



KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI
VESIVEHMAAN KOULU
VESIVEHMAANTIE 285
17130 VESIVEHMAA

Sisällysluettelo

1. Kohdetiedot ja läsnäolijat	3
2. Lähtötiedot.....	5
3. Tutkimuksen tavoite ja käytetyt tutkimusmenetelmät	6
3.1 Tutkimuksen tavoite	6
3.2 Käytetyt tutkimusmenetelmät	6
4. Tutkimushavainnot	8
4.1 Rakennepiirustusten läpikäynti.....	8
4.2 Aistinvaraiset havainnot	12
4.3 Pintakosteusindikointi.....	22
4.4 Merkkiainekaasututkimus.....	24
4.5 Rakenneavaukset	25
5.1 Mikrobimateriaalinäytteet.....	29
5.2 Pölynkoostumusnäytteet ja ilmanvaihtokanavien puhtaus.....	30
5. Tutkimusten yhteenveto ja johtopäätökset.....	31
6. Suositeltavat jatkotoimenpidesuosituksat	32
Olosuhteiden arviointi	33
Olosuhdearviointi.....	33
Olosuhdearvioinnin osa-alueet ja kriteerit	34
Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma	35
Rakennusosien riskitekijät	36
Ilmastointijärjestelmä	37
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät.....	38
Olosuhdearvioinnin tulos	39
Pistemäärät	39
Allekirjoitukset	40
Liitteet	41

1. Kohdetiedot ja läsnäolijat

Kohdetiedot:

Vesivehmaan koulu
Vesivehmaantie 285
17130 Vesivehmaa

Tilaaaja:

Pekka Ahlqvist
Talonrakennusmestari
Asikkalan kunta Tekniset palvelut
pekka.ahlqvist@asikkala.fi
044 778 0292

Yhteyshenkilö:

Pekka Ahlqvist
Talonrakennusmestari
Asikkalan kunta Tekniset palvelut
pekka.ahlqvist@asikkala.fi
044 778 0292

Tutkimuksen suorittajat:

Sami Ahonen

Puh. 0405714 997

s-posti: sami.ahonen@polygongroup.com

Ympäristö- ja terveystekniikan insinööri (AMK)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-25108-26-19

Rakennusten lämpökuvaaja rakentamisen henkilösertifikaatti C-27136-25-22

Tuomas Kärki

Puh. 0401511537

s-posti: tuomas.karki@polygongroup.com

Diplomi-insinööri, rakennustekniikka (Master's Programme in Building Technology)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-27509-26-23

Kenttätutkimusten suorittaminen:

Kenttätutkimukset suoritettiin 2 – 4.9.2025

2. Lähtötiedot

Tutkimuksen kohteena oleva koulurakennus on rakennettu vuonna 1980 (alkuperäinen osa). Lähtötietoina olevien rakennepiirustusten perusteella rakennus on rakennettu rakennusajankohdalle tyypillisin rakenneratkaisuin. Rakennus sijaitsee tasamaa tontilla, maaseututyypillisessä ympäristössä.

Ulkoseinärakenteena on tiili – villa – tiili rakenne. Alapohjarakenteena on maanvarainen teräsbetoni-laatta alapuolisella lämmöneristeellä. Yläpohjarakenne on ontelolaattarakenteinen yläpuolisella lämmöneristeellä (lecapapu). Vesikattomuotona on tasakatto ja vesikatemateriaalina on bitumihuopakate.

Rakennukseen on tehty peruskorjaus vuonna 2010, jolloin on mm. ilmanvaihtokoneet ja kanavat uusittu. Lisäksi alkuperäiseen koulurakennukseen on liitetty vuonna 2016 laajennusosat. Muita tutkimuksia nyt tutkittavana olleen vanhan osan kiinteistön osalta on suoritettu 2020- luvulla mm. ulkoseinien hajuhaitan selvitys, sekä liikuntasalin nurkassa havaitun hajuhaitan selvitys. Musiikkiluokan lattiassa on ollut lattian roilotuksesta johtunut kosteusvaurio.

Nyt tehdyssä tutkimuksessa käytiin alkuperäisen rakennuksen osan rakenteet läpi rakenneavausten avulla, sekä otettiin riskinarvioinnin perusteella materiaalinäytteitä. Raportin lopussa on esitetty Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukainen altistumisen arviointi.

3. Tutkimuksen tavoite ja käytetyt tutkimusmenetelmät

3.1 Tutkimuksen tavoite

Suoritetun osittaisen kuntotutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenneavauksin sekä erilaisten materiaalinäytteenottojen avulla kiinteistön kunto ja mahdollinen korjaustarve. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli kohteen aistinvaraisten havaintojen sekä lähtötietojen perusteella selvittää kiinteistössä mahdollisesti olevia riskirakenteita sekä kyseisten rakenteiden riskien toteutumista. Ilmanvaihdon toimintaan ei tässä tutkimuksessa otettu kantaa, sillä ilmanvaihtokoneet ja kanavat ovat melko uusia (vuodelta 2010). Riskirakenteiden tutkimukset suoritettiin tekemällä rakenteisiin rakenneavauksia sekä ottamalla rakenteista materiaalinäytteitä. Seuraavassa luvussa (luku 3.2) on esitetty eri tutkimusmenetelmien suorittamisen kuvaukset.

3.2 Käytetyt tutkimusmenetelmät

Aistinvaraiset menetelmät

Tutkimuksen tavoitteena oli tarkistaa kaikki tutkittavat tilat aistinvaraisin menetelmin sertifioidun rakennusterveysasiantuntijan toimesta. Aistinvaraisessa tarkastelussa tarkastetaan kaikki tilat sekä rakenteissa olevat tarkistusluukut ja alaslaskettujen kattojen yläpuoliset tilat.

Pintakosteusindikointi

Tutkimuksessa tarkastettiin tutkittavien tilojen maanvastaiset lattia- ja seinäpinnat pintakosteudentunnistimella rakenteissa mahdollisesti olevien kosteuspoikkeamien havaitsemiseksi. Pintakosteusindikointi suoritettiin käyttäen pintakosteudentunnistinta GANN Hydromette LG3-laitetta B70 -mittapäällä. Pintakosteusindikoinnin lukuarvot ovat suuntaa antavia ja saadut arvot mittalaittekohtaisia. Laitteella havaittuihin lukuarvoihin vaikuttaa rakenteessa olevan kosteuden lisäksi mittauskohtaa lähellä rakenteiden sisällä olevat teräkset, eri pintamateriaalit sekä tutkittavan pinnan tasaisuus. Pintakosteusindikoinnin suoritettiin tilojen aistinvaraisen tarkastelun yhteydessä.

Merkkiainekaasututkimus

Tutkimuksen yhteydessä tehtiin ulkoseinärakenteen eristetilaan merkkiainekaasututkimus soveltuvien osien RT-kortin 14-11197 ohjeiden mukaisesti. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään, onko ulkoseinärakenteen eristetilasta ilmayhteyttä sisäilmaan. Merkkiainekaasututkimuksessa merkkiainekaasuna käytettyä Formier 5 (vety-typipiseos) merkkiainekaasua johdettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan ulkokautta, sekä yhden luokan osalta lattian betonilaatan alle.

Tutkimus suoritettiin normaalissa käyttöolosuhteessa eikä tilaan luotu normaali käyttöolosuhdetta suurempaa alipaineita. Merkkiaineikaasun kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin Ridgid Micro CD-100 kaasuanalysaattorilla.

Rakenneavaukset

Tutkimusten yhteydessä tehtiin rakenneavauksia ulkoseinärakenteiden alaosiin, liikuntasalin alapohjarakenteeseen sekä liikuntasalin maanpaineiseinärakenteeseen. Alapohjarakenne tarkistettiin poraamalla lattiaan reiät kahteen eri rakennuksen kohtaan. Rakenneavaukset suoritettiin osin sisäkautta tekemällä ulkoseinä- ja alapohjarakenteisiin 25 mm halkaisijaltaan olevia rakennetarkistusporauksia. Liikuntasalin lattiaan tehtiin kaksi laajempaa avausta. Rakenneavauksista tarkistettiin rakenteiden toteutustavat, tehtiin aistinvaraiset havainnot sekä suoritettiin tarvittavat kosteusmittaukset ja otettiin tarvittavat materiaalinäytteet tarkempaa laboratoriossa suoritettavaa mikrobianalyysiä varten.

Mikrobimateriaalinäytteet

Tutkimusten yhteydessä otettiin ulkoseinärakenteisiin tehdyistä rakenneavauksista mikrobimateriaalinäytteitä ulkoseinän eristevilloista tarkempaa laboratorioanalyysiä varten. Näytteenotto suoritettiin puhtailla ja desinfioituilla näytteenottovälineillä puhtaisiin minigrip-pusseihin Asumisterveysasetuksen 545/2015 ja sen soveltamisohjeen osa IV ohjeiden mukaisesti. Näytteet toimitettiin käytettyyn tutkimuslaboratorioon Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisen ajan kuluessa (5 vuorokautta näytteenotosta).

Käytetty tutkimuslaboratorio

Tutkimusten yhteydessä otetut mikrobimateriaalinäytteet toimitettiin Labroc Oy:n laboratorioon. Kyseinen laboratorio on Ruokaviraston hyväksymä ja sen käyttämä analyysimenetelmä mikrobimateriaalinäytteiden analysointiin on akkreditoitu.

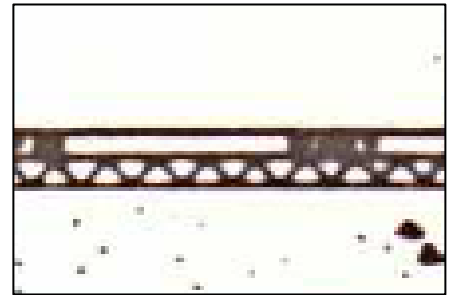
4. Tutkimushavainnot

4.1 Rakennepiirustusten läpikäynti

Lähtötietoaineistossa on esitetty kohteen rakennepiirustukset sekä alkuperäiseltä osalta, että laajennusosalta. Rakennepiirustusten mukaiset rakennetyypit on esitetty alla alkaen alapohjarakennetyypeistä.

AP1 (opetustilat ja käytävät)

- Pinnoite (pääosin kvartsivinyylilaatta)
- Teräsbetoni-laatta 100 mm
- Sitkeä paperi
- EPS- eriste
- Tiivistetty sora



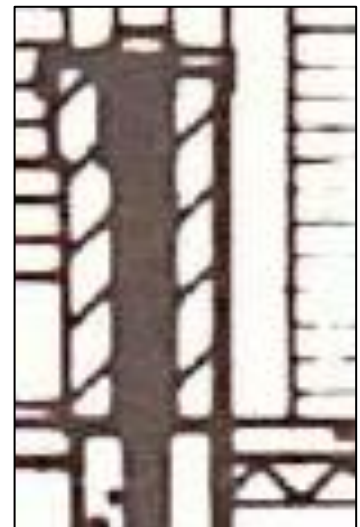
AP2 Liikuntasali

- Parketti
- Mineraalivilla 50mm
- Kova puukuitulevy
- Puukoolaus, jonka huopa tai kumikaista
- Teräsbetoni-laatta 80 mm, reunavahvistettu
- Sitkeä paperi
- EPS eriste 70mm
- Tiivistettysora >200 mm



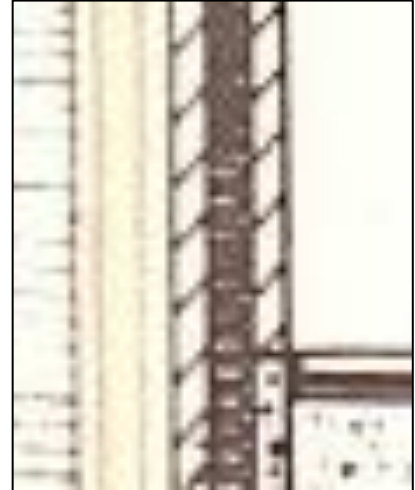
US1, yleinen

- Julkisivutiili 127 mm
- Mineraalivilla
- Kalkkihiekkatiili 130 mm



US2, liikuntasalin yläosa

- Julkisivutiili
- Lujalevy 11 mm
- Mineraalivilla 125 mm
- Vaakakoolaus k/k 600
- Teräsrakenne
- Muovikeltu
- Lujalevy 11mm
- Putkikanava 400 mm
- Kalkkiehkekatiili



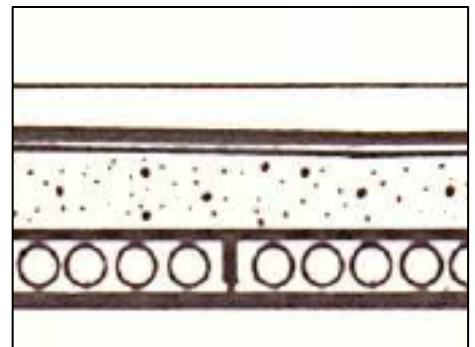
VP1, IV- konehuone

- Muovimatto 0,2 mm
- Teräsbetonilaatta 70 mm
- Sitkeä paperi
- Mineraalivilla OL-P-50
- Höyrynsulku
- Ontelolaatta



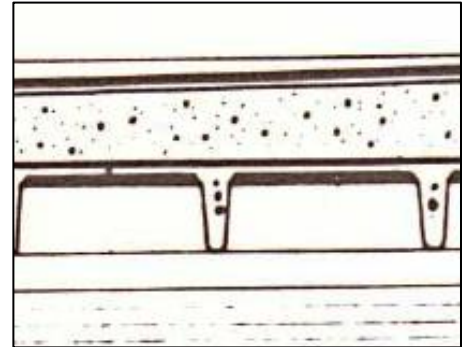
YP1, yleinen

- Suojakiveys
- Kumibitumikermikate
- Vedeneristys
- Tasausbetoni 40mm
- Kevyssora 350 mm
- Muovikeltu
- Ontelolaatta 265 mm
- Akustointilevy



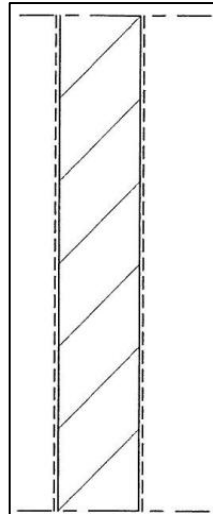
YP2, Liikuntasali

- Suojakiveys
- Kuumabitumisively
- Vedeneristys
- Tasausbetoni 40 mm
- Kevytsora
- Muovikeltu
- TT- Laatta



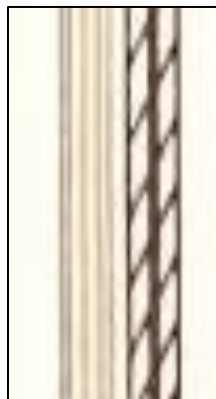
VS1, yleinen

- Kalkkihiekkatiili
130 mm (tiili)



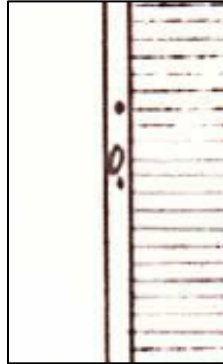
VS2, Liikuntasali – luokkahuone

- Kalkkihiekkatiili 130 mm
- Ilmarako
- Kalkkihiekkatiili 130 mm



VS3, luokkahuone/ pannuhuone

- Teräsbetoniseinä 200 mm



Kiinteistön rakennepiirustusten läpikäynnissä ei havaittu merkittäviä rakennusfysikaalisia puutteita tai kosteusteknisiä riskejä. Alapohjarakenteet ovat rakennuksen osalla kauttaaltaan maanvastaisia ja alapuolelta EPS-lämmöneristeellä lämmöneristettyjä. Alapohjarakenteisiin liittyy kosteusteknisiä riskejä, mikäli lattiapinnoitteiksi asennetaan heikosti vesihöyryä läpäiseviä lattiapinnoitteita kuten muovimattoja tai vastaavia. Tällöin riskinä on maaperästä alapohjarakenteeseen pääsevän kosteuden kertyminen heikosti vesihöyryä läpäisevän lattiapinnoitteen ja alapohjan teräsbetonilaatan väliin.

Ulkoseinärakenteissa havaittiin riskirakenteeksi luokiteltava tiili- villa- tiili rakenne. Edellä mainitun rakenteen riskinä on ulkopuolisen kosteuden pääsy eristetilaan ja sitä kautta eristeiden vaurioituminen. Lisäksi liikuntasalissa on sisäpuolelta lämmöneristettyä maanpainesinää, joka luokitellaan myös riskirakenteeksi.

Tasakattoisiin yläpohjarakenteisiin liittyy yleisimmin ongelmia rakenteiden tuulettuvuuteen. Rakennepiirustusten perusteella yläpohjarakenteessa pitäisi olla riittävä tuuletusväli. Yläpohjat ovat ontelolaatalla, lukuun ottamatta liikuntasalia. Ontelolaatat ovat tyypillisesti tiiviitä ja hyvin toimivia rakenteita (matala kosteusvaurioitumisriski).

4,2 Aistinvaraiset havainnot

Kiinteistön ulkopuolen tarkastuksessa todettiin rakennuksen julkisivun, perustusten ja vesikatteen olevan pääosin hyväkuntoisia. Ulkoseinärakenteen julkisivumateriaalina on tiiliverhous. Tiiliverhouksen alimman tiilirivin joka kolmas sauma on avoin, jolloin ulkoseinärakenteen tuuletus pitäisi olla riittävää. Rakennuksen vierustoilla ei havaittu olevan liian lähellä runsasta kasvillisuutta tai puita, jotka voisivat lisätä merkittävästi ulkoseinärakenteen ja sokkelin yläosan kosteusrasitusta. Rakennuksen vierustoilla maanpinta viettää rakennuksesta poispäin. Osin sokkelin vierusta on asfaltoitua, joka suojaa kiinteistön maan alapuoleisia rakenteita.

Rakennuksen vesikattorakenteen aistinvaraisessa tarkastelussa todettiin lähtötietojen mukaisesti vesikatteen toimivan bitumikermikatteen olevan hyväkuntoinen. Vesikatolla on useita yläpohjatilan tuuletukseen tarkoitettuja tuuletusputkia. Sadevesilammikoita havaittiin jonkin verran. Reuna- alueella todettiin jonkin verran sammalkasvustoa. Piipun juuren pellityksen todettiin olevan puutteellinen (sauma auki). Muutoin vesikatteen ja muiden rakenteiden väliset pellitykset sekä bitumikermikatteen ylösnostot olivat aistinvaraisesti arvioituna tiiviitä ja asianmukaisesti toteutettuja. Liikuntasalin katolla olevasta antennista puuttuu tulppa, mistä johtuen sadevettä pääsee ajoittain yläpohjaan.



Kuva 1 Yleiskuva julkisivu



Kuva 2 Yleiskuva julkisivu



Kuva 3 Julkisivussa ikkunan leukapalkissa rapaumaa



Kuva 4 Julkisivussa kosteusrasituksen aiheuttamaa maalipinnan irtoilua



Kuva 5 Yleiskuva vesikatto, paikoin lammikoita vesikatteen päällä



Kuva 6 Yleiskuva vesikatto



Kuva 7 Yleiskuva vesikatto, paikoin lammikoita vesikatteen päällä



Kuva 8 Lammikoitumisen jälkiä vesikatteen päällä



Kuva 9 Lammikoitumista iv- konehuoneen edessä



Kuva 10 Paikoin sammalkasvustoa



Kuva 11 Pellitykset ja niiden massaukset pääosin asianmukaisia



Kuva 12 Pellitykset ja niiden massaukset pääosin asianmukaisia



Kuva 13 Piipun pellitysten massauksessa rako



Kuva 14 Tuuletusputken kohdalla ilmayhteys yläpohjatilaan



Kuva 15 Liikuntasalin katolla olevasta antennista puuttuu tulppa

Liikuntasalin osalla havaittiin sisäilmassa olevan tunkkainen haju. Liikuntasalin sisäkatossa olevat mineraalivillaiset äänieristyslevytykset ovat reunoiltaan auki ja niistä voi sisäilmaan varista mineraalivillakuituja. Lattiassa olevassa kentän tolpan syvennyksessä todettiin silminnähtävää kosteutta. Ulkoseinustan yläosassa olevien ikkunoiden havaittiin vuotaneen jossain vaiheessa elinkaarta, ikkunapenkkin päällä oli vesijälkiä, sekä runsaasti pölyä.

Rakennuksen muiden sisätilojen aistinvaraisessa tarkastelussa ei sisäpinnoilla havaittu kosteusvauriojälkiä tai muita viitteitä, jotka voisivat indikoida tiloissa tapahtuneen vesivahinkoja. Aikaisemmin kiinteistössä on korjattu musiikkiluokan lattiaa, jossa on ollut viemärin roilotuksesta johtunut kapillaarisen kosteuden nousun aiheuttama kosteusvaurio. Vaurio on tuolloin korjattu.

Rakennuksen sisäilmassa havaittiin luokkahuoneiden 027, 028 ja 029 osalla sisäilmassa selvää poikkeavaa hajua. Hajua esiintyi paikoin ulkoseinän läheisyydessä. Hajun todettiin olevan homeen hajun / tunkkaisten lämmöneristeiden hajua. Kyseisen hajun takia on ulkoseinien ja lattioiden liittymäkohtia ja ikkunaliittymien tiivistetty aikaisemmin tiivistyskorjaustuotteiden avulla.

Luokkahuoneen 028 lattiassa havaittiin olevan viemärin tarkistusluukku. Tarkistusluukusta todettiin olevan ilmayhteys sisäilmaan. Luukussa olevasta reiästä tuli sisäilmaan selvä ummehtunut/mikrobiperäinen haju. Luukussa olevasta reiästä mitattiin alla oleva ilmatila. Mittauksen perusteella tilassa on korkea ilman suhteellinen kosteusarvo, mikä viittaa maakosteuden vaikutukseen.

Luokkatilojen ja aulan välissä kulkevan tiilirakenteisen väliseinärakenteen jalkalistan avaamisen jälkeen todettiin, että väliseinä lähtee lattian betonilaatan päältä. Kyseissä rakenteessa ei ole riskiä Ilmavuodoille tai kosteuden nousulle maaperästä.

Alaslaskettujen sisäkattojen yläpuolisten tilojen aistinvaraisessa tarkastelussa havaittiin Alaslasketun sisäkaton yläpuolella kulkee lämmöneristettyjä vesiputkia sekä ilmanvaihtokanavia. Lämmöneristettyjen vesiputkien saumakohdat olivat pääosin teippaamatta, jolloin avoimista mineraalivillaeristeistä voi kulkeutua sisäilmaan teollisia mineraalikuituja. Käytävän ja luokkatilojen väliseinän käytävän puolella havaittiin yhdessä ilmanvaihtokanavassa vanhoja vesijälkiä. Kohdan alaslaskukattolevytykset on uusittu/ niissä ei havaittu vesijälkiä.

IV-konehuoneiden aistinvaraisessa tarkastelussa todettiin tilojen olevan yleisilmeeltään siistit. Ilmanvaihtokoneet ja ilmanvaihtokanavat on asennettu peruskorjauksen yhteydessä 2010, eikä niissä tulisi olla paljaita mineraalivillaeristeitä. Ilmanvaihtokoneet ja ilmanvaihtokanavat, sekä päätelaitteet ovat uudehkot ja hyväkuntoiset. Alaslaskun yläpuolella havaittiin olevan ilmanvaihtokanava, jossa vesijälkiä ja siihen on tarttunut pölyä. Kanava on havaintojen perusteella kastunut ennen asennusta, sillä ontelolaatassa ja alaslaskukatossa ei ole vesijälkiä.

Rakennuksen lämmönjakohuoneessa todettiin sisäilmassa olevan aistinvaraisesti arvioituna lievää polttoöljyn hajua. Tilasta lähtee tekniikkaa ja putkiläpivientejä koulun muihin tiloihin. Läpivientikohtien todettiin olevan tiivistetty asian mukaisesti.



Kuva 16 Liikuntasali, yleiskuva. Tilassa tunkkainen hajua



Kuva 17 Liikuntasalin tolpan syvennyksessä kosteutta



Kuva 18 Liikuntasalin katossa reunoiltaan paljaat äänieristelevyt



Kuva 19 Liikuntasalin ikkunoiden alla vanhoja kosteusjälkiä



Kuva 20 Luokka 028. Luokkien ulkoseinän vierellä hajua.



Kuva 21 Luokan lattiassa tekniikkaluukku



Kuva 22 Luokkien ja käytävän väliseinä lähtee pohjalaatan päältä



Kuva 23 Alaslaskettujen kattojen tarkistus käytäviltä



Kuva 24 Putkieristeiden päitä on teippaamatta



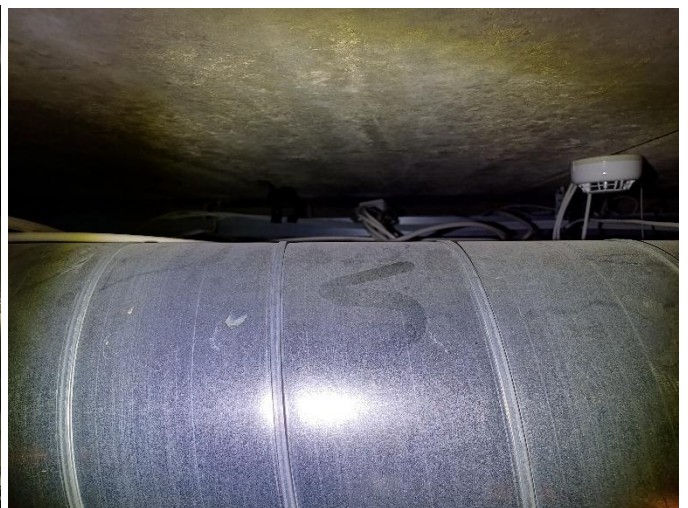
Kuva 25 Vanhoja putkia on eristetty uudelleen



Kuva 26 Yleiskuva alaslaskun päältä



Kuva 27 Luokkien edessä IV kastunut ennen asennusta/ pölyä



Kuva 28 Alaslaskun päällä pöykertymää



Kuva 29 Ilmanvaihtokonehuoneet ja koneet ovat hyväkuntoisia



Kuva 30 Ilmanvaihtokoneissa ei mineraalivillaisia äänieristeitä



Kuva 31 Lämmönjakuhuoneen vierisessä IV-konehuoneesta lähtee muihin tiloihin tekniikkaläpivientejä

4.3 Pintakosteusindikointi

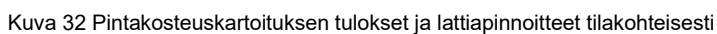
Pintakosteuskartoituksen perusteella ei tilojen lattia pinnoilla tai maanvastaisten seinärakenteiden pinnoilla havaittu muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta koholla olevia lukuarvoja. Tilassa varasto 033 havaittiin lattian kvartsivinyylipinnoitteessa koholla olevia lukuarvoja. Kohdasta on poistettu vesipiste, joten kohonnut kosteushavainto liittyy vesipisteeseen ja/ tai lattiakaivoon.

Pintakosteuskartoituksen yhteydessä märkätiloissa ei tehty poikkeavia havaintoja tai havaittua pintakosteudentunnistimella koholla olevia lukuarvoja.

Pintakosteuskartoituksen tarkemmat havainnot ja kussakin tilassa olevat lattiapinnoitemateriaalit on esitetty alla olevassa kuvassa 32. Taulukossa 1 on esitetty pohjakuvan merkintöjen selitykset.

Taulukko 1 Kuvan 32 merkintöjen selitykset

50-70	Tilan pintakosteusarvot yleisesti	PA	Tilan lattiapinnoitteen parketti
90-100	Pintakosteuskartoituksessa havaitun poikkeava alue ja pintakosteusarvot	KM	Tilan lattiapinnoitteena kumimatto
MM	Tilan lattiapinnoitteena muovimatto	LA	Tilan lattiapinnoitteena keraaminen laatta
ML	Tilan lattiapinnoitteena muovilaatta	ML	Tilan lattiapinnoitteena maali
VL	Tilan lattiapinnoitteen vinyylilaatta	PL	Tilan lattiapinnoitteen ponttilauta

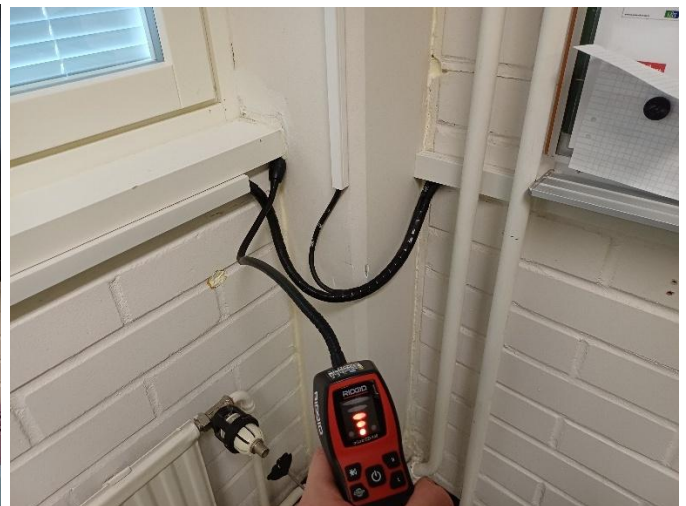


4.4 Merkkiaineekaasututkimus

Ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä tarkasteltiin merkkiaineekaasututkimuksella. Merkkiaineekaasutesti suoritettiin soveltuvin osin RT-kortin 14-11197 ohjeiden mukaan. Merkkiaineekaasututkimus suoritettiin koko tutkittavan osan ulkoseinärakenteisiin, lukuun ottamatta liikuntasalia ja keittiötiloja, normaalissa käyttöolosuhteessa. Merkkiaineekaasua johdettiin ulkoseinärakenteeseen ulkoseinään poratun reiän kautta. Lisäksi merkkiaineekaasua johdettiin lattian betonilaatan alle luokan 029 ja 017 tiloista.

Merkkiaineekaasututkimuksen aikana sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero vaihteli välillä -0...-2 Pa. Merkkiaineekaasututkimuksessa havaittiin tutkittujen tilojen osalta ilmavuotoja ulkoseinärakenteen lämmöneristetilasta sisäilmaan. Samoin todettiin lattian alta tapahtuvan ilmavuotoa pilarin ja lattian liittymäkohdasta (028) ja väliseinän kohdalta tilan 017 kohdalla.

Kun rakenteista on todettu ilmayhteys sisäilmaan tilojen normaalissa käyttöolosuhteessa voi mahdollisesti ulkoseinärakenteen lämmöneristetilassa olevat mikrobivauriot ja maaperän epäpuhtaudet heikentävät, tilojen sisäilman laatua. Merkkiaineekaasutesti osoittaa, että luokahuoneiin 027, 028 ja 028 tuleva hajuhaitta johtuu em. ilmavuodoista.



Kuva 33 Merkkiaineekaasun johtamista tilan 028 ulkoseinärakenteeseen Kuva 34 Tilan 028 ulkoseinästä havaittiin ilmavuotoa

4.5 Rakenneavaukset

Liikuntasalin lattiaan tehtiin kaksi rakenneavausta, joista toinen tehtiin maanpaineseinän vierelle ja toinen referenssinä väliseinän vierelle. Rakenneavauksista todettiin lattian rakenteen olevan rakenneleikkauskuvien mukainen. Lattian parketin ja villan alla olevassa kovalevyssä havaittiin silminnähtäviä mustia pilkkuja. Levyistä otettiin palat, jotka lähetettiin laboratorioon analysoitavaksi. Rakenneavauksista todettiin tulevan tunkkaisen, mikrobiperäisen hajun (saman kaltainen haju, kuin liikuntasalin ilmassa oli havaittu). Rakenneavauksista tehdyissä kosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja puurakenteissa tai eristetilassa tutkimushetkellä.

Maanpaineseinään tehtiin ensimmäisen lattian rakenneavauskohdan luo seinän rakenneavaus. Avauksesta todettiin rakenteen olevan betonisesta maanpaineseinästä irti koolattu puurankainen levyseinä, jossa on ilmatila.



Kuva 35 Liikuntasalin lattiaan ja maanpaineseinään rakenneavaukset



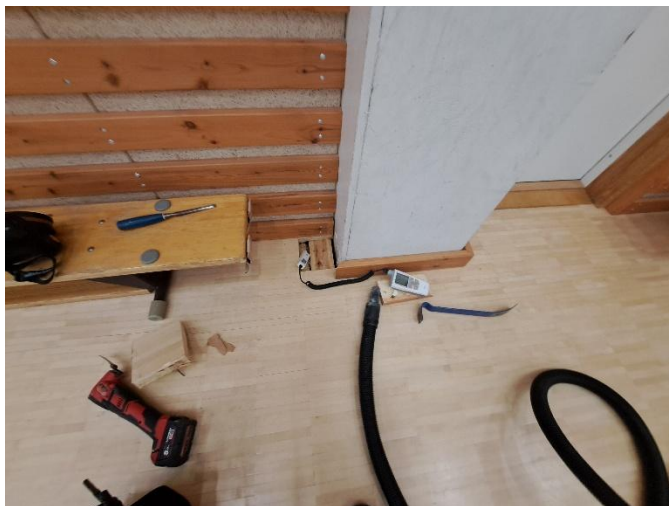
Kuva 36 Liikuntasalin lattiaan kovalevyssä vesijälkeä



Kuva 37 Kosteusmittauksissa ei havaittu kohonneita kosteusarvoja



Kuva 38 Maanpaineseinän rakenneavaus



Kuva 39 Liikuntasalin referenssiavaus pilarin viereen



Kuva 40 Kovalevyn alapinnassa mustaa pilkkua (mikrobikasvua)

Opetustilojen puolelle tehtiin lattian rakennetarkistukset poraamalla lattiaan kahteen eritilaan 25 mm reikää (tilat 033 ja 017). Rei'istä voitiin todeta, että alapohja on rakenneleikkauskuvien mukainen. Lattian rakenne ei ole nykytietämyksen mukaan kosteusteknisesti riskirakenne.

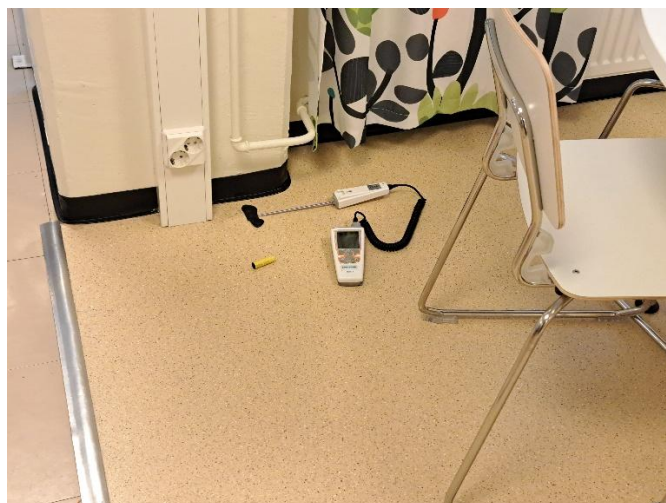
Lattiapinnoitteiden alle viiltokosteusmittauksen lattian kosteusteknisen tilanteen varmistamiseksi tiloihin 004, 018 (pilarin juuri) ja 033. Kosteusmittauksen perusteella lattiapinnoitteen alla oleva kosteuspitoisuudet olivat normaalit, lukuun ottamatta varaston 033 käytöstä poistetun vesipisteen alapuolta/ lattiakaivon ympäristä.

Taulukko 2 Viiltokosteusmittausten tulokset.. **Normaali = alle 70 % RH, Koholla = 70 – 80 % RH, Poikkeava = yli 80 % RH.**

Mittauspiste		Materiaali	Mittautulos			Tuloksen tulkinta
Nro	Tila		% RH	T [°C]	a [g/m3]	
VM1	Pukuhuone	Kolikkomatto	58	21	10,62	Normaali
VM2	Ruokalan käytävä	Muovimatto	60	22	11,64	Normaali
VM3	Tila 013 Varasto	Vinyylilaatta	80	20	13,83	Mäkrä



Kuva 41 Pukuhuoneen lattiapinnoitteen kosteusmittaus



Kuva 42 Ruokalan käytävä kosteusmittaus pilarin juuresta



Kuva 43 Tilan 013 lattian kosteusmittaus lattiakaivon vierestä



Kuva 44 Tilan xx rakennetarkistus poraamalla

Yläpohjaan ei tehty tutkimuksen aikana rakenneavauksia, sillä rakenneleikkauskuvien mukaan yläpohjarakenteeseen ei liity merkittäviä riskitekijöitä sisäilman laadun kannalta, eikä alapuolella ei ollut havaittavissa merkkejä tapahtuneista vuodoista. Alapuolelta todettiin alaslaskujen yläpuolelta, että yläpohjassa on rakenneleikkauskuvien mukaisesti ontelolaatasto. Vesikatteena oleva bitumikermi on uusittu vuonna 2010, eikä vesikatteessa havaittu nyt tehdyssä tutkimuksessa huomautettavaa.



Kuva 45 Yläpohjassa todettiin olevan ontelolaatasto

Ulkoseinien rakenneavaukset tehtiin poraamalla sisäkautta. Rakenneavausten kautta tehtiin ulkoseinien ilmatiiveyden testaaminen merkkiainekaasulla, sekä otettiin mikrobimateriaalinäytteitä.

5.1 Mikrobimateriaalinäytteet

Tutkimusten yhteydessä otettiin eri rakenneosista riskinarvioinnin perusteella mikrobimateriaalinäytteitä tarkempaa laboratoriossa suoritettavaa mikrobianalyysiä varten. Mikrobimateriaalinäytteiden tarkemmat näytteenottomenetelmät on selostettu luvussa 3.2. Taulukkoon 2 on koottu laboratorion toimittamien analyysivastausten mukaiset tulokset. Laboratorion toimittamat analyysivastaukset ovat tämän raportin lopussa liitteinä.

Taulukko 3 Laboratorion toimittamien analyysivastausten mukaiset mikrobimateriaalinäytteiden tulokset

Näyte nro.	Näytteenottotila	Rakenneosa	Materiaali	Tuloksen tulkinta
M1	Liikuntasali	Maanpaineseinä	Villa	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M2	Liikuntasali	Alapohja	Kovalevy	Selvä mikrobikasvu materiaaalissa
M3	Liikuntasali	Alapohja	Kovalevy	Epäily mikrobikasvusta materiaaalissa
M4	Opettajien huone	Ulkoseinä	Eristevilla	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M5	Opettajien huone	Pilarin juuri	Maali/tasoite	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M6	Tekninentyö	Ulkoseinä	Eristevilla	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M7	028	Ulkoseinä	Eristevilla	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M8	029	Ulkoseinä	Eristevilla	Selvä mikrobikasvu materiaaalissa
M9	027	Ulkoseinä	Eristevilla	Ei mikrobikasvua materiaaalissa
M10	014	Ulkoseinä	Eristevilla	

Liikuntasalissa olevan maanpaineseinän eristeenä olevasta mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte (#M1). Kyseinen rakenne on riskirakenne. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua materiaaalissa.

Alapohjasta otetuissa materiaalinäytteissä toisesta havaittiin selvä mikrobikasvu materiaaalissa (#M2) ja toisessa epäily mikrobikasvusta materiaaalissa (#M3). Näytteeksi otetuissa kovalevyissä oli lisäksi alapinnassa silminnähtävää mustaa pilkkua (kasvustoa). Näytetulokset ja silminnähtävä mikrobikasvusto ylittävät Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan, kun rakenteesta on ilmayhteys sisäilmaan. Puukoolatusta parkettilattiasta on ilmayhteys sisäilmaan reuna- alueiden kautta.

Ulkoseinien eristetilasta otettiin materiaalinäytteitä seitsemän (7) kappaletta (#M4-#M10). Näytteistä ainoastaan yhdessä todettiin laboratorioanalyysissä selvä mikrobikasvu materiaaalissa (tila 029). Ulkoseinärakenteen eristetilasta todettiin kuitenkin tulevan luokkien

027, 028 ja 029 osalta mikrobiperäistä hajua, joten vaikka laboratorionäytteissä ei, yhtä lukuun ottamatta, havaittu mikrobikasvua ylittää havaittu mikrobiperäinen haju Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Hajun lähde voi olla muualla (esim. sokkelihalkaisu) ja kulkeutua ilmapirran mukana sisäilmaan.

5.2 Pölynkoostumusnäytteet ja ilmanvaihtokanavien puhtaus

Tutkimuksen yhteydessä otettiin pölynkoostumusnäytteitä yhteensä 4 kpl:tta. Näytetulosten perusteella luokasta 028 otetussa tuloilmakanavan näytteessä todettiin runsaasti (++) lasivillaa ja yksittäisesti (+) kivivillaa. Toisessa, tilan 004 ruokalan tuloilmakanavasta otetussa näytteessä todettiin molempia mineraalivillalajeja yksittäisesti (+). Tulosten perusteella olisi syytä selvittää onko kanavistoon jäänyt vanhoja ääniloukkuja, joista voi irrota mineraalivillaa. Muutoin näytetuloksia voidaan pitää normaaleina. mm. itiöitä ei ollut näytteissä havaittu.

Ilmanvaihtokanavien puhtaus arvioitiin aistinvaraisesti kanavan päätelaitteen irrottamisen jälkeen. Poistoilmakanavissa havaittiin paikoin runsasta pölykertymää. Tuloilmakanavissa ei vastaavaa määrää pölykertymää havaittu mutta esimerkiksi luokan 028 tuloilmakanavassa oli havaittavissa kohtalaista pölykertymää. Kanavan pilarin läpivienti peltiosat eivät ole täysin tiivistä kiinni toisissaan, mistä voi syntyä ohivirtausta esim. alaslaskun päältä jossa on havaittu paljaita mineraalivilloja putkieristeiden päissä.



Kuva 46 Poistoilmakanavassa runsasta pölykertymää



Kuva 47 Tuloilmakanavassa jonkin verran pölykertymää, tila 028.

5. Tutkimusten yhteenveto ja johtopäätökset

Tehtyjen tutkimusten perusteella rakennuksen sisäilman laadun kannalta merkittävimmät puutteet liikuntasalin alapohjarakenteessa oleviin mikrobivaurioihin, sekä tiilirakenteisen ulkoseinän sisäkuoren tiiveyteen.

Liikuntasalin alapohjarakenne on ns. koolattu puulattia. Kyseinen rakenneratkaisu on nykytietämyksen mukaan vaurioitumisherkäksi rakenteeksi todettu rakenneratkaisu. Rakenteeseen tehdyn rakenneavauksen kautta todettiin sisäilmaan tulevan selvästi mikrobiperäistä hajua. Rakenteesta otetun mikrobimateriaalinäytteen perusteella rakenteessa todettiin olevan silminnähtävää ja laboratorioanalysein varmistettua mikrobikasvua, joka ylittää Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpiderajan.

Rakennuksen alapohjassa ei muilta osin havaittu kosteusteknistä rakenteellista ongelmaa. Rakenne on niin sanotusti nykyajan rakennustavan mukainen, alapuolelta maakosteuden nousua estävällä materiaalilla lämmöneristetty betonilaatta. Kosteusteknisessä tarkastelussa alapohjapinnoitteen todettiin olevan kastunut ainoastaan yhdeltä alueelta, jossa on aikaisemmin ollut vesipiste ja viemäröinti. Maaperästä todettiin merkkiaineikaasulla ilmayhteys pilarin ja väliseinärakenteen osalta, joten maaperästä voi tapahtua epäpuhtauksien ja hajujen kulkeutumista sisäilmaan.

Ulkoseinien osalta on tehty tiivistyskorjauksia, jotka eivät ole täysin onnistuneet. Pitkän luokkasiiven osalla havaittiin merkkiaineikaasutestissä edelleen ilmapuotoja sisäilmaan. Kyseisissä kohdissa on myös havaittavissa mikrobiperäistä hajua, vaikka ulkoseinän mikrobimateriaalinäytteissä ei havaittukaan merkittävää mikrobikasvua. Havainto kuitenkin ylittää sisäilman laatuun liittyvän Asumisterveysasetuksen (545/2015) toimenpiderajan.

Väliseinien todettiin lähtevän betonilaatan päältä, joten kyseinen rakenne ei ole nykytietämyksen mukaisesti riskirakenne.

Rakennuksen ulkopuolen tarkistuksissa ei havaittu merkittäviä sisäilman laatua heikentäviä olosuhteita. Vesikaton aistinvaraisessa tarkastelussa ei havaittu huomautettavaa, lukuun ottamatta muutamaa kohtaa, joissa vesi lammikoituu vesikatteen päälle. Kyseinen havainto viittaa siihen, että vesikatteen kaadot ovat osin puutteellisia.

6. Suositeltavat jatkotoimenpidesuosituks

Alla on esitetty toimenpidesuosituksia huoneistojen sisäilman laadun parantamiseksi. Jatkotoimenpidesuosituks

Jatkotoimenpidesuosituks

1. Suositellaan korjaamaan liikuntasalin lattia erillisen korjaustyösuunnitelman mukaan, havaitusta mikrobivauriosta johtuen
2. Suositellaan korjaamaan havaittu vesivahinkoalue erillisen korjaustyösuunnitelman mukaan
3. Suositellaan poistamaan/ sitomaan alaslaskettujen sisäkattojen päällä olevat avoimet mineraalivillaiset putkieristeet. Tämän jälkeen alaslaskettujen sisäkattojen huolellinen kuitupölysiivous.
4. Suositellaan ulkoseinien kokonaisvaltaista korjaamista erillisen korjaustyösuunnitelman mukaan. Väliaikaisena ratkaisuna voidaan edelleen suorittaa tiivistyskorjauksia, mutta korjaukset tulee varmistaa merkkiainekaasutestillä. Testi tulisi uus
5. Suositellaan tiivistyskorjaamaan väliseinien ja pilareiden, sekä alapohjan betonilaatan epätiiv
6. Suositellaan lisäämään antennin tolpan päähän tulppa, jotta sadevedet ja lumi eivät pääse yläpohjaan

Olosuhteiden arviointi

Tehdyn kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen perusteella on arvioitu tilan käyttäjien mahdollisuutta altistua tutkituille altisteille. Olosuhteiden arviointi on toteutettu Työterveyslaitoksen vuonna 2023 julkaiseman päivitetyn olosuhdearviointiohjeen mukaan. Kiinteistön olosuhdearviointi on tehty soveltuvasti käytössä olleiden, sekä tutkimuksen yhdessä saatujen tietojen pohjalta vanhan koulun osalla.

Olosuhdearviointi

Olosuhdearviointi tehdään tutkimusalueittain; rakennuksesta, rakennuksen osasta, kerroksesta, tila-alueesta tai tilasta sisäilmastaselvityksen jälkeen.

Arviointi tehdään osa-alueista 1-4 ja taulukoiden A-D arviointikriteereiden avulla.

Arvioitavat osa-alueet ovat:

1. Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma
2. Rakennusosien riskitekijät
3. Ilmastointijärjestelmä
4. Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät

Arviointia tehdessä tulee olla tietoa poikkeavien ja sisäilmaan vaikuttavien riskitekijöiden, vaurioiden ja biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden määrästä, laajuudesta ja sijainnista. Määrä ja laajuus arvioidaan suhteessa tutkimusalueen kokoon. Kosteusvaurion merkitys on esimerkiksi erilainen, jos sen laajuus on 1 m² ja tutkimusalueena on yksi huone, kuin jos tutkimusalueena on rakennuksen koko kerros.

Olosuhdearvioinnin tulos antaa tiivistetyn kokonaiskuvan rakennuksen sisäilman laadusta ja olosuhteista. Tulos kuvaa arviointiajankohdan tilannetta, eikä se ota kantaa mahdollisiin terveysvaikutuksiin.

Olosuhdearvioinnin osa-alueet ja kriteerit

Olosuhdearvioinnin kriteerit on tehty osa-alueiden 1-4 arviointia varten. Soveltuvimmat kriteerit valitaan taulukoissa 8-10 / A-C esitettyjen vähimmäistutkimusten ja taulukossa 11 /D esitettyjen biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten tekijöiden tutkimusten tulosten ja niistä tehtyjen johtopäätösten perusteella.

Tutkimusalue arvioidaan osa-alueittain taulukoiden A-D kriteerien mukaan seuraavasti:

- Kustakin osa-alueesta saadaan pisteluku väliltä 0–3 sen mukaan, miten kriteerit täyttyvät.
- Osa-alueissa 1-3 ei huomioida biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten tekijöiden tuloksia, vaan ne arvioidaan osa-alueessa 4.
- Eri osa-alueiden pisteet lasketaan yhteen, jolloin kokonaispistemäärä voi olla välillä 0–12.
- Yhteenlasketun kokonaispistemäärän perusteella saadaan olosuhdearvioinnin tulos taulukon 9 mukaan.

Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma

Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilman kulkeutumisen olosuhdearviointi tehdään valitsemalla taulukosta A kohta, jonka kriteereistä täyttyy suurin osa. Valitun kohdan kaikkien kriteerien täyttymistä arvioidaan. Mikäli arviointikriteereitä täyttyy eri kohdista yhtä monta, arvioinnista vastaava asiantuntija ratkaisee, mikä kohdista ja sen kriteereistä kuvaa tutkimusaluetta parhaiten. Arvioinnissa ei huomioida mahdollisia rakennusosista vuotoilman mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia, kuten PAH-yhdisteitä, koska ne arvioidaan taulukossa D.

Taulukko A Rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilman arviointikriteerit ja pistemäärät.

Kohta 1. Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on epätodennäköistä. 0 pistettä
• Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja epätiivistä materiaalia ei ole. • Vuotoilmareitit ovat pistemäisiä. • Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti ei lisää epäpuhtaan vuotoilman riskiä. • Ilmatiiviys on erittäin hyvä tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä parempi. • Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua ei kulkeudu rakennusosasta sisäilmaan. • Käyttöaikainen alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumista
Kohta 2. Vuotoilmareittejä on vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on mahdollista. 1 piste
• Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on vähän. • Vuotoilmareitit ovat pieniä tai epätiivistä materiaalia on pienialaisesti. • Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän. • Ilmatiiviys on hyvä tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräysten mukainen. • Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan ajoittain. • Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista vähän.
Kohta 3. Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä
• Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on jonkin verran. • Vuotoilmareitit ovat keskikokoisia tai epätiivistä materiaalia on laaja-alaisesti. • Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran. • Ilmatiiviys on keskimääräinen tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä heikompi. • Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan lähes kokoaikaisesti. • Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran.
Kohta 4. Vuotoilmareittejä on paljon ja vuotoilmaa kulkeutuu runsaasti. 3 pistettä
• Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on paljon. • Vuotoilmareitit ovat suuria tai epätiivistä materiaalia on erittäin laaja-alaisesti. • Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon. • Ilmatiiviys on heikko tai ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä paljon heikompi. • Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan kokoaikaisesti. • Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista paljon.

Rakennusosien riskitekijät

Rakennusosien riskitekijöiden olosuhdearviointi tehdään valitsemalla taulukosta B kohta, jonka kriteereistä täyttyy suurin osa. Valitun kohdan kaikkien kriteerien täyttymistä arvioidaan. Mikäli arviointikriteereitä täyttyy eri kohdista yhtä monta, arvioinnista vastaava asiantuntija ratkaisee, mikä kohdista ja sen kriteereistä kuvaa tutkimusaluetta parhaiten. Arvioinnissa ei huomioida mahdollisia rakennusosien biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten riskitekijöiden toteutumista, kuten VOC-tuloksia, koska ne arvioidaan taulukossa D.

Taulukko B Rakennusosien riskitekijöiden arviointikriteerit ja pistemäärät kohdittain.

Kohta 1. Rakennusosissa ei ole sisäilman laatuun ja olosuhteisiin vaikuttavia riskitekijöitä. 0 pistettä
• Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia ei ole. • Epäpuhtauslähteiden riskejä ei rakennusosissa ole. • Näkyviä kosteusvaurioita ei ole. • Poikkeavaa kosteutta ei ole. • Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja.
Kohta 2. Rakennusosissa on vähän riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 1 piste
• Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yksi. • Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa vähän. • Näkyviä kosteusvaurioita on vähän ja ne ovat pieniä. • Poikkeavaa kosteutta on pienialaisesti ja vähän. • Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M2-luokkaa ja/tai materiaaleihin sisältyy vähän päästöriskejä.
Kohta 3. Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
• Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi tai kolme. • Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa jonkin verran. • Näkyviä kosteusvaurioita on jonkin verran ja ne ovat pieniä tai keskikokoisia. • Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti yksittäisessä rakennusosassa tai pienialaisesti useassa eri rakennusosassa. • Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy jonkin verran päästöriskejä.
Kohta 4. Rakennusosissa on paljon riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 3 pistettä
• Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme. • Epäpuhtauslähteiden riskejä on rakennusosissa paljon. • Näkyviä kosteusvaurioita paljon ja ne ovat keskikokoisia tai suuria. • Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti ja useassa eri rakennusosassa. • Tilapinnat tai tilavarusteet ovat luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy paljon päästöriskejä

Ilmastointijärjestelmä

Ilmastointijärjestelmän olosuhdearviointi tehdään valitsemalla taulukosta C kohta,

jonka kriteereistä täyttyy suurin osa. Valitun kohdan kaikkien kriteerien täyttymistä arvioidaan. Ellei arvioitavaa asiaa, kuten erillistä jäähdytystä, ole tutkimusalueella, tieto on raportoitava. Mikäli arviointikriteereitä täyttyy eri kohdista yhtä monta, arvioinnista vastaava asiantuntija ratkaisee, mikä kohdista ja sen kriteereistä kuvaa tutkimusaluetta parhaiten. Arvioinnissa ei huomioida mahdollisia järjestelmästä johtuvia biologisia, fysikaalisia tai kemiallisia tekijöitä, kuten teollisten mineraalikuitujen analyysi- tai melun mittaustuloksia, koska ne arvioidaan taulukossa D.

Taulukko C Ilmastointijärjestelmän arviointikriteerit ja pistemäärät kohdittain.

Kohta 1. Ilmastointijärjestelmä edistää hyvää sisäilman laatua ja olosuhteita. 0 pistettä - Järjestelmä on suunniteltu nykyisiä määräyksiä paremmaksi ja toimii/käytetään hyvin. - Rakennusautomaatio on ja se toimii hyvin kaikissa käyttötilanteissa ja asetukset ja ohjaukset ovat kunnossa. - Järjestelmä on hyväkuntoinen ja puhdas eikä sisällä epäpuhtauslähteiden riskitekijöitä. - Järjestelmästä johtuva ylipaine ei aiheuta kosteusrasitusta rakennusosiin. - Järjestelmästä johtuva alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä. - Tilojen ilmavirrat ja lämpötilat ovat toteutuneet suunniteltujen tavoitetasojen (S1, S2) mukaan. - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on erinomaista ja järjestelmä ei aiheuta melua. - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin ja on aistinvaraisesti puhdas.
Kohta 2. Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita. 1 piste - Järjestelmän toiminta ja käyttötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöolosuhteita. - Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella. - Järjestelmässä on epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan. - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa ajoittain kosteusrasitusta rakennusosiin. - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä. - Tilojen ilmavirrat ovat suunnitelmien ja nykyisten ilmanvaihtomääräysten mukaisia. - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on hyvää ja järjestelmä ei aiheuta melua. - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä.
Kohta 3. Ilmastointijärjestelmä toimii tavanomaisesti, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 2 pistettä - Järjestelmän toiminta ja käyttötapa voivat todennäköisesti heikentää sisäilman lämpöolosuhteita. - Rakennusautomaatiota ei ole tai on, mutta sen toiminta on epäselvä tai automatiikan toiminnassa on puutteita. - Järjestelmässä on epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa lähes kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin. - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon. - Tilojen ilmavirrat ovat aiempien rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia.

- Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaista ja/tai järjestelmä aiheuttaa melua paikallisesti. - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä tai aiheuttaa vetoa
Kohta 4. Ilmastointijärjestelmä toimii huonosti ja heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 3 pistettä
- Järjestelmän toiminta ja käyttötapa heikentävät erittäin todennäköisesti sisäilman lämpöolosuhteita. - Rakennusautomaatio on, mutta se ei ole toimiva tai automatiikan toiminnassa on merkittäviä puutteita. - Järjestelmässä on useita epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan. - Järjestelmän ylipaine voi aiheuttaa kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin. - Järjestelmän alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä erittäin paljon. - Tilojen ilmapirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia. - Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on huonoa ja/tai järjestelmä aiheuttaa melua laajasti. - Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii huonosti ja voi toimia epäpuhtauslähteenä tai aiheuttaa vetoa.

Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät

Biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden arviointi tehdään valitsemalla taulukosta D kriteeri, joka kuvaa parhaiten biologisten, fysikaalisten ja kemiallisten tekijöiden mittaus- ja analyysituloksia. Valinta perustuu tehtyjen tutkimusten ja näytteenottojen (ilma-, materiaali- ja/tai pintanäytteiden) tuloksiin ja niistä tehtäviin johtopäätöksiin. Poikkeavat hajut, kuten homeen ja PAH-yhdisteiden haju, ja sisäilman aistinvarainen laatu, arvioidaan taulukoiden A ja C kriteereissä.

Taulukko D Biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten tekijöiden arviointikriteerit ja pistemäärät kohdittain.

Kohta 1. Biologisia, fysikaalisia tai kemiallisia tekijöitä ei ole poikkeavasti. 0 piste
Kaikki mittaus- ja/tai analyysitulokset täyttävät vaaditut tai suositellut ohjearvot, raja-arvot, viitearvot tai toimenpiderajat.
Kohta 2. Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on vähän. 1 piste
Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.
Kohta 3. Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran. 2 pistettä
Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.
Kohta 4. Biologisia, fysikaalisia tai kemiallisia tekijöitä on paljon. 3 pistettä
Suurin osa mittaus- ja/ tai analyysituloksista ei täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa.

Olosuhdearvioinnin tulos

Olosuhdearvioinnin tulos antaa tiivistetyn kokonaiskuvan sisäilman laadusta ja olosuhteista sekä toimenpidetarpeesta tutkimusalueella (taulukko E).

Taulukko E Olosuhdearvioinnin tulos

A	Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaista paremmat. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta ei tarvita. 0 pistettä
B	Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta on hyvä tehdä tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 1–4 pistettä
C	Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 5–8 pistettä
D	Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan nopeasti tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. 9–12 pistettä

Pistemäärät

Taulukko F Olosuhdearvioinnin pistemäärä

Ilmatiiviys ja vuotoilma	2
Rakennusosien riskitekijät	1
Ilmastointijärjestelmä	1
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	1
Yhteensä	5

Allekirjoitukset



Sami Ahonen

Puhelin 040- 5714 997

Ympäristö- ja terveystekniikan insinööri (AMK)

sähköposti: sami.ahonen@polygongroup.com

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-25108-26-19

Rakennusten lämpökuvaaja rakentamisen henkilösertifikaatti C-27136-25-22



Tuomas Kärki

Puhelin 0401511537

sähköposti: tuomas.karki@polygongroup.com

Diplomi-insinööri, rakennustekniikka (Master's Programme in Building Technology)

Rakennusterveysasiantuntija rakentamisen henkilösertifikaatti C-27509-26-23

Liitteet

Liite 1 Mikrobiviljely materiaalinäytteestä suoraviljely, Labroc Oy

Liite 2 Pölynkoostumusnäyteanalyysi pyyhkäisyelektoronimikroskoopilla, Labroc Oy

Liite 3 Polygon Finland Oy:n yleiset sopimusehdot (A25)

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY			
Tilaaaja:	Polygon Finland Oy	Tilauspäivä:	19.9.2025
Kohde:	Vesivehmaan koulu	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero:	8052709	Vastaanottopäivä:	22.9.2025
Näytteenottaja:	Sami Ahonen	Viljelypäivät:	22.9.2025
Näytteenottopäivät:	18.9.2025		

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

YHTEENVETO TULOKSISTA

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

Näyte'	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M1, Villa, Liikuntasali, ulkoseinä	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
M2, Rakennuslevy, Liikuntasali, alapohja, us viereltä	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M3, Rakennuslevy, Liikuntasali, alapohja, pilarin vierus (referenssi"	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskooppinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
M4, Villa, Opettajien huone, ulkoseinä	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
M5, Maali, Opettajien huone, pilarin juuri	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
M6, Villa, Tekninen työ, us villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
M7, Villa, 028, Us, villa	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
M8, Villa, 029, Us, villa	paljon homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	selvä mikrobikasvu materiaalissa
M9, Villa, 027, Us, villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

	M10, Villa, 013, Us, villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
--	----------------------------	--	--------------------------------------

LISÄTIEDOT

Näytteestä 3 otettiin myös teippinäyte suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa todettiin rihmastoa.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

ANALYYSITULOKSET

Näyte: M1, Villa, Liikuntasali, ulkoseinä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	<mr
			*aktinomykeetit	+(1)

Näyte: M2, Rakennuslevy, Liikuntasali, alapohja. us viereltä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)		+(12)	*aktinomykeetit	+(3)
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		
*Wallemia sp.		+(1)		

Näyte: M3, Rakennuslevy, Liikuntasali, alapohja. pilarin vierus (referenssi)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Mucor sp.	+		muut bakteerit	+
Syncephalastrum sp.		+	*aktinomykeetit	+(1)
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Näyte: M4, Villa, Opettajien huone, ulkoseinä

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	<mr
steriilit		+		

Näyte': M5, Maali, Opettajien huone, pilarin juuri

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
hiivat	+	+	muut bakteerit	+
steriilit		+	*aktinomykeetit	+(4)

Näyte': M6, Villa, Tekninen työ, us villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
steriilit	+		muut bakteerit	+
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)	*aktinomykeetit	<mr

Näyte': M7, Villa, 028, Us, villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
steriilit		+		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(1)		

Näyte': M8, Villa, 029, Us, villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	<mr
Cladosporium sp.	++	+++		
Alternaria sp.	+			
steriilit	+			
Aureobasidium sp.	+			
Penicillium sp.	+	+		

Näyte': M9, Villa, 027, Us, villa

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

Näyte': M10, Villa, 013, Us, villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Aspergillus sp.	+		muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(4)
Aspergillus candidus (lr)	+	+		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(6)		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(2)		
*Aspergillus ochraceus (lr)		+(3)		

Tulostaulukon merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (aktinomykeetit)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	—	—
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määrittäysrajan

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

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

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

†-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hanninen
tutkija, mikrobiologi
p. +358 50 325 0612
marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopioimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin aktinomykeetit. Mikäli kasvustoa ei saatu viljelymenetelmällä esille, kovilla materiaaleilla käytettiin viljelyn tueksi suoramikroskopointia.

Analyysi on akkreditoitu ja ruokaviraston hyväksymä. Hyväksyntä edellyttää, että menetelmän luotettavuus on osoitettu Asumisterveysasetuksen mukaisesti ja menetelmällä saatujen tulosten yhtenevyys laimennossarjalla saatuihin tuloksiin on varmistettu

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusväliillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 27 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratorio-oppaan (2018) mukaisesti.

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa maaraa sienirihmasto
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmasto TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

VIITTEET

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

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

A.-M. Pessi ja K. Jalkanen: Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy 2018.

H. Rintala, P. Tegelberg, M. Hänninen, H. Marttila, T. Meklin. Indikaattorimikrobien merkitys viljelytulosten tulkinnassa – suoraviljelyn, laimennossarjaviljelyn ja qPCR-menetelmän vertailu. Sisäilmastoseminaari 2023

PÖLYNKOOSTUMUS		
Tilaaaja:	Polygon Finland Oy	Tilauspäivä: 15.9.2025
Kohde:	Vesivehmaan koulu	Toimitettu laboratorioon: 17.9.2025
Projektinnumero:	8052709	Laboratorio: Oulu
Menetelmät: Tilaaajan toimittamat pyyhintänäytteet tai edustava osa siitä tutkittiin stereomikroskooppilla ja pyyhkäisyelektronimikroskooppilla. Näytteestä tutkittiin seuraavat pölytyypit: • silikaattinen kiviainespöly (tyypillisesti katupöly tai rakennusmateriaaleista peräisin oleva kivipöly) • rakennusmateriaalipöly (kalkkikivi, kipsi, Ti-oksidi) • metallipöly • ulkoilmapöly (kasvi-/hyönteisperäinen pöly, siitepöly) • itiöt ilman lajittamista • huonepöly (tekstiilikuidut, hilse, karvat, kloridit, selluloosakuidut) Myös edellä mainituista pölytyypeistä poikkeavat partikkelit raportoidaan, mikäli sellaisia näytteessä havaitaan. Pölytyypit tunnistetaan niiden ulkomuodon sekä alkuainekokoituksen perusteella, ja niiden suhteellista määrää näytteessä arvioidaan silmämääräisesti. Suhteellinen määräarvio on kuvattu: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti. Mineraalivillakuitujen määrä arvioidaan asteikolla: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti. Menetelmällä ei voida määrittellä sellaista orgaanista pölyä, jota ei voida ulkomuodon perusteella tunnistaa. Tulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.		
Näytteenottaja: Sami Ahonen		
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
PP1	004, tuloilmakanava	• silikaattinen kiviainespöly (++) • ulkoilmapölyä • siitepöly (++) • rakennusmateriaalipölyä • kalkkikivi (++) • kipsi (++) • Ti-oksidi (+) • metallipöly • sinkki (++) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+) • lasivilla (+)
PP2	018 Ruokala, tuloilmakanava	• silikaattinen kiviainespöly (++) • ulkoilmapölyä • siitepöly (++) • rakennusmateriaalipölyä • kalkkikivi (++) • Ti-oksidi (+) • metallipöly • rauta (+) • sinkki (++) • teollisia mineraalikuituja • lasivilla (+) • muut teolliset kuidut (+)

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
PP3	028 Luokka, Tasopinnat	• silikaattinen kiviainespöly (++) • rakennusmateriaalipölyä • kalkkikivi (+) • kipsi (++) • metallipöly • rauta (+) • huonepölyä • tekstiilikuidut (++) • hilse (+++) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+)
PP4	028 Luokka, Tuloilmakanava	• silikaattinen kiviainespöly (++) • rakennusmateriaalipölyä • kipsi (+) • metallipöly • rauta (++) • sinkki (+++) • alumiini (+) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+) • lasivilla (++)



Saku Varpenius
tutkija, insinööri
p. +358 40 574 3685
saku.varpenius@labroc.fi

Toimeksiannoissamme noudatamme Polygon Finland Oy:n yleisiä sopimusehtoja (A25):

Näitä yleisiä sopimusehtoja sovelletaan tilaajan ja toimeksisaajan välisissä toimeksiannoissa koskien mm. korjausrakentamista ja siihen liittyvät kartoitus, purku-, kuivaus, desinfiointityöt. Lisäksi mm. rakennus- ja irtaimistovahinkojen selvittämistä, sisäilmaston laadun selvittämistä, haitta-aineselvitystä, sekä muuta rakennusteknistä konsultaatiota (erillinen toimeksianto).

KÄSITTEITÄ

Korjausrakentaminen

Toimeksisaajan suoritus, jolla korjataan rakennus, rakennelma tai niiden osa sisältäen korjaustyön edellyttämän rakennusteknisen konsultaation (erillinen toimeksianto) ja olosuhdehallinnan.

Kosteuskartoitus

Kosteuskartoituksessa selvitetään yksittäisen tilan tai rakenteen kosteustilanne. Vahinkotapahtuman perusteella suoritettavassa kosteuskartoituksessa selvitetään kohteessa mahdollisesti kosteusvaurioituneet alueet ja rakenteet sekä vaurioiden laajuus.

Kosteustekninen katselmus

Kosteusteknisessä katselmuksessa selvitetään rakenteita avaamatta ja rikkomatta sekä laitteita tai vastaavia osia irrottamatta ja siirtämättä kohteen kosteusvahinkoriskit katselmushetkellä.

Kuivaus

Kuivauksen tarkoituksena on kuivata kohteen rakenteet tai irtainta omaisuutta erikseen määritellyssä laajuudessa. Rakenteiden osalta kuivaus suoritetaan kuitenkin enintään vahinkoa edeltäneeseen rakenteen kosteustasoon, ellei muuta ole sovittu.

Osapuoli / osapuolet

Tilaaaja ja toimeksisaaja yhdessä osapuolet ja erikseen osapuoli.

Rakennusvahinkojen selvittäminen

Rakennusvahinkojen selvittämisessä selvitetään rakennukselle tai rakenteelle aiheutuneen vahingon (mm. vesi-, palo- tai savuvahinko) syy ja vahingon laatu ja laajuus.

Tilaaaja

Luonnollinen henkilö tai elinkeinonharjoittaja, jolle toimeksisaaja suorittaa toimeksiannon mukaiset tehtävät.

Toimeksianto

Tilaaajan ja toimeksisaajan välisessä sopimuksessa määritetty toimeksisaajan suoritus, tehtävä tai muu velvollisuus.

Toimeksisaaja

Elinkeinonharjoittaja, joka alan asiantuntijana suorittaa toimeksiannon mukaiset tehtävät tilaajalle.

Sisäilmastotutkimus

Sisäilma- tai ilmastotutkimuksessa selvitetään erikseen sovittavassa laajuudessa kohteen sisäilman laatu sekä mahdollisesti tarvittavat toimenpiteet ilmanlaadun parantamiseksi.

Sopimusasiakirjat

Toimeksiantoa koskeva sopimus liitteineen ja muut sopimuksessa mainitut sopimusasiakirjat mahdollisine myöhempine muutoksineen.

Vahinkotapahtuma

Vahinkotapahtuma on kiinteistölle, rakennukselle, rakennelmalle tai niiden rakenteelle tai irtaimelle omaisuudelle kustumisesta tai kostumisesta, tulipalosta tai muusta vastaavasta syystä aiheutunut esinevahinko.

Ylivoimainen este

Ylivoimaisena esteenä pidetään tapahtumaa, joka estää tai tekee kohtuuttoman vaikeaksi toimeksiannon suorittamisen määräajassa. Tällaisia ovat muun muassa luonnonmullistus, yleinen energianjakelun keskeytyminen, tulipalo, lakko, laajalle levinnyt epidemia tai pandemia tai muu yhtä merkittävä ja epätavallinen osapuolista riippumaton syy. Myös alihankkijan viivästys em. syistä katsotaan ylivoimaiseksi esteeksi.

1. SOPIMUKSEN SYNTYMINEN JA SOPIMUSEHTOJEN SOVELTAMISALA

- 1.1. Näitä sopimusehtoja sovelletaan toimeksisaajan tilaajalle toimeksiannon perusteella tekemään työhön tai tuottamaan palveluun Suomessa.
- 1.2. Toimeksisaajan tilaajalle lähettämä kirjallinen tarjous on voimassa 30 päivää sen lähettämisestä, mikäli sille ei ole erikseen määriteltä voimassaoloaikaa
- 1.3. Toimeksiantoa koskevaa sopimusta ei voi siirtää kolmannelle ilman toisen osapuolen suostumusta.
- 1.4. Osapuolten on mahdollista sopia kirjallisesti näiden ehtojen yksittäisten määräysten muuttamisesta tai poissulkemisesta. Muutos, jota ei ole tehty kirjallisesti, on pätemätön.
- 1.5. Sopimus toimeksiannosta katsotaan syntyneeksi, kun tilaaja toimeksisaajan antaman tarjouksen perusteella tilaa palvelun tai lähettää kirjallisen tilauksen, jonka toimeksisaaja hyväksyy.

Mikäli kysymys on vahinkotapahtuman tai muun vastaavan syyn vuoksi toimeksisaajan suorittamista toimenpiteistä, jotka vuorokaudenajan, toimenpiteen kiireellisyyden tai muun vastaavan syyn (esim. päivystystyö) vuoksi on suoritettava ilman viivytystä, sopimus toimeksiannosta syntyy ilman tilaajan nimenomaista tilausta, kun toimeksisaaja ryhtyy mainittuihin toimenpiteisiin ja toimittaa tilaajalle tai kohteeseen nämä yleiset sopimusehdot.

- 1.6. Mikäli sopimusasiakirjat ovat sisällöltään ristiriitaisia, on niiden pätevyysjärjestys seuraava: 1) sopimus, 2) tilausvahvistus, 3) tarjous, 4) tilaus, 5) mahdolliset toimeksisaajan erityiset sopimusehdot, joihin on sopimusasiakirjoissa kirjallisesti viitattu, 6) nämä yleiset sopimusehdot ja 7) tarjouspyyntö.

2. TOIMEKSIANNON SISÄLTÖ

- 2.1. Toimeksisaaja suorittaa toimeksiannon mukaiset tehtävät sopimusasiakirjoissa todetussa laajuudessa.
- 2.2. Rakenteiden, sähkön, lämmön, veden, ilmanvaihdon, savuhormien, tulipesien ja koneellisen varustuksen kunnan tarkastus ei sisälly toimeksiantoon ilman erillistä sopimusta.
- 2.3. Mikäli toimeksisaajan palkkio korvataan osittain tai kokonaan tilaajan vahinkovakuutuksen perusteella, on tilaaja velvollinen ilmoittamaan tästä toimeksisaajalle viimeistään ennen toimeksisaajan suorituksen aloittamista.
- 2.4. Korjausrakentamisessa vahinkotapahtuman jälkeen toimeksisaaja ei ole velvollinen korjaamaan toimeksiannon kohteena olevaa rakennusta, kiinteistöä, rakennelmaa tai niiden osia vahinkotapahtumaa edeltänyttä tasoa parempaan kuntoon, ellei toisin ole sovittu. Muussa korjausrakentamisessa korjaustyön laatu ja laajuus sovitaan erikseen.
- 2.5. Vahinkotapahtuman perusteella suoritettavassa kosteuskartoituksessa toimeksisaaja ei ole velvollinen suorittamaan kosteusmittauksia todetun vahinkoalueen ulkopuolella, ellei siihen ole vahingon laadusta tai laajuudesta johtuen erityistä syytä tai ellei toisin ole sovittu. Kartoitus ei sulje pois mahdollisuutta, että muualla kiinteistössä tai sen rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita. Toimeksisaaja ei vastaa vaurioista, jotka ovat tutkimuskohteen ulkopuolella tai syntyneet tutkimushetken jälkeen tutkimuskohteeseen. Muussa kuin vahinkotapahtuman perusteella suoritettavassa kosteuskartoituksessa kartoituksen laatu ja laajuus sovitaan erikseen.
- 2.6. Kosteusteknisen katselmuksen perusteella ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä kohteen rakentamistavasta tai käytetyistä rakennusmateriaaleista aiheutuvista riskeistä rakenteille. Kosteuskartoituksen tai kosteusteknisen katselmuksen tai rakennusvahinkojen selvittämisen perusteella ei voida tehdä luotettavia johtopäätöksiä rakenteissa esiintyvistä home- tai mikrobivaurioista. Toimeksisaaja ei ole velvollinen edellä mainittujen toimenpiteiden perusteella selvittämään rakenteissa mahdollisesti olevia home- ja mikrobivaurioita, ellei toisin ole sovittu.
- 2.7. Kuivauksesta huolimatta rakenteen kosteustasapaino voi vaihdella olosuhteista, rakenteista ja kiinteistöä ja/tai rakenteita ympäröivästä kosteudesta riippuen. Toimeksisaaja ei vastaa kosteustasosta, johon vaikuttavat ulkoiset tekijät kuivauksen suorittamisen päätyttyä.

3. LASKUTUS

- 3.1. Sopimusasiakirjoissa sovitaan toimeksiannon palkkiosta ja veloitusperusteista. Voimassa olevan lainsäädännön mukainen arvonlisävero ja mahdolliset muut verot ja viranomaismaksut lisätään sovittuun hintaan.
- 3.2. Mikäli toimeksiannon tavoitetta tai aikataulua muutetaan toimeksiannon kestäessä tai toimeksisaajan suorituksen aikana tapahtuu olennaisia kustannustason muutoksia, toimeksisaajalla on oikeus tarkistaa veloitusperusteita muutoksia vastaavasti ko. ajankohdasta lukien.
- 3.3. Mikäli veloitus tapahtuu laskulla, maksu on suoritettava 14 päivän kuluessa laskun päiväyksestä, ellei toisin ole sovittu. Viivästyskorko määräytyy voimassa olevan Suomen korkolain perusteella. Laskuun voidaan lisätä mahdolliset perintäkulut. Laskun huomautusaika on 10 päivää.

4. ASIAKIRJA-AINEISTO JA HENKILÖTIETOJEN SÄILYTTÄMINEN

- 4.1. Osapuolet eivät ole velvollisia toimeksiannon päättymisen jälkeen palauttamaan toisilleen toimeksiannon perusteella saamiaan asiakirjoja tai muuta aineistoa.

4.2. Osapuolet sitoutuvat olemaan luovuttamatta kolmannelle aineistoa ja pitämään salassa aineiston, jonka osapuolet ovat luovuttaneet toisilleen, ellei aineiston luovuttaminen tai tietojen antaminen ole välttämätöntä toimeksiannon suorittamisen kannalta. Toimeksisaaja on oikeutettu dokumentaatiossa käyttämään mm. valokuvia, videokuvaa sekä kirjallista materiaalia. Osapuolet saavat kuitenkin luovuttaa vakuutusyhtiölle asiakirjoja ja tietoja, jotka ovat tarpeellisia vahinkotapahtuman selvittämiseksi ja vakuutuskorvauksen maksamiseksi. Toimeksisaaja ei vastaa vakuutusyhtiölle luovutetun materiaalin hallinnoinnista ja muutoksista. Muutospyynnöt tilaajan tulee osoittaa vakuutusyhtiölleen.

4.3. Osapuolet eivät saa luovuttaa ilman kirjallista yhteistä sopimusta toisilleen muita henkilötietoja (EU:n yleinen tietosuoja-asetus) kuin sopimuksen solmimiseen tai toimeksiannon toteuttamiseen osallistuvien tarpeelliset henkilötiedot, joiden luovuttamiseen osapuolella on laillinen oikeus.

5. TILAAJAN VASTUU JA VELVOLLISUUDET

5.1. Tilaaja on velvollinen antamaan toimeksisaajalle kaiken tarvittavan tiedon ja asiakirjamateriaalin kohteen kunnosta ja ominaisuuksista. Tilaajan tiedonantovelvollisuus koskee mm. todettuja rakennusvirheitä, aiemmin tapahtuneita vahinkoja tai rakennusteknisiä vaurioita. Tilaaja vastaa toimeksisaajalle antamiensa tietojen ja asiakirjojen oikeellisuudesta. Toimeksisaajalla on oikeus luottaa tilaajan antamien tietojen oikeellisuuteen, ellei tiedoissa oleva virhe tai puute ole niin ilmeinen, että toimeksisaajan tulee se havaita.

5.2. Tilaaja on velvollinen huolehtimaan, että toimeksisaajalla on pääsy kohteeseen toimeksiannon suorittamiseksi. Tilaajan on luovutettava toimeksisaajalle kuittausta vastaan tarvittava määrä avaimia, mikäli toimeksiannon suorittaminen edellyttää pääsyä lukittuihin tiloihin.

5.3. Mikäli tilaaja havaitsee toimeksiannon kestäessä toimeksiannon suorituksessa virheen, tulee tilaajan ilmoittaa siitä toimeksisaajalle kirjallisesti viipymättä virheen havaittuaan.

5.4. Toimeksiannon päättymisen jälkeen tilaajan tulee ilmoittaa havaitsemastaan virheestä toimeksisaajan suorituksessa 14 vuorokauden kuluessa virheen havaitsemisesta uhalla, että tilaaja menettää oikeutensa vedota virheeseen. Tilaajan on puhevallan menettämisen uhalla esitettävä mahdolliset toimeksisaajan virheeseen perustuvat korvausvaatimukset kirjallisina toimeksisaajalle viimeistään kolmen (3) kuukauden kuluessa virheen havaitsemisesta ja vahingonkorvausta koskevan vaatimuksen osalta vahingon toteutumisesta.

Mikäli tilaaja on kuluttaja tai kuluttajaan rinnastettavassa asemassa, tilaajan velvollisuus vedota virheeseen ja vaatia sen perusteella korvausta määräytyvät voimassa olevan kuluttajansuojalain mukaisesti.

5.5. Mikäli toimeksisaaja purkaa sopimuksen tilaajasta tai tämän vastuulla olevasta syystä, tilaaja on velvollinen maksamaan sopimuksessa sovitun palkkion toimeksisaajalle kokonaisuudessaan. Lisäksi tilaaja on velvollinen korvaamaan sopimuksen purkamisesta toimeksisaajalle aiheutuneen vahingon.

Tilaaja on velvollinen korvaamaan toimeksisaajalle aiheutuneen vahingon, joka on seurausta tilaajan antamista virheellisistä tiedoista tai muusta huolimattomuudesta tilaajan puolella. Tilaajan vahingonkorvausvastuu rajoittuu toimeksisaajalle aiheutuneisiin välittömiin vahinkoihin, ellei kyseessä ole tilaajan huolimattomuudesta toimeksisaajan koneelle, laitteelle tai muulle kalustolle aiheutunut vahinko.

Mikäli tilaaja on kuluttaja tai kuluttajaan rinnastettavassa asemassa, tilaajan vahingonkorvausvastuu kaikista toimeksisaajalle aiheutuneista vahingoista määräytyy voimassa olevan kuluttajansuojalain mukaisesti.

6. TOIMEKSISAAJAN VASTUU JA VELVOLLISUUDET

6.1. Toimeksisaaja on velvollinen suorittamaan toimeksiannon sovittua aikataulua noudattaen. Mikäli aikataulusta ei ole sovittu, toimeksianto on suoritettava kohtuullisessa ajassa huomioiden suoritettavien tehtävien laatu ja laajuus.

6.2. Toimeksisaajan on suoritettava toimeksianto ammattitaitoisesti ja huolellisesti. Toimeksisaaja voi tarvittaessa käyttää toimeksiannon suorittamiseksi alihankkijoita.

6.3. Toimeksisaajan on ennen toimeksiannon aloittamista huomautettava tilaajalle kohteessa olevista toimeksiannon ulkopuolelle jäävistä riskirakenteista ja muista rakenteisiin liittyvistä virheistä ja puutteista, jotka vaikuttavat kohteen kosteudenhallintaan tai muuhun rakennetekniseen turvallisuuteen. Toimeksisaaja ei ole velvollinen suorittamaan mitään toimenpiteitä liittyen edellä mainittuihin riskirakenteisiin tai muihin rakenteisiin liittyvien virheiden tai puutteiden osalta, ellei siitä ole erikseen sovittu tilaajan kanssa.

6.4. Mikäli toimeksianto on suoritettu virheellisesti, on toimeksisaajalla ensisijaisesti oikeus korjata virhe. Mikäli tilaaja laiminlyö varata toimeksisaajalle oikeuden virheen korjaamiseen, toimeksisaaja ei ole velvollinen korvaamaan tilaajalle korjauksesta aiheutuneita kustannuksia tai muuta vahinkoa.

6.5. Toimeksisaaja vastaa tilaajalle aiheutuneista vahingoista, jotka johtuvat toimeksisaajan virheellisestä suorituksesta tai toimeksisaajan tuottamuksellisesta menettelystä.

6.6. Toimeksisaaja ei vastaa välillisistä vahingoista, kuten tulon, liikevaihdon tai käyttöhyödyn menetyksestä, tuotannon keskeytymisestä, voiton saamatta jäämisestä taikka muusta samankaltaisesta vaikeasti ennakoitavasta vahingosta. Toimeksisaajan vahingonkorvausvastuun enimmäismäärä on kaikissa tapauksissa toimeksiannosta sovitun palkkion määrä.

Mikäli tilaaja on kuluttaja tai kuluttajaan rinnastettavassa asemassa, toimeksisaajan vahingonkorvausvastuu määräytyy voimassa olevan kuluttajansuojalain mukaisesti.

6.7. Toimeksisaajan haltuun saaman avaimen mahdollisen katoamisen vuoksi suoritetusta lukkojen uudelleen sarjoituksesta, lukkojen vaihdosta tai avaimeen liittyvistä suojelutoimenpiteistä toimeksisaaja vastaa enintään kolmeentuhanteen (3.000) euroon saakka vahinkotapausta kohden.

6.8. Toimeksisaaja antaa näissä sopimusehdoissa tarkoitetulle työsuoritukselleen 2 vuoden takuun. Toimeksisaaja vastaa takuuajana havaituista toimeksisaajan suorituksessa olevista virheistä ja puutteista, ellei Toimeksisaaja osoita virheen tai puutteen johtuneen muusta kuin Toimeksisaajasta johtuvasta syystä.

Toimeksisaajalla on oikeus kustannuksellaan ja valitsemallaan tavalla korjata takuuajana suorituksessa havaittu virhe tai puutteellisuus siten, että korjauksen jälkeen suoritus vastaa sisällöltään ja muilta ominaisuuksiltaan sovittua.

Ellei toisin ole sovittu, takuuajaka alkaa siitä, kun Toimeksisaajan suoritus on Tilaaajan puolelta otettu hyväksytysti vastaan kokonaisuudessaan tai työn valmistuttua.

Toimeksisaajan suoritukseensa käyttämien materiaalien, aineiden, tavaroiden, laitteiden, kalusteiden ja muun vastaavan irtaimen omaisuuden osalta takuu rajoittuu kestoaltaan sekä laadultaan ja laajuudeltaan aina enintään siihen, mikä on kyseiselle omaisuudelle sen valmistajan tai maahantuojaan myöntämän takuun sisältö ja laajuus.

Takuu ei kata mitään toimeksisaajan suorituksessa ilmenneitä virheitä tai puutteita, jotka johtuvat tilaajan tai kolmannen tahon virheellisestä tai huolimattomasta menettelystä tai muusta Toimeksisaajasta riippumattomasta

syystä. Virheelliseksi menettelyksi katsotaan aina suorituksen kohdetta koskevien käyttöohjeiden tai normaaleina pidettävien huolto- ja ylläpitotoimenpiteiden osittainenkin laiminlyönti tai muu vastaava huolimattomuus.

Takuun voimassaolon edellytyksenä on kaikissa tapauksissa, että Tilaaja ilmoittaa Toimeksisaajalle kirjallisesti toimeksiantajan suorituksessa havaitsemastaan virheestä tai puutteesta näiden sopimusehtojen kohdissa 5.3 ja 5.4. tarkoitetulla tavalla. Takuu raukeaa vedotun suoritusvirheen osalta ilman eri toimenpiteitä, mikäli Tilaaja laiminlyö tämän ilmoitusvelvollisuutensa.

7. SUORITUKSEN KESKEYTTÄMINEN

7.1. Mikäli tilaaja laiminlyö maksaa toimeksisaajan erääntyneen palkkion tai muutoin rikkoo sopimuksen ehtoja, toimeksisaajalla on oikeus väliaikaisesti keskeyttää työt ilmoittamalla asiasta kirjallisesti tilaajalle.

7.2. Toimeksisaajalla on oikeus toimeksiannon suoritusajan pidentämiseen, jos suorituksen viivästyminen johtuu ylivoimaisesta esteestä, toimeksisaajasta riippumattomasta syystä tai tilaajasta tai tämän vastuulla olevasta syystä.

8. SOPIMUKSEN PURKAMINEN

8.1. Tilaaja saa purkaa sopimuksen toimeksisaajan sopimusrikkomuksen perusteella, mikäli toimeksisaaja ei ole korjannut menettelyään 10 päivän kuluessa tilaajan toimeksisaajalle tekemästä kirjallisesta huomautuksesta. Tilaaja saa kuitenkin purkaa sopimuksen välittömästi, mikäli toimeksisaajan sopimusrikkomus on merkitykseltään olennainen.

8.2. Toimeksisaaja saa välittömästi purkaa sopimuksen, mikäli tilaajan maksu toimeksisaajalle viivästyy, eikä tilaaja maksukehotuksesta huolimatta maksa laskuaan 10 päivän kuluessa huomautuksesta, tai mikäli tilaaja muutoin rikkoo olennaisesti sopimuksen ehtoja.

8.3. Toimeksisaajalla on oikeus purkaa sopimus, jos toimeksiannon aikana havaitaan, että tilaaja on ilmeisen maksukyvytön tai tilaaja haetaan selvitystilaan, velkajärjestely- tai yrityssaneerausmenettelyyn tai konkurssiin.

9. ERIKESKISYYDET

9.1. Sopimuksesta aiheutuvat riidat, joista asianomaiset eivät pääse keskenään sopimukseen, jätetään toimivaltaisen käräjäoikeuden ratkaistavaksi.

9.2. Sopimuksen tulkinnassa ja riitojen ratkaisemisessa sovelletaan sopimuksen tekohetkellä Suomessa voimassa olevaa oikeutta, lukuun ottamatta sen lainvalintasäännöksiä.