

Tutkimusselostus

Skräbböle Barakken
Rakenne-, kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

31.1.2024



Tiivistelmä

Skräbböle Barakken on 1960-luvulla elementeistä rakennettu yksikerroksinen rakennus. Tutkimushetkellä rakennus oli ollut pois käytöstä ja kylmillään noin 2 vuotta. Ennen tätä tiloissa on toiminut iltapäiväkerho ja liikuntasali on ollut lisäksi koulun käytössä. Rakennuksen alapohja, seinät ja yläpohja ovat puurakenteisia. Vesikatto on malliltaan harjakatto ja katemateriaalina on konesaumattu pelti. Rakennuksessa on ollut koneellinen poistoilmanvaihto, öljylämmitys ja vesikiertoiset patterit. Vuonna 2015 tehdyn sisäilmaselvityksen mukaan rakennuksessa on koettu tiloihin liitettyä oireilua ja tiloissa on aistittu maakellarin hajua sekä mahdollisesti muuta poikkeavaa hajua.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen rakenteet ja niiden kunto sekä antaa kustannusarvio korjauksille, joilla rakennus saataisiin takaisin käyttöön. Lisäksi tehtiin asbesti- ja haitta-ainetutkimus, joka raportoidaan erillisessä raportissa.

Rakennuksessa todettiin voimakas mikrobiperäinen haju, joka aistittiin myös rakennuksen ulkopuolella rakennuksen välittömässä läheisyydessä. Merkittävimmät mikrobivauriot paikantuivat rakennuksen alkuperäisiin ulkoseiniin, jotka on jossain vaiheessa lisäeristetty ja uudelleen verhoiltu ulkopuolelta. Ulkoseinien mikrobivaurioiden lisäksi merkittävä sisäilmaa heikentävä tekijä on aiemman selvityksen perusteella rakennuksen alla oleva kostea ryömintätila, jossa on runsaasti orgaanista ainesta, ja jossa on sulan maan aikaan todettu mikrobiperäistä hajua. Lisäksi yläpohjassa ja alapohjassa todettiin paikallisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Kaikkien rakenteiden todettiin olevan hyvin epätiiviitä ilmansulkukerrosten epätiivyyden vuoksi, ja rakenteiden kautta sisäilmaan virtaa eristetilojen ja rakenteiden kautta ilmaa.

Rakennuksen vierusta oli lumipeitteinen tarkastuksen aikaan eikä sitä voitu tarkastaa. Aiemmin tehdyn selvityksen perusteella maanpinnan kallistukset ja kattovesien poisjohtaminen ovat puuteelliset ja johtavat pintavedet rakennuksen alle ryömintätilaan. Suosittelemme maanpinnan kallistusten ja kattovesien poisjohtamien korjaamista.

Rakennuksen alla olevassa ryömintätilassa on runsaasti orgaanista roskaa ja rakennusjätettä. Aiemmin tehdyn selvityksen yhteydessä maanpinta on ollut sula ja silloin ryömintätilan maapohja on ollut märkä ja tilassa on ollut mikrobiperäinen haju. Suosittelemme ryömintätilan tyhjennystä orgaanisesta aineesta sekä pintamaasta ja maapohjan sorastusta kosteustuoton vähentämiseksi.

Alapohjassa ei todettu kattavia mikrobivaurioita rakenteen epätiiveydestä ja pienestä eristepaksuudesta (pääosin 60 mm) huolimatta. Paikallisia kosteusvaurioita todettiin kuitenkin keittiön, wc-tilojen ja lämmönjakohuoneen lähellä sekä satunnaisesti avatussa kohdassa keskellä rakennusta etäällä vesipisteistä. Alapohjan ilmansulkukerron on hyvin epätiivis ja alapohjasta sekä ryömintätilasta virtaa ilmaa sisätiloihin. Suosittelemme ensisijaisesti koko alapohjan uusintaa siten, että vain runko säästetään. Uuteen rakenteeseen asennetaan mahdollisimman tiivis höyrynsulkukerros. Vaihtoehtoisena korjauksena vaurioituneet kohdat korjataan kattavasti, muutoin uusitaan sisäpuolelta kerrokset ilmansulkukerrokseen asti ja korvataan se tiiviillä höyrynsulkukerroksella sekä uusitaan pinnat. Koko rakenteen lisäeristystä tulee harkita lisäksi.

Ulkoseinät on lisäeristetty ja uudelleen verhottu alkuperäisen ulkoverhouksen päälle. Ulkoseinien alkuperäisessä rakenteessa todettiin laajoja ja merkittäviä mikrobivaurioita sekä aistittiin hajua, joka vallitsi myös rakennuksen sisäilmassa. Ulkoseinien ilmansulkukerros on epätiivis ja ilmavirtausten mukana seinärakenteesta kulkeutuu mikrobiperäisiä

epäpuhtauksia sisäilmaan. Rakennuksen ikkunat ovat erittäin huonokuntoiset kaakkoisilla. Suosittelemme ulkoseinien uusintaa siten, että vain runko säästetään. Rungon osallakin tulee varautua sen paikalliseen uusintaa tai ainakin vaurioiden poistamiseen. Uuteen ulkoseinään tulee asentaa tiivis höyrönsulkukerros. Suosittelemme kaikkien ikkunoiden uusintaa.

Rakennuksen vesikattoa ei voitu runsaan lumen vuoksi tarkastaa. Katto on uusittu vuonna 2006 aluskatteineen ja se on oletettavasti hyvässä kunnossa. Yläpohjatilassa ei havaittu viitteitä kattovuodoista. Yläpohjassa ei todettu laaja-alaisia kosteus- ja mikrobivaurioita. Paikallisia vaurioita kuitenkin havaittiin ja on mahdollista, että niitä on nyt todettua laajemmin. Suosittelemme ensisijaisesti koko yläpohjan uusintaa siten, että vain runko säästetään. Vaihtoehtoisena korjauksena suosittelemme todettujen vauriokohtien kattavaa uusintaa sekä kauttaaltaan sisätilojen puolelta rakenteiden uusintaa nykyiseen ilmansulkukerrokseen asti ja uuden tiiviin höyrönsulkukerroksen (esim. alumiinipintainen eriste) ja pintamateriaalien asennusta yläpohjaan.

Väliseinissä ei havaittu kosteusjälkiä muutoin kuin wc-tilojen kohdalle tehdyssä avauksessa. Suosittelemme kuitenkin väliseinien sisäverhousten kattavaa uusintaa rakennuksessa vallitsevan voimakkaan mikrobiperäisen hajun vuoksi. On oletettavaa, että haju on tarttunut kaikkiin nykyisiin pintamateriaaleihin, vaikka niissä itsessään ei olisikaan vaurioita. Haju heikentää merkittävästi sisäilman laatua.

LVIS-tekniikkaa ei varsinaisesti tarkastettu tämän tutkimuksen yhteydessä. Rakennuksen oltua 2 vuotta kylmillään ja käyttämättä, ja talotekniikan ollessa ainakin pääosin alkupestä, voidaan olettaa, että se tulee uusiksi kokonaisuudessaan, jos rakennus otetaan käyttöön.

Rakennuksen korjaaminen käyttökelpoiseksi vastaa lähes uuden rakennuksen rakentamista siinä todettujen merkittävien mikrobivaurioiden ja voimakkaan mikrobiperäisen hajun vuoksi. Alkuperäisten runkorakenteiden rakenne- ja eristepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteiden lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen. Eristepaksuudet eivät vastaa nykyvaatimuksia ja niitä joudutaan kasvattamaan. Korjausten toteutuksen ja niistä aiheutuvien kustannusten mielekkyyttä tulee harkita huolella verrattuna rakennuksen purkuun ja uuden rakennuksen rakentamiseen.

Sisällys

1	Tutkimuksen yleistiedot.....	5
2	Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot	5
2.1	Tutkimuksen lähtötiedot	5
2.2	Kohteen kuvaus	6
3	Tutkimusvälineet- ja menetelmät	6
4	Piha- ja aluerakenteet	7
4.1	Havainnot	7
4.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	8
5	Alapohja ja ryömintätila	8
5.1	Rakenne	8
5.2	Ryömintätilan havainnot	9
5.3	Alapohjan havainnot	11
5.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	12
6	Ulkoseinät, ikkunat ja ulko-ovet.....	13
6.1	Rakenne	13
6.2	Havainnot	14
6.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	17
7	Väliseinärakenteet ja koteloinnit	18
7.1	Rakenne	18
7.2	Havainnot	18
7.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	19
8	Vesikatto- ja yläpohjarakenteet	19
8.1	Rakenne	19
8.2	Havainnot	19
8.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	22
9	Tärkeimmät toimenpidesuosituksset	23
9.1	Toimenpidesuosituksset	23
9.2	Kustannusarvio	24

Liitteet

1. Pohjakuvat merkinnöillä (1 sivu)
2. Testausseleoste, materiaalinäyte, suoraviljely, Turun yliopisto 24.1.2024 (23 sivua)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Skräbböle Barakken

Huvilakatu 2-4

21600 Parainen

Tutkimuksen tilaaja

Paraisten kaupunki

Rantatie 28

21600 Parainen

Kiinteistöpäällikkö Seppo Pihl, seppo.pihl@parainen.fi, p. 040 753 4457

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen rakenteet ja niiden kunto sekä antaa suuntaa antava kustannusarvio korjauksille, jotka vaaditaan, jotta rakennus voidaan ottaa takaisin käyttöön. Kustannusarvion korjauksissa ei ole huomioitu mm. mahdollista rakenteiden vahvistamistarvetta eikä nykymääräysten mukaisia eristepaksuuksia.

Tutkimusajankohta

Tutkimukset tehtiin 8. ja 9.1.2024.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Buildings Finland Oy

Veistämönaukio 1-3

20100 Turku

Heli Teivainen, RI (AMK), RTA, p. 041 5152 589

Toni Veiro, LVI-työtekniikko

Teemu Karppinen, Rkm (AMK), kustannuslaskenta

Projekti: BP2108

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

Tätä tutkimusta tehtäessä käytettävissä oli seuraava asiakirja:

- Sisäilmaselvitys, RTC Vahanen Turku Oy, 21.7.2015

2.2 Kohteen kuvaus

Skräbbölen Parakki on 1960-luvulla elementeistä rakennettu yksikerroksinen rakennus. Tutkimushetkellä rakennus oli ollut pois käytöstä ja kylmillään noin 2 vuotta. Ennen tätä tiloissa on toiminut iltapäiväkerho ja liikuntasali on ollut lisäksi koulun käytössä. Vuonna 2015 tehdyn sisäilmaselvityksen mukaan rakennuksessa on koettu tiloihin liitettyä oireilua ja tiloissa on aistittu maakellarin hajua sekä mahdollisesti muuta poikkeavaa hajua.

Rakennuksen alapohja, seinät ja yläpohja ovat puurakenteisia. Vesikatto on malliltaan harjakatto ja katemateriaalina on konesaumattupelti. Rakennuksessa on ollut koneellinen poistoilmanvaihto, öljylämmitys ja vesikiertoiset patterit.



Kuva 1. Ilmakuva kohteesta. Lähde [google.com/maps](https://www.google.com/maps).

3 Tutkimusvälineet- ja menetelmät

Aistinvarainen arviointi

Tilojen pinnat tarkastettiin aistinvaraisesti rakennetta rikkomatta niiltä osin, kuin ne olivat huonekalujen ja irtaimen puolesta tarkastettavissa. Samalla arvioitiin tilojen hajuja ja aistinvaraista sisäilmanlaatua.

Rakenneavaukset

Rakenneavauksia tehtiin, jotta päästiin tarkastamaan rakennekerroksia ja niiden kuntoa sekä kosteusvauriokohdissa mahdollisten vaurioiden ja kosteuslähteiden tarkastamiseksi. Rakennekerroksia tarkastettiin sekä porareikien kautta että laajemmista rakennekerrokseen avatuista aukoista. Rakenneavaukset ja niiden paikkaukset tehtiin tilaajan toimesta.

Mikrobinäyte materiaalista

Materiaaleista otettiin laboratoriotutkimuksia varten näytteitä, jotka analysoitiin elinkykyisten mikrobien suhteen mikrobimäärien ja lajijakauman suuntaa antavalla suoraviljelymenetelmällä. Menetelmässä elinkykyisen mikrobien määrä ja lajisto määritetään ja tulkitaan

neljällä elatusainealustalla Asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) ja sen soveltamisohjeen (Valvira; ohje 8/2016) mukaisesti.

Analyysissä käytetty mikrobikasvun runsauden mukainen asteikko (- ei kasvua / (+) yksittäinen pesäke / + vähän kasvua / ++ kohtalainen kasvu / +++ runsas kasvu / ++++ erittäin runsas kasvu / Y ylikasvu) on vain suuntaa antava.

Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehtiin suoramikroskopiointi eli ns. natiivitarkastelu, mikäli se oli näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mahdollista.

Natiivitarkastelu; näytteen suora mikroskopiointi, sienirihmasto ja itiöiden havainnointi; rajoitettu, enimmillään sukutason tunnistus.

Näytteiden viljelyn ja analysoinnin suoritti Turun yliopiston Aerobiologian yksikkö, jolla on Ruokaviraston hyväksyntä mikrobinäytteiden asumisterveysanalyyseille.

4 Piha- ja aluerakenteet

4.1 Havainnot

Rakennus sijaitsee loivassa rinteessä. Maanpinta oli tarkastushetkellä lumipeitteinen, eikä rakennuksen vierustoja ja mm. maanpinnan kallistuksia voitu sen vuoksi tarkastaa. Kattovedet on johdettu alas syöksytorvin ja niistä maahan rakennuksen viereen. Osa syöksytorvista on katki. Rakennuksen vierellä aistittiin sama poikkeava hajua, joka aistittiin rakennuksen sisällä ja rakenneavauksissa.



Kuvat 2 ja 3. Rakennus sijaitsee loivassa rinteessä. Maanpinta oli lumipeitteinen. Kattovedet on johdettu maahan rakennuksen viereen.



Kuva 4. Osa syöksytorstista on katki.

4.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen viereen maanpinnalle johdetut kattovedet voivat kulkeutua rakennuksen alle ryömintätilaan lisäten sen kosteusrasitusta. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme keväällä maanpinnan kallistusten tarkastusta ja jos niissä todetaan puutteita, jotka mahdollistavat pintavesien kulkeutumisen ryömintätilaan, tulee kallistukset korjata. Suosittelemme kattovesien johtamista hallitusti etäämmälle rakennuksesta maanpinnan kallistusten lisäksi esim. pintavesikouruin.

5 Alapohja ja ryömintätila

5.1 Rakenne

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella alapohjan rakenne on ylhäältä alas:

- muovimatto
- lakattu ponttilattialauta 15 mm (liikuntasali) / lastulevy 22 mm (iso huone)
- solumuovi/askeläänieriste (iso huone)
- ponttilauta 22 mm (isossa huoneessa harmaa maali laudan pinnassa)
- tervapahvi
- puurunko ja kivivilla 60 mm
- tervapaperi
- ponttilauta 16 mm
- puurunko ja ilmaväli 60 mm
- huokoinen puukuitulevy 15 mm
- lauta
- kivivilla 150 mm (lounaispäätty)
- harvaan asennetut laudat (lounaispäätty)
- palkit
- betoniset pilarit
- ryömintätila



Kuva 5. Alapohjan rakenteet liikuntasalin kohdalla huokoiseen puukuitulevyyn asti.

Rakennus on perustettu betonipilareiden varaan ja rakennuksen alla on noin metrin korkuinen ryömintätila.

5.2 Ryömintätilan havainnot

Kulku ryömintätilaan tapahtuu takapihapuoleiselta sivulta. Ryömintätilan maapohja on pääosin hienoa hiekkaa. Tarkastushetkellä maa oli jäässä. Maapohjan päällä on orgaanista rakennusjätettä, kuten puuta ja pahvia ja mm. tilaan kertyneitä puiden lehtiä. Aiemmin tehty sisäilmaselvitys on tehty sulanmaanaikaan ja tällöin ryömintätilassa on ollut vettä ja siellä on havaittu maakellarimaista hajua. Osa ryömintätilassa näkyvistä viemäreistä on muovivia ja osa valurautaa. Keittiöltä tuleva muoviviemäri on eristämättä. Alapohjan alapintaan on asennettu lisäeristys rakennuksen lounaispäädyn tilojen alle. Lisäeristysalustassa ei ollut tuulensuojakerrosta ja eristyksessä havaittiin paikallisia puutteita, kuten eristämättömiä kohtia ja ilmväli eristeen ja alapohjan välissä. Wc-tilojen alla alapohjassa on paikkaamaton vanhan läpiviennin kohta.



Kuvat 6 ja 7. Ryömintätilassa on hiekkamaata ja paikoin orgaanista rakennusjätettä. Alapohjan on eristetty osin alapuolelta ilman tuulensuojakerrosta. Viemäreistä osa on eristämättä.



Kuvat 8 ja 9. Alapohjan lisäeristystä puuttuu paikoitellen. Alapohjassa oli paikkaamaton vanha läpiviennin kohta wc-tilojen kohdalla.

Wc-tilojen alla havaittiin kosteusjälkiä alapohjan laudoituksessa viemärin läpiviennin kohdalla. Wc-tilojen ja lämmönjakohuoneen välissä havaittiin valkoista kasvustoa alapohjan alapinnan laudoituksessa. Lämmönjakohuoneen kohdalla alapohja on betonia. Betonin reunassa olevassa puurakenteessa havaittiin kosteusjälkiä. Lounaispään lisäeristysalustan alapinnassa oli paikoitellen pahvia, jossa havaittiin kosteusjälkiä keittiön läheisyydessä, ei kuitenkaan vesipisteen kohdalla.



Kuvat 10 ja 11. Wc-tilojen alla ja vieressä havaittiin kosteusjälkiä ja valkoista kasvustoa alapohjan aluslaudoissa.



Kuvat 12 ja 13. Kosteusjälkiä havaittiin myös lämmönjakohuoneen betonirakenteita vasten olevassa puussa sekä keittiön lähellä lisäeristeen alapinnan pahvissa.

5.3 Alapohjan havainnot

Tilojen lattiapinnat ovat erilaisia muovimattoja. Muovimatot olivat tarkastushetkellä jäässä ja kovettuneita lohkeaviksi.

Alapohjaan tehtiin neljä rakenneavausta, joista avaukset R14 ja R16 tehtiin ulkoseinän viereen ja avaukset R15 ja R17 tehtiin keskemälle rakennusta väliseinien viereen.

Kaikissa avauskohdissa oli havaittavissa ilmavuotoihin viittaavaa mustumista lämmöneristeessä. Lämmöneristeiden alapinnassa havaittiin lisäksi paikoin punertavaa värimuutosta. Ilmansulkuna toimivan tervapahvin liittymien todettiin olevan hyvin epätiivitä ulkoseinien ja elementtien liitosten kohdalla. Lattian laudoitus ja sen alla oleva tervapahvi jatkuivat yhteinäisinä väliseinien alle. Avauksen R16 kohdalla elementtien liitoskohdassa oli tasoitetta tai kittiä.



Kuvat 14 ja 15. Alapohjan ilmansulkuna toimivan tervapahvin todettiin olevan hyvin epätiivis ulkoseinän ja elementtien välisten liittymien kohdalla (nuolet). Lämmöneristeessä todettiin ilmavuotoihin viittaavaa mustumista. Kuvat ovat avauksesta R14.



Kuvat 16 ja 17. Väliseinien kohdalla lattian laudoitus ja tervapahvi jatkuivat väliseinien alle (punainen nuoli). Elementin liittymäkohdassa oli iso rako avauksessa R15 ja kittiä tms. avauksessa R16 (siniset nuolet).

Väliseinän viereen tehdyn avauksen R17 kohdalla alemman tervapaperin alla olevissa laudoissa havaittiin näkyvää mikrobikasvua. Syytä paikalliselle mikrobikasvulle ei havaittu. Muissa avauksissa ei havaittu kosteusjälkiä eikä näkyvää mikrobikasvua.



Kuvat 18 ja 19. Avauksen R17 kohdalla alemman tervapaperin alla olevassa laudassa havaittiin näkyvää mikrobikasvua.

Alapohjan lämmöneristeistä otettiin neljä materiaalinäytettä mikrobianalyyysiin. Materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 1, tulokset on esitetty taulukossa 1 ja testausseuloste on kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Taulukko 1. Alapohjan materiaalinäytteiden mikrobianalyyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N13	avaus R14	lasivilla	ei mikrobikasvua
N14	avaus R15	lasivilla	ei mikrobikasvua
N15	avaus R16	lasivilla	ei mikrobikasvua
N16	avaus R17	lasivilla	ei mikrobikasvua

5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Aiemmin tehdyn sisäilmaselvityksen perusteella rakennuksen ryömintätila on merkittävä sisäilmaa heikentävä tekijä tilassa aistitun maakellarin hajun, tilaan kertyvän veden ja tilassa olevien osin lahonneiden orgaanisten materiaalien vuoksi. Alapohjan ilmansulkukerroksen (tervapahvi) todettiin olevan epätiivis ja alapohjan eristeissä oli ilmavirtauksiin viittaavaa mustumista, joiden perusteella voidaan todeta, että ryömintätilasta virtaa ilmaa huonetiloihin sisäilman laatua heikentäen. Alapohjan alapinnassa havaittiin kosteusjälkiä ja näkyvää mikrobikasvua keittiön ja wc-tilojen alueella sekä lämmönjakohuoneen vierellä. Jälkien perusteella voidaan olettaa alapohjan rakenteiden vaurioituneen näillä alueilla laajemminkin kosteudesta, ja vauriot ovat aiheutuneet tilojen käytöstä ja alapohjassa kulkevien viemäreiden vuodoista sekä lämmönjakohuoneen vierellä betonia pitkin kulkeutuneesta maaperän tai pintavesien aiheuttamasta kosteuskuormasta. Alapohjan eristeistä satunnaisista kohdista ulkoseinien ja väliseinien vierustoilta otetuissa näytteissä ei todettu mikrobivaurioita, minkä perusteella alapohjarakenteessa ei ole laaja-alaista vaurioitumista rakenteen ohuesta eristepaksuudesta ja puutteellisesta tiiveydestä huolimatta. Satunnainen vaurio (näkyvää mikrobikasvua alapohjarakenteen keskiosissa) kuitenkin rakennuksen lounaispäädyssä avauksen R17 kohdalla kohdassa, jonka vaurioitumisen syy ei selvinnyt. Vaikka alapohjassa ei todettu rakenteen puutteista aiheutuneita yleisiä vaurioita, on rakennuksessa vallitseva mikrobiperäinen haju kuitenkin todennäköisesti tarttunut myös alapohjan rakenteisiin ja rakennuksen käyttöönoton yhteydessä haju todennäköisesti vapautuu sisäilmaan myös alapohjan rakenteista. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme ryömintätilan puhdistusta roskasta ja rakennusjätteestä ja lisäksi pintamaan poistoa. Ulkopuolen toimenpiteiden (ks. kohta 4 Piha- ja aluerakenteet”) lisäksi tulee harkita ryömintätilan maapohjan sorastusta

kosteustuoton vähentämiseksi. Ensisijaisesti suosittelemme alapohjan kattavaa uusimista siten, että vanhasta rakenteesta jää vain runko, jonka kunto tarkastetaan kattavasti. Uuden rakenteen höyrynsulkukerroksesta tulee tehdä mahdollisimman yhtenäinen ja tiivis. Vähimillään tulee kuitenkin uusia rakenteet kattavasti kastuneiksi todetuilta alueilta (keittiön alue, wc-tilojen alue ja lämmönjakohuoneen ympäristä) ja sen lisäksi muualta kaikki lattia-pinnat ja muut pintarakenteet ilmansulkukerrokseen asti, jotta höyrynsulku saadaan toteutettua mahdollisimman yhtenäisenä. Lämpöteknisistä syistä alapohjan kattava lisäeristys on myös suositeltavaa. Suoraan nykyisen rakenteen alapintaan lisättävän eristyksen toimintaa heikentää alapohjarakenteen keskellä oleva ilmapäli. Jos kattavaan uusintaa ei päädytä, on riskinä rakennuksen voimakkaan mikrobiperäisen hajun vapautuminen sisäilmaan vanhoista alapohjan rakenteista, vaikka hajun alkuperäinen lähde ei olisikaan ollut alapohjassa.

Alapohjan rakenne- ja eristepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteen lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen.

6 Ulkoseinät, ikkunat ja ulko-ovet

6.1 Rakenne

Ulkoseinät

Havaintojen perusteella ulkoseinän rakenne on ulkoa sisälle:

- vaakapaneeli 18 mm
- pystykoolaus 20 mm
- tuulensuojapintainen kivivilla ja koolaus 70 mm
- alkuperäinen pystylautaverhous 18 mm
- tervapaperi
- kivivilla ja puurunko 60 mm
- tervapaperi
- sisäverhous



Kuva 20. Ulkoseinä on lisäeristetty ulkopuolelta ja rakenteen sisällä on vanha punainen ulkoverhous,

Rakennuksen alla on pääosin noin 1 m korkuinen ryömintätila, jota rajaa ulkoilmasta harvalauditus. Lämmönjakohuoneen kohdalla on betoninen sokkeli.

Ikkunat ja ulko-ovet

Ikkunat ovat kaksipuitteisia ja kaksilasisia puuikkunoita.

Ulko-ovet ovat puisia maalattuja umpiovia potkupellillä.

6.2 Havainnot

Ulkoseinät

Ulkoseinät on lisäeristetty ulkopuolelta vanhan ulkoverhouksen päälle. Uudessa ulkoverhouksessa ei havaittu merkittäviä puutteita. Lämmönjakohuoneen betonisokkelin pinta oli lohkeillut ja näkyvillä oli ruostuneita raudoituksia.



Kuvat 21 ja 22. Yleiskuva rakennuksen päädystä ja lämmönjakohuoneen sokkelin kohdalla ruostuneita teräksiä sokkelissa.

Sisätilojen puolelta ulkoseinät on pääosin paneloitu ja pienellä osalla levytetty todennäköisesti jälkikäteen paneloinnin päälle. Seinien sisäpinnat olivat tarkastushetkellä kuuran peitossa. Keittiön kipsilevyllä levytetyn ulkoseinän kaapistoon rajautuvassa alanurkassa havaittiin pieni kosteusjälki. Muuten seinäpinnoissa ei havaittu kosteusjälkiä.



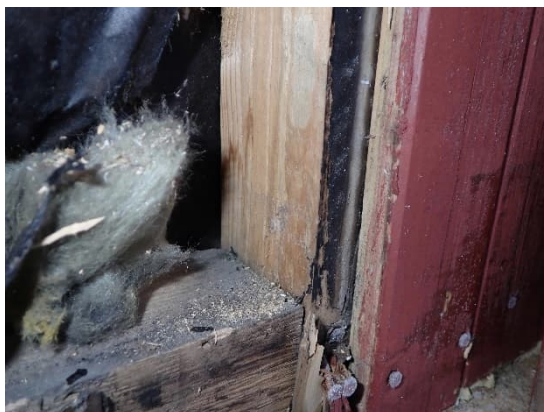
Kuvat 23 ja 24. Ulkoseinät ovat pääosin paneloituja ja pienellä osalla jälkikäteen levytettyjä. Levyte-tyssä keittiön ulkoseinässä havaittiin pieni kosteusjälki kaapin reunalla (ympyrä).

Ulkoseiniin tehtiin yhteensä 6 rakenneavausta, joista yksi tehtiin ulkokautta ja muut sisäkautta. Ulkoseinien avauksissa aistittiin samaa poikkeavaa hajua kuin rakennuksen sisällä. Lämmöneristeissä havaittiin kaikissa avauksissa ilmavuotoihin viittaavaa mustumista. Aiemmin tehdyssä sisäilmaselvityksessä on todettu runsaasti ilmavuotoja ulkoseinistä sisäilmaan, mm. seinien välisistä liitoksista, alapohjan ja ulkoseinien liittymistä sekä yläpohjan ja ulkoseinien liittymistä. Usean avauksen kohdalla ulkopuolen tervapaperi oli hapertunut tai tarttunut kiinni vanhan ulkoverhouksen taustapintaan.

Vanhan ulkoverhouksen alaosissa todettiin kaikissa ulkopuolelta tehdyissä avauksissa kosteusjälkiä. Avausten R3 ja R6 kohdalla vanha ulkoverhous oli lahonnut alareunasta. Avausten R3 ja R4 kohdalla vanhan ulkoverhouksen taustapinnalla havaittiin näkyvää mikrobikasvua ja avauksessa R5 valkoista rihmaa. Runkopuissa havaittiin kosteusjälkiä avauksissa R3, R4 ja R5. Avauksen R5 kohdalla runkopuussa havaittiin lisäksi näkyvää mikrobikasvua. Avauksen R3 kohdalla sisäverhouslaudassa tervapaperin takana havaittiin kosteusjälkiä ja valkoista värimuutosta.



Kuvat 25 ja 26. Vasemmanpuoleisessa kuvassa avauksen R1 lämmöneristeissä on runsaasti ilmavirtauksen aiheuttamaa mustumista. Oikeanpuoleisessa kuvassa avaus R2.



Kuvat 27 ja 28. Avauksessa R3 todettiin kosteusjälkiä runkopuussa ja sisäverhouslaudassa taustapinnassa. Avauskohdan yläpuolella on ikkuna.



Kuvat 29 ja 30. Avauksessa R4 havaittiin kosteusjälkiä ja mustumista runkokuuissa. Avauskohdan yläpuolella on ikkunan reuna.



Kuvat 31 ja 32. Avauksen R5 kohdalla havaittiin näkyvää mikrobikasvustoa (ympyrä) runkokuuissa ja valkoista rihmastoa vanhan ulkoverhouksen taustapinnalla.



Kuvat 33 ja 34. Avauksen R6 kohdalla vanhan verhouksen alareuna oli lahonnut.

Ulkoseinän lämmöneristeistä otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 1, tulokset on esitetty taulukossa 2 ja testausseleste on kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Taulukko 2. Ulkoseinän materiaalinäytteiden mikrobianalyyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N1	avaus R1	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N2	avaus R2	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N3	avaus R3	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N4	avaus R4	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N5	avaus R5	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N6	avaus R6	lasivilla	ei mikrobikasvua

Ikkunat ja ulko-ovet

Ikkunoiden ulkopuolen puuosat ovat huonossa kunnossa rakennuksen luoteissivulla, ja puitteissa ja lasituslistoissa on paikoitellen merkittävää lahoa. Kaakkoissivulla ikkunoiden ulkopuolen maalipinnat hilseilevät. Ikkunoiden lasit olivat tarkastushetkellä laajalti jäässä sekä sisemmän että ulomman lasin osalta.



Kuvat 35 ja 36. Luoteissivun huonokuntoisia ikkunoista.

6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen ulkoseinät on lisäeristetty ja uudelleen verhoiltu vanhan ulkoverhouksen päälle. Vanha verhoitus, sen alla oleva tuulensuojatervapaperi ja lämmöneristeet ovat huonossa kunnossa ja vaurioituneita kosteudesta. Ulkoseinän runkopuissa havaittiin myös kolmen avauksen kohdalla kuudesta selkeitä kosteusjälkiä tai näkyvää mikrobikasvua. Sisäpuolen ilmansulkuna toimiva tervapaperi on todettu aiemmin tehdyn sisäilmaselvityksen yhteydessä epätiiviksi ja seinien lämmöneristeissä todettiin ilmavirtauksiin viittaavaa mustumista. Seiniin tehdyissä avauksissa aistittiin samaa mikrobiperäistä hajua, joka aistittiin valitsevana rakennuksessa sekä sen ulkopuolella rakennuksen läheisyydessä. Ulkoseinien mikrobivauriot ovat havaintojen mukaan ryömintätilan lisäksi merkittävin sisäilmaa heikentävä tekijä. Ilmavirtausten mukana seinärakenteista kulkeutuu sisäilmaan mikrobiperäisiä epäpuhtauksia. Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäiset ja kaakkoissivun puolella erittäin huonokuntoiset, jopa lahonneet. Huonokuntoisten ikkunoiden ja kautta seinärakenteisiin on päässyt kosteutta. Ulkoseinärakenteiden kosteuskuormaa on nykyään huonokuntoisten

ikkunoiden lisäksi lisännyt rakenteen sisäpinnan epätiivelys ja mahdollisesti puutteet alkuperäisen verhouksen liittymissä. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme ulkoseinien purkamista siten, että vain runko jää jäljelle. Runko tulee tarkastaa huolella ja mahdolliset laho- tai mikrobivaurioituneet rungon osat purkaa ja uusia. Uusi rakenne tulee toteuttaa sisäpuolelta mahdollisimman tiiviinä ja ulkopuoli tuulettavana. Ulkoseinän ja alapohjan höyrynsulkokerrosten tulee limittyä tiiviisti keskenään. Ikkunat tulee myös uusia.

Ulkoseinien rakenne- ja eristepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteen lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen.

7 Väliseinärakenteet ja koteloinnit

7.1 Rakenne

Havaintojen perusteella ulkoseinän rakenne on ulkoa sisälle:

- sisäverhous
- puurunko ja ilmaväli 35 mm
- sisäverhous

7.2 Havainnot

Väliseinissä on pääosin panelointi. Pieni osa seinistä on levytetty kipsilevyllä jälkikäteen paneloinnin päälle. Seinäpinnat olivat tarkastushetkellä kuuran peitossa.

Keittiön levytettyjen seinien alaosissa havaittiin kosteusjälkiä ja lisäksi keittiön seinien tapetit kuprusivat monin paikoin. Kupruavaa tapettia avattiin satunnaisesta kohdasta, tapetin alla ei havaittu värimuutoksia. Muutoin seinissä ei havaittu näkyviä kosteusjälkiä.

Väliseiniin tehtiin kaksi avausta. Avaus R7 tehtiin liikuntasalin väliseinään ja avaus R8 wc-tilan väliseinään. Kummankin avauksen kohdalla todettiin, että seinässä ei ole eristettä, vaan ilmatila. Wc-tilojen väliseinän sisäverhouslevyn sisäpinnassa havaittiin kastumiseen viittaavaa paikallista tummentumaa.



Kuvat 37 ja 38. Väliseinien sisällä ei ole eristettä. Wc-tilan avauksessa R8 havaittiin seinän sisällä mahdollisesti kosteuteen viittaavaa tummentumaa (ympyrä).

7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tarkastushetkellä sisäpinnat olivat kuuran peitossa. Keittiön tapetin irtoaminen kipsilevy-pinna viittaa lämpötilojen ja kosteusolojen vaihteluun aiheuttamaan pinnan irtoamiseen. Kipsielvy on herkästi kosteudesta vaurioituvaa, joten mikrobivauriot levyissä ovat todennäköisiä, vaikka satunnaisella tarkastelulla tapetin alla ei havaittu värimuutoksia. Wc-tilan kohdalla väliseinässä havaittiin mahdollinen kosteusjälki, mikä viittaa samaan tilojen käytöstä aiheutuneeseen kastumiseen, mitä ryömintätilan puolella havaittiin alapohjassa. Väliseinissä ei muutoin havaittu näkyvillä pinnoilla viitteitä aiemmasta kastumisesta. Vaikka väliseinissä ei todettu rakenteen puutteista aiheutuneita yleisiä vaurioita, on rakennuksessa vallitseva mikrobiperäinen haju kuitenkin todennäköisesti tarttunut myös väliseinien rakenteisiin ja rakennuksen käyttöönoton yhteydessä haju todennäköisesti vapautuu sisäilmaan myös väliseinärakenteista. **Toimenpide-ehdotukset:** Suosittelemme muiden korjausten yhteydessä väliseinien pintamateriaalien kattavaa uusintaa. Alapohjan kastuneiden alueiden kohdalla tulee varautua myös väliseinien alaosien runkojen uusintaa.

Väliseinien rakennepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteen lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen.

8 Vesikatto- ja yläpohjarakenteet

8.1 Rakenne

Havaintojen perusteella yläpohjan rakenne on ulkoa sisälle:

- konesaumattu pelti
- (alusrakenteita ei tarkastettu)
- aluskate
- kattokannattajat ja tuulettuva yläpohjatila
- puhallusmineraalivilla 400...500 mm
- pahvi
- lauta
- tervapaperi
- puurunko ja kivivilla 60 mm
- tervapaperi
- paneelikatto

8.2 Havainnot

Vesikatto oli tarkastushetkellä lumipeitteinen eikä sitä sen vuoksi tarkastettu. Vanhan sisäilmaselvityksen mukaan kate on uusittu aluskatteineen vuonna 2006. Samassa yhteydessä yläpohja on todennäköisesti lisäeristetty puhallusvillalla.

Yläpohjatilaan on kulku rakennuksen lounaispäädyssä olevan luukun kautta. Yläpohjatila tarkastettiin kulkusillan kautta. Yläpohjatilassa ei havaittu merkkejä vesikatton vuodoista tai kosteuden tiivistymisestä puurakenteisiin. Wc-tilojen yläpuolella, koneellisen poistoilmavaihdon koteloinnin vierellä havaittiin paikallinen kosteusjälki puhallusvillan alla pahvin pinnassa.



Kuvat 39 ja 40. Yleiskuvaa yläpohjatilasta ja kosteusjälki puhallusvillan alla.

Huoneiden katot ovat pääosin paneelikattoja. Osa paneeleista on uusia ja ne on asennettu koolauksella vanhan paneelin päälle. Keittiössä on isommalla alaslaskulla (noin 0,5 m) asennettu uusi paneelikatto. Kattojen sisäpinnat olivat tarkastushetkellä kuurassa. Liikuntasalin varaston katon maalipinta lohkeili runsaasti vasemmanpuoleisen huonetilan kohdalla. Liikuntasalin varaston puoleisen wc-tilan katossa oli kosteusjälkiä poistoilmaventtiilissä sekä sen ympärillä kattopaneeleissa.



Kuvat 41 ja 42. Liikuntasalin varaston katon maalipinta lohkeili vasemmanpuoleisen tilan kohdalla. Kohtaan tehtiin avaus, josta irrotettu paneeli oikeanpuoleisessa kuvassa.



Kuvat 43 ja 44. Kattopinnat olivat tarkastushetkellä kuurassa. Toisen wc-tilan katossa olevan poistoilmaventtiin kohdalla oli kosteusjälkiä.

Yläpohjaan tehtiin neljä rakenneavausta huonetilojen puolelta. Avaukset R9 ja R12 tehtiin ulkoseinän vierelle, avaus R12 tehtiin keskemälle rakennusta ja avaus R11 kohtaan, jossa kattopaneelin maalipinta lohkeili. Avausta R10 lukuun ottamatta avauskohtien eristeissä havaittiin ilmavuotoihin viittaavaa tummumista. Yläpohjan ilmansulkuna toimivan tervapaperin todettiin olevan epäyhtenäinen elementin sauman kohdalla. Elementin saumakohdassa ja ulkoseinän liittymässä havaittiin rivetilke. Avauksen R9 kohdalla saumakohdassa havaittiin hieman sinistymää katon puurungossa. Lohkeilevan maalin kohdalle tehdyssä avauksessa R10 ei havaittu paneelien taustapinnoissa kosteusjälkiä. Ruskeaa valumajälkeä havaittiin hieman elementtisauman kohdalla ja naulojen todettiin ruostuneen.



Kuvat 45 ja 46. Yläpohjan eristeissä oli ilmavuotoihin viittaavaa mustumista. Kuvat ovat avauksista R9 ja R12.



Kuva 47. Avauksessa R10 havaittiin pientä valumajälkeä elementin sauman kohdalla ja ruostuneita nauvoja.

Keittiön alaslaskettua paneelikattoa avattiin, avaus R13. Alaslaskun takana näkyi alkuperäisiä paneloituja seinä- ja kattopintoja sekä sähköjohtojen yläpohjan läpivientejä. Aiemmassa sisäilmaselvityksessä oli todettu, että yläpohjan läpiviennit ovat epätiivittä. Keittiön alaslasketun katon takana ei tehty merkittäviä havaintoja.

Lisäksi avattiin toisen wc-tilan katossa oleva levyllä ummistettu kohta, avaus R18. Wc-tilan katon levytyksen takana oli muutoin ummistamaton poistoilmakanava.



Kuvat 48 ja 49. Keittiön alakaton takana oli melko korkea tyhjä tila ja wc-tilan katon levytyksen takana oli muutoin ummistamaton poistoilmakanava.

Yläpohjasta otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteiden otokohdat on esitetty liitteessä 1, tulokset on esitetty taulukossa 3 ja testausseleste on kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Taulukko 3. Ulkoseinän materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
N7	avaus R9	lasivilla	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N8	avaus R9	rive	selvä mikrobikasvu materiaalissa
N9	avaus R10	lasivilla	ei mikrobikasvua
N10	avaus R11	lasivilla	ei mikrobikasvua
N11	avaus R12	lasivilla	ei mikrobikasvua
N12	avaus R12	rive	selvä mikrobikasvu materiaalissa

8.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen yläpohjatilassa ei havaittu merkittäviä merkkejä vuodoista tai tilaan kertyvästä kosteudesta, ja uusittu vesikatto aluskatteineen on oletettavasti hyvässä kunnossa eikä vaadi toimenpiteitä. Vesikattoa ei tarkastettu runsaan lumen vuoksi. Yläpohjan lämmöneristuksessa ei todettu laaja-alaisia mikrobivaurioita, mutta yhdessä otetuista neljästä näytteestä todettiin mikrobikasvustoa, joten vauriot ovat mahdollisia. Yläpohjan liittymien ja elementtisaumojen tilkkeenä käytetyssä orgaanisessa rivessä todettiin mikrobikasvua kummassakin otetussa näytteessä, mikä viittaa käytetyn materiaalin mahdolliseen laajempaan vaurioitumiseen. Yläpohjan ilmansulkukerros todettiin olevan epätiivis, jolloin ilmavirtausten mukana yläpohjasta voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Vaikka yläpohjassa ei todettu rakenteen puutteista aiheutuneita laaja-alaisia vaurioita, on rakennuksessa vallitseva mikrobiperäinen haju kuitenkin todennäköisesti tarttunut myös yläpohjan rakenteisiin ja rakennuksen käyttöönoton yhteydessä haju todennäköisesti vapautuu sisäilmaan myös yläpohjarakenteista. Toimenpide-ehdotukset: Suosittelemme ensisijaisesti yläpohjan kattavaa uusintaa siten, että vain runko jää jäljelle. Jos kattavaan uusintaan ei päädytä, suosittelemme yläpohjarakenteen kattavaa uusintaa wc-tilojen alueelta poistoilmakanavien ympärillä olleiden kosteusjälkien vuoksi sekä kaikkien sisäpintojen uusintaa siten, että yläpohjan höyrynsulkukerros saadaan toteutettua mahdollisimman yhtenäisenä ja tiiviinä, esim.

alumiinipintaisella uretaanieristeellä. Yläpohjan höyrynsulku tulee liittää mahdollisimman tiiviisti ulkoseinien höyrynsulkuun.

Yläpohjan rakennepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteen lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen.

9 Tärkeimmät toimenpidesuosituksset

Seuraavassa on esitetty pääpiirteittäin toimenpiteet, joihin tehdyn tutkimuksen perusteella on tarvetta. Esitetyt toimenpidesuosituksset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista tulee laatia erilliset suunnitelmat.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä tulee valita käytettävät työmenetelmät Ratu-ohjekortin 82-0383 mukaan (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku).

Rakennukseen tehtiin asbesti- ja haitta-ainetutkimus ja sen tulokset tulee huomioida mahdollisissa korjauksissa.

Asbestia sisältävät materiaalit tulee purkaa asbestipurkuna.

PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit tulee purkaa Ratu-ohjekortin 82-0381 mukaan (Kivihii-
lipikeä sisältävien rakenteiden purku).

Tarvittavat korjaukset edellyttävät huolellista suunnittelua ja myös töiden valvontaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Suosittelemme, että korjauksessa käytetään suunnittelijoita ja valvojia, joilla on kokemusta sisäilmaan liittyvistä korjauksista.

Rakenteiden tiivistysten onnistuminen tulee varmistaa aina merkkiainetekniikalla RT-kortin 14-11197 mukaisesti.

9.1 Toimenpidesuosituksset

Toimenpidesuosituksia ei ole luokiteltu kiireellisyysjärjestykseen, sillä jos rakennus otetaan käyttöön, vaatii se kattavan lähes uudisrakentamista vastaavan peruskorjauksen. Tutkimuksessa ei tarkastettu talotekniikan kuntoa, mutta oletuksena on sen kattava uusimistarve rakennuksen oltua kylmillään kaksi vuotta.

Rakennuksessa ja sen välittömässä yhteydessä todetun voimakkaan mikrobiperäisen hajun vuoksi suosittelemme ensisijaisena korjauksena rakenteiden kattavaa uusintaa runkoon asti. Jos kattavaan uusintaa ei päädytä, on riskinä rakennuksen voimakkaan mikrobiperäisen hajun vapautuminen sisäilmaan vanhoista rakenteista, vaikka hajun alkuperäinen lähde ei olisikaan ollut niissä.

- Maanpinnan kallistusten korjaus ja kattovesien johtaminen etäämmälle rakennuksesta (kohta 4).
- Ryömintätilan puhdistus ja pintamaan poisto, pohjan sorastus (kohta 5).
- Alapohjan kattava uusinta (kohta 4).
 - Tai vähimmillään kattava alapohjan uusinta kastuneiksi todetuilla alueilla (keit-tiönalue, wc-tilojen alue ja lämmönjakohuoneen ympäristä), muualta kaikkien lat-tiapintojen ja muiden pintarakenteiden uusinta ilmansulkukerrokseen asti.
 - Koko alapohjan lisäeristys.
- Ulkoseinien ja ikkunoiden kattava uusinta (kohta 5).

- Väliseinien pintamateriaalien kattava uusinta (kohta 6).
 - Alapohjan kastuneiden alueiden kohdalla tulee varautua myös väliseinien alaosien runkojen uusintaa.
- Yläpohjan kattava uusinta (kohta 7).
 - Tai vähimmillään yläpohjarakenteen kattava uusinta wc-tilojen alueella sekä kaikkien sisäpintojen uusinta siten, että yläpohjan höyrynsulkukerros saadaan toteutettua mahdollisimman yhtenäisenä ja tiiviinä.
- Kattava LVIS-tekniikan uusinta.
- Alkuperäisten runkorakenteiden rakenne- ja eristepaksuudet ovat ohuet. Mahdollisen korjauksen yhteydessä rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa rakenteiden lujuuteen ja mahdolliseen vahvistustarpeeseen (kohdat 5, 6, 7 ja 8).

9.2 Kustannusarvio

Kustannuslaskennassa ei ole huomioitu kantavien rakenteiden osalta niiden mahdollista vahvistustarvetta eikä nykyisten kantavien rakenteiden korjauksia tai uusintaa kosteusvaurioituneilta osin (määrä ei tiedossa). Eristepaksuuksissa ei ole huomioitu nykyvaatimusten mukaisia paksuuksia. Alapohjassa eristepaksuutta on kasvatettu nykyisen (60 mm) lisäksi 60 mm oletuksella, että nykyinen rakenteessa oleva ilmaväli eristettäisiin. Ulkoseinien osalla eristepaksuutena on käytetty nykyistä lisäeristettyä rakennetta (60 mm + 70 mm). Yläpohjan osalta eristepaksuutena on käytetty nykyistä lisäeristettyä rakennetta (60 mm + 400...500 mm).

Kustannuslaskennassa ei ole huomioitu kiintokalusteiden purkua ja uusimista, keittiölaitteita ja erikoiskalusteita eikä tilaajan suunnitteluun, rakennuttamiseen, rahoitukseen sekä mahdollisiin lisä- ja muutostyövarauksiin liittyviä kustannuksia.

Kustannusarvio rakennuksen kattavalle korjaukselle raportissa esitettyjen toimenpidesuosittelusten mukaan on noin 678 000 € + alv 24 %. Kustannusarvio on esitetty oheisessa taulukossa 4. Toimenpidesuosituksissa esitettyjen ns. kevyempien korjausten kustannusarvio on noin 80 000 € kattavaa korjausta pienempi.



Taulukko 4. Kustannusarvio kattaville korjauksille.

koodi	nimi	kustannusarvio (alv. 0 %)
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET	-
1	MAA-, POHJARAKENNUS- JA PURKUTYÖT	108 224,16 €
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	47 924,59 €
3	RUNKO- JA VESIKATTORAKENTEET	69 363,10 €
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	56 058,14 €
5	PINTARAKENTEET	96 641,17 €
6	KALUSTEET VARUSTEET JA LAITTEET	6 781,32 €
7	KONETEKNISET TYÖT	162 350,10 €
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	67 282,19 €
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	62 974,67 €
	Hankkeen kokonaiskustannusarvio	677 599,43 €

AFRY Buildings Finland Oy

Turussa 31.1.2024

Heli Teivainen, RI (AMK)
rakennusterveysasiantuntija
C-6653-26-11

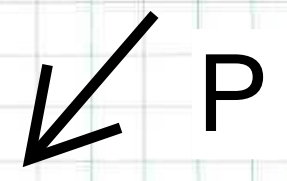
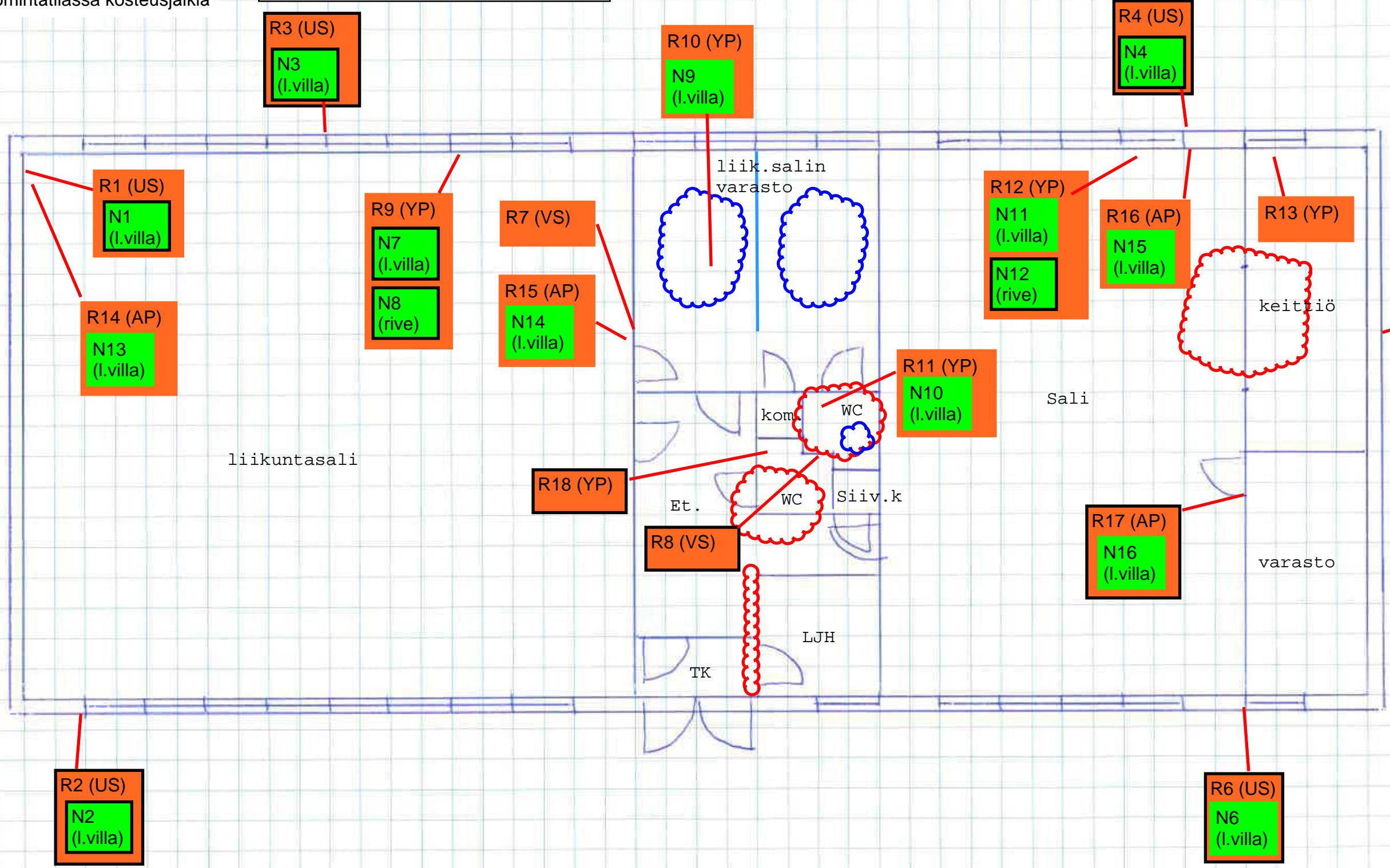
Tarkastanut

Timo Hautalampi, FM
rakennusterveysasiantuntija
C-23255-26-17

Musta yhtenäinen viiva selitteen ympärillä tarkoittaa poikkeavaa tulosta, esim. mikrobikasvustoa, kosteutta tai ilmavuotoa.

Katkoviivalla toteutettu kehys tarkoittaa mahdollisesti poikkeavaa tulosta.

- Rx Rakenneavaus
- Nx Mikrobinäyte
- Katossa kosteusjälkiä
- Ryömintätilassa kosteusjälkiä



AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausselosteen tunnistus: SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsh

TESTAUSSELOSTE: materiaalinäyte, suoraviljely (Valvira, 2016)

Selosteen sisältö: rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely (Valvira) 16 kpl

Asiakkaalta saadut tiedot:

Tilaja: Afry Buildings Finland Oy/ Heli Teivainen
Veistämöaukio 1-3, 20100 Turku
Laskutus: sama, viite: 5020, BP2108/1 Teivainen
Toimitusosoite: heli.teivainen@afry.com

Tiedot näytteenotosta:

Näytteenottopvm: 8.-9.1.2024

Kohde: Skräbböle Barakken
Näytteenottaja: Afry Buildings Finland Oy/ Heli Teivainen

Laboratorion
antama
tunniste

Näytteet: Kuvaus (materiaali)

N1.	Avaus R1, ulkoseinä (lasivilla)	BZ358
N2.	Avaus R2, ulkoseinä (lasivilla)	BZ359
N3.	Avaus R3, ulkoseinä (lasivilla)	BZ360
N4.	Avaus R4, ulkoseinä (lasivilla)	BZ361
N5.	Avaus R5, ulkoseinä (lasivilla)	BZ362
N6.	Avaus R6, ulkoseinä (lasivilla)	BZ363
N7.	Avaus R9, yläpohja (lasivilla)	BZ364
N8.	Avaus R9, yläpohja (rive)	BZ365
N9.	Avaus R10, yläpohja (lasivilla)	BZ366
N10.	Avaus R11, yläpohja (lasivilla)	BZ367
N11.	Avaus R12, yläpohja (lasivilla)	BZ368
N12.	Avaus R12, yläpohja (rive)	BZ369
N13.	Avaus R14, alapohja (lasivilla)	BZ370
N14.	Avaus R15, alapohja (lasivilla)	BZ371
N15.	Avaus R16, alapohja (lasivilla)	BZ372
N16.	Avaus R17, alapohja (lasivilla)	BZ373

Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T312, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025. Akkreditoituun pätevyysalueeseen sisältyvä toiminta on nähtävissä www.finas.fi tai laboratorion kautta. Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin.

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Menetelmätiedot ja tulosten tulkintaperiaatteet ovat liitteessä. Testausselosteen osittainen kopioiminen tai kopioiminen ilman siihen kuuluvaa liitettä on kielletty ilman laboratorion lupaa.



Turun yliopiston biodiversiteettiyksikkö	Postiosoite:	Käyntiosoite:	Sähköposti Internet
Aerobiologian laboratorio	Aerobiologian laboratorio	Aurum-rakennus, 6.krs	aerobiologit@utu.fi www.utu.fi/aerobiologia
	20014 Turun yliopisto	Henrikinkatu 2, Turku	Puh. 029 450 3975 · 050 4313 268

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

Analyysi:	Menetelmä: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016 Pessi ja Jalkanen, 2018, Laboratorio-opas. Rakennusmateriaalinäytteen suoraviljely Analyysi sisältää viljelyyn perustuvan suku/lajitason tunnistuksen ja semikvantitatiivisen määräärvion. Viljely tehdään suoraan maljoille ilman laimennusta. Mikrobit viljelyyn perustuvana menetelmä selvittää vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit. Kosteusvaurioindikoivat ryhmät on merkitty *. Semikvantitatiiviselle tulokselle ei anneta laskennallista mittausepävarmuusarviota. Pesäkelaskennan epävarmuus vaihtelee kasvualustoittain, 6 – 10 %. Näytekohtaisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät. Menetelmä on akkreditoinnin piirissä ja Ruokaviraston hyväksymä. Tarkempi kuvaus on liitteessä.
Näytteet:	Saapuneet 9.1.2024; viljely: 10.1.2024 / Ritva Riikonen Analyysi: Satu Saaranen

Huomiot: Laboratorion huomioita, lisäanalyysit: Näytteistä, joiden kasvua ei voitu varmasti selvittää viljelymenetelmällä, tehdään suoramikroskopointi vain mikäli se on näytemateriaalin / näytemäärän puolesta mielekäästä.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ358

Tulokset ja näytekohtaiset tulkinnat:**N1. Avaus R1, ulkoseinä (lasivilla)**

BZ358

Bakteerit, THG-alusta			Yht. –
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+++	
	<i>Paecilomyces variotii *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ359

N2. Avaus R2, ulkoseinä (lasivilla)

BZ359

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+++
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ360

N3. Avaus R3, ulkoseinä (lasivilla)

BZ360

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		+	1 kpl
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. ++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet	<i>Sporobolomyces</i> *	+	8 kpl
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet	<i>Sporobolomyces</i> *	+	6 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+++	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet	muu hiiva	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa. Lisäksi havaittiin pieniä määriä kosteusvaurioon viittaavia aktinomykettejä.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ361

N4. Avaus R4, ulkoseinä (lasivilla)

BZ361

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+++	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ362

N5. Avaus R5, ulkoseinä (lasivilla)

BZ362

Bakteerit, THG-alusta			Yht. +
Aktinomykeetit *		–	
Muut bakteerit		+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Cladosporium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)			Yht. +
Homesienet	<i>Aureobasidium</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)			Yht. +++
Homesienet	<i>Cladosporium</i>	+++	
	<i>Aspergillus restricti l.r. *</i>	+	
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ363

N6. Avaus R6, ulkoseinä (lasivilla)

BZ363

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	–		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	1 kpl
	<i>Cladosporium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ364

N7. Avaus R9, yläpohja (lasivilla)

BZ364

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+++
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ365

N8. Avaus R9, yläpohja (rive)

BZ365

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+++
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ366

N9. Avaus R10, yläpohja (lasivilla)

BZ366

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ367

N10. Avaus R11, yläpohja (lasivilla)

BZ367

Bakteerit, THG-alusta		Yht. –
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	–	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu lainkaan elinkykyisiä mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ368

N11. Avaus R12, yläpohja (lasivilla)

BZ368

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	2 kpl
	<i>Penicillium</i>	+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ369

N12. Avaus R12, yläpohja (rive)

BZ369

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +++
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	++
	<i>Cladosporium</i>	+
	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin runsaasti elinkykyisiä sieni-itiöitä. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioon viittaavaa sienilajistoa.

Rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ370

N13. Avaus R14, alapohja (lasivilla)

BZ370

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. –

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä ei havaittu sieni- eikä aktinomykeettikasvua.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ371

N14. Avaus R15, alapohja (lasivilla)

BZ371

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –	
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Aspergillus restricti</i> l.r. *	+	1 kpl

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näyttemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ372

N15. Avaus R16, alapohja (lasivilla)

BZ372

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +	
Aktinomykeetit *	–		
Muut bakteerit	+		
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –	
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. +	
Homesienet	<i>Exophiala s.r.</i> *	+	1 kpl
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +	
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+	
Hiivasienet		+	

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtaiset huomiot

Näytemateriaali oli lievästi tummentunutta.

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa havaittu merkittäviä määriä kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseleoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

BZ373

N16. Avaus R17, alapohja (lasivilla)

BZ373

Bakteerit, THG-alusta		Yht. +
Aktinomykeetit *	–	
Muut bakteerit	+	
Sienet, mesofiiliset (M2-alusta)		Yht. –
Sienet, mesofiiliset (Hagem)		Yht. –
Sienet, kserofiiliset (DG-18)		Yht. +
Homesienet	<i>Penicillium</i>	+

* Kosteusvauriota indikoiva ryhmä

Näytekohtainen tulkinta viljelystä

Näytteessä havaittiin vain niukasti elinkykyisiä mikrobeja (sieniä tai aktinomykettejä), eikä lajistossa tavattu selkeästi kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja.

Rakennusmateriaalissa ei katsota esiintyvän mikrobikasvustoa.

Lausunto

Yhteenveto tuloksista

Näyte /Lab.tunniste	Mikrobikasvun esiintyminen näytteittäin
N1. /BZ358	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N2. /BZ359	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N3. /BZ360	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N4. /BZ361	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N5. /BZ362	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N6. /BZ363	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N7. /BZ364	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N8. /BZ365	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N9. /BZ366	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N10. /BZ367	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N11. /BZ368	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N12. /BZ369	Käytetyllä viljelymenetelmällä havaittiin mikrobikasvusto.
N13. /BZ370	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N14. /BZ371	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N15. /BZ372	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.
N16. /BZ373	Käytetyllä viljelymenetelmällä ei havaittu mikrobikasvustoa.

Rakennuksessa esiintyvän mikrobikasvun merkitys

Terveyshaittaa osoittavan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään analyyseillä varmistettua mikrobikasvua tai korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota rakennuksen sisäpinnalla tai sisäpuolisessa rakenteessa. Toimenpideraja ylittyy myös mikäli sisätiloissa oleva voi altistua muussa rakenteessa tai tilassa olevalle mikrobikasvulle. (STM:n asetus 545/2015)

Terveyshaitan arvioinnissa tilaa on arvioitava kokonaisuutena siten, että otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski. (STM:n asetus 545/2015)

Tulosten arviointi

Näytekokonaisuudessa on mikrobikasvustoa osoittava näyte / näytteitä. Analyysillä vahvistettua, normaalista poikkeavaa mikrobikasvustoa rakennusmateriaalissa tai pinnalla voidaan pitää toimenpiderajan ylittymisenä ilman aistinvaraista varmistusta tai esimerkiksi kosteusmittausta (Valviran ohje 8/2016).

Rajaus:

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valviran ohje 8/2016) kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen ja rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua. Näitä muita tiloja ja rakenteita ovat esimerkiksi kellarit, rakennusten alapohjat ja yläpohjat. Lämmöneristeiden osalta rajataan pois lämmöneristeet, jotka ovat suoraan kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, ellei rakenteesta ole vahvistettua ilmayhteyttä sisätiloihin. Ilmayhteyden osoittamisessa voidaan käyttää esimerkiksi merkkiaineita tai -savuja.

AEROBIOLOGIA

TURKU

Testausseoste, materialinäytteen suoraviljely, Valvira 8/2016
SkräbböleBarakken_Valmat_Afry_08-090124.xlsb

Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä pistemäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöin ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä (Valviran ohje 8/2016).

Testausseosteeseen liittyvät laboratorion kirjaamat poikkeamat tai huomiot on esitetty etusivulla. Mahdolliset näytekohtaiset huomiot tai poikkeamat on esitetty näytekohtaisten tulosten yhteydessä.

Huomioitavaa

Epäillystä vauriokohdasta tehdyt havainnot ja näytteenottokohdan merkitys sisäilman kannalta on huomioitava arvioitaessa altistumisen todennäköisyyttä.

Menetelmä selvittää vain käytetyillä elatusalustoilla kasvavat elinkykyiset mikrobit.

Selosteen vahvistavat:

Turun yliopisto, Aerobiologian laboratorio 24.1.2024

Raisa Ilmanen
FM, projektitutkija

Satu Saaranen
FL, laboratoriopäällikkö

RAKENNUSMATERIAALINÄYTTEEN SUORAVILJELY, Valvira 2016: ANALYYSIMENETELMÄ JA TULKINTAPERIAATTEET

Käyttötarkoitus ja merkitys terveyshaitan selvittämisessä

Asumisterveysasetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamattomana kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

Toimenpideraja on terveydensuojeluvalvonnan kynnyksen arvo sille, milloin on ryhdyttävä toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveyshaittaa arvioitaessa ja siihen liittyvää toimenpiderajaa sovellettaessa on huomioitava altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta sekä muut vastaavat tekijät.

Näytteenotto ja analyysi:

Näytteenotto: Ks. Pessi ja Jalkanen, 2018

Viljely: Osanäyte rakennusmateriaalista viljellään suoraan kullekin kasvualustatyypille. Viljely tehdään 5 vrk sisällä näytteenotosta. Kasvatusajat: pesäkelaskenta 7±1 vrk, sienimääritys 7–14 vrk, aktinomykeettilaskenta 14±1 vrk. Kasvatustilapöytä: 25±3 °C. Kasvualustat: Taulukko 1.

Taulukko 1. Analyysissä käytetyt kasvualustat

	Kasvualusta ja sillä kasvavat mikrobit
THG	Tryptoni-hiivauute-glukoosialusta; aktinomykeetit ja muut bakteerit
M2	2 % mallasuutealusta; mesofiiliset sienet
Hagem	Hagem-alusta; mesofiiliset sienet
DG18	Dikloraani-glyseroli-18-alusta; kserofiiliset, muita sieniä kuivemmassa kasvavat sienet; vesiaktiivisuusvaatimus $a_w = 60 - 80$

Analysointi: Materiaalin mikrobimäärä määritetään kasvattamalla mikrobit, jolloin vain käytetyillä kasvualustoilla kasvavat, elinkykyiset mikrobit ovat laskettavissa. Menetelmä on semikvantitatiivinen eli tulos ilmoitetaan runsaussuhdeasteikolla (ks. Taulukko 2.). Sienilajisto tunnistetaan viljelmästä mikroskoipoimalla. Bakteereista tyypitetään ryhmänä aktinomykeetit. Jos näyte on tulkittavissa vaurioituneeksi ennen määrääaikaa, voidaan näyte tarvittaessa raportoida alustavasti.

Akkreditoitu menetelmä: Asumisterveys, mikrobiologia. Rakenteen mikrobikasvua selvittävä menetelmä

Testattava materiaali: Rakennusmateriaali

Testityyppi, mittausalue: Mikrobit (homeet, hiivat, bakteerit ja aktinomykeetit), semikvantitatiivinen määrittäminen ja mikrosienilajiston tunnistus.

Testausmenetelmä: Suoraviljely.

- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, päivitys 2020.

- Pessi ja Jalkanen, 2018. Laboratorio-opas, Mikrobiologisten asumisterveystutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät.

Analysointi ja tulosten tulkinta perustuvat Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016) ja sitä tukevaan Laboratorio-oppaaseen (Pessi ja Jalkanen, 2018). Menetelmä on laboratorion akkreditoitussa pätevyysalueessa (www.finas.fi).

Lausunto kuuluu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksytyjen menetelmien rekisterissä.

Tulosten esittäminen: Tulokset ilmoitetaan suhteellisella asteikolla (Taulukko 2.). Kosteusvauriota indikoivat mikrobit (Taulukko 3.) on merkitty *. Mikäli sienien tai aktinomykeettien määrät ylittävät runsaan rajan (<50 pesäkettä / malja), raportoidaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärät. Muiden bakteerien kuin aktinomykeettien määriä ei käytetä tulkinnassa, mutta niiden pesäkemäärät ilmoitetaan vastaavalla asteikolla.

Epävarmuutta lisäävät seikat ilmoitetaan näytekohtaisessa tulkinnassa. Ylikasvutilanteessa jonkun mikrobin kasvunopeus käytetyllä kasvualustalla on muita huomattavasti nopeampi, jolloin kyseinen mikrobi voi peittää alleen muita pesäkkeitä. Ylikasvu heikentää pesäkemääräarvion tarkkuutta. Ylikasvu ei tarkoita ko. mikrobin välttämättömyyttä.

Taulukko 2. Pesäkemäärä/malja (tulkinta)

-	0 kpl (ei mikrobeja)
+	1–19 kpl (niukasti mikrobeja)
++	20–49 kpl (kohtalaisesti mikrobeja)
+++	50–199 kpl (runsaasti mikrobeja)
++++	≥ 200 kpl (erittäin runsaasti mikrobeja)

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Suoramikroskopointi lisäanalyysinä:

Viljelymenetelmällä mikrobikasvustoa osoittamaton rakennusmateriaalinäyte voi olla vaurioitumaton, mutta kasvusto voi olla myös kuivunut tai ko. sieni ei kasva käytetyillä alustoilla. Tällainen kasvusto voidaan mahdollisesti havaita suoramikroskopioimalla. Laboratorio tekee analyysin erillisestä tilauksesta (tutkimuspyyntö).

Suoramikroskopointi onnistuu luotettavasti vain kovilta materiaaleilta, kuten puu. Materiaalin mahdolliselta värimuutosalueelta tai satunnaisesti valituista kohdista tehdyltä valomikroskooppipreparaateilta havainnoidaan sienirihmasto ja -itiöt. Kattava tai laikuittainen rihmasto näytepinnassa osoittaa sienikasvustoa. Mikroskooppilla varmennettu sienirihmasto useassa kohden näytettä viittaa sienikasvustoon näytteessä. Menetelmällä ei havaita aktinomykeettikasvustoja.

Tulkinnan perusteet

Toimenpiderajan katsotaan ylittyvän ja rakennusmateriaalissa katsotaan esiintyvän mikrobikasvustoa, kun sienien tai aktinomykeettien pesäkemäärät ovat runsaat (+++ / ++++). Tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon, kun sieniä tai aktinomykeettejä on kohtalaisesti tai niukasti (++/+), mutta lajistossa on useita kosteusvaurioindikaattoreita (muuten kuin yksittäisinä pesäkkeinä).

Toimenpiderajan ylittymistä on tällöin harkittava suhteessa tietoon näytteenottokohdan sijainnista ja muihin taustatietoihin. Raja ei ylity, jos on epäiltävissä, että niukat tai kohtalaiset mikrobimäärät selittyvät muutoin. Suoramikroskopoinnilla voidaan vahvistaa tulkintaa.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä määrinä saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaaliin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon.

Semikvantitatiiviselle tulokselle ei voida antaa laskennallista mittausepävarmuusarviota. Epävarmuutta tulokseen laboratoriossa aiheuttavat näytteen käsittely ja osanäytteen viljely maljoille sekä pesäkelaskennan epävarmuus (pesäkelaskennan epävarmuus, n. 6–10 %). Näytekohteisessa tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tuloksen muut luotettavuuteen vaikuttavat tekijät.

Kosteusvauriota indikoiva lajisto

Kosteusvaurioon viittaavina on esitetty Valviran soveltamisohjeen (2016) mukaisesti kosteusvauriolla tyypilliset mikrobiryhmät (Taulukko 3.). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Näytekohteisessa tulkinnassa on voitu lisäksi mainita muu poikkeava lajisto. Ohjeen kosteusvauriota indikoivan lajiston taulukkoon tehtiin 19.2.2020 päivityksessä sieninimistön muutoksista johtuvia tarkennuksia. Nimistöselkiytyksellä on pyritty välttämään virhetulkintoja esimerkiksi verrattaessa DNA-pohjaisiin tai kemiallisiin tunnistusmenetelmiin.

Rajaukset

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (2016) mukaiset tulkintaohjeet soveltuvat asumis-, oleskelu- tai työpaikkakäytössä oleviin sisätiloihin, joissa ei ole sellaista tuotantoon tai toimintaan liittyvää mikrobilähdettä, jonka vaikutusta ei voida sulkea pois tulosten tulkinnasta.

Toimenpiderajoina esitettyjä pitoisuusrajoja ei voida suoraan soveltaa eristemateriaaleihin, jotka ovat kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa (alapohjarakenteet ja lämmöneristeet). Maaperän tai ulkoilman kanssa suorassa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään asetuksen (STM:n asetus 545/2015) mukaisena toimenpiderajan ylityksenä vain silloin, kun rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin. Pesuhuoneen ja muiden kosteiden tilojen pinnoilla saattaa esiintyä piste-mäistä mikrobikasvustoa, joka voidaan poistaa puhdistamalla pinnat ja tehostamalla ilmanvaihtoa. Tällöinkään ei ole kyse toimenpiderajan ylittymisestä. (Valvira, 2016)

Mikrobikasvun merkitys rakennuksessa

Yllä kuvatun toimenpiderajan ylittyminen koskee rakennuksen sisäpintojen tai sisäpuolisten rakenteiden, muiden tilojen tai rakenteiden vaurioita, joista irtoaville epäpuhtauksille sisätiloissa oleva voi altistua (Valvira, osa IV, 2016). Toimenpiderajat eivät ole terveysperusteisia, vaan niiden avulla osoitetaan olosuhde, eli mikrobikasvu materiaalissa. Toimenpiderajan ylittyminen vaatii nimessä mukaisesti toimenpiteitä siltä, jonka vastuulla haitta on. Toimenpiteitä voivat olla haitan selvittäminen ja tarvittaessa poistaminen tai rajoittaminen. (Valvira, osa I, 2016). Terveyshaitan arvioinnissa huomioidaan mikrobikasvun laajuus, sijainti, ilmayhteys sisäilmaan ja painesuhteet, jotka kaikki vaikuttavat altistumisen todennäköisyyteen ja määrään.

Viitteet

Pessi, A-M ja Jalkanen, K, 2018. Laboratorio-opas. Mikrobiologisten asumisterveys tutkimuksien näytteenotto- ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan kustannus Oy, Pori. 2018. 76 ss.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015 ([finlex.fi](https://www.finlex.fi))

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa I,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
25.4.2016) www.valvira.fi

Valvira, 2016. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osa IV,
Valvira Ohje 8/2016 Dnro 2731/06.10.01/2016 (päivitetty
19.2.2020) www.valvira.fi

Taulukko 3. Testausselosteen tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreina käytetyt mikrobiryhmät
(Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 2016; päivitetty 19.2.2020). Tuloksissa kosteusvaurioon viittaava lajisto on yksilöity ryhmän, suvun tai lajin nimen perässä *-merkillä. Suku- / lajiryhmätarkkuus noudattelee mikroskooppisesti toteutettavissa olevaa tunnistustarkkuutta viljellyistä pesäkkeistä. Taulukossa on esitetty myös aiemmin käytetty nimitys kosteusvaurioindikoiviksi todetuista suvuista sekä esimerkkejä ryhmiin sisällytetyistä lajeista tai suvuista. Lyhenteet: sr. = sukuryhmä, lr. = lajiryhmä.

Selosteessa käytetty nimitys	Aiemmin käytetty nimitys; ryhmään kuuluvia sukuja tai lajeja
aktinomykeetit <i>Acremonium s.r.</i> <i>Alternaria, Ulocladium l.r.</i>	aktinomykeetit; mm. suvut <i>Streptomyces, Nocardia, Pseudonocardia, Nocardioopsis Acremonium</i> ; mm. <i>Sarocladium, Gliocladium, Acremonium</i> ; aiemmat <i>Acremonium</i> -lajit <i>Ulocladium</i> ; <i>Alternaria</i> sektiot <i>Ulocladioides, Ulocladium, Pseudoulocladium</i> = aiempi <i>Ulocladium</i> -suku
<i>Aspergillus fumigatus l.r.</i> <i>Aspergillus ochraceus l.r.</i> <i>Aspergillus restricti l.r.</i>	<i>Aspergillus fumigatus</i> ; <i>A. fumigatus</i> ja lähilajit <i>Aspergillus ochraceus</i> ; mm. <i>A. ochraceus, A. westerdijkiae</i> ja lähilajit <i>Aspergillus penicillioides / Aspergillus restrictus</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>restricti</i> mm. <i>A. penicillioides, A. restrictus</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus versicolores l.r.</i>	<i>Aspergillus sydowii, Aspergillus versicolor</i> ; mm. <i>A. jensenii, A. puulaauensis, A. sydowii, A. versicolor</i> ja lähilajit
<i>Aspergillus terreus l.r.</i> <i>Aspergillus usti l.r.</i> <i>Aspergillus, Eurotium l.r.</i>	<i>Aspergillus terreus</i> ; <i>A. terreus</i> ja lähilajit <i>Aspergillus ustus</i> ; <i>A. sektio usti</i> mm. lajit <i>A. ustus, A. puniceus</i> <i>Eurotium</i> ; <i>Aspergillus</i> sektio <i>Aspergillus</i> , aiempi <i>Eurotium</i> -suku
<i>Engyodontium s.r.</i> <i>Chaetomium s.r.</i>	<i>Engyodontium</i> ; suvut <i>Engyodontium</i> ja <i>Parengyodontium</i> <i>Chaetomium</i> ; <i>Chaetomium</i> -tyyppiset homeet; suvut <i>Chaetomiaceae</i> ; mm. <i>Chaetomium, Botryotrichum, Humicola</i>
<i>Exophiala s.r.</i>	<i>Exophiala</i> ; <i>Exophiala</i> -tyyppiset homeet; mm. suvut <i>Exophiala, Phaeococcomyces, Rhinocladiella, Ramichloridium</i>
<i>Fusarium s.r.</i> <i>Geomyces s.r.</i> <i>Oidiodendron</i> <i>Paecilomyces</i> <i>Purpureocillium</i>	<i>Fusarium</i> ; <i>Fusarium</i> ja <i>Neocosmospora</i> -suvut <i>Geomyces</i> ; <i>Pseudogymnoascus</i> -suku, ja suvuton muoto <i>Geomyces</i> <i>Oidiodendron</i> -suku <i>Paecilomyces</i> ; <i>Paecilomyces</i> -suku ja suvusta erotettu <i>Purpureocillium</i> -suku
<i>Phialophora s.r.</i> <i>Scopulariopsis s.r.</i> <i>Sporobolomyces</i> <i>Coelomycetes s.r.</i> <i>Stachybotrys, Memnoniella</i> <i>Trichoderma</i> <i>Tritirachium.</i> <i>Wallemia</i>	<i>Phialophora sensu lato</i> ; mm. suvut <i>Phialophora, Cadophora, Coniochaeta</i> <i>Scopulariopsis</i> ; suvut <i>Scopulariopsis, Microascus</i> <i>Sporobolomyces</i> -suku <i>Sphaeropsidales</i> ; mm. <i>Didymella, Phoma</i> <i>Stachybotrys</i> -suku; nyt <i>Stachybotrys</i> ja <i>Memnoniella</i> -suvut <i>Trichoderma</i> -suku <i>Tritirachium</i> -suku <i>Wallemia</i> -suku

Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille. Testausselosteen osittainen kopioiminen on kielletty ilman laboratorion lupaa.