ilmarako	
-	bitumisively	
-	kantava betonirakenne	
- (avaus päättyy)	betoni	

6.2 Rakenteista tehdyt havainnot

Aistinvaraisten havaintojen perusteella kellarin maanvastaisten seinien pinnoilla sisäkuorimuurauksessa havaittiin paikallisia kosteusjälkiä, maalin hilseilyä ja kuorimuurauksessa halkeamia.

Kellarikerroksen maanvastaisten seinärakenteiden sisäkuorimuurauksien maali- ja tasoiterokossa on havaittavissa paikoin kosteuden viittaavaa vaurioitumista. Vauriot painottuvat seinustojen alaosiin. Pintakosteudenilmaisimella mitattiin kohonneita ilmaisimen arvoja osasta vaurioalueita. Havainnot viittaavat siihen, että kiinteistön kuivatusrakenteet toimivat puutteellisesti. Rakenneavausten yhteydessä aistittiin lievää maakellarimaista hajua.



Vanha halkovarasto 012



Pesuhuone 009 on varastokäytössä. Seinässä vanhoja kosteuden aiheuttamia pintavaurioita

29.3.2022



Tuuletusventtiili kellarin ulkoseinässä

6.3 Rakenteiden kosteuskartoitus

Kosteuskartoitus tehtiin otantana kellarin seinien alaosiin.

Kartoituksen perusteella kohonneen kosteuden alueita esiintyy paikoin maanvastaisten seinien sisäkuorimuurauksien alaosassa. Myös kantavien väliseinien alaosissa kohdilla mitattiin paikoin kohonneita lukemia. Useissa kohdissa on aistinvaraisesti havaittavissa pinnoitevaurioita. Havainnot viittaavat siihen, että kiinteistön kuivatusrakenteet toimivat puutteellisesti.

Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Maanvastaisista ulkoseinärakenteista otettiin neljä kappaletta materiaalinäytteitä, laimennosviljelyanalyysien tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Tunnus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.13	Maanvastainen ulkoseinärakenne, varasto 007	Lasikuituvilla	Ei kasvustoa
MB.14	Maanvastainen ulkoseinärakenne, varasto 004	Lasikuituvilla	Ei kasvustoa
MB.15	Maanvastainen ulkoseinärakenne, pesuhuone 009	Lasikuituvilla	Ei kasvustoa
MB.17	Maanvastainen ulkoseinärakenne, varasto 005	Lasikuituvilla	Ei kasvustoa

6.4 Merkkiainekokeet

Kellarin maanvastaisen seinän eristetilaan tehtiin merkkiainekoe. Merkkiainekoe suoritettiin rakennuksen normaaleissa käyttöolosuhteissa. Merkkiaineena käytettiin typpi – vety -seoskaasua. Merkkiainetta laskettiin sisäkuorimuurauksen läpi eristetilaan kellarin pesuhuoneessa 009 ja kaasun kulkeutumista havainnointiin kaasutunnistimella ensimmäisessä kerroksessa pienryhmätalassa 106. Tehtyjen havaintojen mukaan kellarin maanvastaisten seinien eristetilasta on ilmayhteyksiä ensimmäisen kerroksen oleskelutiloihin rakenteiden epätiivelyskohtien kautta.

29.3.2022

6.5 Johtopäätökset

Kellarikerroksen seinärakenteissa ei ole tehdyn tutkimuksen perusteella laaja-alaisia mikrobivaurioita. Kosteusrasitus on aiheuttanut lähinnä paikallista vaurioitumista, joka näkyy mm. pienialaisina pinnoitevaurioina ja paikoittaisilla alueilla kohonneina kosteuspitoisuuksina. Kuitenkin paikallisia mikrobivaurioita voi esiintyä, kun huomioidaan rakenteeseen kohdistuva kosteusrasitus sekä rakenteen kosteustekninen toimivuus ja ikä. Kellarissa on myös mikrobiperäistä hajua, jonka lähde voi seinien lisäksi olla alapohjarakenne. Kellarikerroksessa ei ole oleskelutiloja, saunaosasto ei ole käytössä.

Seinärakenteiden vauriot johtuvat pääosin maanperästä siirtyvästä kosteudesta, ja havainnot viittaavat siihen, että kiinteistön kuivatusrakenteiden toiminta on ainakin osittain puutteellista. Ryömintätilan maanpinnan taso on pääosin kellarin lattioita korkeammalla, joten kellaria rajaavat rakennuksen sisäpuoliset seinätkin ovat alaosiltaan maanvastaisia rakenteita.

Maanvastaisten seinärakenteiden vaurioituminen etenee rakenteiden ikääntyessä ja kosteusrasituksen jatkuessa.

6.6 Toimenpide-ehdotukset

Maanvastaisten seinärakenteiden suositeltava korjaustapa- ja ajankohta riippuu rakennuksen käytöstä, tilojen käyttötarkoituksesta ja suunnitellusta jäljellä olevasta elinkaaresta.

6.6.1 Peruskorjaus (raskas korjaus)

Rakennuksen kellaritilojen seinien korjaaminen kosteusteknisesti toimiviksi rakenteiksi edellyttää raskasta korjausta. Edellisessä luvussa annetut toimenpide-ehdotukset ulkopuolisen kuivatusjärjestelmän korjauksista on toteutettava ennen sisäpuolisia korjauksia. Sisäpuolelta lämmöneristetty maanvastainen seinärakenne ei ole kosteusteknisesti toimiva, joten rakenteen peruskorjauksessa sisäkuorimuuraukset ja lämmöneristeet on purettava. Myös vanha vedeneriste (bitumisively) joudutaan poistamaan betonirakenteen pinnasta. Jatkossa on suositeltava kiinnittää huomioita siihen, että myös seinien pinnoitteet ovat hyvin vesihöyryä läpäiseviä, jolloin rakenteiden kuivumismahdollisuudet sisätiloihin päin paranevat.

6.6.2 Siirtävä korjaus

Kellaritiloissa ei nykytoiminnassa ole käytössä olevia oleskelutiloja. Tällöin kellaritilat voidaan alipaineistaa siten, että epäpuhtauksien kulkeutumista ensimmäiseen kerrokseen ilmavirtauksien mukana pyritään vähentämään. Siirtävä korjausvaihtoehto edellyttää suunnittelua.

7 Alapohjarakenteet


Rakennuksen ensimmäisen kerroksen alapohjarakenne rajoittuu pääsääntöisesti ryömintätilaan. Pääsääntöinen alapohjarakenne on tyypiltään kevytrakenteiden alapohja (rossipohja), jonka lämmöneristeinä on sahanpurua ja lastua. Lattiana on puulaudoitus ja sen yläpuoliset pintakerrokset. Lattiapintoja on rakennuksen käyttöhistorian aikana uusittu. Ensimmäisen kerroksen lattian pintamateriaalina on suurelta osin linoleumia.

Kellaritiloissa alapohjarakenteena on maanvarainen lämmöneristämätön betonilaatta, alapohjassa on kosteuseristeinä käytetty pinta- ja pohjalaatan välistä pikisivelyä.

29.3.2022


7.1 Rakennetyypit

Alapohjarakenteiden rakennetyypit ovat tehtyjen tutkimusten perusteella seuraavat:

Rakenne AP kellari, maanvarainen laatta Kellarikerros varasto 012		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
25 mm	maalattu betoni	
-	bitumisively	
50 mm	betoni	
- (avaus päättyy)	perusmaa (kosteaa öljyinen hiekka)	

Rakenne AP rossipohja Ryömintätilaan rajoittuva alapohja 1. krs Opetustila 115		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
-	linoleum + tasoite	
4 mm	kovalevy	
23 mm	lauta	
370 mm	puulastu (eriste)	
-	ruskea pahvi	
-	lauta (ei porattu)	
600 – 1500 mm	ryömintätila (korkeus vaihtelee)	

29.3.2022

Rakenne AP sos tilat, maanvarainen laatta 1.krs sos tila M 126 ja varasto 127 (vanha autotalli)		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
-	muovimatto	
22 mm	lastulevy	
50 mm	EPS	
100 mm	maalattu betoni (vanha rakenne)	
-	hiekkä	
-		

Rakenne AP uudet pesutilat, maanvarainen laatta (ei porattu yläpuolelta, rakenne lähtötietojen mukaan) 1.krs hoitotila 119 ja pesuhuone 120		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
25 mm	muovimatto ja vedeneristys	AP 2 Kokomuovimatto Vedeneristyskerros Pintabetonilaatta, huom. kallistukset väh. 50 mm Styrox n. 200 mm Vanha betonialapohja
-	betonilaatta (sähköinen lattialämmitys)	
200 mm	EPS	
	täyttö (hiekkä)	

Edellä mainittujen rakenteiden lisäksi rakennuksessa on peruskorjauksen yhteydessä rakennettu tuulikaappilajennus AP3.

AP 3	Lattiapinnoite	
	Tasoite	
	Teräsbetonilaatta	60 mm
	Höyrysulkumuovi	0,2 mm
	Styrox R	150 mm
	Kantava teräsbetonilaatta	150
	Tuuletettu varastotila	

29.3.2022

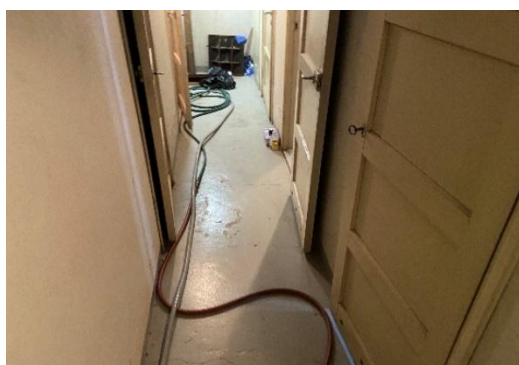
7.2 Havainnot

Kellarin betonirakenteiset lattiat ovat pääosin maalattuja. Lattioissa havaittiin yleisesti maalipinnan vaurioita ja halkeamia. Lattiarakenteeseen tehdyn kosteuskartoituksen perusteella alapohjarakenteeseen kohdistuu maasta tulevaa kosteusrasitusta merkittävässä määrin.

Maanvaraiseen alapohjarakenteeseen tehdyn avauksen yhteydessä havaittiin, että täyttömaana toimiva hiekka/soratäyttö oli kostea. Hiekka itsessään nostaa kapilaarisesti vettä ylöspäin heikentäen rakenteen kosteusteknistä toimintaa. Alapohjarakenteessa on vanha bitumisively vedeneristeenä, joka ei kuitenkaan enää pidätä maakosteuden nousua rakenteeseen. Vanhassa halkovarastossa 012 on ollut öljysäiliötila, jonka väliseinät on purettu ja säiliö poistettu tilasta. Öljysäiliötilan kohdalla havaittiin, että öljyä on vuotanut alapohjarakenteeseen ja maatyttöön. Kellarin käytävällä on vanha jätevesikaivo, joka on liitetty pohjaviemäriin. Kaivossa on metallirakenteinen kansi, joka ei ole tiivis.

Ryömintätilaisessa alapohjassa korkeus vaihtelee noin 600 – 1500 mm. Puurakenteinen rossipohja on kannateltu betonirakenteisella nauha-anturalla ja sisäpuolisilla betonipilareilla. Ryömintätilan tuuletus todettiin aistinvaraisesti riittäväksi. Ryömintätilassa on myös kanavoituna koneellinen poistoilmanvaihto, jonka teho todettiin aistinvaraisesti riittämättömäksi. Ryömintätilan alkuperäiset tuuletusputket kadun puolella ovat aiheuttaneet pintavesien kulkeutumista ryömintätilaan ja siten kosteusrasitusta rossipohjaan. Kosteusrasitus on aiheuttanut paikallista lahovaurioitumista aluslaudoitukseen. Lisäksi ryömintätilassa havaittiin opetustilan 114 kohdalla vesivuoto (mahdollisesti viemärivuoto), joka on kastellut ja lahottanut aluslaudoituksen ko. kohdasta. Aluslaudoituksena ryömintätilassa on käytetty osin vanhoja muottilautoja. Keittiön kohdalla rakennuksen ulkonurkassa aluslaudoitus on uusittu ja eristeet pudotettu ryömintätilaan. Ko. nurkassa tuuletusputket on ummistettu. Tällä johdin seinän alajuoksussa havaittiin paikallista lahoa. Ryömintätilassa havaittiin rakennusjätteitä: tervapaperia, kermejä ja bitumia. Ryömintätilan tuuletus on toteutettu koneellisen puhaltimen avulla. Puhaltimen teho ei käytännössä riitä alipaineistamaan ryömintätilaa.

Ryömintätilassa havaittiin, että pesutilojen kohdalla oli ryömintätilaan rakennettu betonitiilimuuraus ja sen sisälle poratusta reiästä todettiin siellä olevan maatyttö.



Kellarin käytävä



Vanha halkovarasto 012, jossa on myöhemmin ollut öljysäiliötila. Tilassa on öljymäinen haju.

29.3.2022



Ryömintätilan vanhat tuuletusputket kadun pu-
lella.



Ryömintätilassa maapohja pääosin savea



Aluslaudoituksen kosteusvaurioita vuotavan vie-
märin kohdalla



Uusittua aluslaudoitusta keittiön kohdalla



Rossipohjan kantavassa primääripalkissa lahoa



Ulkoseinän alajuoksussa lahoa

29.3.2022



Kellarin käytävällä on jätevesikaivo, jonka valurautakansi ei ollut paikallaan. Jätevesikaivon kansi tulisi olla tiivis

7.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Alapohjarakenteista otettiin viisi materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten. Näytteet otettiin rossipohjasta. Kellarin maanvaraisesta alapohjasta ei otettu näytteitä, koska siinä ei ollut huokoisia materiaaleja. Näytteet on esitetty alla olevassa taulukossa.

Tunnus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.01	Rossipohja	Kutterinlastu, puru	Ei kasvustoa
MB.02	Rossipohja	Kutterinlastu, puru	Ei kasvustoa
MB.03	Rossipohja	Kutterinlastu, puru	Ei kasvustoa
MB.04	Rossipohja	Kutterinlastu, puru	Voi viitata kasvustoon
MB.05	Rossipohja	Kutterinlastu, puru	Voi viitata kasvustoon

7.4 Rakenteiden kosteuskartoitus

Kosteuskartoitus tehtiin kauttaaltaan kellarin maanvastaisiin alapohjarakenteisiin sekä otantana kellarin seinien alaosiin.

Kellarin lattialta mitattiin kohonneita ja paikoin korkeita pintakosteusilmaisimen arvoja. Tämä viittaa kiinteistön kuivatusrakenteiden ja järjestelmien puutteelliseen toimintaan. Samoilla alueilla mitattiin myös seiniltä kohonneita ilmaisimen arvoja.

7.5 Materiaalien ja rakenteiden hiilivedyt

Kellarin vanhan öljysäiliötilan kohdalta otettiin materiaalinäyte maanvaraisesta betonilaatasta hiilivetyjen (C10 – C40) määrittämiseksi.

Betonilieriöstä määritetty hiilivetypitoisuus fraktiolla C10 – C40 oli 2610 mg/kg.

7.6 Merkkiainekokeet

Tiiveystarkastelun merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N₂ 95 %, H₂ 5 %). Merkkiainekokeissa kaasunilmaisimena käytettiin Kimo DF110 -vetyanalysaattoria. Merkkiainekokeet suoritettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Merkkiainekokeissa syötettiin kaasua rossipohjaisen alapohjarakenteen ryömintätilaan.

29.3.2022

1.krs tiloissa havaittiin merkkiaineen kulkeutuvan ryömintätilasta rossipohjan ja väliseinien liitoskohdista.

7.7 Johtopäätökset

Kellarikerrokselle suoritetun pintakosteuskartoituksen ja muiden havaintojen perusteella on todennäköistä, että kiinteistön kuivatusrakenteiden ja -järjestelmien toiminta on puutteellista. Lisäksi maanvaraisen kaksoislaattarakenteen kosteuseristeenä toimiva bitumisively on havaintojen perusteella tullut teknisen käyttöikänsä päähän.

Öljysäiliön vuodot ovat osin imeytyneet betonilaattaan, ja öljyä on myös kulkeutunut maaperään. Öljymäinen haju heikentää myös sisäilmaolosuhteita.

Rossipohjassa on paikallisia mikrobi- ja lahovaurioita, jotka osaltaan lisäävät rakenteista tulevien epäpuhtauksien määrää. Ryömintätilan ilma on jo oletuksena epäpuhdasta ja sen kulkeutuminen 1.krs oleskelutiloihin heikentää sisäilman laatua.

7.8 Toimenpide-ehdotukset

7.8.1 Kellarin alapohjarakenteet ja rossipohja

Siirtävä korjaus

Kellarin maanvastaiset alapohjarakenteet eivät edellytä laaja-alaisia korjaustoimenpiteitä, mikäli kellaritiloja ei käytetä oleskelutiloina eikä tiloja käytetä jatkossa varastoina. Kellaritiloissa on merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä, joiden vaikutusta ylempien kerrosten tilanteeseen voidaan merkittävästi vähentää alipaineistamalla kellarikerroksen tilat sekä ryömintätila ylempiin kerroksiin nähden. Ryömintätilassa olevat akuutit kosteusvauriot tulee korjata ja lisäksi huomioida lahovaurioiden vaikutus kantaviin puurakenteisiin.

Peruskorjaus


Peruskorjauksessa kellarin maanvastaiset alapohjarakenteet uusitaan siten, että niihin asennetaan kapillaarikatko ja alapuolinen lämmöneristys sekä radonkatkot ja -putkisto. Rossipohjan lahonneet ja kosteusvaurioituneet puurakenteet uusitaan. Myös eristetäytöt suositellaan uusittaviksi kokonaisuudessaan, koska eristetäytössä olevien mikrobivaurioiden havaitseminen aistinvaraisesti on käytännössä erittäin vaikeaa. Myös peruskorjausvaihtoehto edellyttää kellaritilojen ja ryömintätilan alipaineistusta.

8 Välipohjarakenteet

8.1 Rakennetyypit

Ensimmäisen kerroksen ja kellarikerroksen välipohjarakenteena toimii betonirakenteinen massiivilaatta (ei palkistoja rakennevausten havaintojen mukaan), jossa lattia on puurakenteinen. Eristeenä on purua. Välipohjarakennetta on rakennuksen kellarillisella osuudella.

29.3.2022

Rakenne VP 1.krs, pienryhmätila 106		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
-	linoleum (uusi rakenne)	
25 mm	lastulevy (uusi rakenne)	
390 mm	puru, lastu	
-	bitumisively	
-	betoni (ei porattu)	
-	maali/tasoite (kellarin katto)	
-		

8.2 Havainnot

Havaintojen perusteella kellarin ja ensimmäisen kerroksen välinen välipohjat on betonirakenteinen massiivilaatta, joiden kokonaispaksuus on n. 500 mm. Rakenneavauskohdassa ei havaittu betonipalkkeja, rakennetyypin kirjaus perustuu siltä osin oletukseen. Alkuperäiskuntoisten välipohjien eristeenä on käytetty pääosin purua tai kutterinlastua, jonka seassa todettiin olevan vanhojen putkistojen asbestieristeitä. Välipohjarakenteiden eristeiden kunnossa ei aistinvaraisesti havaittu poikkeamia yhden rakenneavauskohdan perusteella. Lattian linoleum pinnoitteessa havaittiin paikallista saumakohtien halkeilua.

8.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Välipohjarakenteista otettiin yksi materiaalinäyte mikrobitutkimusta varten.

Tunnus	Tila	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.11	1.krs pienryhmätila 106	välipohjarakenteen eristekerros	puru, lastu	Ei kasvustoa

8.4 Johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella välipohjarakenteet ovat ensimmäisessä kerroksessa alalaattapalkkistoja, joissa on lattiat ovat kevytrakenteisia. Rakenneavauskohdassa eristetäytön yläpuolisena rakenteena on lastulevy, vanhaa laudoitusta ei ko. kohdassa ollut. Vanhat lattialaudat on ilmeisesti aiemmissa korjauksissa purettu ainakin huoneesta 106, jossa rakenneavaus tehtiin. Rakenteeseen ei suoritettu merkkiainekokeita, mutta rakenteen eristetila on rakennetyypistä johtuen epätiivis ensimmäisen kerroksen huonetilojen suuntaan. Alapuolinen betoniholvi on sinänsä tiivis, mutta siinäkin mahdollisia epätiivisyyskohtia ovat liitoskohdat ulkoseinärakenteisiin ja läpiviennit. Eristemateriaalista otetussa näytteessä ei todettu mikrobikasvustoja. Tulee kuitenkin huomioida, että eristetilassa on vanhoja putkistoja, joiden mahdolliset vuodot ovat voineet aiheuttaa ainakin paikallisia vaurioita, mutta varmuudella niitä ei voida todeta. Tiloissa ei kuitenkaan aistittu vaurioihin viittaavaa hajua.

8.5 Toimenpide-ehdotukset

Välipohjarakenteille ei suositella kiireellisiä korjaustoimenpiteitä. Peruskorjauksessa on suositeltava uusia välipohjarakenteiden eristeet ja uusia pintamateriaalit.

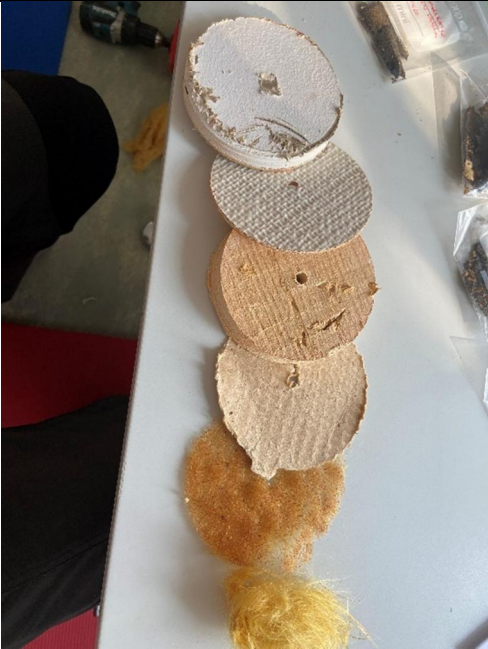
9 Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinät ovat puurunkoisia ja lämmöneristettyjä. Sisäverhouksena on levymateriaaleja. Julkisivut ovat tiilimuurattuja ja rapattuja. Rakentamisajankohdan jälkeen rakennetun tuulikaapin ulkoseinät ovat lähtötietojen mukaan rakennettu eristetyistä kevytsoraharkoista. Vanhan (alun perin kylmän) autotallin ulkoseinät on myöhemmin eristetty ja levytetty sisäpuolelta.

29.3.2022


9.1 Rakennetyyppi

Rakenne US ulkoseinärakenne 1.krs pienryhmätila 106	
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali
15 mm	maalattu kipsilevy
20 mm	maalattu puukuitulevy
21 mm	laudoitus
-	ruskea pahvi
95 mm	lasikuituvilla
5 mm	puukuitulevy
-	laudoitus (ei porattu)
-	julkisivuverhous tiili + rappaus



29.3.2022

Rakenne US ulkoseinärakenne 1.krs sos tila M, vanha autotalli	
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali
-	muovitapetti
11 mm	kipsilevy
24 mm	laudoitus (tuppeensahattu)
-	höyrynsulkumuovi
120 mm	lasivilla
	ruskea pahvi
-	bitumisively
-	betoni (sokkeli)



9.2 Havainnot

Julkisivurappauksessa havaittiin halkeamia ja muita vauriokohtia. Seinien sisäpinnat on levytetty alkuperäisen puukuitulevyn päälle. Rakenteessa on lämmöneristeenä lasikuituvilla, mutta ei höyrynsulkua. Eristetilan tuuletusta ei havaittu olevan. Sokkelit ovat rapattuja ja maalattuja.

Vanha autotalli on alun perin ollut kylmää tilaa ja sen ulkoseinärakenteet on myöhemmin lämmöneristetty sisäpuolelta. Rakenneavaus tehtiin seinän alaosaan, joten ulkopuolinen rakenne avauskohdassa on sokkelirakennetta. Yläpuolella ulkoseinärakenne on muuta vastaavasti rapattua tiilliseinää. Varaston 127 kohdalta havaittiin myös, että autotallin seinät on rapattu myös sisäpuolelta julkisivuja vastaavasti.

29.3.2022



Sisäpihalla julkisivua suojaa pitkä räystäs/katos. Rappauksen lohkeilua

Kuntotutkimuksen yhteydessä rapatut julkisivut tarkastettiin aistinvaraisesti. Julkisivurappauksissa havaittiin halkeilua, rappauksen hiekoittumista sekä rapautumista. Rappausvaurioiden vaikutus koko rakenteen kosteustekniseen toimintaan on arviolta vähäistä. Halkeamista ja muista vauriokohdista rappausalustaan pääsevä vesi kuitenkin kiihdyttää julkisivurappauksen vaurioitumista. Sisäpihan puolella rappaus on katoksen alla sääsuojassa.

Rakennuksen ikkunat ovat vanhoja, ikääntyneitä puuikkunoita.

9.3 Merkkiainekokeet

Tiiveystarkastelun merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N₂ 95 %, H₂ 5 %). Merkkiainekokeissa kaasunilmaisimena käytettiin Kimo DF110 -vetyanalysaattoria. Merkkiainekokeet suoritettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Merkkiainekokeet tehtiin ulkoseinärakenteisiin opetustilassa 107 ensimmäisen kerroksen koulu-laisten osastossa pihan puolella. Merkkiainekokeissa syötettiin kaasua ulkoseinärakenteen eristetilaa rakennuksen ulkopuolelta.

Ilmavuotokohtia havaittiin rakenneliitoskohdissa ja ikkunaliittymissä.

9.4 Johtopäätökset

Ulkoseinärakenteiden kerrokselliset materiaalit ja eristetila mahdollistavat hallitsemattomia ilmavirtauksia rakenteen sisällä. Höyrinsuluton vanha villaeristeinen rakenne on epätiivis. Ilmavirtauksia voi olosuhteiden salliessa olla ulkoilmasta rakennuksen sisälle päin.

Rakennuksen ulkoseinien rappaus on elinkaarensa päässä. Huonokuntoinen julkisivurappaus ei itsessään ole riski sisäilman laadulle.

9.5 Toimenpide-ehdotukset

Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan ulkoseinärakenteiden muuttamista rakennusfysiikallisesti toimivaksi rakenteeksi, mikä edellyttää vähintään sisäpuolista vesihöyryntiiveyden parantamista.

Julkisivurappaus tulee korjata tai uusida, ennen peruskorjausta tulisi tehdä rapatun julkisivun kuntotutkimus ja puuikkunat kunnostaa tai uusida.

29.3.2022


10 Yläpohjarakenteet

Rakennuksessa on puurakenteiset kattokannattajat ja yläpohjan lämmöneristeenä on sahanpurua ja lastua.

Vanhaan autotalliin on rakennettu myöhemmin sisäpuolinen lämmöneristys, autotallin yläpohjaan tehtiin yksi rakenneavaus rakennetyypin tarkentamiseksi. Muutoin autotallin osuutta ei tutkittu tarkemmin. Lisäksi myöhemmin rakennetussa tuulikaapissa on lähtötietojen mukaan villaeristeistä ja höyrynsululla varustettua yläpohjaa, jota ei tässä tutkimuksessa tutkittu rakenneavauksin.

10.1 Rakennetyypit

Rakenneavausten perusteella yläpohjarakenteet ovat seuraavia:

Rakenne YP1		
Rakennekerroksen paksuus	Materiaali	
25 mm	laudoitus	
400 mm	sahanpuru ja lastu	
-	pahvi	
25 mm	laudoitus	
-	puukuitulevy (alkuperäinen sisäverhous)	
-	akustoiva sisäverhouslevy	
-		

10.2 Havainnot

Yläpohjarakennetta tarkasteltiin huonetilojen puolelta ja ullakkotilasta käsin. Alapuolelta tarkasteltuna ei havaittu vesivuotokohtia tai värjäytyymiä uudempien akustoivien sisäverhouslevyjen pinnoissa.

Yläpohjan eristeenä on pääosin sahanpurua ja lastua, jonka päällä on suurimmalla osalla umpilaudoitus. Yläpohjan eristeitä ei siten tarkastettu kauttaaltaan. Umpilaudoituksen yläpinnoilla ei havaittu viitteitä vanhoista vesikattovuodoista, akuutteja vuotoja ei havaittu. Puurakenteisissa kattokannattajissa ei havaittu vaurioitumista, joitakin paikallisia tummentumia lukuun ottamatta. Ruodelaudoitus on osittain tehty käyttäen vanhoja muottilautoja. Yläpohjan tuuletus arvioitiin aistinvaraisesti riittäväksi, tuuletustilan ilmassa ei aistittu poikkeavia hajuja tai tunkkaisuutta.

29.3.2022



Ullakko



Vanhaa lämmöneristettä ja uudet villaeristeiset ilmanvaihtokanavat

10.3 Rakenteiden ja materiaalien mikrobitutkimukset

Yläpohjarakenteista otettiin kolme materiaalinäytettä mikrobitutkimuksia varten.

Taulukko 1. Yhteenvedo yläpohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysistä.

Tunnus	Näytteen sijainti	Materiaali	Tulos
MB.06	Yläpohjarakenteen lämmöneriste	Kutterinlastu ja puru	Ei kasvustoa
MB.07	Yläpohjarakenteen lämmöneriste	Kutterinlastu ja puru	Ei kasvustoa
MB.08	Yläpohjarakenteen lämmöneriste	Kutterinlastu ja puru	Ei kasvustoa
MB.09	Yläpohjarakenteen lämmöneriste	Kutterinlastu ja puru	Ei kasvustoa
MB.10	Yläpohjarakenteen lämmöneriste	Kutterinlastu ja puru	Ei kasvustoa

10.4 Johtopäätökset

Tutkimuksen perusteella vesikatto- ja yläpohjarakenteessa ei esiinny laaja-alaisia vaurioita. Vesikaton kannattajat ovat hyväkuntoiset. Yläpohjarakenteen lämmöneristeestä otettujen materiaalinäytteiden perusteella rakenteessa ei todettu mikrobivaurioita. Näytteet on kuitenkin otettu pienellä otannalla ja mikrobivauriot esiintyvät poikkeuksetta epähomogeenisesti koska ne kasvavat pesäkkeinä. Umpilaudoituksen vuoksi paksua eristekerrosta ei havainnoitu kauttaaltaan. Rakennuksen oleskelutilojen sisäilman kannalta eristemateriaalina käytetty puru on helposti pölyävää ja voi kulkeutua rakenteiden ilmavuotojen kautta ajoittain myös sisäilmaan. Yläpohjassa ei kuitenkaan ole otollisia olosuhteita eristemateriaalien vaurioitumiselle, tuuletustilan ilma aistittiin raikkaaksi.

10.5 Toimenpide-ehdotukset

- Ei välittömiä korjaustarpeita.

29.3.2022

- Peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa uusia yläpohjan lämmöneristeet ja paikallisesti lahovaurioituneet kattokannattajat.

11 Ilmanvaihto

Rakennukseen on asennettu koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Ilmanvaihtokanavat on viety ullakolla huonetiloihin. Lisäksi rakennuksessa on 3 kpl Mobiair tilakohtaisia ilmanvaihtolaitteita. Mobiair laitteiden sijainnit on merkitty tutkimuskarttaan. Lähtötietojen mukaan ilmanvaihdon ilmamäärät on mitattu ja säädetty.

Kellariin on kanavoitu puhaltimella varustettu poistoilmanvaihto, joka palvelee kellarin ja ryömintätilaa. Kellarin seinissä on vanhoja painovoimaisen ilmanvaihdon raitisilma-aukkoja. Lisäksi rakennuksessa on vanhoja poistohormeja.

11.1 Havainnot

Ilmanvaihdon toimivuutta tarkasteltiin pääte-elimien kohdalla ensimmäisessä kerroksessa. Toiminnassa ei havaittu puutteita. Tilakohtaiset Mobiair laitteet olivat myös toiminnassa. Ilmanvaihtokoneen tarkastelussa havaittiin, että karkeaan tulosuodattimeen oli kertynyt runsaasti pölyä. Ensimmäisen kerroksen sisäilmassa ei aistittu tunkkaisuutta tai vieraita hajuja. Kuitenkin aiemmin tehdyssä sisäilman hiilidioksidin seurantamittauksessa on todettu kohonnut hiilidioksidipitoisuus isossa luokkatilassa, joka johtuu suuresta käyttäjämäärästä.

Kellarin poistoilmanvaihto havaittiin aistinvaraisesti heikkotehoiseksi.



IV-koneen karkeasuodattimeen kertynyt ulkoilman epäpuhtauksia



Kellarin kanavapuhallin

11.2 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihdon suodattimien vaihto ja muut huoltotoimenpiteet säännöllisesti huolto-ohjelman mukaan. Mikäli suodattimet likaantuvat liiaksi nykyisellä vaihtovälillä, tulee vaihtoväliä tihentää.
- Kellarin ja rossipohjan alipaineistaminen

29.3.2022

12 Johtopäätelmät ja jatkotoimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma, vaan tehtävät korjaukset edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua, jossa kiinnitetään erityistä huomiota rakenteiden rakennusfysikaaliseen ja kosteustekniseen toimivuuteen. Puutteiden korjaamiseksi voi olla myös muita mahdollisia ratkaisuja.

Kaikissa korjaustoimenpiteissä tulee huomioida purettavien materiaalien sisältämät haitta-aineet. Kuntotutkimuksen yhteydessä on laadittu erillinen asbesti- ja haitta-ainekartoitusraportti ja haitta-aineita ei ole siksi käsitelty tarkemmin tässä raportissa.

Rakennuksen sisäilmaa heikentävien rakenteiden peruskorjaaminen ei ole mahdollista toteuttaa nopealla aikataululla, rakennuksen kattava tai osittainen peruskorjaus edellyttää hankesuunnittelua ja sen jälkeistä toteutussuunnittelua. Peruskorjauksen toteuttamisen arviointi edellyttää kuitenkin myös tarkempaa kustannuslaskentaa ja korjausasteen määrittelyä. Peruskorjauksen suunnittelun aloittaminen ei kuitenkaan ratkaise rakennuksen akuuttia sisäilmatilannetta.

Toiminnan jatkamiseksi on opetustilojen ja muiden ensimmäisen kerroksen käyttötilojen sisäilman laatua parannettava. Peruskorjausta nopeammalla aikataululla tehtäviä toimenpiteitä ovat:

- Ilmanvaihdon suodattimien vaihto ja muut huoltotoimenpiteet säännöllisesti huolto-ohjelman mukaan. Mikäli suodattimet likaantuvat liiaksi nykyisellä vaihtovälillä, tulee vaihtoväliä tihentää.
- Tilojen käyttäjämäärät tulisi mitoittaa ilmanvaihdon riittävyyden mukaisiksi. Ilmanvaihto on tilakohtaisesti suunniteltu tietyille käyttäjämäärälle.
- Rossipohjan kosteusvaurioiden korjaaminen (kohdat esitetty tutkimuskartassa)
- Kellarikerroksen ja rossipohjan alipaineistaminen koneellisesti 1. krs huonetiloihin nähden. Alipaineistuksen tarkoituksena on estää kellarin ja rossipohjan rakenteiden epäpuhtauksien siirtyminen ensimmäiseen kerrokseen. Alipaineistuksessa kellari poistetaan kokonaan käytöstä. Alipaineistuksen toteuttaminen edellyttää suunnittelua
- Sadevesikaivojen puhdistus, järjestelmän säännöllinen huolto


Tampereella 29.4.2022

Sitowise Oy



Mika Körkkö, DI

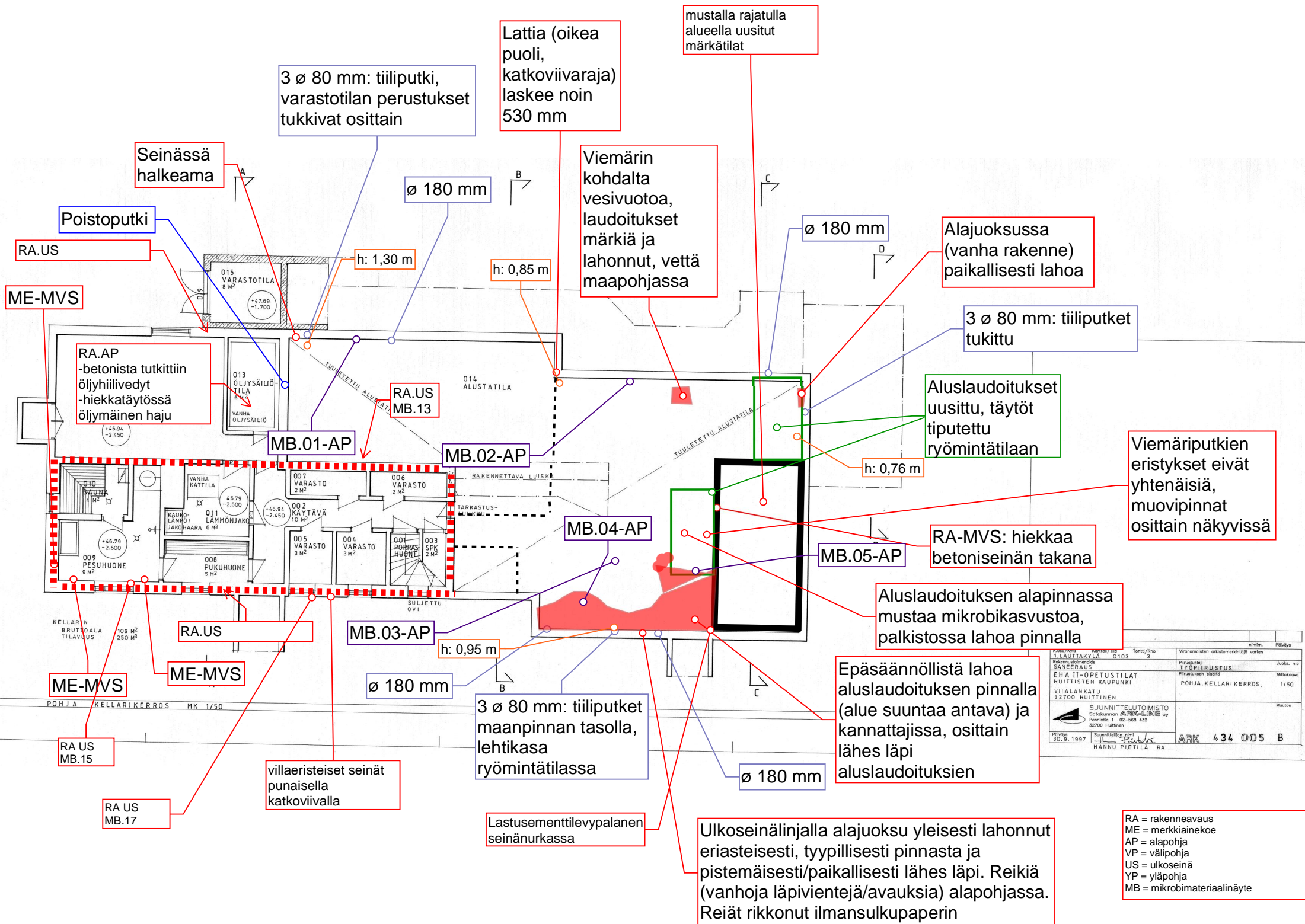
29.3.2022



Jussi Saari, ins. YAMK

Liitteet

Liite 1	Tutkimuskartat
Liite 2	Laboratorion analyysivastaus, mikrobinäytteet



Seinässä halkeama

3 ø 80 mm: tiiliputki, varastotilan perustukset tukkivat osittain

Lattia (oikea puoli, katkoviivaraja) laskee noin 530 mm

mustalla rajatulla alueella uusitut märkätilat

Viemärin kohdalta vesivuotoa, laudoitukset märkiä ja lahonnut, vettä maapohjassa

Alajuoksussa (vanha rakenne) paikallisesti lahoa

3 ø 80 mm: tiiliputket tukittu

Aluslaudoitukset uusittu, täytöt tiputettu ryömintätilaan

Viemäriputkien eristykset eivät yhtenäisiä, muovipinnat osittain näkyvissä

RA-MVS: hiekkaa betoniseinän takana

Aluslaudoituksen alapinnassa mustaa mikrobikasvustoa, palkistossa lahoa pinnalla

Epäsäännöllistä lahoa aluslaudoituksen pinnalla (alue suuntaa antava) ja kannattajissa, osittain lähes läpi aluslaudoitusten

Ulkoseinälinjalla alajuoksu yleisesti lahonnut eriasteisesti, tyypillisesti pinnasta ja pistemäisesti/paikallisesti lähes läpi. Reikiä (vanhoja läpivientejä/avauksia) alapohjassa. Reiät rikkonut ilmansulkupaperin

Lastusementilevypalanen seinänurkassa

villaeristeiset seinät punaisella katkoviivalla

RA = rakenneavaus
 ME = merkkiaineekoe
 AP = alapohja
 VP = välipohja
 US = ulkoseinä
 YP = yläpohja
 MB = mikrobimateriaalinäyte

Kaavio/kuva	Kohde/tila	Tontti/Rno	Vieromökin osikotomerkintä	nimi	Päivä
1. LAUTTAKYLÄ	0103	3			
Rakennusluovutus	SAVENERÄUS		TYÖPIIRUSTUS	Juoks. no	
EHA II-OPETUSTILAT			Piirustuksen esittö	Mittakaava	
HUIITTISTEN KAUPUNKI			POHJA, KELLARIKERROS	1/50	
VIIALAN KATU			32700 HUITTINEN	Muutos	
			SUUNNITTELU- ja SÄÄTELYYSLAITOS		
			Arkkitehti Hannu Pietilä		
Päivä	30.9.1997		ARK 434 005 B		

RA = rakenneavaus
 ME = merkkiainekoe
 AP = alapohja
 VP = välipohja
 US = ulkoseinä
 YP = yläpohja
 MB = mikrobimateriaalinäyte

Puun
 tuhoisten
 jälkiä, lahoa

RA-YP, MB.09

RA-YP

RA-YP, MB.08

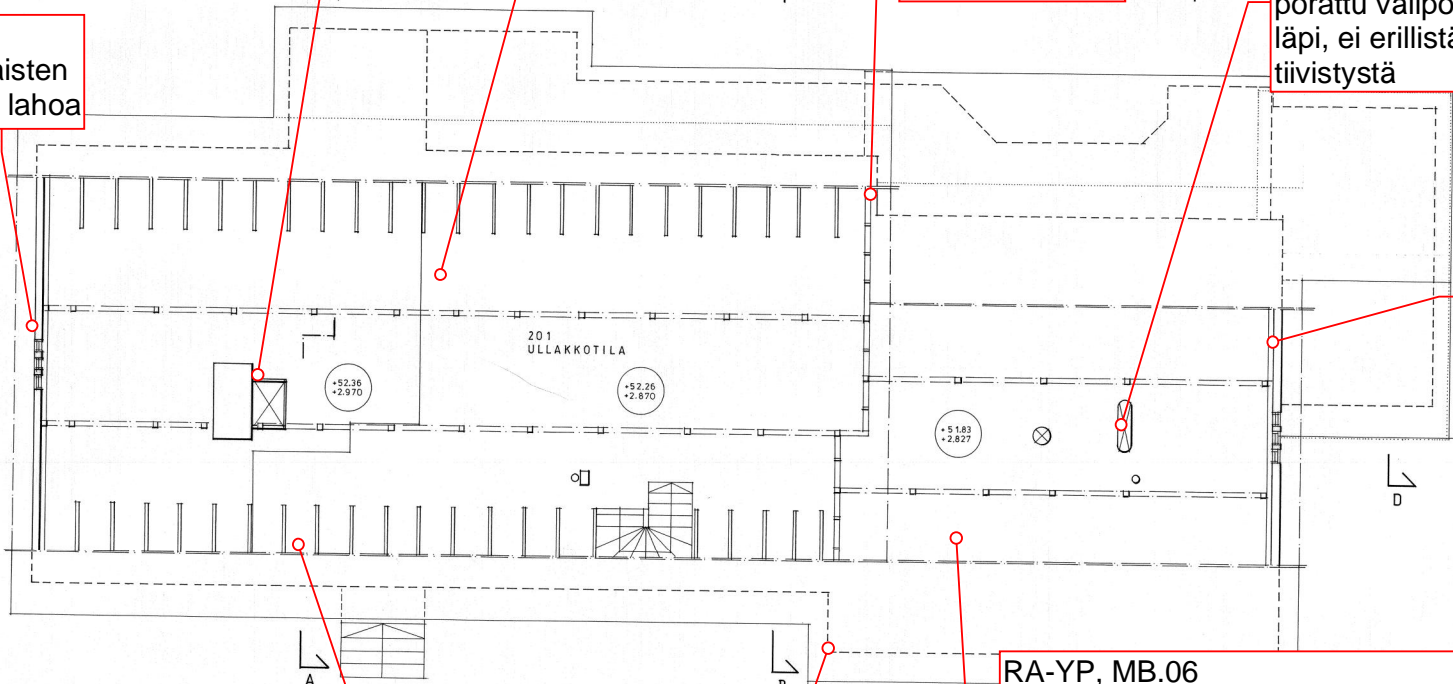
RA-YP:
 kanavaläpivienti
 porattu välipohjan
 läpi, ei erillistä
 tiivistystä

RA-YP: paperi
 loppuu reunalle,
 ei liity seinään
 MB.07-YP

RA-YP, MB.10

RA-YP, MB.06
 - konesaumattu peltikate
 70 mm harva laudoitus + korotus
 - bitumikermi
 25 mm umpilaudoitus
 - kattokannattajat / ullakkotila
 25 mm lattialaudoitus
 370-380 mm kutterinlastu-/purutäyttö / 100
 mm koolaus, n. 100 mm korokepalat/
 koolaus / n. 60x180 mm puupalkit
 - paperi
 - laudoitus
 - puukuitulevy

Tummentumaa
 puosien
 nurkassa



Tunnus	Muutos	Kortteli/Fin	Tontti/Rak	Vironmäen erikseenluvitusti varten	nimi	Päiväys
Kokouskoti		1-LAUTAKYLÄ	0103	3		
Rakennusluvanmerkki		SANEERAUS				
Projektilaji		TYÖPIIRUSTUS				Juoks. no
EHA II-OPETUSTILAT		Piirustuksen sisältö				Mittakaava
HUITTISTEN KAUPUNKI		POHJA, ULLAKKOKERROS				1/50
VIALANKATU						
32700 HUITTINEN						
		SUUNNITTELUYHTIÖ				Muutos
		Satakunnan AURIC-LINNE oy				
		Pennite 1 02-568 432				
		32700 Huitinen				
Päiväys		Suunnittelijan nimi				
30.9.1997		HANNU PIETILÄ				
		RA				
		ARK				
		434				
		006				
		B				

NÄYTETIEDOT JA KOONTI TULOKSISTA

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		NÄYTTEENOTTOKOHTA	HUOMIOT NÄYTTEISTÄ	MATERIAALI	TULKINTA MIKROBIKASVUSTA NÄYTTEESSÄ
MB.01	1243	Alapohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.02	1244	Alapohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.03	1245	Alapohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.04	1246	Alapohja	----	Kutterinlastu ja puru	VOI VIITATA KASVUSTOON
MB.05	1247	Alapohja	----	Kutterinlastu ja puru	VOI VIITATA KASVUSTOON
MB.06	1248	Yläpohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.07	1249	Yläpohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.08	1250	Yläpohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.09	1251	Yläpohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.10	1252	Yläpohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.11	1253	Välipohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.12	1254	Välipohja	----	Kutterinlastu ja puru	EI KASVUSTOA
MB.13	1255	Ulkoseinä, varasto 007/ryömintätila	----	Lasikuituvilla	EI KASVUSTOA
MB.14	1256	Ulkoseinä, varasto 004	----	Lasikuituvilla	EI KASVUSTOA
MB.15	1257	Ulkoseinä, 009 pesuhuone	----	Lasikuituvilla	EI KASVUSTOA
MB.16	1258	Ulkoseinä, sos.tila 126	----	Villa	EI KASVUSTOA
MB.17	1259	Ulkoseinä, varasto 005	----	Lasikuituvilla	EI KASVUSTOA

TULOKSET - Mikrobitoisuudet

Määrittäjäraja näytteille on 91 pmy/g. Mikrobitoisuudet ilmoitettu pmy/g.

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO	THG		MEA		DG18		
	KOKONAISBAKTEERIT		SIENET YHT.		SIENET YHT.		
	MUUT BAKTEERIT	AKTINO- MYKEETIT *	HOMEET	HIIVAT	HOMEET	HIIVAT	
MB.01	1243	91		< 91		< 91	
		91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.02	1244	91		2 100		1 900	
		91	< 91	2 100	< 91	1 900	< 91
MB.03	1245	1 200		1 400		910	
		1 200	< 91	1 400	< 91	910	< 91
MB.04	1246	91		6 800		3 800	
		91	< 91	6 800	< 91	3 800	< 91
MB.05	1247	1 700		7 500		10 000	
		1 700	< 91	7 500	< 91	10 000	< 91

 Tampereen asbesti ja kuitulaboratorio Oy | Y-tunnus 1038007-8 | www.asbestilaboratorio.fi

TAMPERE	Kuokkamaantie 2, 33800 Tampere	050 563 6543	mikrobiologia@taklab.fi
JYVÄSKYLÄ	Vasarakatu 1, 40320 Jyväskylä	050 478 1628	jyvaskyla@taklab.fi
HELSINKI	Ristipellontie 25, 00390 Helsinki	050 551 1366	helsinki@taklab.fi



ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		THG		MEA		DG18	
		KOKONAISBAKTEERIT		SIENET YHT.		SIENET YHT.	
		MUUT BAKTEERIT	AKTINO- MYKKEETIT *	HOMEET	HIIVAT	HOMEET	HIIVAT
MB.06	1248	91		< 91		< 91	
		91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.07	1249	91		< 91		< 91	
		91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.08	1250	< 91		< 91		91	
		< 91	< 91	< 91	< 91	91	< 91
MB.09	1251	270		2 600		450	
		270	< 91	2 600	< 91	450	< 91
MB.10	1252	91		< 91		< 91	
		91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.11	1253	360		1 200		270	
		360	< 91	1 200	< 91	270	< 91
MB.12	1254	270		1 600		2 300	
		270	< 91	1 600	< 91	2 300	< 91
MB.13	1255	< 91		< 91		< 91	
		< 91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.14	1256	180		< 91		< 91	
		180	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.15	1257	< 91		< 91		< 91	
		< 91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91
MB.16	1258	450		180		180	
		450	< 91	180	< 91	180	< 91
MB.17	1259	< 91		< 91		< 91	
		< 91	< 91	< 91	< 91	< 91	< 91

TULOKSET - Sienilajisto

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		SIENISUVUT / -LAJIT	MEA pmy/g	DG18 pmy/g
MB.02	1244	<i>Penicillium</i> sp.	91	270
		<i>Cladosporium</i> sp.		91
		<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä *		1 500
		<i>Basidiomycota</i> sp. #	1 300	
		<i>Geotrichum</i> sp. #	270	
		<i>Monocillium</i> sp. #	91	
		Steriili #	360	
MB.03	1245	<i>Penicillium</i> sp.	360	360
		<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä *		180
		<i>Paecilomyces</i> sp. *		91
		<i>Monocillium</i> sp. #	720	270
		Steriili #	360	

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		SIENISUVUT / -LAJIT	MEA pmy/g	DG18 pmy/g
MB.04	1246	<i>Penicillium</i> sp.	1 100	450
		<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä *		360
		<i>Monocillium</i> sp. #	5 500	3 000
		Steriili #	180	
MB.05	1247	<i>Penicillium</i> sp.	1 900	2 300
		<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä *		7 000
		<i>Aspergillus versicolores</i> -lajiryhmä *	91	180
		<i>Paecilomyces</i> sp. *	270	
		<i>Basidiomycota</i> sp. #	270	
		<i>Monocillium</i> sp. #	540	91
		Steriili #	4 400	
MB.08	1250	<i>Penicillium</i> sp.		91
MB.09	1251	<i>Penicillium</i> sp.	180	450
		<i>Aureobasidium</i> sp. #	2 100	
		Muu home	360	
MB.11	1253	<i>Paecilomyces</i> sp. *	1 200	270
MB.12	1254	<i>Penicillium</i> sp.		270
		<i>Aspergillus restricti</i> -lajiryhmä *		900
		<i>Geomyces</i> -sukuryhmä *	180	
		<i>Monocillium</i> sp. #	91	1 100
		Steriili #	820	91
		Muu home	550	
MB.16	1258	<i>Penicillium</i> sp.	180	91
		<i>Aspergillus, Eurotium</i> -lajiryhmä *		91

TULOKSET - Suoramikroskopointi

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		TEHDYT HAVAINNOT
MB.01- MB.04	1243- 1246	Näyttemateriaalissa todettiin ummehtunut haju. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.05	1247	Näyttemateriaalissa havaittiin pinnalla tummapilkkuisuutta. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.06- MB.10	1248- 1252	Näyttemateriaalissa ei aistinvaraisesti havaittu mitään poikkeavaa. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.11	1253	Näyttemateriaali todettiin osittain tummentuneeksi ja siinä havaittiin polttoöljymäinen haju. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.12	1254	Näyttemateriaali todettiin osittain tummentuneeksi. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.13- MB.14	1255- 1256	Näyttemateriaalissa ei aistinvaraisesti havaittu mitään poikkeavaa. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.
MB.15	1257	Näyttemateriaalissa todettiin polttoöljymäinen haju. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskopoitavaksi.

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		TEHDYT HAVAINNOT
MB.16	1258	Näyttemateriaali todettiin osittain tummentuneeksi. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskoipoitavaksi.
MB.17	1259	Näyttemateriaalissa ei aistinvaraisesti havaittu mitään poikkeavaa. Näyttemateriaali ei soveltunut suoramikroskoipoitavaksi.

Näytettä tarkasteltiin ensin aistinvaraisesti suoraan ja/tai stereomikroskooppisesti sekä analysoitiin tämän jälkeen tarkastelemalla näytteestä otettua teippipreparaattia valomikroskooppisesti 400 kertaisella suurennoksella. Preparaatista havainnoitiin etenkin sienirihmaston, mutta myös -itiöiden, itiöaggregaattien tai muiden sienirakenteiden esiintyminen. Tulosten tulkinta suoritettiin Laboratorio-oppaassa (2018) mainitun suoramikroskopointihavaintojen luokittelutaulukon mukaisesti. Suoramikroskopoinnilla voidaan havaita mahdollisen aktiivisen eli elävän sienikasvuston lisäksi kuollut sekä kuivunut sienikasvusto ja lahottajasienirihmasto. Teippipreparaatti -menetelmällä havaituista löydöksistä ei voi luotettavasti tehdä homesienten lajitunnistuksia eikä bakteeri- ja aktinomykeetti- eli sädesienikasvustojen havaintoja. Myös pelkkien itiöiden havaitseminen ei riitä tulkintaan kasvustosta, koska ne voivat olla kontaminaatiota muusta lähteestä.

TULOSEN TULKINTA

Laboratorio käyttää tulosten tulkinnassaan seuraavia määritelmiä, jotka pohjautuvat menetelmän toimenpiderajoihin.

RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
RAKENNUSMATERIAALIN LÖYDÖKSET VOIVAT VIITATA MIKROBIKASVUSTOON
RAKENNUSMATERIAALISSA VOIDAAN KATSOA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän bakteerikasvustoa

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		TULOKSEN TULKINTA
MB.01	1243	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, sieni- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden kokonaisbakteeripitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.02	1244	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli alle 5 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus laboratorion mittausepävarmuus huomioiden alle määritysrajan. Sienilajistossa esiintyi yhtä kosteusvaurioindikaattoria. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.03	1245	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli alle 5 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa ei esiintynyt merkittäviä määriä kosteusvaurioindikaattoreita. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.04	1246	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli välillä 5 000–10 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus laboratorion mittausepävarmuus huomioiden alle määritysrajan. Sienilajisto oli epätavanomaisen yksipuolinen ja lisäksi näytteessä esiintyi pieni pitoisuus yhtä kosteusvaurioindikaattoria. RAKENNUSMATERIAALIN LÖYDÖKSET VOIVAT VIITATA MIKROBIKASVUSTOON
MB.05	1247	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli välillä 5 000–10 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa esiintyi useampaa eri kosteusvaurioindikaattoria, joista yhtä näytteen valtalajina. RAKENNUSMATERIAALIN LÖYDÖKSET VOIVAT VIITATA MIKROBIKASVUSTOON
MB.06	1248	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, sieni- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden kokonaisbakteeripitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA

ASIAKKAAN NÄYTETUNNUS LABORATORION NÄYTENUMERO		TULOKSEN TULKINTA
MB.07	1249	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, sieni- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden kokonaisbakteeripitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.08	1250	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, kokonaisbakteeri- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden sienipitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.09	1251	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli alle 5 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa ei esiintynyt kosteusvaurioindikaattoreita. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.10	1252	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, sieni- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden kokonaisbakteeripitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.11	1253	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli alle 5 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa esiintyi yhtä kosteusvaurioindikaattoria. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.12	1254	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli alle 5 000 pmy/g, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa ei esiintynyt merkittäviä määriä kosteusvaurioindikaattoreita. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.13	1255	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sieni-, aktinomykeetti- eli sädesieni- ja kokonaisbakteeripitoisuudet olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.14	1256	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen aktinomykeetti- eli sädesieni-, sieni- sekä laboratorion mittausepävarmuus huomioiden kokonaisbakteeripitoisuus olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.15	1257	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sieni-, aktinomykeetti- eli sädesieni- ja kokonaisbakteeripitoisuudet olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.16	1258	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sienipitoisuus oli laboratorion mittausepävarmuus huomioiden alle määritysrajan, aktinomykeetti- eli sädesienipitoisuus alle määritysrajan sekä kokonaisbakteeripitoisuus alle 100 000 pmy/g. Sienilajistossa ei esiintynyt merkittäviä määriä kosteusvaurioindikaattoreita. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA
MB.17	1259	Näytteen kvantitatiivisen viljelyn tulosten perusteella näytteen sieni-, aktinomykeetti- eli sädesieni- ja kokonaisbakteeripitoisuudet olivat alle määritysrajan. RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA

MITTAUSEPÄVARMUUS

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän vasta, kun pitoisuustulokset ylittävät raja-arvot laboratorion mittausepävarmuus vähennettynä.

Seuraavat laboratorion tuloskohtaiset yhdistetyt mittausepävarmuudet on huomioitu ainoastaan näytteiden tulosten tulkinnessa.

Näyte 1243 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG)

Näyte 1244 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG), sienet ± 23 % (MEA) ja ± 24 % (DG18)

Näyte 1245 kokonaisbakteerit ± 23 % (THG), sienet ± 28 % (MEA) ja ± 32 % (DG18)

Näyte 1246 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG), sienet ± 12 % (MEA) ja ± 17 % (DG18)

Näyte 1247 kokonaisbakteerit ± 25 % (THG), sienet ± 12 % (MEA) ja ± 12 % (DG18)

Näyte 1248 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG)

Näyte 1249 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG)

Näyte 1250 sienet ± 100 % (DG18)

Näyte 1251 kokonaisbakteerit ± 58 % (THG), sienet ± 20 % (MEA) ja ± 45 % (DG18)

Näyte 1252 kokonaisbakteerit ± 100 % (THG)

Näyte 1253 kokonaisbakteerit ± 50 % (THG), sienet ± 28 % (MEA) ja ± 58 % (DG18)

Näyte 1254 kokonaisbakteerit ± 71 % (THG), sienet ± 24 % (MEA) ja ± 21 % (DG18)

Näyte 1256 kokonaisbakteerit ± 71 % (THG)

Näyte 1258 kokonaisbakteerit ± 45 % (THG), sienet ± 71 % (MEA) ja ± 71 % (DG18)

Mittausepävarmuutta ei voi laskea määrittäjänsä alittaville tuloksille eikä tuloksille, joissa korkeimman laimennoksen kasvu ylittää optimilukua. Laskettu yhdistetty mittausepävarmuus kattaa tilavuusmittausten, siirrostilavuuden, laimennuskertoimen ja pesäkelaskennan mittausepävarmuudet. Laboratorio sisällyttää menetelmän mittausepävarmuusarvioonsa myös hiukkastilastollisen hajonnan epävarmuuden.

TOIMENPIDERAJAT

RAKENNUSMATERIAALISSA VOIDAAN KATSOA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA

Toimenpiderajan ylitys

Kvantitatiivisen rakennusmateriaalinäytteen mikrobianalyysin toimenpiderajat ylittyvät, kun näytteen sienipitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien eli sädesienten pitoisuus vähintään 3 000 pmy/g. Toimenpideraja ylittyy myös, mikäli näytteestä tehty aistinvaraiset havainnot osoittavat esim. materiaalin lahovaurion ja/tai suoramikroskopoinnilla varmennetut tulokset kattavan sienirihmaston näytepreparaateissa >25 % mikroskoopin näkökentistä, joissa on näytemateriaalia. Tällainen sieni- tai aktinomykeettikasvusto viittaa materiaalissa olevaan kosteus- ja mikrobivaurioon, joka kohdentuu näytteenottokohtaan.

RAKENNUSMATERIAALIN LÖYDÖKSET VOIVAT VIITATA MIKROBIKASVUSTOON

Toimenpiderajan ylityksen arviointi edellyttää näytteenottokohdan muiden mikrobilähteiden tarkastelua

Kvantitatiivisen rakennusmateriaalinäytteen mikrobianalyysin tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, mikäli näytteen sienipitoisuus on 5 000-10 000 pmy/g ja näytteessä esiintyy useita kosteusvaurioindikaattoreita aktinomykeetit eli sädesienet mukaan lukien. Myös epätavanomaisen yksipuolinen sienilajisto (1-2 lajia/sukua) ko. rajojen puitteissa voi viitata mikrobikasvustoon materiaalissa. Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon myös, mikäli näytteestä tehty suoramikroskopoinnilla varmennetut tulokset osoittavat sienirihmastoa useassa kohden näytettä eli näytepreparaateissa ≥ 3 mikroskoopin näkökentässä tai ≥ 10 % näkökentähavainnoista. Tällainen tulos lopullisen toimenpiderajan ylittymisen kannalta edellyttää aina näytteenottokohdan muiden mikrobilähteiden arviointia, koska sienikasvusto voi kertoa näytteenottokohdan läheisyydessä olevasta, kuivahtaneesta tai alkavasta mikrobikasvustosta, mutta tulos voi selittyä myös muualta kulkeutuneista mikrobeista.

RAKENNUSMATERIAALISSA EI KATSOTA ESIINTYVÄN MIKROBIKASVUSTOA

Toimenpideraja ei ylity

Kvantitatiivisen rakennusmateriaalinäytteen mikrobianalyysin toimenpiderajat eivät ylity, mikäli näytteen sienipitoisuus jää alle 5 000 pmy/g tai sienipitoisuuden ollessa alle 10 000 pmy/g, mutta kuitenkin 5 000 – 10 000 pmy/g ja sienilajisto ei ole yksipuolinen eikä koostu kosteusvaurioindikaattoreista. Toimenpideraja ei myöskään ylity, mikäli näytteen suoramikroskopoinnissa ei havaita rihmastoa tai havaitaan ainoastaan 1-2 yksittäistä rihmaston kappaletta tai pelkkiä itiöitä.

MUUTA

Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvustoon materiaalissa. Näytemateriaalista viljelymenetelmällä havaittu suuri pitoisuus vain muita bakteereita kuin aktinomykeettejä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle toimenpiderajan, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuivunut/kuollut kasvusto. Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Toimenpiderajan ylittymisen arviointi edellyttää näytteen suoramikroskopointia.

Toimenpiderajat eivät koske näytettä (esim. lämmöneristeet), mikäli se on ollut suorassa kosketuksessa ulkoilman ja/tai maaperän kanssa eikä materiaalin sijaintirakenteesta ole varmistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Toimenpiderajat eivät myöskään ylity, mikäli pesuhuoneen tai muun vastaavan kostean tilan pinnoilla esiintyvä mikrobikasvu on poistettavissa puhdistamalla tai ennaltaehkäistävissä ilmanvaihtoa tehostamalla eikä muuta näyttöä rakenteeseen liittyvästä vauriosta ole.

Altisteen toimenpiderajalla tarkoitetaan pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Lainausta: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV, mikrobiologiset olot, Valvira, 8/2016

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 8/2016, päivitetty 19.2.2020 (Asumisterveysasetus § 20)
- Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveysstutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät 2018, Anna-Mari Pessi ja Kaisa Jalkanen / Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus

Satu Nykänen



mikrobiologian johtava tutkija

puh. 050 322 2272

Anna Puisto



mikrobiologi

puh. 050 325 1772