

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



Lepsämän päiväkoti

Mäntytie 18

01830 Klaukkala

Raportin päiväys 2.7.2024

TIIVISTELMÄ

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen kohteena on Lepsämän päiväkotiki, joka koostuu kahdesta 2000-luvun alussa rakennetusta, yhdyskäytävällä toisiinsa yhdistetystä rakennuksesta. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia korjaustoimenpiteitä kohteessa tulee tehdä, jotta tilat ovat jatkossa sisäilman osalta terveelliset ja turvalliset käyttää. Päiväkodissa on koettu sisäilmaan liitettävää oireilua.

Yksikerroksisissa rakennuksissa on harjakatto, jonka katemateriaalina on pelti. Yläpohja on puurakenteinen. Rakennuksissa on ryömintätilallinen betonirakenteinen alapohja ja laajennusosan väestönsuojan osuudella on maanvastainen teräsbetoninen alapohjarakenne. Rakennuksissa on salaojat. Ulkoseinät ovat puurunkoisia mineraalivillalla eristettyjä tiiliverhoiltuja seiniä. Ikkunoiden yläpuoliset rakenteet ovat puuverhoiltuja. Rakennuksen ilmanvaihto on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ikkunat ovat puu/alumiinirakenteiset. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia.

Alapohjan lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmapuotoja sisäilmaan laajennusosan ryömintätilasta. Alkuperäisosan ryömintätilaan ei ollut pääsyä tutkimuksia tehtäessä. Alkuperäisosaan on tehty merkkiainekokeet v. 2023, eikä tuolloin ole havaittu ilmapuotoja sisäilmaan. Alapohjien osalla on tehty tiivistyksiä, joissa ontelolaattojen liittymät, kuivatusreiät ja läpiviennit on tiivistetty alapuolelta käsin. Alkuperäisosalla ryömintätilan täyttömaana on hiekka ja maaperä on ollut aiempien tutkimusten aikaan kostea. Lisäksi kosteuden on havaittu kondensoituvan ontelolaatan alapintaan, mikä voi johtua maaperän liiallisesta märkyydestä tai ryömintätilan heikosta tuulettuvuudesta. Suositellaan tarkastamaan alkuperäisosan ryömintätila, kun sinne on pääsy.

Päiväkodin lattiapinnoitteena on pääosin linoleumimatto ja märkätiloissa muovimatto. Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin viiltokosteusmittauksin ja VOC (bulk)-materiaalinäytteenotoin. Kosteusmittausten tulokset olivat normaalit. Materiaalin VOC-pitoisuudet olivat normaalit. Linoleumissa ei havaittu toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua. Linoleumi oli helposti rikkoontuvaa ja murenevaa. On mahdollista, että linoleumi on saanut liikaa kosteutta jossain vaiheessa käytön aikana tai asennuksen yhteydessä ja on siksi helposti rikkoontuvaa. RT-kortin (tekniset käyttöiät RT 18-10922) mukaan linoleumin keskimääräinen tekninen käyttöikä jatkuvassa käytössä tai rasittavissa olosuhteissa 20 vuotta, asumiskäytössä 30 vuotta ja vähäisessä rasituksessa 40 vuotta.

Ulkoseinät ovat puurunkoisia ja tiiliverhoiltuja ulkoseiniä. Laajennusosan väestönsuojan alueella ulkoseinät ovat betonirakenteisia. Ulkoseinärakenteen kosteusolosuhteet ja alaohjauspuun puun kosteudet olivat normaalitasolla. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Rakenteista kerättiin 55 näytettä mikrobiviljelyyn. Näistä neljässä näytteessä todettiin Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua, rakenteen uloimmassa osassa. Mikrobivauriot todettiin rakenteen ulko-osassa olevassa polyuretaanilevyssä sekä kovavillan ja polyuretaanin välissä olevassa villakaistassa. Osittain mikrobikasvu voi selittyä ilmanvuodon mukana kulkeutuneilla mikrobeilla. Lisäksi on mahdollista, että tiilimuurauksen ja laastipurseiden kautta pääsee kosteutta polyuretaanilevyn pinnalle, mikä voi johtaa mikrobikasvuun uretaanilevyn pinnalla. Tiili on materiaalina huokoinen ja on normaalia, että se kastuu esim. viistosateen vaikutuksesta.

Merkkiainekokeessa päiväkodin ulkoseinä- ja sokkelirakenteista sekä alapohjan eristetilasta todettiin ilmavuotoja sisäilmaan. On mahdollista, että rakenteiden kautta tulevan ilmavuodon mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan. Suositellaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä rakenteiden kautta tapahtuvien ilmevuotojen ehkäisemiseksi.

Alkuperäisosalla siivoustilan ja käytävän välisessä väliseinässä todettiin mikrobivaurio. Suositellaan poistamaan vaurioituneet materiaalit ja selvittämään kosteusvaurion aiheuttaja (esim. mahdollinen putkivuoto). Kyseisessä siivoustilassa pesukoneen alla havaittiin poikkeavia pintakosteusarvoja.

Päiväkodin sisäilmaa tutkittiin kahden viikon kuitulaskeumanäyttein, pölynkoostumusanalyysin sekä jatkuvatoimisin paine-ero- ja olosuhdemittauksin kahden viikon ajan. Sisäilman kemiallisia epäpuhtauksia tutkittiin sisäilmasta otettujen VOC-näytteiden avulla. Sisäilman VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus alitti asumisterveysasetuksen toimenpiderajan mittausepävarmuus huomioiden kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman teollisten mineraalikuitujen mittauksissa kahden viikon laskeumapölystä havaittiin toimenpiderajan ylitys yhdessä tilassa. Tuloilmakanavien päätelaitteiden yläpinnoilta kerätyissä pyyhintäpölynäytteissä havaittiin teollisia mineraalikuituja. Mineraalikuitujen osalta suositellaan puhdistamaan tuloilman päätelaitteet, siivoamaan sisäpinnat huolellisesti ja uusimaan näytteenotto.

Sisäkattojen akustiikkalevyjen kuntoa ja yläpölyjen määrää selvitettiin pistokoemaisesti. Korkeiden kaappien päällä havaittiin runsaasti yläpölyjä. Muutamissa tiloissa havaittiin yksittäisiä rikkoutuneita akustiikkalevyjä.

Olosuhdemittauksissa sisäilman lämpötila, sisäilman suhteellinen kosteus ja sisäilman hiilidioksidipitoisuus olivat normaalitasolla kahden viikon mittausjakson aikana. Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin olevan tavanomaiset ulkoilman suhteen. Rakenteissa on todettu epätiiveyksiä. Alipaineisuus voimistaa rakenteiden kautta tulevaa ilmavuotoa ja mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan rakenteiden kautta. Suositellaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä.

Yläpohjassa tehtyjen havaintojen perusteella vesikatteessa on yksittäisiä reikiä, joista vesi pääsee katteen alle. Läpivientien tiivistysmassat ovat haurastuneet ja on suositeltavaa uusita. Viemärin tuuletusputkien pellitykset ohjaavat sadeveden katteen alle.

Vesikaton turvavarusteissa on puutteita, jotka vaativat toimenpiteitä. Lumiesteet ovat monin paikoin taipuneet liian suuresta lumikuormasta. Lumiesteet on suositeltavaa jatkaa koko lappeen matkalle, jotta lumikuorma kohdistuu tasaisemmin lumiesteisiin. Lapetikkaiden metallijalat lepäävät vesikatteen päällä ilman pehmustetta, jonka vuoksi katteen pinnoite on paikoin vaurioitunut. Lapetikkaiden jalat on suositeltavaa uusita.

Viemärin tuuletusputkien eristyksiä on suositeltavaa korjata. Yläpohjan höyrynsulkurakennetta on suositeltavaa korjata läpivientien ympäriltä sekä limityksistä

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
1. YLEISTIEDOT	6
1.1. TUTKIMUSKOHDDE	6
1.2. TILAAJA	6
1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	6
1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA	7
1.5. KOHTEEN KUVAUS	7
1.6. TOIMEKSIANTO	11
1.7. LÄHTÖTIEDOT	12
1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET	12
1.9. TUTKIMUSTULOSTEN TULKINTA	16
2. RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET	18
2.1. PIHAT JA ALUERAKENTEET	18
2.1.1. RAKENTEET	18
2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	18
2.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	20
2.2. ALAPOHJA JA RYÖMINTÄTILA	20
2.2.1. RAKENTEET	20
2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	20
2.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	25
2.3. ULKOSEINÄT JA SOKKELIT	26
2.3.1. RAKENTEET	26
2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	26
2.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	37
2.4. VÄLISEINÄT	38
2.4.1. RAKENTEET	38
2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	39
2.4.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	42
2.5. VESIKATTO JA YLÄPOHJA	43
2.5.1. RAKENTEET	43

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	43
2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	47
2.6. MERKKIAINEKOKEET	48
2.6.1. TUTKIMUS	48
2.6.2. HAVAINNOT	48
2.6.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	51
2.7. ALASLASKETUT KATOT JA YLÄPÖLYT	51
2.7.1. RAKENTEET	51
2.7.2. HAVAINNOT	51
2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	53
<u>3. SISÄILMAMITTAUKSET</u>	53
3.1. SISÄILMAN VOC-MITTAUKSET	53
3.1.1. TULOKSET	53
3.1.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	54
3.2. PÖLYN KOOSTUMUS	54
3.2.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET	54
3.2.2. TULOKSET	54
3.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	54
3.3. SISÄILMAN TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MITTAUS	55
3.3.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET	55
3.3.2. TULOKSET	55
3.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	56
3.4. OLOSUHDE- JA PAINE -EROMITTAUKSET	57
3.4.1. MITTAUKSET	57
3.4.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	63
<u>4. YHTEENVETO</u>	64
<u>TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	66
LIITTEET	67

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDDE

Kohde	Lepsämän päiväkoti
Lähiosoite	Mäntytie 18
Postinumero- ja toimipaikka	01830 Lepsämä
Rakennuksen omistaja	Nurmijärven kunta
Valmistumisvuosi	alkuperäisosa v. 2000 ja laajennusosa v. 2002
Peruskorjaus	-
Rakennusten lkm	2 kpl
Kerrosten lkm	1
Kerrosala (arvio)	857 m ²

1.2. TILAAJA

Nurmijärven kunta
Tilakeskus
Keskustie 2 B / PL37
01901 Nurmijärvi

Toni Borgenström
Ylläpitöinsinööri



1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Sanna Helttunen
FM, RTA (C-27080-26-22)
Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Elina Saukko
RI (YAMK), RTA (C-23252-26-17)
Osastopäällikkö, Sisäilmatutkimukset

Petri Nevalainen

RKM, RTA (C-25018-26-19), AHA (C-23225-33-17)

Rakenteiden kosteuden mittaaja (C-10672-24-14)

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Teemu Väänänen

Ympl (AMK), RTA (C 25684-26-20)

Kuntotutkija, Sisäilmatutkimukset

Anssi Koliseva

RKM (AMK) RTA (C-27165-26-22)

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA

Alkukatselmus tehtiin 5.3.2024. Kenttätutkimukset tehtiin 13.3., 17.3, 27.3, 6.4, 7.4, 23.4 ja 29.4.2024. Jatkuvatoimiset paine-ero- ja olosuhdemittaukset tehtiin ajalla 13-27.3.2024.

1.5. KOHTEEN KUVAUS

Kohteena on Nurmijärven Lepsämässä sijaitseva Lepsämän päiväkotiki. Päiväkotiki koostuu kahdesta rakennuksesta, jotka on yhdistetty toisiinsa yhdyskäytävällä.

Alkuperäisosa on rakennettu v. 2000 ja laajennusosa on rakennettu v. 2002. Tilat sijaitsevat yhdessä kerroksessa. Puurunkoisessa rakennuksessa on harjakatto, jonka katemateriaalina on pääosin pelti. Yläpohja on puurakenteinen. Rakennuksissa on ryömintätilallinen alapohja. Ulkoseinät on tiiliverhoituja puurakenteisia mineraalivillalla eristettyjä ulkoseiniä. Rakennuksien ilmanvaihto on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ikkunat ovat puu/alumiinirakenteiset. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia.

Laajennusosassa on väestönsuoja.



Kuva 1. Alkuperäisosan ja laajennusosan välinen yhdyskäytävä.



Kuva 2. Alkuperäisosa.



Kuva 3. Alkuperäisosa.



Kuva 4. Alkuperäisosa.



Kuva 5. Laajennusosa.

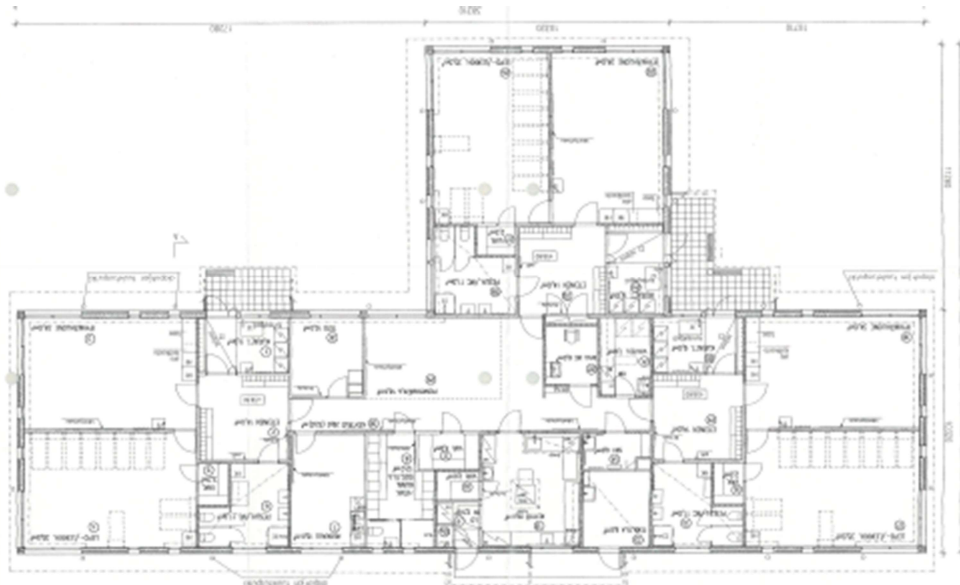


Kuva 6. Laajennusosa.

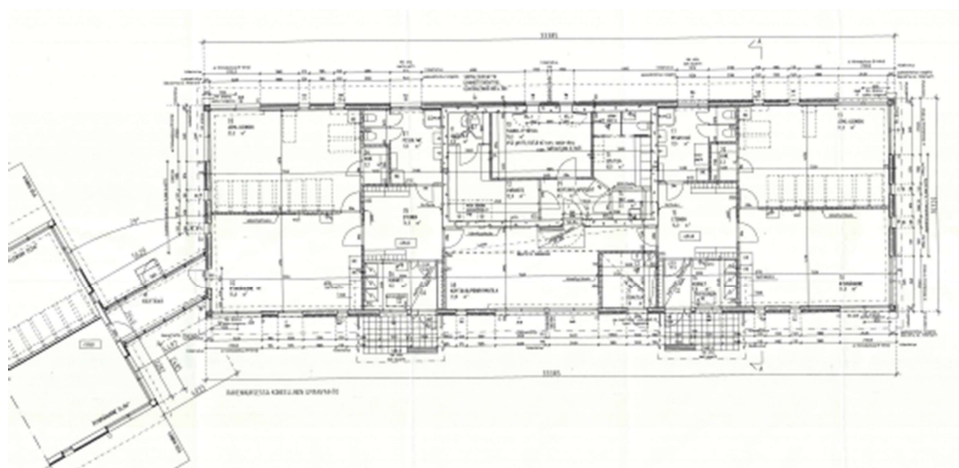
1.6. TOIMEKSIANTO

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia korjaustoimenpiteitä kohteessa tulee tehdä, jotta tilat ovat jatkossa sisäilman osalta terveelliset ja turvalliset käyttää.

Kuntotutkimusten pääpaino on lähinnä ulkoseinä – ja alapohjarakenteissa, rakenneliittymissä sekä yläpohjarakenteissa. Tutkimuksissa kiinteistöön kohdistettiin rakennusteknisiä kuntotutkimuksia, materiaalinäytteenottoja ja rakennusfysikaalisia tarkasteluja. Lisäksi koko rakennusta tarkasteltiin tutkimusten yhteydessä tehtyjen riskiarvioiden perusteella. Vesikatto ja yläpohjatarkastelut tehdään pistokoelunteeisesti niiltä osin, kun ullakkotiloihin on pääsy ja tutkimukset ovat sääolosuhteet huomioiden mahdollista tehdä. Ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa tarkastellaan noin kahden viikon jatkuvatoimisin paine-ero – ja olosuhdemittauksin.



Kuva 7. Alkuperäisosa.



Kuva 8. Laajennusosa ja yhdyskäytävä.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Kuntotutkimusta varten laadittiin alustava tutkimussuunnitelmaluonnos kohdekäyntiin ja aiempiin tutkimuksiin sekä muihin lähtötietoihin perustuen. Kohteessa tehtiin katselmuskäynti 5.3.2024, jolloin paikalla olivat Sanna Helttunen ja Elina Saukko Raksystems Insinööritoimisto Oy:stä.

Kuntotutkimusten laadinnassa oli käytettävissä seuraavat piirustukset ja dokumentit:

- Leikkaukset, v. 2000. Insinööritoimisto Kimmo Kaitila Oy.
- PohjapiirustusLepsämän päiväkotiki, laajennus, v. 2002. Vahtera arkkitehdit, Olli Vahtera Oy.
- PohjapiirustusLepsämän päiväkotiki, alkuperäisosa, v. 2000. Vahtera arkkitehdit, Olli Vahtera Oy.
- Sisäilman kuntotutkimukset ja merkkiainekoe 18.11.2022. Raksystems Insinööritoimisto Oy.
- Tiivistyskorjausten laadunvarmistus, 20.1.2023. Raksystems Insinööritoimisto Oy.

1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Gann pintakosteudentunnistin LG1 ja Gann pinta-anturi B70 ja Gann pinta-anturi LB71
- Gann pintakosteudentunnistin LG2 + puupiikit, kalibroitu 08/2023
- Tramex, puunkosteusmittari, kalibroitu 08/2023 ja 09/2023.
- Suhteellisen kosteuden mittalaite Vaisala HM40, HM42 ja anturit HM 42 kalibroitu 01/2024, 08/2023.
- Paine-eromittari Miran DP-100, kalibroitu 08/2023 ja 09/2023.
- Merkkiaineakaasumittauslaitteisto, Trotec T3000 merkkiaineanalysointilaitteisto, SDI810 anturi ja Formier 5, (5% vety ja typpi 95%) merkkiaine.
- Rakennusmateriaalinäytteenottoihin tarvittavat työvälineet.
- Rakennusavausten tekemiseen tarvittavat työvälineet.
- Olosuhde- ja paine-eromittauslaitteisto Miran DLS-järjestelmä.

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti.

Näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Kemialliset analyysit:

MetropoliLab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Teollisten mineraalikuitujen ja pölynäytteiden analyysit

Labroc Oy

Tyrnäväntie 12

90400 Oulu

Mikrobiologiset analyysit:

Labroc Oy

Microkatu 1, T-osa

70210 Kuopio

Rakenneavaukset

Avauksista tutkittiin rakennekerroksia, rakenteiden toteutusta ja kuntoa. Rakenteita tarkasteltiin kiviainesrakenteiden osalta porareikien (porareikä n. Ø16–30 mm) kautta ja levyrakenteiden osalta n. 250 x 250 mm rakenneavausten kautta.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Rakennusmateriaalinäytteistä määritettiin rakennusmateriaalien elinkykyisten sieni-itiöiden ja bakteerien pitoisuuksia ja lajistoa. Materiaalinäyte otetaan, kun halutaan selvittää, onko tutkittavassa rakennusmateriaalissa mikrobikasvua, tai kun halutaan selvittää mikrobivaurion laajuutta.

Materiaalinäytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä. Näytteet otettiin laboratorion ohjeistuksen ja Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti.

Materiaalinäytteet analysoitiin Labroc Oy:n laboratoriossa. Käytetyt kasvatusalustat ja tuloksiin liittyvä epävarmuus on esitetty liitteenä olevissa laboratorion analyysivastauksissa.

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 mikroskopoimalla 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.

TULOKSEN TULKINTA

Tulokset tulkitaan käyttäen Labroc Oy:n omaa validointiaineistoa. Suoramikroskopointitulokset tulkitaan Laboratoriooppaan (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 määrää sienirihmastoja
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - suoramikroskopoinnissa kasvustoa osoittava määrä sienirihmastoja 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 asumisterveysstutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveystalan Kustannus Oy 2018.

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



MHä/14.3.2023 1(1)

Suoraviljelynäytteiden tulosten tulkinta

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan yksi indikaattorimikrobi tai vain 2 pesäkettä kutakin indikaattorimikrobia/alusta (mukaan lukien aktinomykeetit)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään kahta indikaattorimikrobia ja vähintään 3 pesäkettä/alusta kutakin (mukaan lukien aktinomykeetit) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - aktinomykeettipesäkemäärä: +++

Viiltokosteusmittaus

Viiltokosteusmittauksien suhteellista kosteutta ja lämpötilaa mitattiin Vaisala HM 40/HM 42-mittalaitteella ja HM 42 -antureilla. Mittaukset suoritettiin siten, että viilto tiivistettiin höyrytiiviksi ja mittapäiden annettiin tasaantua rakenteessa vähintään 15 minuutin ajan. Kalibroittujen mittapäiden tarkkuus on +3,0 % RH (0...90 %) sekä lämpötila + 0,4 °C.

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisään ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmavirtauksia.

Merkkiainetutkimuksella voidaan havaita hyvinkin pieniä yksittäisiä ilmavuotokohtia. Havainnot jaetaan karkeasti pistemäisiin, vähäisiin ja merkittäviin vuotoihin.

Merkkiainekokeita tehdään laadunvarmistuksessa uudis- ja korjausrakentamisessa sekä rakennuksen sisäilma- ja kuntotutkimuksissa. Merkkiaineakaasua käytetään rakennusten ja erilaisten rakenteiden ilmavuotojen tarkastelussa. Merkkiaineakaasumittaukset tehtiin sisätilojen ollessa alipaineiset ulkoilmaan nähden. Alipaineistus tehtiin koneellisesti -10 Pa tasolle.

Tarkasteltavaan rakenteeseen porataan reikä eriste/ilmatilaan saakka. Reiät puhdistetaan imuroimalla ja merkkiaineen syöttämisen aikana letkun ja reiän väli tiivistetään tiivistysmassalla. Kohtaan syötetään merkkikaasua (typpi 95 % / vety 5 %) ja merkkiaineanalysaattori ilmaisee vuotokohdan nousevalla äänisignaalilla, merkkivaloilla ja lukuarvona.

Sisäilman yleisolosuhteiden mittaukset

Sisäilman yleisolosuhteita (T, RH, Pa, Co²) mitattiin tallentavilla seurantamittalaitteilla sekä hetkellisten olosuhteiden mittalaitteistolla.

Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmissä tavoitteellisena suositeltavana sisäilman paine-ero on +5...-5 Pa ulkoilmaan nähden (Rakennusten paine-erojen mittausohje- projektin loppuraportti, Ympäristöministeriö). Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti sisätilojen alipaineen ollessa pidempijaksoisesti yli -15 Pa, alipaineen syy tulee selvittää ja mahdollisuuksien mukaan paine-eroa sisäilmaan vähentää. Sääolosuhteet vaikuttavat paine-eromittauksiin (mm. puuskittainen tuuli).

Asumisterveysasetuksen mukaan huoneilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Poikkeavana määränä pidetään 3-4 g/m³ kosteuslisää. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on pidetty 20 - 60 %. Arvoista poikkeamista ei voida pitää terveyshaittana, jos muut asumisen/oleskelun terveydelliset edellytykset täyttyvät.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat VOC-mittauksille

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 731/06.10.01/2016) on esitetty VOC-mittauksiin liittyviä toimenpiderajoja. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m³. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³.

Yksittäisistä yhdisteistä tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpiderajat on annettu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa seuraaville yhdisteille: TXIB 10 µg/m³, 2-etyyli-1-heksanoli 10 µg/m³, naftaleeni 10 µg/m³ (hajua ei saa esiintyä) ja styreeni 40 µg/m³.

2-Etyyli-1-heksanoli (2-EH) on kemiallinen yhdiste, jota käytetään pehmittimien, pinnoitteiden ja liimojen tuotannossa. Sisäilmaan sitä voi vapautua muun muassa PVC-muovimaton pehmittimen dietyyliheksaftalaatin (DEPH) ja liimojen akrylaattikopolymeerien hajoamisen seurauksena. Lisäksi soveltamisohjeessa on mainittu, että uudemmissa PVC-muovimatoissa dietyyliheksaftalaatti on korvattu usein muilla pehmittimillä kuten esimerkiksi DINP, DINCH tai DIDP ftalaateilla. Näiden hajoamistuotteina muodostuu erilaisia pitkäketjuisia C9 - C10-alkoholeja. Eräässä tutkimuksessa hajoamista on todettu tapahtuvan jo lattiabetonilaatan 75 %:n suhteellisessa kosteudessa. Hajoamistuotteiden epäillään aiheuttavan ihmisille oireilua 10 - 50 µg/m³ ylittävillä pitoisuuksilla sisäilmassa.

Mittausmenetelmän epävarmuus on noin 30 %, esimerkiksi TVOC arvon ollessa 50 µg/m³ todellinen pitoisuus on välillä 35 - 65 µg/m³. Toimenpideraja ylittyy, mikäli pitoisuus on toimenpiderajaa korkeampi mittausepävarmuus huomioiden.

1.9. TUTKIMUSTULOSTEN TULKINTA

Tutkimustulosten tulkinta ja niiden merkityksen arviointi perustuvat muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (ns. asumisterveysasetus 545/2015),

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016), Sisäilmastoluokitukseen 2018 (RT-07-11299) ja Työterveyslaitoksen viitearvoihin.

2. RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET

2.1. PIHAT JA ALUERAKENTEET

2.1.1. RAKENTEET

Piha-alueet ovat rakennusten ympäriltä sepelöityjä, laatoitettuja tai asfaltoituja. Sisäänkäynnit ovat asfaltoituja tai kivettyjä, sisäänkäyntikatokset puu/metallirakenteisia. Sadevedet on johdettu vesikatolta ulkopuolisen sadevesikourujen ja syöksytörvien avulla sadevesikaivoihin.

2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

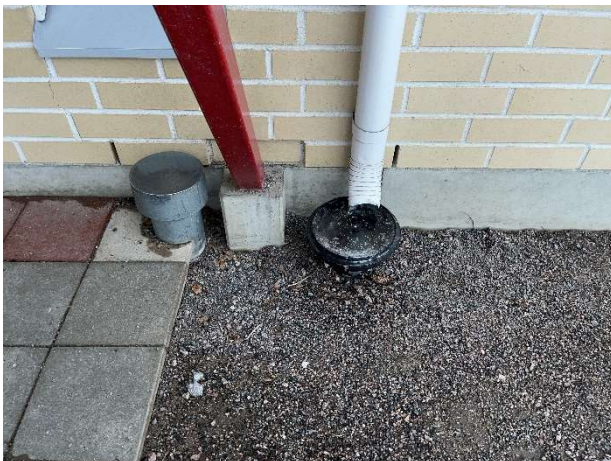
Rakennusten vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin sepeliä/hiekkapitoista soraa. Sokkelin ulkopuolinen vedeneristys (patolevy) havaittiin molemmissa rakennuksissa. Laajennusosalla patolevyn reunalista oli paikoin irti. Maan pinta viettää pääosin pois päin rakennuksesta.



Kuva 9. Laajennusosan ulkoseinien vierustojen sepelöintiä ja sadevesien ohjausta.



Kuva 10. Laajennusosan vierustaa.



Kuva 11. Ulkoseinän vierustaa, alkuperäisosa.



Kuva 12. Ulkoseinän vierustaa, alkuperäisosa.



Kuva 13. Ulkoseinän vierustaa, alkuperäisosa.



Kuva 14. Patolevyä, alkuperäisosa.



Kuva 15. Rakennuksen vierustaa, yhdyskäytävä.



Kuva 16. Patolevy on irronnut reunalistasta.



Kuva 17. Rakennuksen vierustaa, laajennusosa.

2.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin hiekkapitoista soraa. Sokkelin ulkopuolisena kosteussulkuna on patolevy.

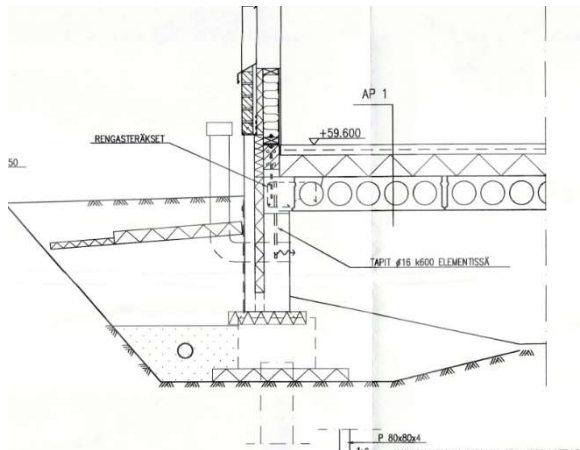
Toimenpide-ehdotukset:

- Patolevyn reunalistan kiinnitys patolevyyn laajennusosalla.
- Salaojien kuntotutkimusraportissa (Raksystems Insinööritoimisto Oy, 12.6.2024) mainitut toimenpide-ehdotukset.

2.2. ALAPOHJA JA RYÖMINTÄTILA

2.2.1. RAKENTEET

Rakennusten alapohjarakenteena on lähtötietojen ja alkukartoituskäynnin perusteella betonirakenteinen ryömintätilainen alapohja (AP1). Rakennukset ovat anturaperusteisia. Rakennuksen ympärillä havaittiin salaojitus.



Kuva 18. AP1. Kantava alapohja, tuuletettu

Alapohjarakenteen riskinä voivat olla rakenteen kosteusvaurioituminen ja lattiapinnoitteiden mikrobi- tai kemiallinen vaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai rakentamisen aikana tapahtuneiden poikkeavuuksien vaikutuksesta. Alapohjarakenteen läpi mahdollisesti tapahtuvien ilmavuotojen kautta ryömintätilasta on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennetutkimukset

Rakennusten alapohjarakenteena on tuulettuva betonirakenteinen ryömintätilainen alapohja (AP1). Pintakosteuskartoituksessa lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja, pois lukien laajennusosan väestönsuojan alue, jossa havaittiin lievää poikkeamaa. Laajennusosalla merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa ryömintätilasta sisäilmaan. Pintalaatan alapuolisen

lämmöneristekerroksen/ontelolaatan onteloiden kautta havaittiin ilmapuotoa sisäilmaan. Laajennusosalla ryömintätilassa on kapillaarikatkona karkeaa sepeliä. Ryömintätilan kulkuaukon alueella irtovesi oli lähellä maan pintaa.

Alkuperäisosalla merkkiainekoetta ei voitu suorittaa ryömintätilan kautta, koska käyntiluukun alueella oli runsaasti irtovettä. Pintalaatan alapuolisen lämmöneristekerroksen kautta havaittiin ilmapuotoa sisäilmaan. Ryömintätilassa on aiemmin tehtyjen tutkimusten perustella hiekka ja kosteuden on havaittu tiivistyvän ontelolaatan alapintaan.

Alapohjan rakenne (AP1) on arviolta suunnitelmien mukainen. Läpiporausta ei tehty. Alapohjan eristetilään tehtyjen rakenneevausten kautta ei havaittu poikkeavia kosteusarvoja. Alapohjan eristetilassa ei havaittu poikkeavia kosteusolosuhteita (taulukko 1, Liite 1-2).

AP1

+
 linoleumi + tasoite
 pintalaatta n. 80 mm
 EPS-eriste n. 100 mm
 ontelolaatta
 ei tutkittu pidemmälle
 -

Taulukko 1. Alapohjan rakenneevausten kosteusolosuhtemittausten tulokset. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, liite 1.

Tila	Mittapiste	Kosteusolosuhteet		
		LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
03/laajennusosa	AP1	13,6	38	4,56
02/laajennusosa	AP2	12,8	46	5,15
08/laajennusosa	AP3	15,4	41	5,42
19/laajennusosa	AP4	13,2	40	4,56
18/laajennusosa	AP5	13,4	47	5,50
18/laajennusosa	AP6	12,8	41	4,50
18/alkuperäisosa	AP7	14,1	63	7,72
18/alkuperäisosa	AP8	13,3	48	5,50
17/alkuperäisosa	AP9	13,5	48	5,65
18/alkuperäisosa	AP10	15,2	55	7,12
<i>Sisä alkuperäisosa</i>		<i>20,9</i>	<i>21,2</i>	<i>3,86</i>
<i>Sisä laajennusosa</i>		<i>19,6</i>	<i>23,9</i>	<i>4,04</i>
<i>Ulko</i>		<i>6,0</i>	<i>99</i>	<i>7,2</i>

Lattiapinnoitteiden VOC-analyysit

Alapohjarakenteen kuntoa tutkittiin aistinvaraisten havaintojen ja VOC (BULK) materiaalinäytteen avulla. Tutkimustulokset on esitetty liitteissä 7-8 ja taulukoissa 2-3.

Rakennusten pääasiallinen lattiapinnoite on linoleumi. Märkätiloissa on märkätiloihin tarkoitettu muovimatto.

Tiloista kerättiin VOC (BULK) materiaalinäytteitä, jolla arvoitiin lattiapinnoitteen yleistä kuntoa. Materiaalinäytteiden VOC-pitoisuuksille ei ole olemassa lainsäädännöllisiä toimenpiderajoja. Tulkinta pohjautuu Työterveyslaitoksen keräämään vertailuaineistoon materiaalien emissiotestauksista. Materiaalitestauksen tuloksista ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai tilankäyttäjien oireisiin. Materiaali VOC-mittauksilla saadaan tietoa lattiapinnoitteiden kunnosta.

Työterveyslaitoksen viitearvot (TVOC ja yksittäiset yhdisteet) alittuivat näytteissä mittauserävarmuus huomioiden.

Taulukko 2. Alkuperäisosa ja laajennusosa. Viiltokosteusmittauksen tulokset. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopiste on merkitty pohjakuvaan, liitteet 7-8. Huom. Viiltomittauksia tehdessä linoleumimatto mureni/rikkoontui helposti, erityisesti laajennusosalla. Tämä on voinut vaikuttaa mittaustuloksiin.

Tila	Mittapiste	Kosteusolosuhteet		
		LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
laajennusosa, 07	VM1	14,9	41	5,29
laajennusosa, 07	VM2	16,6	28	4,20
laajennusosa, 03, lepohuone	VM3	17,9	33	5,10
laajennusosa, VSS 10	VM4	19,1	47	7,68
laajennusosa, 08	VM5	19,3	30	25,05
laajennusosa, VSS 12	VM6	18,4	51	8,03
laajennusosa, 18	VM7	18,8	34	5,42
alkuperäisosa, 17	VM8	19,8	49	8,42
alkuperäisosa, 26	VM9	18,3	39	6,08
alkuperäisosa, 4	VM10	19,4	37	6,19
<i>Sisäilma laajennusosa, 7.4.2024</i>		<i>17,2</i>	<i>30</i>	<i>4,39</i>
<i>Sisäilma laajennusosa 23.4.2024</i>		<i>19,8</i>	<i>24</i>	<i>4,06</i>

Lepsämän päiväkotiki, Nurmijärvi

<i>Sisäilma alkuperäisosa, 23.4.2024</i>		<i>20,3</i>	<i>24</i>	<i>4,18</i>
<i>Ulko 7.4.2024</i>		<i>6,0</i>	<i>99</i>	<i>7,2</i>
<i>Ulko 23.4.2024</i>		<i>1,0</i>	<i>92</i>	<i>4,8</i>

Taulukko 3. Alkuperäisosa ja laajennusosa. Lattiamateriaalinäytteiden VOC-analyysin tulokset.

Tila	Materiaali	MP/näytenumero	Bulk-emissio (µg/m ³ g)		
			TVOC	2-EH	Propaanihappo
alkuperäisosa, 17	linoleumi	BULK 5	148	7,0	15,9
alkuperäisosa, 4	linoleumi	BULK 4	236	10,6	<0,3
laajennusosa, 03	linoleumi	BULK 1	123	0,6	<0,3
laajennusosa, 12	linoleumi	BULK 2	116	0,6	<0,3
laajennusosa, 18	linoleumi	BULK 3	133	0,4	<0,3
laajennusosa, 07 seinä *2024-10287- 01	muovimatto	BULK 6	112	12	
laajennusosa, 07 lattia*2024-10287-02	muovimatto	BULK 7	63	11,1	
Viite	PVC (vanha)	-	200	70	-
Viite	PVC (uusi)	-	500	50	
Viite	Linoleumi	-	650	-	100
Viite	Tasoiitteet ja betoni	-	50	40	-

Työterveyslaitoksen viitearvojen ylitykset on merkitty punaisella.

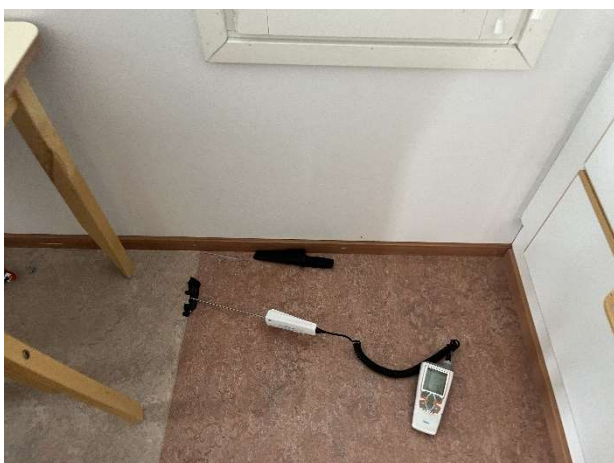
- = pitoisuus alle laboratorion määrittäysrajan. 2 EH: 2-etyyli-heksanoli



Kuva 19. Viiltomittausta Ahmojen wc-tiloissa, laajennusosa.



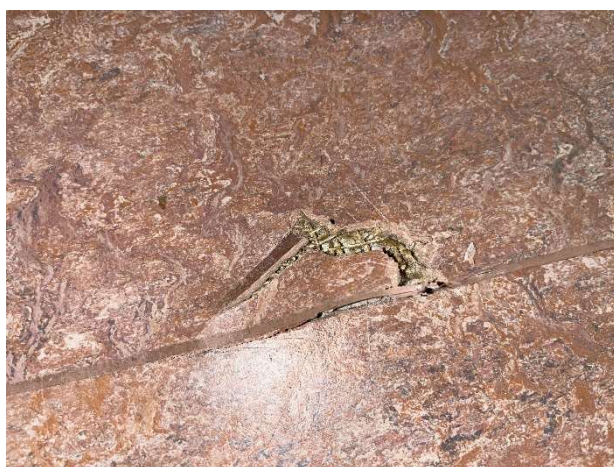
Kuva 20. WC-tilan muovimaton seinänostoa.



Kuva 21. Viiltomittausta.



Kuva 22. Viiltomittausta.



Kuva 23. Linoleumimatto "mureni" etenkin laajennusosan alueella.



Kuva 24. Linoleumimattoa.



Kuva 25. Linoleumimattoa alkuperäisosalla.

2.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennusten alapohjarakenteena on tuulettuva betonirakenteinen ryömintätilainen alapohja. Ryömintätilat tuulettuvat painovoimaisesti. Pintakosteuskartoituksessa lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja, pois lukien laajennusosan väestönsuojan alue paikoin. Laajennusosan ryömintätilassa havaittiin kapillaarikatkona karkeaa sepeliä. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa ryömintätilasta sisäilmaan.

Alkuperäisosalla merkkiainekoetta ei päästy tekemään, koska ryömintätilan kulkuaukon alueella oli irtovettä tutkimusten aikana. Aiempien tutkimusten havaintojen mukaan ryömintätilan maanaines on hiekka/hienoainesta.

Pintalaatan alapuolisen lämmöneristekerroksen kautta havaittiin runsasta ilmavuotoa sisäilmaan molemmissa rakennuksissa. On mahdollista, että rakenteiden kautta tulevan ilmavuodon mukana kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan.

Lattian pintamateriaalina on pääosin linoleumi. Linoleumi oli erittäin haurasta ja meni herkästi tutkimuksissa rikki erityisesti laajennusosan alueella. Lattiapinnoitteiden alle tehdyn viiltokosteusmittauksen tulokset olivat normaalit. Linoleumista kerättyjen VOC (bulk)-materiaalinäytteiden tuloksissa ei havaittu poikkeavaa.

Linoleumin tekninen käyttöikä on ohjekortin *RT 18-10922 "Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot"* mukaan vaikeassa rasituksessa (luokka 1) 20 vuotta, normaalissa rasituksessa (luokka 2) 30 vuotta ja kevyessä rasituksessa (luokka 3) 40 vuotta.

Tuotevalmistajien mukaan linoleumin tekninen käyttöikä on noin 40 vuotta silloin, kun lattiapäällysteitä hoidetaan oikein.

Toimenpide-ehdotukset:

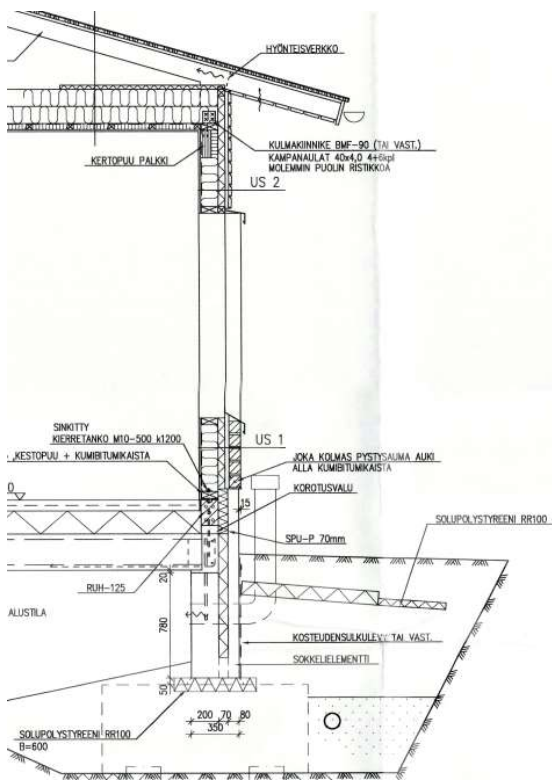
- Alapohjan rakenneliittymien ja läpivientien tiiveyden parantaminen molemmissa rakennuksissa sisätiloista käsin.

- Alkuperäisosan ryömintätilan tuulettuvuuden tarkastaminen salaojien kunnostuksen jälkeen.
- Lattiapinnoitteiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä.
- Salaojien osalta toimenpiteet salaojien kuntotutkimusraportin mukaisesti (Raksystems Insinööritoimisto Oy, 12.6.2024)

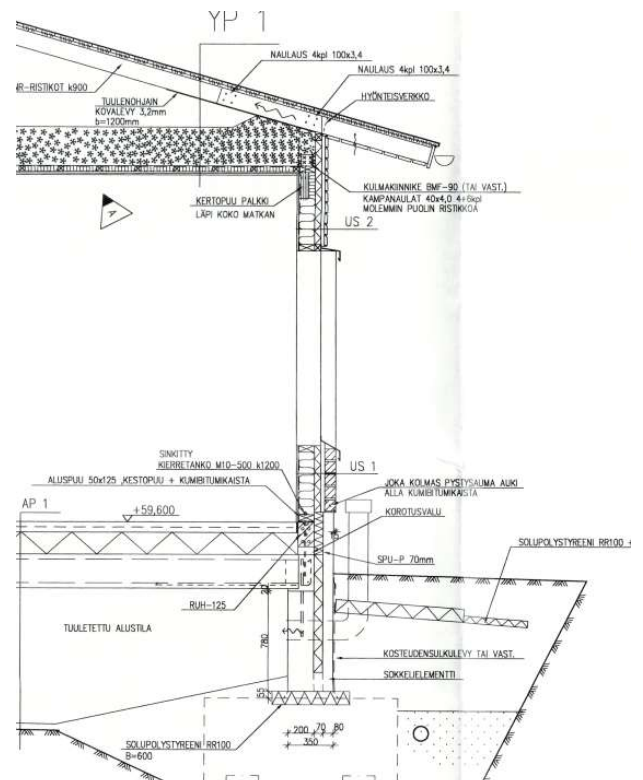
2.3. ULKOSEINÄT JA SOKKELIT

2.3.1. RAKENTEET

Ulkoseinät ovat pääosin tiiliverhoituja puurunkoisia ulkoseiniä. Laajennusosan väestönsuojan alueen ulkoseinät ovat betonirakenteisia ulkoseiniä.



Kuva 26. Alkuperäisosa, US1 ja US2.



Kuva 27. Laajennusosa, US1 ja US2.

2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

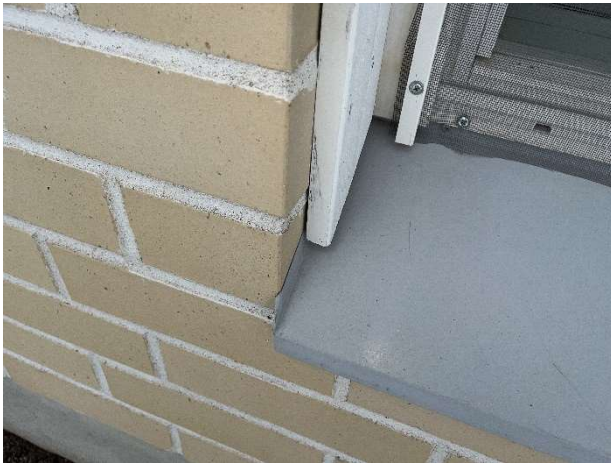
Rakennuksen ulkoseinät ovat tiiliverhoituja puurunkoisia ulkoseiniä. Julkisivun kuntoa tutkittiin aistinvaraisesti maasta käsin. Tiilimuurauksessa havaittiin tuuletusrako joka kolmannen tiilen saumassa. Tiilimuurauksessa ei havaittu puutteita. Sokkelin ja ulkoseinän elementtisaumoissa havaittiin paikoin puutteita. Patolevytyksessä havaittiin puutteita, mm. reunalistan kiinnityksen osalta.



Kuva 28. Alkuperäisosa. Tiilimuurauksessa joka kolmas sauma on auki.



Kuva 29. Saumauksissa havaittiin paikoin puutteita.



Kuva 30. Alkuperäisosa. Ulkoseinä-ikkunaliittymää.



Kuva 31. Ulkoseinä-ikkunaliittymää, laajennusosa.



Kuva 32. Yhdyskäytävän ja laajennusosan liittymässä epätiivelyksiä.



Kuva 33. Patolevyn ja reunalistan kiinnitys puutteellinen. Sokkeliementin saumaus on puutteellinen.



Kuva 34. Sokkeli-elementtiä.

Muurahaisten



Kuva 35.

Ulkoseinä-sokkeliiliittymää, laajennusosa

Rakenneavaukset

Alkuperäis- ja laajennusosan ulkoseinärakenteita tutkittiin eri puolilta rakennusta (liitteet 3-4). Rakennetyypin US 1 rakenne tarkastettiin ulkoseinään tehtyjen rakenneavausten kautta. Noin 25x25 cm kokoisien rakenneavauksien kautta todettiin rakenne ja kerättiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiin. Analyysimenetelmänä on suoraviljely. Rakenteet vastaavat suunnitelmia.

Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja eikä kosteusvauriojälkiä. Mittauspisteissä ei havaittu selkeitä viitteitä rakenteissa olevasta ylimääräisestä kosteudesta.

Ulkoseinärakenteista kerättiin yhteensä 55 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin, joista neljässä todettiin toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua (US9, US11, US12 ja US15) (taulukko 4, liitteet 3-4). Mikrobikasvu todettiin polyuretaanissa ja kovavillan ja uretaanin välisessä villakaistassa.

Epäily mikrobikasvusta todettiin seitsemässä materiaalinäytteessä, joista 6 kpl oli kerätty alaojhauspuun alapinnasta ja yksi polyuretaanista (US2, US5, US7, US8, US9, US10, US14).

Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Rakenteiden kosteusolosuhteet ja puun kosteuspuitoisuudet olivat normaalitasolla. Puun kosteus vaihteli n. 7-12,7 P% välillä.

Alkuperäisosaan tehdyssä rakenneavauksessa US9 havaittiin puuosissa ja mineraalivillassa kosteusjälkiä. Alkuperäisosan polyuretaanieristeessä havaittiin kosteusvauriojälkiä.

Rakenneavaus US1-US17

+

maalattu kipsilevy 13 mm

höyrynsulkumuovi

puurunko + mineraalivilla 120 mm

tuulensuojavilla 50 mm

tuuletusrako 30 mm. Tiilimuurausten alle kulkee ylöspäin taitettu bitumikermikaista, jonka toinen pää osuu kovavillan pintaan.

tiilimuuraus

-

Yksittäisiä rakenneavausten kautta tehtyjä havaintoja:

US 4: polyuretaanieristeen yläpinnassa tummentumaa.

US 3: alaohjauspuun pinnalla havaittiin puulastua.

US2: runsaasti purua alaohjauspuun pinnalla.

US6: mineraalivillassa vähäistä ilmavuotojälkeä.

US 9: vanhoja kosteusjälkiä alaohjauspuun pinnalla.



Kuva 36. Rakenneavaus US2. Rakenteessa havaittiin jonkin verran purua.



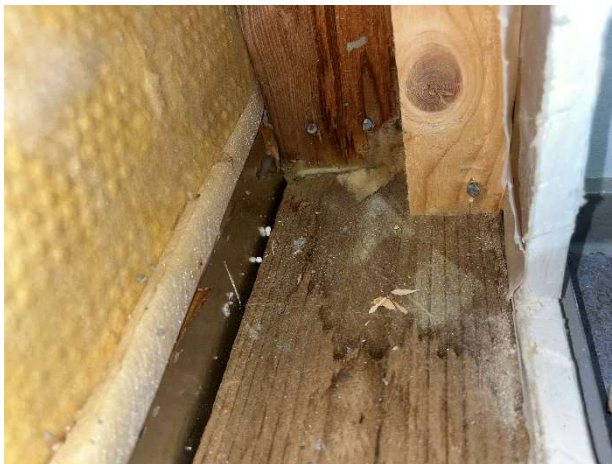
Kuva 37. Rakenneavaus US3.



Kuva 38. Rakenneavaus US4.



Kuva 39. Rakenneavaus US9.



Kuva 40. Rakenneavaus US9. Kosteusjälkeä alaohjauspuun yläpinnalla ja pystyrunkoissa.



Kuva 41. Rakenneavaus US14. Tuuletusrako ja laastipurseet ja alaosassa kovavillan pintaan liittyvä bitumikermi.



Kuva 42. Rakenneavaus US13.

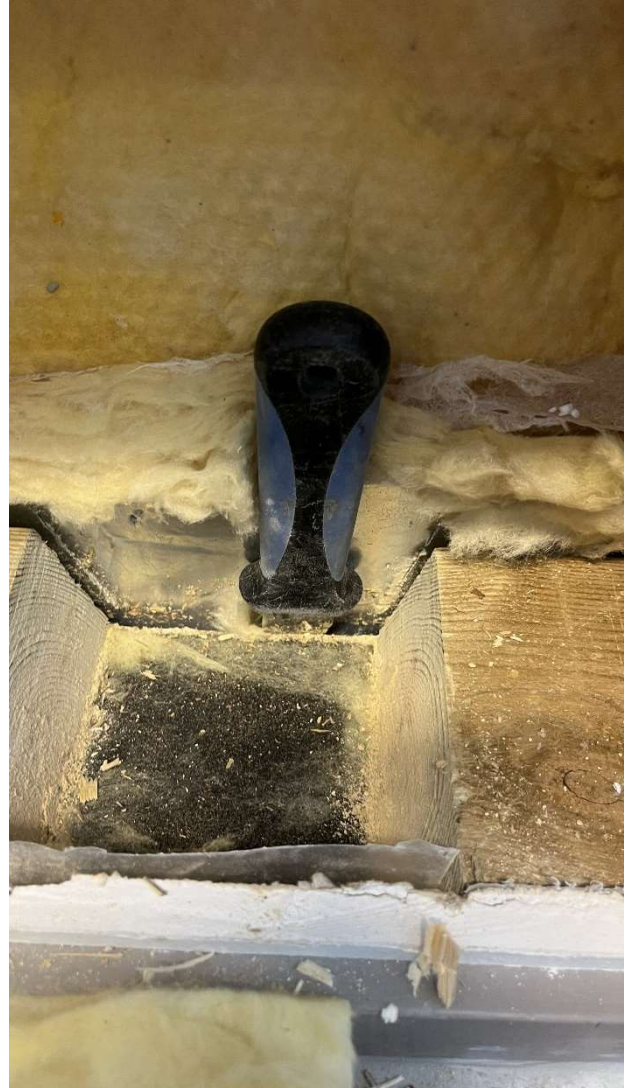
Kuva 43. Rakenneavaus US13.



Kuva 44. Rakenneavaus US13.



Kuva 45. Rakenneavaus US12.



Kuva 46. Rakenneavaus US11.



Kuva 47. Rakenneavaus US11.



Kuva 48. Rakenneavaus US11.



Kuva 49. Rakenneavaus US17.



Kuva 50. Rakenneavaus US17. Lämmöneristeissä ei havaittu tummentumaa.



Kuva 51. Uretaanin yläpinnan ja kovavillan alapuolisen villakaistan rakenne.

Taulukko 4. Laajennusosa. Ulkoseinien rakenneavausten mikrobianalyysin tulokset ja materiaalit. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävä mikrobianalyysin tulos on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, liitteet 3 ja 4.

Rakennus	Mittapiste / näyttenumero	Kosteusolosuhteet			Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta
		LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)			
alkuperäisosa	US2/N1	13,8	28,3	3,39	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US2/N2	13,8	28,3	3,39	puu	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US2/N3	13,8	28,3	3,39	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa

alkuperäisosa	US2/N4	13,8	28,3	3,39	villa	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US2/N5	13,8	28,3	3,39	bitumihuopa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US3/N1	12,1	32,3	3,48	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US3/N2	12,1	32,3	3,48	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US3/N3	12,1	32,3	3,48	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US4/N1	13,5	27,9	3,26	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US4/N2	13,5	27,9	3,26	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US4/N3	13,5	27,9	3,26	polyuretaani	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US5/N1	12,6	31,0	3,45	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US5/N2	12,6	31,0	3,45	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa

alkuperäisosa	US5/N3	12,6	31,0	3,45	bitumihuopa	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US6/N1	14,5	26,7	3,34	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US6/N2	14,5	26,7	3,34	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US6/N3	14,5	26,7	3,34	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US7/N1	12,8	30,1	3,38	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US7/N2	12,8	30,1	3,38	puu	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US7/N3	12,8	30,1	3,38	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
alkuperäisosa	US8/N1	10,8	34,0	3,38	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US8/N2	10,8	34,0	3,38	villa (ulkoseinä)	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US8/N3	10,8	34,0	3,38	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
alkuperäisosa	US8/N4	10,8	34,0	3,38	villa (alaohjauspuun alapuolinen villa)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US9/N1	8,9	39,7	3,50	villa (kovavillan ja uretaanin välinen villakaista)	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	Selvä mikrobikasvu materiaalissa
alkuperäisosa	US9/N2	8,9	39,7	3,50	puu	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa

alkuperäisosa	US9/N3	8,9	39,7	3,50	villa, ulkoseinä	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US9/N4	8,9	39,7	3,50	villa (alaohjauspuun alapuolinen villa)	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US9/N5	8,9	39,7	3,50	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
alkuperäisosa	US10/N1	10,6	36,2	3,55	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US10/N2	10,6	36,2	3,55	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
alkuperäisosa	US10/N3	10,6	36,2	3,55	villa (alaohjauspuun alapuolinen villa)	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US11/N1	12,2	33,1	3,57	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US11/N2	12,2	33,1	3,57	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US11/N3	12,2	33,1	3,57	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US11/N4	12,2	33,1	3,57	polyuretaani	paljon homeita, indikaattorimikrobia, vähän bakteereita	Selvä mikrobikasvu materiaalissa
alkuperäisosa	US12/N1	14,9	27,4	3,50	villa	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US12/N2	14,9	27,4	3,50	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa

alkuperäisosa	US12/N3	14,9	27,4	3,50	villa (alaohjauspuun alapuolinen villa)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US12/N4	14,9	27,4	3,50	bitumihuopa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US12/N5	14,9	27,4	3,50	polyuretaani	paljon homeita, indikaattorimikrob eita, vähän bakteereita	Selvä mikrobikasvu materiaalissa
alkuperäisosa	US13/N1	12,6	32,4	3,61	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US13/N2	12,6	32,4	3,61	puu (alaohjauspuun alapinta)	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US13/N3	12,6	32,4	3,61	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US14/N1	13,4	33,0	3,84	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US14/N2	13,4	33,0	3,84	polyuretaani	kohtalaisesti homeita, vähän bakteereita	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
alkuperäisosa	US14/N3	13,4	33,0	3,84	puu (alaohjauspuun alapinta)	vähän homeita ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
alkuperäisosa	US14/N4	13,4	33,0	3,84	mineraalivilla	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US15/N1	14,1	29,0	3,52	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US15/N2	14,1	29,0	3,52	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US15/N3	14,1	29,0	3,52	villa (kovavillan ja uretaanin	paljon homeita, vähän bakteereita	Selvä mikrobikasvu materiaalissa

					välinen villakaista)		
laajennusosa	US16/N1	12,5	31,1	3,42	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US17/N1	11,4	34,5	3,56	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US17/N2	11,4	34,5	3,56	polyuretaanin paperi	vähän homeita, bakteerit alle määräysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US17/N3	11,4	34,5	3,56	villa (kovavilla)	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US17/N4	11,4	34,5	3,56	puu (alaohjauspuun alapinta)	homeet alle määräysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	Ei mikrobikasvua materiaalissa
laajennusosa	US17/N5	11,4	34,5	3,56	villa	homeet alle määräysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
<i>Sisäilma</i>	<i>6.4.2024</i>	<i>20,9</i>	<i>21,2</i>	<i>3,86</i>			
<i>Sisäilma</i>	<i>6.4.2024</i>	<i>17,0</i>	<i>28,3</i>	<i>4,15</i>			
<i>Sisäilma</i>	<i>7.4.2024</i>	<i>20,2</i>	<i>23,1</i>	<i>4,06</i>			
<i>Ulkoilma</i>	<i>6.4.2024</i>	<i>0</i>	<i>84,0</i>	<i>4,1</i>			
<i>Ulkoilma</i>	<i>7.4.2024</i>	<i>6,0</i>	<i>99,0</i>	<i>7,2</i>			

2.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennusten ulkoseinän kuntoa tutkittiin rakennuksen sisäpuolelta käsin porauksin, aistinvaraisin tarkasteluin ja tarvittaessa materiaalinäytteenotoin 17 rakenneavauksen kautta eri puolilta rakennuksia. Rakenteiden kosteusolosuhteet ja alaohjauspuun alapinnan puun kosteudet olivat normaalitasolla. Rakenneavausten kautta ei havaittu poikkeavaa hajua.

Ulkoseinärakenteista kerättiin yhteensä 55 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin, joista neljässä todettiin toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua (US9, US11, US12 ja US15). Epäily mikrobikasvusta todettiin seitsemässä materiaalinäytteessä (US2, US5, US7, US8, US9, US10, US14).

Mikrobivauriot todettiin rakenteen ulko-osassa olevassa polyuretaanilevyssä sekä kovavillan ja polyuretaanin välissä olevassa villakaistassa. Rakennetta on esitetty kuvassa 51. Osittain mikrobikasvu voi selittyä ilmanvuodon mukana kulkeutuneilla mikrobeilla, mutta merkittävämpi ongelma on arviolta ollut tiilimuurauksen taustalle päätyvä kosteus, joka laastipurseiden kautta päätyy kovavillan pinnalle ja siitä alas uretaanilevyn yläpintaan. Havaintojen perusteella mikrobikasvua tapahtuu hyvin pienellä alueella rakenteessa. Tarkemmin sanottuna uretaanin yläpinnalla ja kovavillan alapuolella olevan villakaistan materiaalissa.

Merkkiainekokeissa (kpl 2.6) todettiin ilmavuotoa ulkoseinärakenteiden ja sokkelihalkaisun kautta sisäilmaan. On mahdollista, että sisäilmaan kulkeutuu epäpuhtauksia rakenteiden kautta tulevan ilmavuodon mukana.

Toimenpide-ehdotukset:

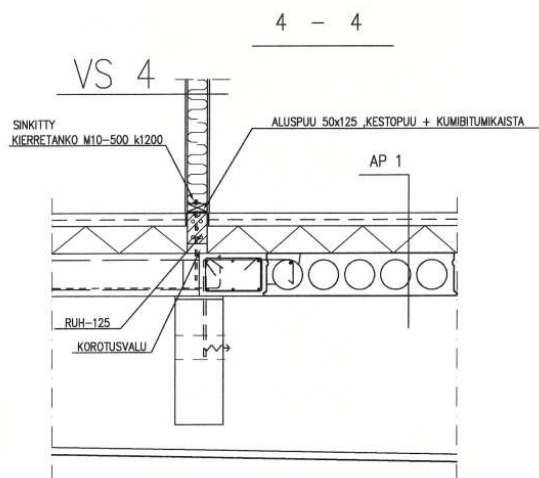
- Ulkoseinärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen. Kaikista ulkoseinärakennetyypeistä todettiin ilmavuotoa merkkiainekokeessa. Tiivistyskorjausten tiiveystaso tulee määrittää tiivistyskorjausten suunnittelun yhteydessä. Rakenteissa todettiin vähäisissä määrin mikrobivauriota. On mahdollista, että ulkoseinärakenteiden ja sokkelihalkaisun kautta kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan.

2.4. VÄLISEINÄT

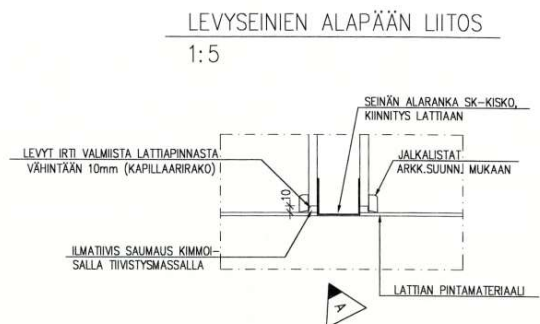
2.4.1. RAKENTEET

Väliseinät ovat havaintojen mukaan pääosin levyrakenteisia väliseiniä ja laajennusosan väestön suojan alueella betonirakenteisia väliseiniä. Levyrakenteisten väliseiniä osalla riskinä voi olla rakenteen kosteus- ja mikrobivaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai ulkoseiniä/alapohjan kautta tulevien vesivuotojen vaikutuksesta.

Laajennusosan väliseinistä ei ollut käytössä leikkauskuvia.



Kuva 52. Väliseinän leikkauskuva, alkuperäisosa.



Kuva 53. Levyseinien alapäiden liitoskuva, laajennusosa.

2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

Avausten perusteella väliseinärakenteet vastaavat pääosin suunnitelmia. Väliseinien rungot ovat metallirankaisia. Levyrakenteet ovat kaksinkertaisia kipsilevyjä tai paikoin märkätilojen ja varastojen alueella vanerilevyllä levytettyjä. Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteista otettujen materiaalinäytteiden viljelytulos viittaa mikrobivaurioon väliseinän VS4 alueella (liite 1 ja 2).

VS1-VS3, VS5-VS7

Rakenne vastaa suunnitelmia (rakennetyyppi VS1). Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Rakenteista otetun materiaalinäytteen mikrobiviljelyn tulos ei viittaa mikrobivaurioon.

VS4

Rakennearaus VS54 tehtiin keittiön ja käytävän väliseen väliseinärakenteeseen. Rakenne vastaa suunnitelmia (rakennetyyppi VS1). Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteista otetun materiaalinäytteen mikrobiviljelyn viittaa mikrobivaurioon (taulukko 5).

Rakenne

Kipsilevy 13 mm, x 2 (tai kipsilevy ja vaneri)

peltiranka ja mineraalivilla 50 mm

kipsilevy 13 mm (tai vaneri ja kipsilevy)

Taulukko 5. Väliseinien materiaalinäytteiden mikrobiviljelyn analyysitulokset sekä rakenteen olosuhdemittausten tulokset.

Rakenneavaus /tila	Rakenneavaus, olosuhdemittaus			Näyte- numero	Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta, suoraviljely
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)				
VS1, yhdyskäytävä	7,0	55	4,28	1	villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
VS2, tila otsot, laajennusosa	12,0	35	3,70	2	villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
VS3, tila 17, alkuperäisosa	-	-	-		ei näytettä		
VS4, käytävä tila 30, alkuperäisosa	18,9	51,5	8,39	3	villa	paljon homeita, indikaattorimikrobeit a, bakteereissa paljon aktinomykettejä	Selvä mikrobikasvu materiaalissa
VS4, käytävä tila 30, alkuperäisosa	18,9	51,5	8,39	4	kipsilevy	paljon homeita, indikaattorimikrobeit a, vähän bakteereita	Selvä mikrobikasvu materiaalissa
VS5, tila 7, alkuperäisosa	18,6	24,4	3,90		ei näytettä		
VS6, tila 03	16,6	26,8	3,80	5	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
VS7, otsot varasto	17,1	3,4	4,44	6	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
<i>Sisä</i>	<i>7.4.20 24</i>	<i>20,2</i>	<i>23,1</i>	<i>4,06</i>			
<i>Ulko</i>	<i>7.4.20 24</i>	<i>6,0</i>	<i>99,0</i>	<i>7,2</i>			



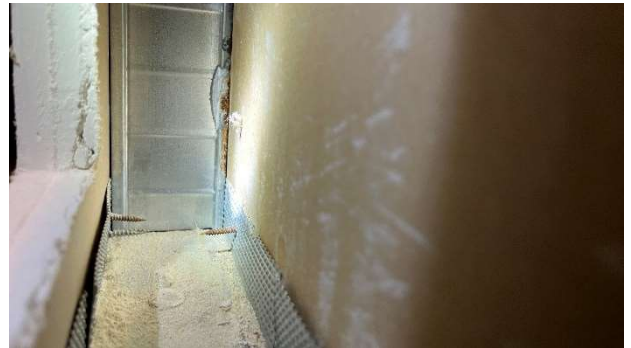
Kuva 54. VS3. Rakenneavausta WC-tilojen vastaiseen väliseinään.



Kuva 55. VS4. Rakenneavausta.



Kuva 56. VS4. Rakenneavausta. Villassa havaittiin lievää tummumaa.



Kuva 57. VS4. Rakenneavausta. Väliseinät ovat peltirankaisia. Peltirangan reunassa havaittiin ruostejätkiä.



Kuva 58. VS5. Rakenneavausta WC-tilojen vastaiseen väliseinään.



Kuva 59. VS6. Rakenneavausta.



Kuva 60. VS6. Rakenneavausta.



Kuva 61. VS7. Rakenneavausta.

2.4.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Väliseinärakenteiden tutkimuksissa todettiin väliseinien vastaavan suunnitelmia avattujen seinien osalta. Seinärakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteista otettujen näytteiden viljelytulokset viittaavat mikrobivaurioon alkuperäisösan siivoustilan ja käytävän alueella, joka tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Siivoustilan puolella lattiapinnassa havaittiin poikkeavia pintakosteusarvoja pesukoneen ja väliseinän välisellä alueella.

Toimenpide-ehdotukset:

- Alkuperäisösan siivoustilan ja käytävän sekä keittiön ja käytävän välisen väliseinän korjaus lämmöneristekerroksessa ja kipsilevyssä havaittujen mikrobivaurioiden vuoksi. Korjaus erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Purkutöiden yhteydessä suositellaan paikantamaan kosteusvaurion aiheuttaja (mahdollinen vuoto keittiön/siivouskomeron puolella).

2.5. VESIKATTO JA YLÄPOHJA

2.5.1. RAKENTEET

Rakennuksissa on harjakatto. Vesikatteen rakennuksissa on konesaumattu rivipeltikate. Alkuperäisosassa vesikatteen alla on muovinen aluskate. Yläpohja on kantavilta osiltaan puurakenteinen. Yläpohjarakenteessa on muovinen höyrynsulkurakenne. Sadevesijärjestelmänä on ulkopuoliset sadevesikourut sekä syöksytorvet, jotka ohjaavat sadeveden sadevesiviemäriin. Räystäät ovat ulkonevat ja puurakenteiset.

Yläpohjarakenne YP1 (alkuperäisosa):

-

Rivipeltikate

Ruodelaudat k150

Muovialuskate

Puurakenteiset kattokannattajat

Yläpohjan lämmöeriste, ~300 mm

höyrynsulkumuovi, limitetty

Koolaus 50 mm

Alakattoverhoilu

+

Yläpohjarakenne (YP2 laajenusosa):

Rivipeltikate

Ruodelaudat k150

Puurakenteiset kattokannattajat

Yläpohjan lämmöeriste, ~300 mm

höyrynsulkumuovi, limitetty

Koolaus 50 mm

Alakattoverhoilu

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Vesikatteiden yleiskunto on tyydyttävä. Katteen pinnoite on yleisilmeeltään hyvässä kunnossa. Katteessa havaittiin paikallisesti naarmuja sekä iskemiä, joista pinnoite on irronnut. Katteessa on myös yksittäisiä pinnoitepaikkoja.

Vesikaton läpivientejä ovat ilmanvaihtokoneet, viemärin tuuletusputket sekä yläpohjan tuuletuskanavat. Osa läpivienneistä on toteutettu muovisilla läpivientiosilla, osa on tehty pellistä. Läpivientien tiiveydessä havaittiin puutteita. Viemärin tuuletusputkien yläpäässä pellityksen ja viemäriputken välissä on rako, josta sadevesi pääsee katteen alle. Alkuperäisosan harjatuuletuskanavien juuressa olevat tiivistysmassat ovat haurastuneet.

Vesikaton turvavarusteisiin kuuluu seinätikkaat, lapetikkaat, kulkusillat sekä lumiesteet. Varusteet on valmistettu sinkitystä teräksestä. Lumiesteissä on pääosin pyöreä putkimalli. Vesikaton turvavarusteissa on puutteita. Lumiesteet ovat monin paikoin taipuneet liian suuren

lumikuorman vaikutuksesta. Lumiesteputkissa on paikoin liian suuria ylityksiä. Lapetikoiden metallijalkojen ja katteen välissä ei ole pehmustetta, jonka vuoksi jalat naarmuttavat katteen pinnoitetta.

Rakennusten yläpohjissa on ilmatilat. Yläpohjassa on lämmöneristeenä puhallusvilla. Ilmatila tuulettuu sivu- ja päätyräystäiltä sekä alkuperäisosa harjalla olevien tuuletusputkien avulla. Tuuletuksissa ei havaittu puutteita. Yläpohjan lämmöneristeestä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Näytteitä otettiin yhteensä kuusi kappaletta. Yhden näytteen viljelytulos viittaa mikrobivaurioon. Vesikaton puurakenteissa havaittiin paikoin mikrobikasvustoa. Puurakenteiden kosteuspuitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla pistokoemaisessa tarkastelussa. Viemärin tuuletusputkien lämmöneristyksissä havaittiin vähäisiä puutteita. Yläpohjan höyrynsulkua ei ole teipattu läpivientien ympäriltä ja limityksistä.

Rakennuksen räystäät ovat puurakenteiset ja ulkonevat. Räystäälle on asennettu pieneläinverkko. Laajennusosan puolella havaittiin viitteitä jyrsijöistä.

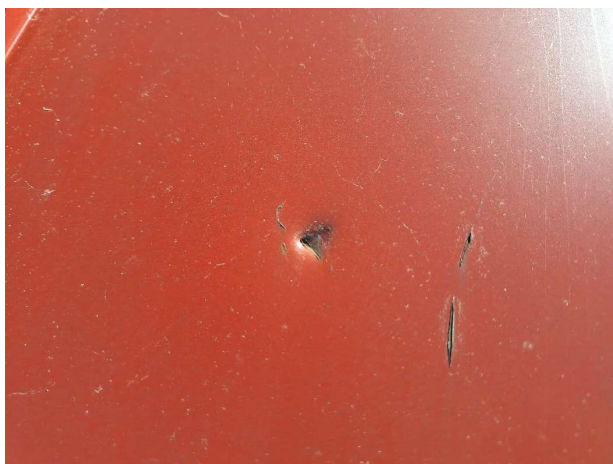
Sadevesikouruissa havaittiin roskia laajennusosan takapihan puolella.



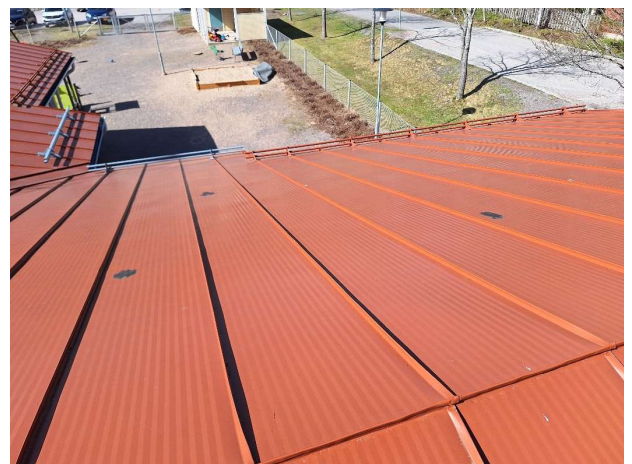
Kuva 62. Laajennusosan vesikattoa.



Kuva 63. Laajennusosa. Katteessa naarmuja.



Kuva 64. Laajennusosa. Katteessa reikä.



Kuva 65. Alkuperäisosa. Katetta paikattu.



Kuva 66. Alkuperäisosa. Yläpohjan tuuletuskanavan juuren tiivistysmassat ovat haurastuneet.



Kuva 67. Alkuperäisosa. Viemärin tuuletusputki.



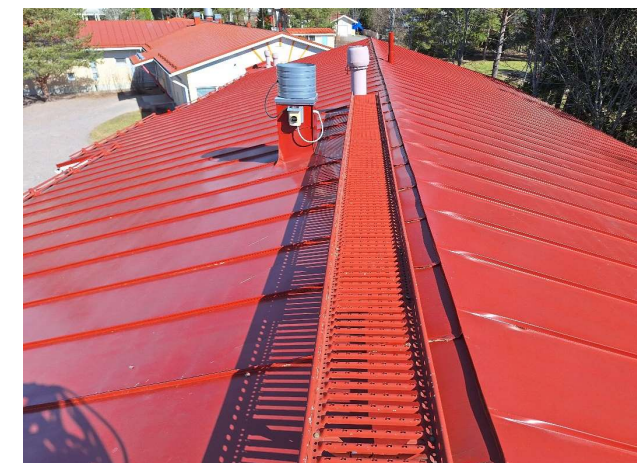
Kuva 68. Laajennusosa. Viemärin tuuletusputken pellitykset toteutettu huonosti yläpäästä.



Kuva 69. Laajennusosa. Huippumuri.



Kuva 70. Huippumurin ja kateen liitos on suositeltavaa uusia.



Kuva 71. Laajennusosa. Kulkusilta.



Kuva 72. Laajennusosa. Lapetikkaan jalka naarmuttaa katetta.



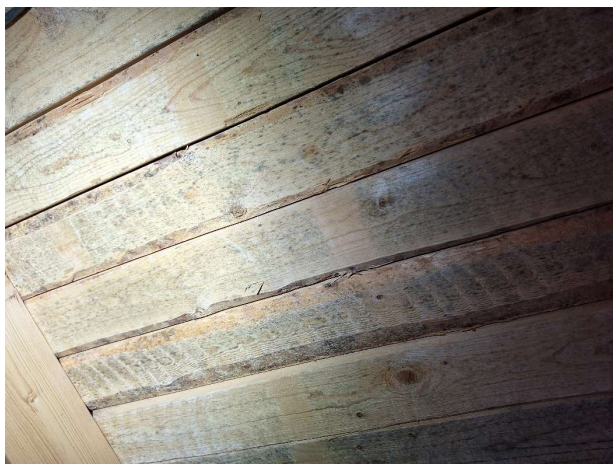
Kuva 73. Lumiesteet ovat paikoin taipuneet lumikuormasta alkuperäisosaalla ja laajennusosalla.



Kuva 74. Yleiskuvaa laajennusosan yläpohjasta.



Kuva 75. Laajennusosan katossa ei ole aluskatetta.



Kuva 76. Mikrobivaurioita ruodelaudoissa.



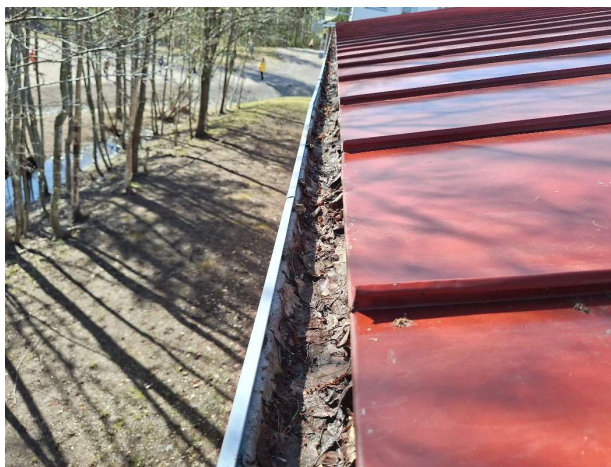
Kuva 77. Viemärin tuuletuksen eristykset irronneet.



Kuva 78. Höyrynsulun limityksiä ei ole teipattu.



Kuva 79. Räystäällä on pieneläinverkko.



Kuva 80. Sadevesikourussa on roskia.



Kuva 81. Sadevedet ohjataan sadevesiviemärointiin.

2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Havaintojen perusteella vesikatteessa on yksittäisiä reikiä, joista vesi pääsee katteen alle. Läpivientien tiivistysmassat ovat haurastuneet ja on suositeltavaa uusia. Viemärin tuuletusputkien pellitykset ohjaavat sadeveden katteen alle.

Vesikaton turvavarusteissa on puutteita, jotka vaativat toimenpiteitä. Lumiesteet ovat monin paikoin taipuneet liian suuresta lumikuormasta. Lumiesteet on suositeltavaa jatkaa koko lappeen matkalle, jotta lumikuorma kohdistuu tasaisemmin lumiesteisiin. Lapetikkaiden metallijalat lepäävät vesikatteen päällä ilman pehmustetta, jonka vuoksi katteen pinnoite on paikoin vaurioitunut. Lapetikkaiden jalat on suositeltavaa uusia.

Viemärin tuuletusputkien eristyksiä on suositeltavaa korjata. Yläpohjan höyrynsulkurakennetta on suositeltavaa korjata läpivientien ympäriltä sekä limityksistä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Vesikatteessa olevien yksittäisten reikien paikkaus
- Läpivientien tiivistysmassojen uusiminen
- Viemärin tuuletusputkien yläpään tiivistäminen
- Taipuneiden lumiesteiden uusiminen ja lumiesteiden jatkaminen koko lappeen mittaiseksi.
- Viemärin tuuletusputkien eristysten korjaus
- Yläpohjan höyrynsulun tiivistäminen läpivientien ympäriltä sekä limityksistä
- Sadevesikourujen puhdistus

Rivipeltikatteen tekninen käyttöikä on 60 vuotta, huoltomaalauksen väli 10 – 15 vuotta. Sadevesijärjestelmän tekninen käyttöikä on 25 vuotta (KH 90-00403, kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot).

2.6. MERKKIAINEKOKKEET

2.6.1. TUTKIMUS

Merkkiainekokeilla tutkittiin rakennusten rakennusosien ja sisäilman välisiä ilmavuotoja. Tutkimukset kohdistuivat alapohjan ja ryömintätilan ja ulkoseinien välisiin rakenneliittymiin.

Ilmavuotojen selvittäminen tehtiin merkkiainekaasulla (Formier 5). Merkkiainekokeessa käytetty kaasu syötettiin tutkittaviin rakenneseisiin ryömintätilasta käsin ja ulkokautta. Kaasun esiintymistä tarkastettiin sisätiloissa elektronisella anturilla.

Merkkiainekoetta varten sisätilat alipaineistettiin koneellisesti 10-11 Pa alipaineeseen tutkittavaan rakenneseosaan nähden. Muutamat tilat tarkastettiin sen hetkessä paine-erossa, jotka olivat tutkimushetkellä n. 6-7 Pa alipaineisia. Havainnot on esitetty raportin erillisessä liitteessä 5 ja 6.). Osa havainnosta on käyty läpi jo kyseisen rakenneseosan tutkimushavaintojen yhteydessä.

2.6.2. HAVAINNOT

Merkkiainekokeissa todettiin säännönmukaisesti ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneseosista sisäilmaan, pois lukien ryömintätila. Rakenteiden kautta tapahtuvat ilmavuodot saattavat kuljettaa mukanaan epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua.

Ilmavuotoja havaittiin lattia-ulkoseinä-väliseinä -liittymissä, läpivientien ja patterikannakointien kautta sekä ikkuna-ulkoseinäliittymissä. Runsasta ilmavuotoa havaittiin alapohjan eristetilasta sisäilmaan, kun merkkiainekaasu laskettiin alapohjan eristetilaan. Lisäksi sokkelihalkaisusta on ilmayhteys sisäilmaan.

Ulkoseinärakenteet ovat väestönsuojaa lukuun ottamatta puurunkoisia, sisäpuolelta levytettyjä ja ulkopuolelta tiiliverhoiltuja ulkoseinä. Ulkoseinärakenteen tiivistyskorjaukset täysin kaasutiiviiksi on tuskin mahdollista. Ulkoseinärakenteissa todettiin yksittäisiä mikrobivaurioita, pääsoin rakenteet olivat hyväkuntoiset. Suositellaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä ja säätämään ilmanvaihto lähelle tasapainotilaa ulkoilman suhteen, mikä näin ollen vähentää rakenteiden kautta tulevia ilmavuotoja. Erityisesti nurkka-alueilla ja läpivientien kautta (mm. sähköläpiviennit) havaittiin runsasta ilmavuotoa merkkiainekokeissa.



Kuva 82. Merkkiaineen syöttöä alapohjarakenteen eristetilaan.



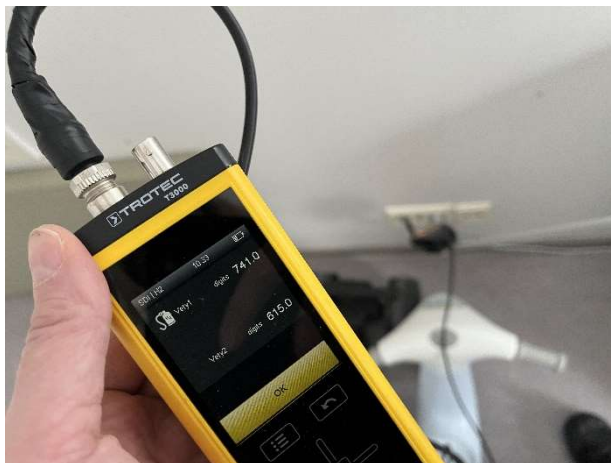
Kuva 83. Tilat aalipaineistettiin keinotekoisesti merkkiainekokeen ajaksi.



Kuva 84. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan patteriikiinnikkeiden kautta.



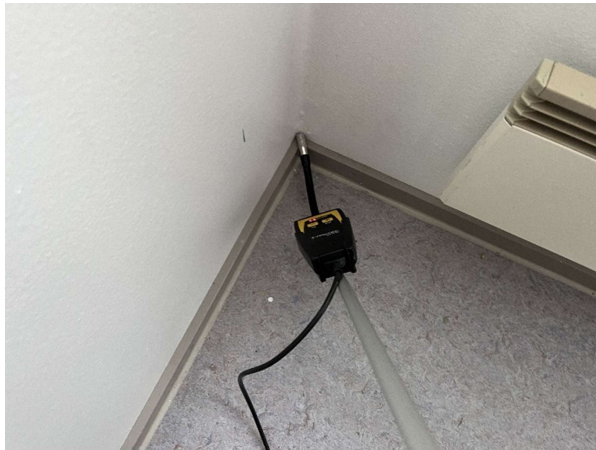
Kuva 85. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan sähköpistorasioiden kautta.



Kuva 86. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan sähköpistorasioiden kautta.



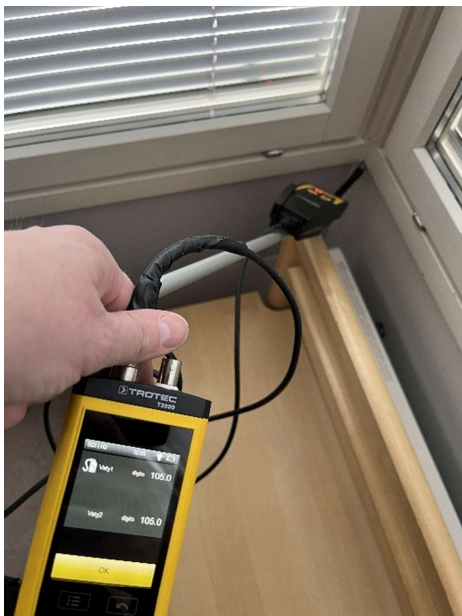
Kuva 87. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan sähköpistorasioiden kautta.



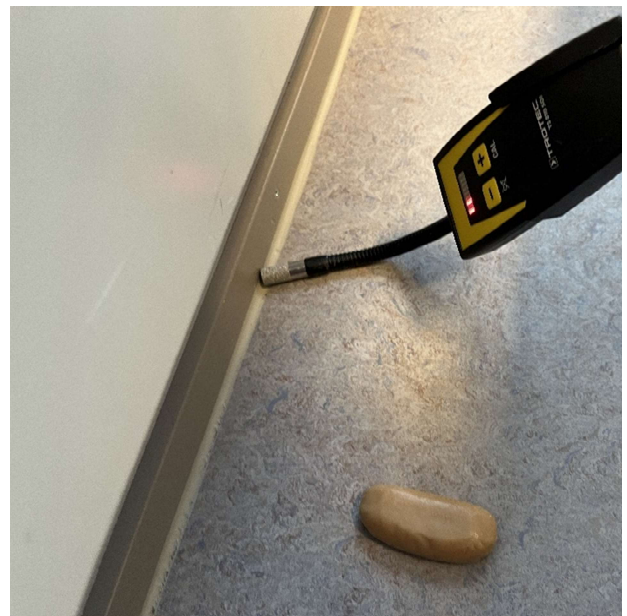
Kuva 88. Merkkiaineakaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinä-lattialiittymän kautta.



Kuva 89. Merkkiaineakaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinäliittymien kautta.



Kuva 90. Merkkiaineakaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinäliittymien kautta.



Kuva 91. Merkkiaineakaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan lattia-ulkoseinäliittymän kautta, kun merkkiaineakaasu laskettiin alapohjan eristetilaan.

2.6.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Merkitseväkokeissa todettiin säännönmukaisesti ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan. Rakenteiden kautta tapahtuvat ilmavuodot saattavat kuljettaa mukanaan epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua.

Ilmavuotoja havaittiin lattia-ulkoseinä-liittymissä, läpivientien ja patterikannakointien kautta sekä ikkuna-ulkoseinäliittymistä. Laajennusosalle tehdyssä merkitseväkokeessa ryömintätilasta ei havaittu ilmavuotoja sisäilmaan. Alkuperäisosaalla ryömintätilan käyntiluukun alueella oli irtovettä eikä ryömintätilaan ollut pääsyä. Alkuperäisosan ryömintätilan ja sisäilman välille on tehty merkitseväkoe vuonna 2023 (Raksystems insinööritoimisto 20.1.2023), eikä tuolloin havaittu ilmavuotoja ryömintätilasta sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Rakenneliittymien ja läpivientien tiiveyden parantaminen.

2.7. ALASLASKETUT KATOT JA YLÄPÖLYT

2.7.1. RAKENTEET

Rakennuksissa on akustiikkalevyverhoiltuja kattopintoja. Osa akustiikkalevyistä on liimattu kattoon, osa on metallikehikoissa.

2.7.2. HAVAINNOT

Rakennuksissa tarkastettiin pistokoemaisesti yläpölyt kaappien päältä. Erityisesti korkeampien kaappien päällä havaittiin paikoin runsaasti yläpölyä.

Akustiikkalevy pintaisia kattoja tarkastettiin tilassa pistokoemaisesti. Tiloissa havaittiin muutamia yksittäisiä rikkoontuneita akustiikkalevyjä.



Kuva 92. Korkeiden kaappien päällä havaittiin paikoin runsasta pölykertymää.



Kuva 93. Yläpölyjä.



Kuva 94. Yläpölyjä.



Kuva 95. Lepuhuoneiden akustiikkalevyjä. .



Kuva 96. Rikkinäinen akustiikkalevy.



Kuva 97. Väestönsuojan akustointoja.

2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Akustiikkalevyt olivat pääosin hyväkuntoisia, metallikehikoin asennettuja tai kattoon liimattuja. Muutamissa tiloissa havaittiin yksittäisiä rikkoontuneita akustiikkalevyjä, jotka suositellaan vaihtamaan uusiin.

Toimenpide-ehdotukset:

- Suositellaan uusimaan rikkoontuneet akustiikkalevyt.
- Suositellaan tehostamaan yläpölyjen siivousta.

3. SISÄILMAMITTAUKSET

3.1. SISÄILMAN VOC-MITTAUKSET

3.1.1. TULOKSET

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman VOC-mittauksia kuntotutkimusten yhteydessä. Ilmanvaihto oli päällä mittausten aikana. Sisäilman VOC- yhdisteet eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet mitattiin seitsemästä eri tilasta (taulukko 6, liitteet 7-8).

Sisäilmasta otettujen VOC-näytteiden TVOC-pitoisuus eli VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet alittivat asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) toimenpiderajan mittausepävarmuus huomioiden kaikissa mittauspisteissä.

Taulukko 6. Sisäilman VOC-mittausten tulokset, laajennusosa.

Näyte nro	Mittauskohde	VOC-pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		TVOC	2-EH	TXIB
1	jänöt, lepohuone	4	<1,0	<1,0
2	ketut, lepohuone	13	<1,0	<1,0
3	siilit, lepohuone	4	<1,0	<1,0
4	henkilökunnan taukotila	1	<1,0	<1,0
5	ahmat, nukkari	8	<1,0	<1,0
6	otsot, nukkari	15	1,4	<1,0
7	väestönsuoja, kokoustila	17	1,0	<1,0
Viite (asumisterveysasetus)		400	10	10
<i>Viite = Asumisterveysasetuksen toimenpideraja. Toimenpiderajan ylitykset on merkitty punaisella fontilla. TVOC = VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus, 2-EH = 2-etyyliheksanoli.</i>				

3.1.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Sisäilmanäytteiden VOC-pitoisuus oli pääosin alhainen. VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) ja yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet alittivat asumisterveysasetuksen (STM 545/2015) toimenpiderajan kaikissa mittauspisteissä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.

3.2. PÖLYN KOOSTUMUS

3.2.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET

Pölyn koostumusta tutkimalla pyrittiin selvittämään mahdollisia sisäilmaa heikentäviä epäpuhtauslähteitä. Menetelmällä voidaan erottaa tavanomaisen huonepölyn komponenteista, kuten hilseestä, paperi- ja tekstiilipölystä poikkeavat kuidut ja hiukkaset, mm asbestikuidut, lasi- ja vuorivillakuidut, erilaiset rakennusmateriaalipölyt sekä homeitiöt. Tulos on semikvantitatiivinen, ja tulkinta perustuu eri tiloista kerättyjen näytteiden vertailuun ja poikkeavien hiukkasten toteamiseen. Päiväkodin tuloilmakanavien päätelaitteiden yläpinnoilta kerättiin kaksi pölynäytettä. Aiemmassa tutkimuksessa tuloilmakanavasta kerätyssä pölynäytteessä on havaittu teollisia mineraalikuituja (Insinööristudio 19.5.2023). Tilaajalta saatujen tietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on mitattu, säädetty ja puhdistettu edellä mainittujen havaintojen jälkeen.

Näytteet analysoitiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Analyysit tehtiin Labroc Oy:n toimesta ja analyysivastaus on tutkimuselosteen liitteenä.

Pölytyypin suhteellinen määräärvio on kuvattu asteikolla +++ (runsaasti), ++ (jonkin verran), (+) yksittäisesti. Mineraalivillakuitujen määrä arvioidaan asteikolla: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti

3.2.2. TULOKSET

Näytteen 1 (Ahmat, laajennusosa) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän yksittäisesti huonepölyä ja metallipölyä (+/+++) ja jonkin verran /runsaasti rakennusmateriaalipölyä (++) ja +++/+++ sekä jonkin verran teollisia mineraalikuituja (kivivillaa ja lasivillaa) (++)/+++).

Näytteen 2 (Ketut, alkuperäisosa) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän jonkin verran (++)/+++ silikaattista kiviainespölyä, rakennusmateriaalipölyä ja metallipölyä (rauta), yksittäisesti (+/+++) orgaanista pölyä ja huonepölyä sekä jonkin verran (++)/+++ teollisia mineraalikuituja (kivivillaa).

3.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Pyyhintäpölynäytteet kerättiin Ahmojen ja Kettujen tuloilman päätelaitteiden yläpinnalta. Pyyhinpölynäytteissä havaittiin jonkin verran teollisia mineraalivillakuituja. Lähtötietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu v. 2023 tehtyjen tutkimusten jälkeen.

Toimenpide-ehdotukset:

- Suositellaan poistamaan mahdolliset mineraalikuitulähteet ilmanvaihtokanavistosta ja uusimaan pyyhintäpölynäytteenotto. On mahdollista, että tuloilmapäätelaitteiden teolliset mineraalikulut ovat vanhaa kertymää.
- Sisätilojen huolellinen siivous.
- Yläpölyjen säännöllinen siivous.
- Verhojen ja muiden tekstiilien säännöllinen pesu.
- Vuodevaatteiden säännöllinen pesu. Sijaispatjojen uusiminen tarpeen mukaan.

3.3. SISÄILMAN TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MITTAUS

3.3.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET

Sisäilman teollisten kuitujen mittaukset suoritettiin kahden viikon laskeumasta ja näytteet kerättiin tasopinnoilta geeliteipille. Näytteitä kerättiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen ohjeistuksen mukaisesti kolme näytettä per tutkittava tila. Näytteiden tulokset on esitetty taulukossa 2 ja näytteenottopisteet liitteissä 7 ja 8.

Teollisia mineraalikutuja ovat keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasivillakuidut. Niiden viitearvo kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä 2 viikon laskeumassa on $< 0,2$ kuitua/cm² (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje). Näytteet analysoitiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Analyysit tehtiin Labroc Oy:n toimesta ja analyysivastaus on tutkimusselosteen liitteenä. Menetelmän määrittäjärajaksi yhdelle teippinäytteelle on $0,07$ kuitua/cm² ja kolmen teippinäytteen keskiarvolle $0,02$ kuitua/cm².

3.3.2. TULOKSET

Teollisia mineraalikutuja havaittiin alle määrittäjärajan kaikissa muissa tiloissa, pois lukien otsojen lepohuone. Muutamissa tiloissa havaittiin rikkinäisiä akustiikkalevyjä, jotka suositellaan uusimaan.

Taulukko 7. Sisäilman mineraalikuitupitoisuudet. <0,2 = alle määrittäysrajan, mineraalikuituja ei esiintynyt.

Näytteenottopiste	Näyte	Kuitua / cm ²	Keskiarvo, kuitua / cm ²
1	K1a	<0,07	<0,02
	K1b	<0,07	
	K1c	<0,07	
2	K2a	<0,07	<0,02
	K2b	<0,07	
	K2c	<0,07	
3	K3a	0,07	0,02
	K3b	<0,07	
	K3c	<0,07	
4	K4a	<0,07	<0,02
	K4b	<0,07	
	K4c	<0,07	
5	K5a	0,21	0,09
	K5b	<0,07	
	K5c	0,07	
6	K6a	<0,07	<0,02
	K6b	<0,07	
	K6c	<0,07	

3.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Teollisten mineraalikuitujen analyysien perusteella näytteenottopisteissä ei ylittynyt viitearvo 0,2 kuitua / cm².

Sisäilman kuitumittaukset perusteella ei saatu selkeitä viitteitä sisäilmaan vaikuttavasta poikkeavasta epäpuhtauslähteestä, pois lukien yksittäinen näytepiste.

Toimenpide-ehdotukset:

- Suositellaan uusimaan rikkinäiset akustiikkalevyt.
- Suositellaan puhdistamaan päätelaitteet, siivoamaan tilat ja uusimaan näytteenotto siivoustoimenpiteiden jälkeen. On mahdollista, että tuloilmapäätelaitteiden teolliset mineraalikulidut ovat vanhaa kertymää.

3.4. OLOSUHDE- JA PAINE-EROMITTAUKSET**3.4.1. MITTAUKSET**

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmankosteus, hiilidioksidipitoisuus) sekä paine-erojen ulkovaipan yli seurantamittaukset kahden viikon mittausjakson avulla.

Paine-eromittausten tulokset

Rakennuksissa suoritettiin paine-eromittauksia kahden viikon mittausjakson aikana kahdeksassa mittauspisteessä ulkovaipan yli. Mittaukset tehtiin ajalla 13-27-3.2024. Mittauksien kuvaajat on esitetty alla ja tarkemmat mittauspaikat on esitetty liitteissä 5 ja 6. Teknisen virheen vuoksi kuvaajat esitetään kahdessa eri jaksossa. Itse mittaus on jatkunut normaalisti läpi kahden viikon mittausajanjakson.

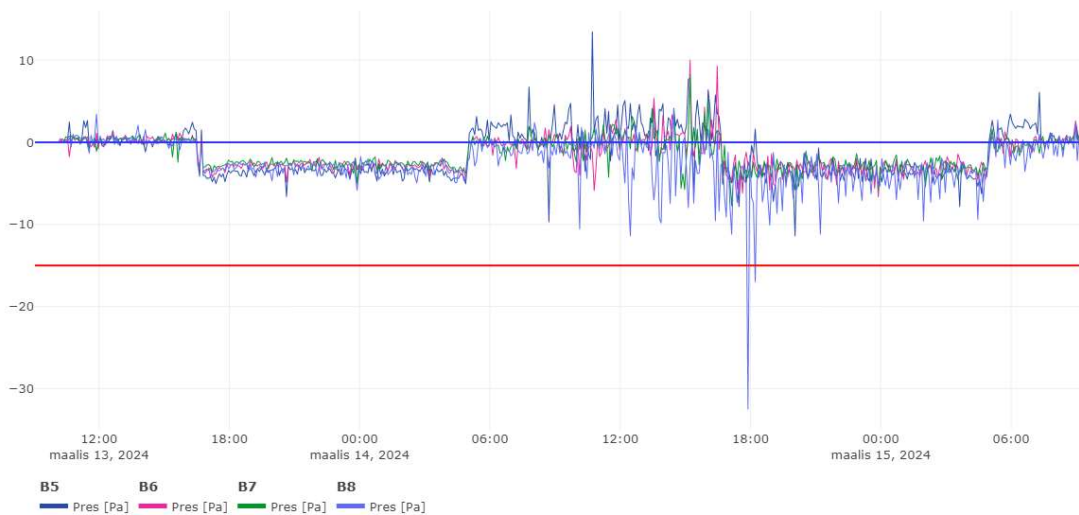
Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä +5...-10 Pa paine-erossa ulkoilmaan nähden. Yleisesti rakennukset olivat alipaineisia ulkoilman suhteen iltasin/öisin. Laajennusosan mittaustulosten perusteella ilmanvaihto on täydellä teholla klo 05-17.

Tiloissa mitatut alipaineisuus/ylipaineisuuspiikit voivat mahdollisesti olla seurasta tuulen vaikutuksesta. Myös ilmanvaihdon toiminta, rakennuksen korkeus ja tilojen käyttö voi vaikuttaa mitattuihin paine-eroihin.

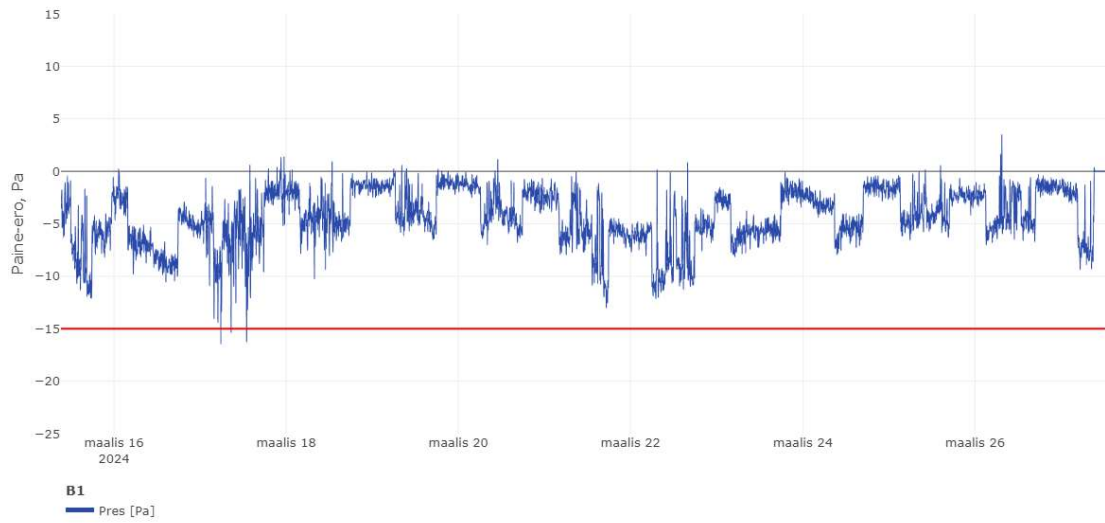
***Viitearvoja:** Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.*



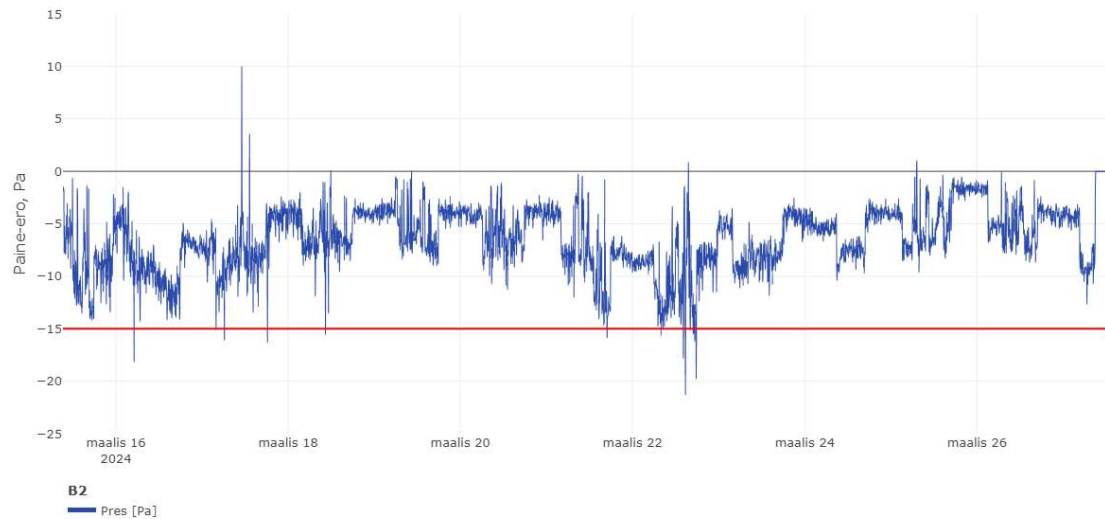
Ote jatkuvatoimisesta paine-eromittauksesta ulkoilman suhteen alkuperäisosalla. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



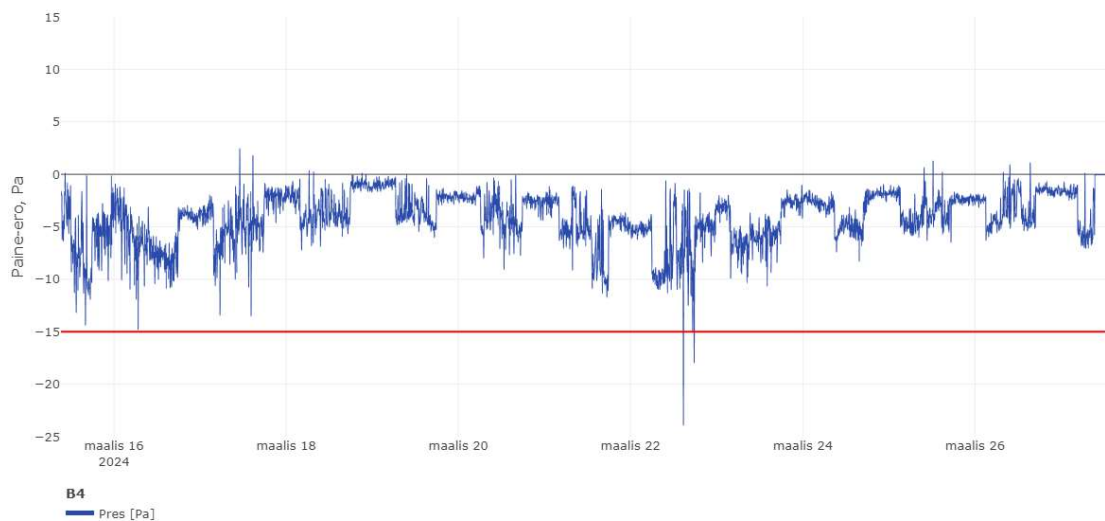
Ote jatkuvatoimisesta paine-eromittauksesta ulkoilman suhteen laajennusosalla. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 17. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



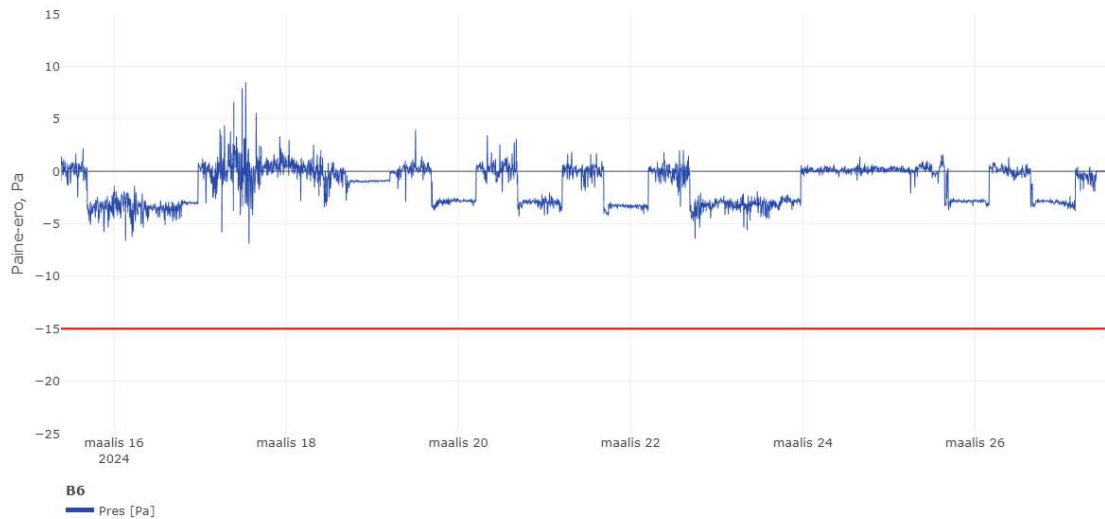
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 26. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



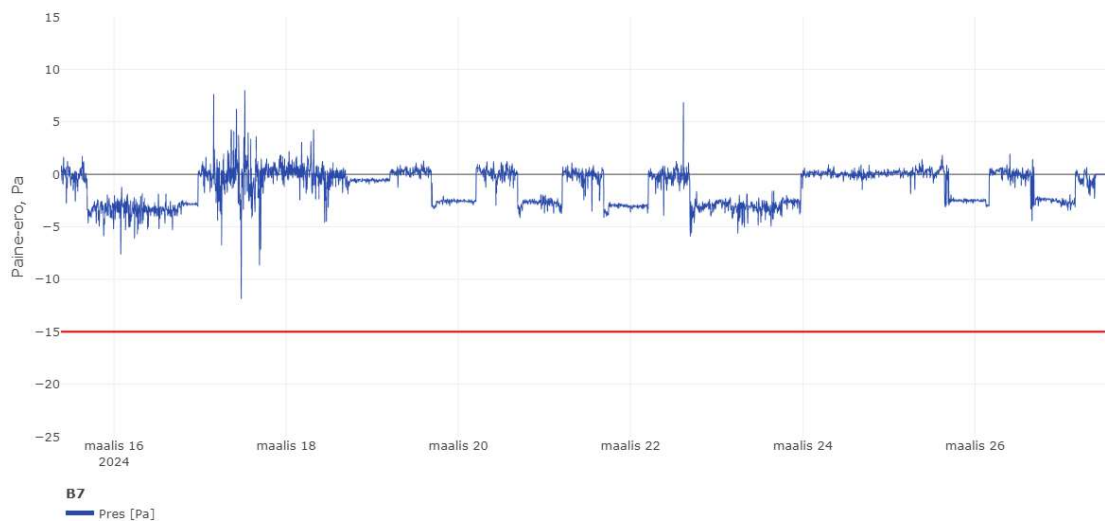
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 3. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



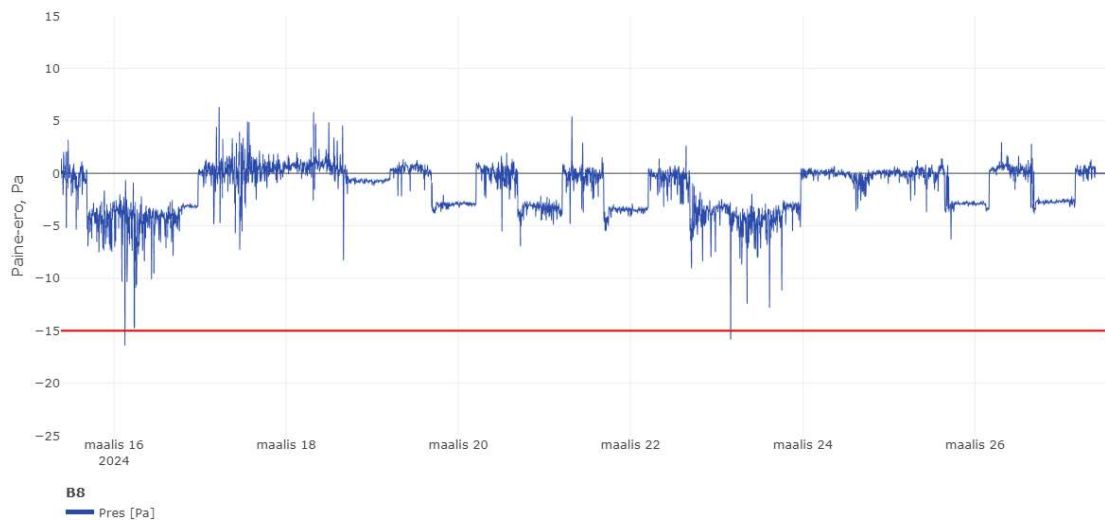
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 19. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 10. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 03. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



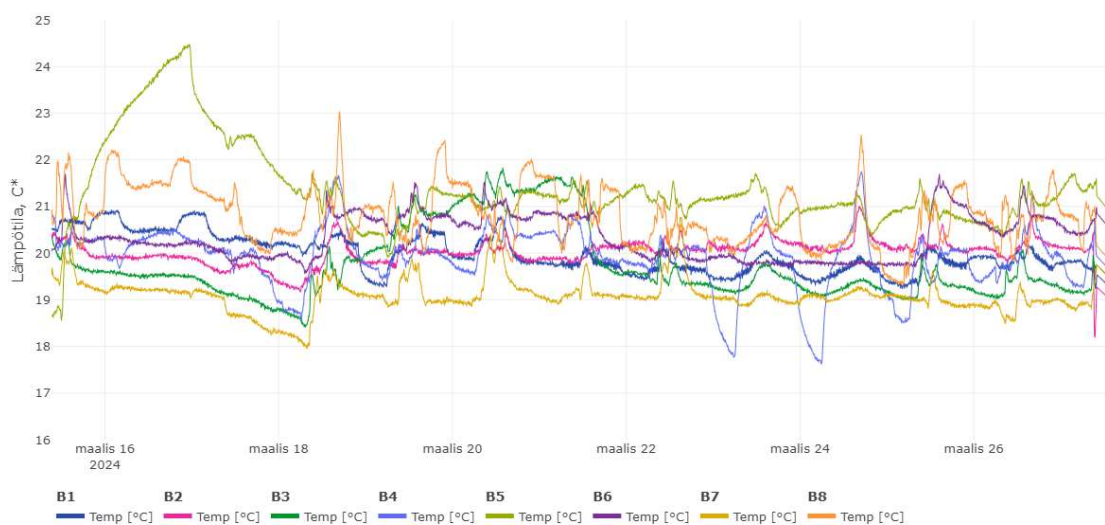
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 02. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Olosuhdemittausten tulokset

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhdemittauksia kahden viikon mittausjakson aikana seitsemässä mittauspisteessä. Mittaukset tehtiin ajalla 13-27.3.2024. Yksityiskohtaiset mittauks tulokset on esitetty liitteessä 9.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli välillä n. +17,7°C ... +22,9 °C. Pääsääntöisesti sisäilman lämpötila pysyi +19 °C ... 22 °C välillä.

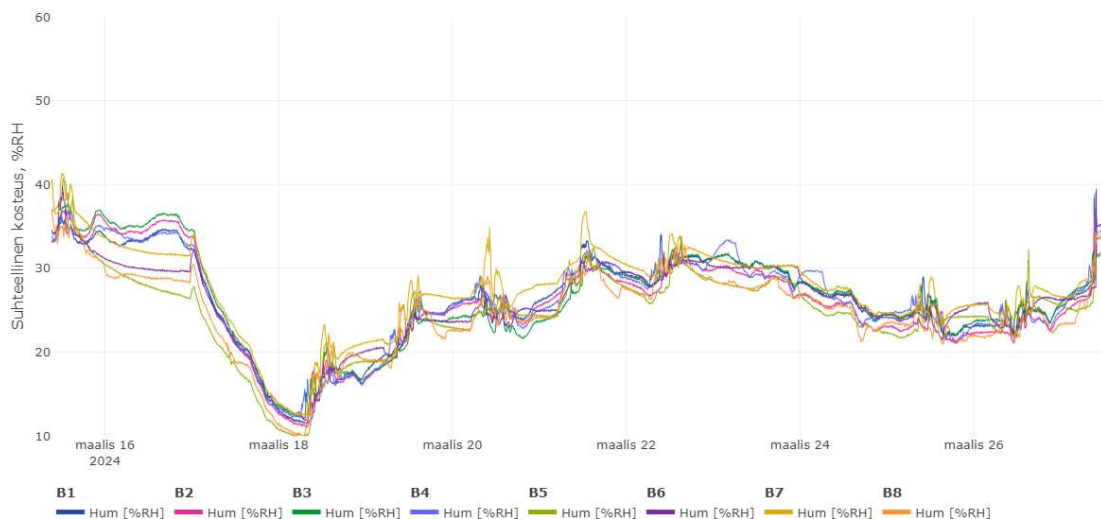
Sisäilmaluokitus 2018 on esitetty sisäilmaluokitukselle S2 talvikaudelle tavoitetasoksi 21,5 °C ja vaihteluväliksi 20,5 °C – 23 °C ja kesäkaudelle vaihteluväliksi 21 °C – 26 °C.



Jatkuvatoiminen lämpötilamittaus, koonti mittauspisteiden tuloksista.

Sisäilman kosteuden vaihteli n. 10-36 %RH. Sisäilman kosteus on vaihdellut ulkoilman kosteuden mukaisesti.

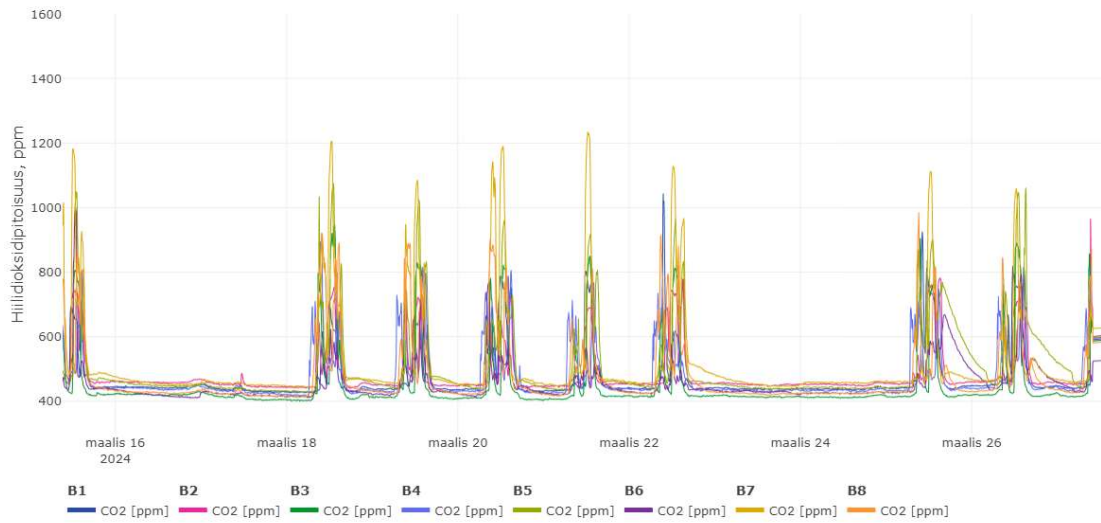
Sisäilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) ei esitetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivata huoneilmaa, vaikka se e olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20 – 60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus voi aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. Mikäli hengitystiesairailta on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmakehän kosteuden vähimmäisarvosta.



Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus, koonti mittauspisteiden tuloksista.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana tavanomaisella tasolla.

Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa puutteelliseen ilmanvaihtoon.



Jatkuvatoiminen hiilidioksidipitoisuuden mittaus, koonti mittauspisteiden tuloksista.

3.4.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä 0...-10 Pa paine-erossa sisäilmaan nähden. Rakenteissa on todettu epätiiveyksiä. Alipaineisuus voimistaa rakenteiden kautta tulevaa ilmavuotoa ja mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan rakenteiden kautta.

Rakennuksen olosuhdemittauksissa sisäilman lämpötila oli pääsääntöisesti +19 °C ... 22 °C välillä.

Sisäilman suhteellinen kosteus oli tavanomaisella tasolla ja seurasi ulkoilman suhteellista kosteutta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia.
- Ilmanvaihdon säätö suositellaan tekemään rakenteiden tiiveyden parantamisen jälkeen.

4. YHTEENVETO

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen kohteena oli Lepsämän päiväkodin v. 2000 rakennettu alkuperäisosa ja v. 2002 rakennettu laajennusosa.

Rakennuksen vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin sepeliä/soraa. Molemmassa rakennuksessa havaittiin sokkelin ulkopuolinen vedeneristys. Rakennusten alapohjarakenteena on painovoimaisesti tuulettuva betonirakenteinen ryömintätalinen alapohja. Pintakosteuskartoituksessa alapohjarakenteen lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Alapohjan lämmöneristeen kuntoa tutkittiin olosuhdemittauksin. Poikkeavia kosteusarvoja ei havaittu.

Alkuperäisosan ryömintätilaan ei ollut pääsyä käyntiluukun alueella olevan irtoveden vuoksi. Aiemmissä tutkimuksissa alkuperäisosan ryömintätilan täyttömaana on hiekka, laajennusosalla sepeli. Rakennusten ryömintätilat on tiivistyskorjattu ryömintätalasta käsin v. 2022-2023. Tutkimuksissa laajennusosalla merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa ryömintätalasta sisäilmaan. Aiemmissä tutkimuksissa (Raksystems v. 2023) alkuperäisosan ryömintätalasta ei ole havaittu ilmavuotoa sisäilmaan. Pintalaatan alapuolisen lämmöneristekerroksen kautta havaittiin runsasta ilmavuotoa sisäilmaan.

Päiväkodin lattiapinnoitteena on pääosin linoleumimatto ja märkätiloissa märkätilojen muovimatto. Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin viiltokosteusmittauksin ja VOC (bulk)-materiaalinäytteenotoin. Linoleumi oli helposti rikkoontuvaa ja murenevaa. Kosteusmittausten tulokset olivat normaalit. Materiaalin VOC-pitoisuudet olivat normaalit. Linoleumissa ei havaittu toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua. On mahdollista, että linoleumi on saanut liikaa kosteutta jossain vaiheessa käytön aikana tai asennuksen yhteydessä ja on siksi helposti rikkoontuvaa. RT-kortin (tekniset käyttöiät RT 18-10922) mukaan linoleumin keskimääräinen tekninen käyttöikä jatkuvassa käytössä tai rasittavissa olosuhteissa 20 vuotta, asumiskäytössä 30-vuotta ja vähäisessä rasituksessa 40-vuotta. Suositellaan uusimaan lattiapinnoitteet peruskorjauksen yhteydessä.

Ulkoseinät ovat puurunkoisia ja tiiliverhoiltuja ulkoseiniä. Laajennusosan väestönsuojan alueella ulkoseinät ovat betonirakenteisia. Ulkoseinärakenteen kosteusolosuhteet ja alaohjauspuun puun kosteudet olivat normaalitasolla. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Rakenteista kerättiin 55 näytettä mikrobiviljelyyn. Näistä neljässä näytteessä todettiin Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua, rakenteen uloimmassa osassa. Mikrobivauriot todettiin rakenteen ulko-osassa olevassa polyuretaanilevyssä sekä kovavillan ja polyuretaanin välissä olevassa villakaistassa. Osittain mikrobikasvu voi selittyä ilmanvuodon mukana kulkeutuneilla mikrobeilla. Lisäksi on mahdollista, että tiilimuurauksen ja laastipurseiden kautta pääsee kosteutta polyuretaanilevyn pinnalle, mikä voi johtaa mikrobikasvuun uretaanilevyn pinnalla. Tiili on materiaalina huokoinen ja on normaalia, että se kastuu esim. viistosateen vaikutuksesta.

Merkkiainekokeissa todettiin ilmavuotoa ulkoseinärakenteiden ja sokkelihalkaisun kautta sisäilmaan. On mahdollista, että sisäilmaan kulkeutuu epäpuhtauksia rakenteiden kautta tulevan ilmanvuodon mukana. Ulkoseinärakenteiden osalta suositellaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä.

Väliseinät ovat peltirankaisia. Alkuperäisosalla keittiön ja käytävän välisessä väliseinässä todettiin mikrobivaurio. Peltirangassa havaittiin ruostetta. Suositellaan poistamaan vaurioituneet materiaalit ja selvittämään kosteusvaurion aiheuttaja (esim. mahdollinen putkivuoto

siivoustilassa/keittiön alueella). Viereisessä siivoustilassa pesukoneen alla havaittiin poikkeavia pintakosteusarvoja.

Sisäkattojen akustiikkalevyjen kuntoa ja yläpölyjen määrää selvitettiin pistokoemaisesti. Korkeiden kaappien päällä havaittiin runsaasti yläpölyjä. Muutamissa tiloissa havaittiin yksittäisiä rikkoutuneita akustiikkalevyjä.

Päiväkodin sisäilmaa tutkittiin kahden viikon kuitulaskeumanäyttein, pölynkoostumusanalyysin, sisäilman VOC-mittauksin sekä jatkuvatoimisin paine-ero- ja olosuhdemittauksin kahden viikon ajan.

Sisäilmasta mitattujen VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus alitti asumisterveysasetuksen toimenpiderajan mittausepävarmuus huomioiden kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman teollisten mineraalikuitujen mittauksissa kahden viikon laskeumapölystä todettiin yksittäinen viitearvon ylitys yhdessä tilassa. Tuloilmalaitteiden yläpinnasta kerätyissä pölynäytteissä havaittiin teollisia mineraalikuituja. Suositellaan puhdistamaan päätelaitteet, siivoamaan tilat ja uusimaan näytteenotto siivoustoimenpiteiden jälkeen. On mahdollista, että tuloilmapäätelaitteiden teolliset mineraalikuidut ovat vanhaa kertymää.

Olosuhdemittauksissa sisäilman lämpötila, sisäilman suhteellinen kosteus ja sisäilman hiilidioksidipitoisuus olivat normaalitasolla kahden viikon mittausjakson aikana.

Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä -10... +5- Pa paine-erossa sisäilmaan nähden. Paine-ero ulkoilman suhteen oli tavanomainen.

Yläpohjassa tehtyjen havaintojen perusteella vesikatteessa on yksittäisiä reikiä, joista vesi pääsee katteen alle. Läpivientien tiivistysmassat ovat haurastuneet ja on suositeltavaa uusia. Viemärin tuuletusputkien pellitykset ohjaavat sadeveden katteen alle.

Vesikaton turvavarusteissa on puutteita, jotka vaativat toimenpiteitä. Lumiesteet ovat monin paikoin taipuneet liian suuresta lumikuormasta. Lumiesteet on suositeltavaa jatkaa koko lappeen matkalle, jotta lumikuorma kohdistuu tasaisemmin lumiesteisiin. Lapetikkaiden metallijalat lepäävät vesikatteen päällä ilman pehmustetta, jonka vuoksi katteen pinnoite on paikoin vaurioitunut. Lapetikkaiden jalat on suositeltavaa uusia.

Viemärin tuuletusputkien eristyksiä on suositeltavaa korjata. Yläpohjan höyrynsulkurakennetta on suositeltavaa korjata läpivientien ympäriltä sekä limityksistä.

TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Alapohjat

- Alkuperäisosan ryömintätilan tarkastus, kun ryömintätilaan on pääsy.
- rakennusten alapohjan eristekerroksesta todettiin ilmayhteys sisäilmaan. Suositellaan rakenteiden tiiveyden parantamista.
- Lattianpinnoitteiden uusiminen peruskorjauksen yhteydessä.
- Salaojien osalta toimenpiteet salaojien kuntotutkimusraportin mukaisesti (Raksystems Insinööritoimisto Oy, 12.6.2024)

Piha-alueet, rakennuksen vierustat

- Salaojien osalta toimenpiteet salaojien kuntotutkimusraportin mukaisesti (Raksystems Insinööritoimisto Oy, 12.6.2024)

Ulkoseinät ja sokkelit

- Puurunkoisen ulkoseinärakenteen liittymien ilmatiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Kaikista ulkoseinärakennetyypeistä todettiin ilmayhteys sisäilmaan merkkiainekokeessa. Tiivistyskorjausten tiiveystaso tulee määrittää tiivistyskorjausten suunnittelun yhteydessä.

Väliseinät

- Alkuperäisosan siivoustilan ja käytävän sekä keittiön ja käytävän välisen väliseinän korjaus lämmöneristekerroksessa ja kipsilevyssä havaittujen mikrobivaurioiden vuoksi. Korjaus erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Purkutöiden yhteydessä suositellaan paikantamaan kosteusvaurion aiheuttaja (mahdollinen vuoto keittiön/siivouskomeron puolella).

Ilmanvaihto

- Rakenteissa havaittujen epätiiveyksiä vuoksi suositellaan tasapainottamaan ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tiivistyskorjausten jälkeen.
- Alipaineisuus voimistaa rakenteiden kautta tulevaa ilmavuotoa ja mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan rakenteiden kautta.

Vesikatto ja yläpohja

- Vesikatteessa olevien yksittäisten reikiä paikkaus
- Läpivientien tiivistysmassojen uusiminen
- Viemärin tuuletusputkien yläpään tiivistäminen
- Taipuneiden lumiasteiden uusiminen ja lumiasteiden jatkaminen koko lappeen mittaiseksi.
- Viemärin tuuletusputkien eristysten korjaus
- Yläpohjan höyrönsulun tiivistäminen läpivientien ympäriltä sekä limityksistä
- Sadevesikourujen puhdistus

Muut toimenpiteet

- Suositellaan tehostamaan yläpölyjen siivoamista.
- Suositellaan uusimaan rikkoutuneet akustiikkalevyt.
- Tuloilmakanavan päätelaitteen pinnalta otetussa pyyhintäpölynäytteessä havaittiin teollisia mineraalikuivia. Tilaajalta saatujen tietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu ja säädetty hiljattain. Suositellaan puhdistamaan päätelaitteet, siivoamaan tilat ja uusimaan näytteenotto siivoustoimenpiteiden jälkeen.

Kaikki korjaukset on toteutettava erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Purkutöissä on otettava huomioon purettavien materiaalien asbesti- ja haitta-ainepitoisuudet.

Mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku on tehtävä Ratu-kortin 82-0383 mukaisesti (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku). **Korjauslaajuuden riittävyyttä tulee tarkastella vielä purkutöiden yhteydessä.**

Mikäli asbestipitoisia materiaaleja tullaan työstämään tai purkamaan, tulee työ suorittaa asbestityönä asbestin purkuvaltuutuksen omaavan yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestipurkutyössä on noudatettava Ratu-korttia 82-0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 10/2009.

Mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjauksen jälkeen loppusiivous tulee suorittaa työterveyslaitoksen "Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjauksen jälkeen" -mukaan.

LIITTEET

Liitteet 1-8. Havainnot pohjakuivissa.

Liite 9. Olosuhdemittausten tulokset.

Liite 10. Testausseloste, 2024-10287, MetropoliLab Oy 19.4.2024

Liite 11. Testausseloste, 2024-113179 MetropoliLab Oy 13.5.2024

Liite 12. Tutkimusraportti 198930/RMS 23.4.2024

Liite 13. Tutkimusraportti 199183/RMS 23.4.2024

Liite 14. Testausseloste, 2024-14450 MetropoliLab Oy 22.5.2024

Liite 15. Tutkimusraportti 197674/MVL 5.4.2024

Liite 16. Tutkimusraportti 202301/PEM 8.5.2024

Liite 17. Testausseloste, 2024-8059, MetropoliLab Oy 22.3.2024

JAKELU

Tilaaaja
Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 2.7.2024

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Sanna Helttunen

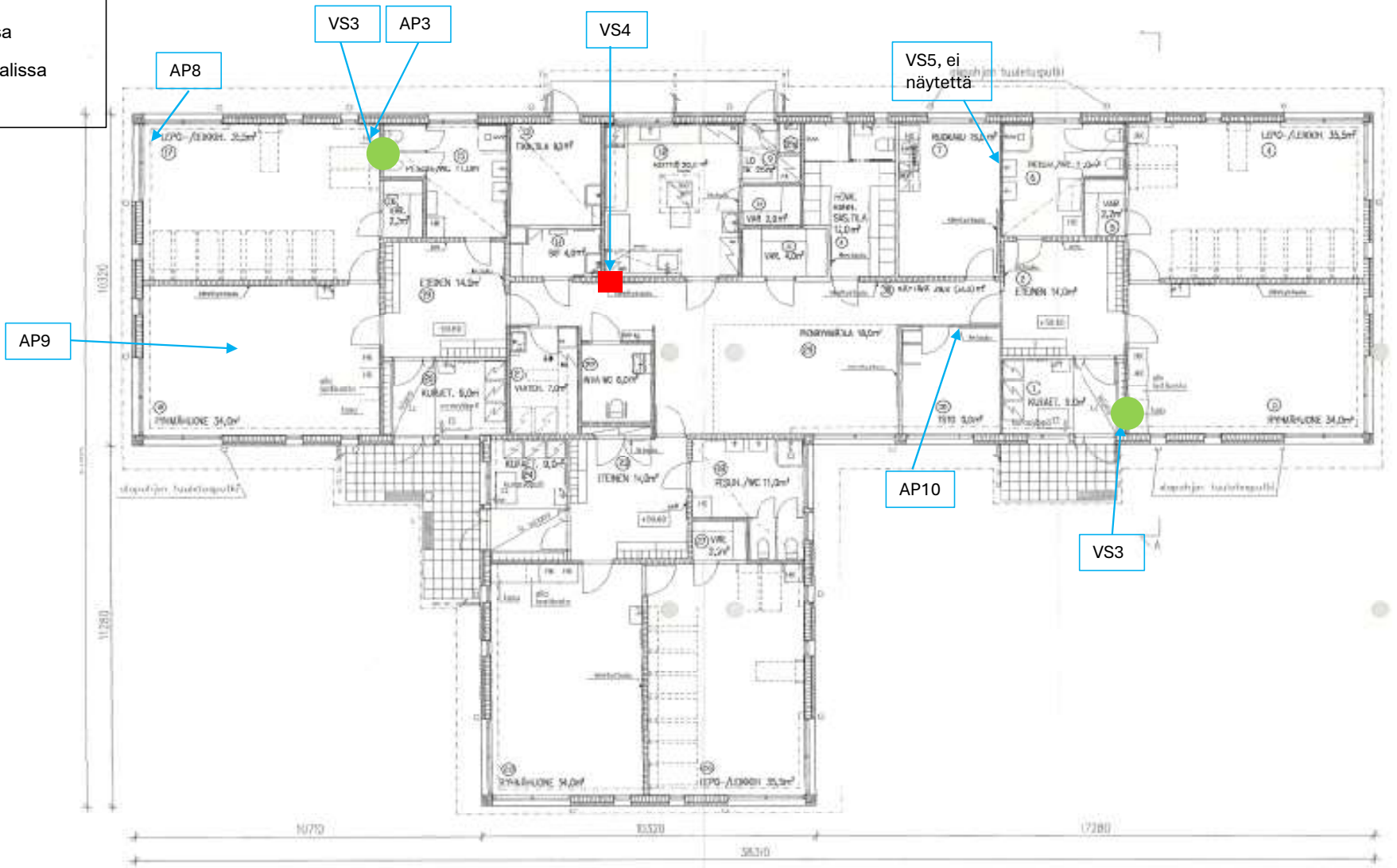
RTA (C-27080-26-22)

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset


www.raksystems.fi

Liite 1. Alapohjan ja väliseinien rakenneavaukset (alaphja= AP, väliseinät= VS).

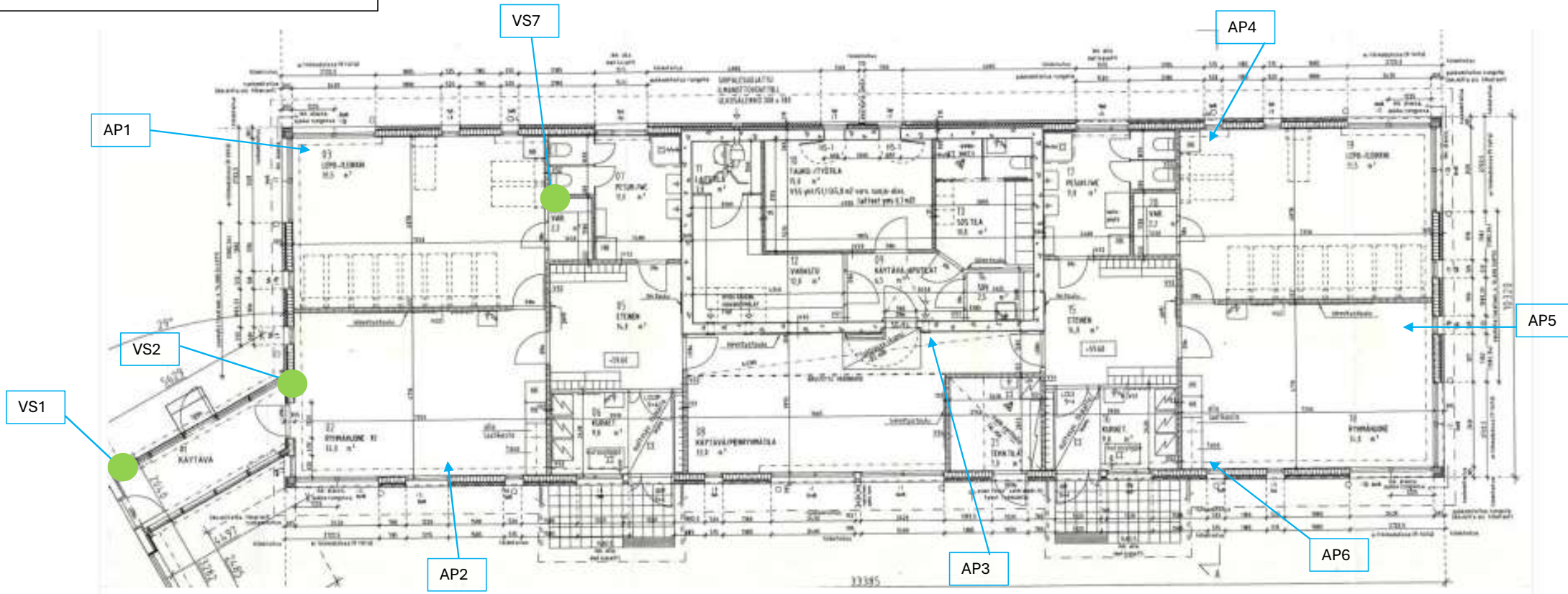
- Materiaalin mikrobianalyyysin tulos:
- = selvä mikrobikasvu materiaalissa
 - ▲ = epäily mikrobikasvusta materiaalissa
 - = ei mikrobikasvua materiaalissa



Liite 2. Alapohjan ja väliseinien rakenneavaukset (alapohja= AP, väliseinät= VS).

Materiaalin mikrobianalyysin tulos:

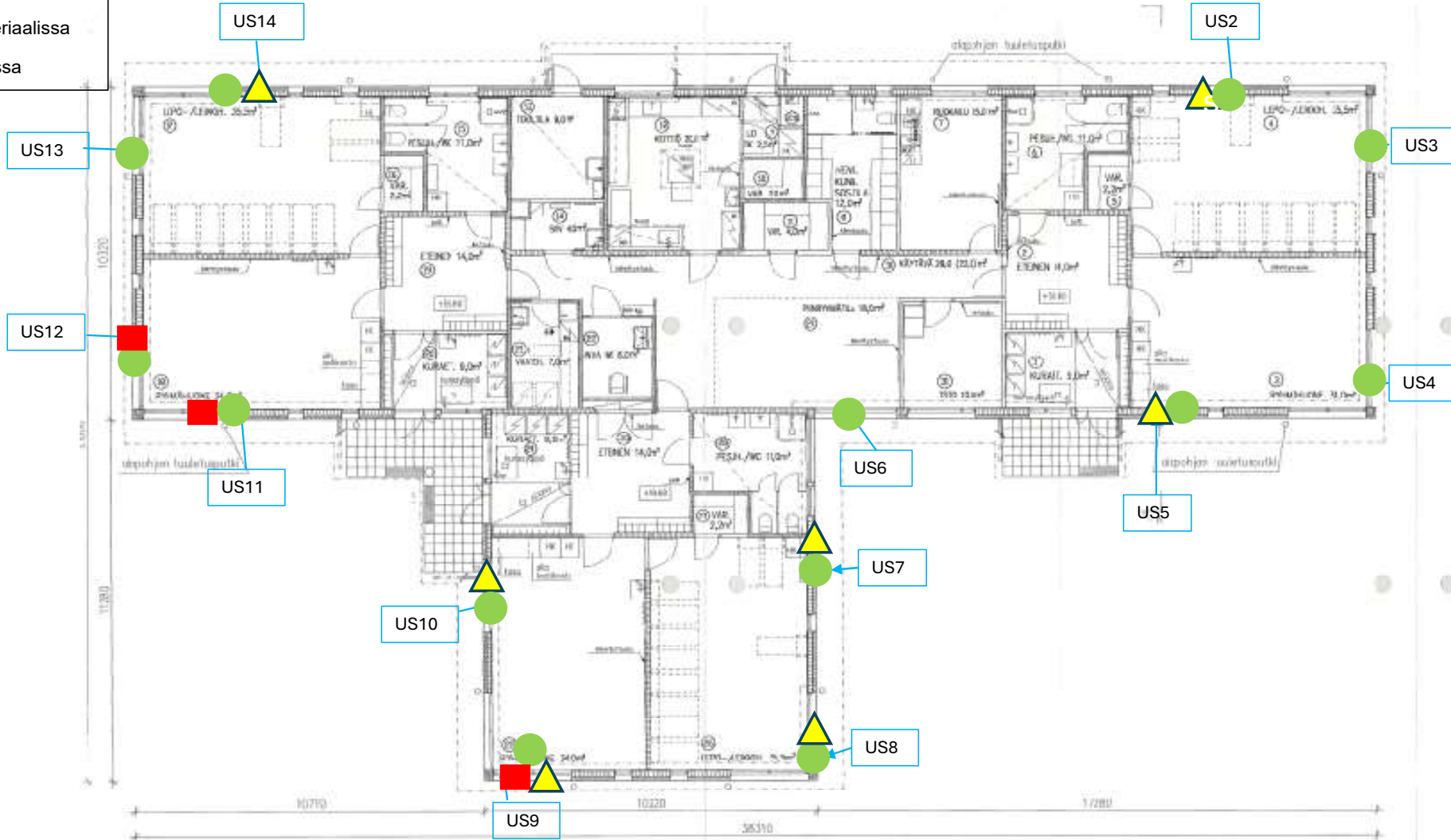
- = selvä mikrobikasvu materiaalissa
- ▲ = epäily mikrobikasvusta materiaalissa
- = ei mikrobikasvua materiaalissa



Liite 3. Ulkoseinien rakenneavaukset (US= ulkoseinä)

Materiaalin mikrobianalyysin tulos:

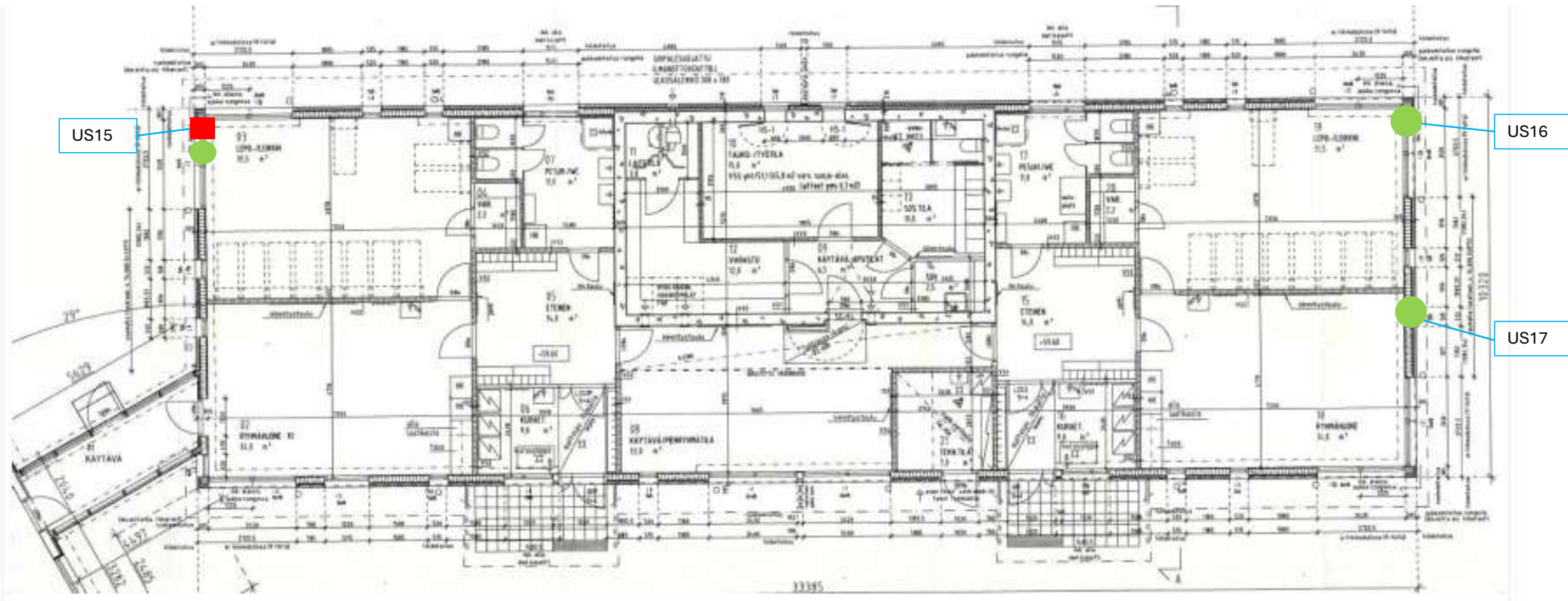
- = selvä mikrobikasvu materiaalissa
- ▲ = epäily mikrobikasvusta materiaalissa
- = ei mikrobikasvua materiaalissa



Liite 4. Ulkoseinien rakenneavaukset (US= ulkoseinä).

Materiaalin mikrobiansalyysin tulos:

- = selvä mikrobikasvu materiaalissa
- ▲ = epäily mikrobikasvusta materiaalissa
- = ei mikrobikasvua materiaalissa



Liite 5. Merkkiainekokeiden havainnot. Paine-ero – ja olosuhdeoggerien sijainnit (Log B).

Merkkiainekaasu vapautettiin ulkoseinän eristetilaan. Ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-lattialiitymässä

Merkkiainekaasu vapautettiin ryömintätilaan. Ilmavuotoja ryömintätilasta ei havaittu.

Vuotohavainto sisätiloissa

Merkkiainekaasu vapautettiin alapohjan eristetilaan. Runsasta ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-lattialiitymässä.

Log B7

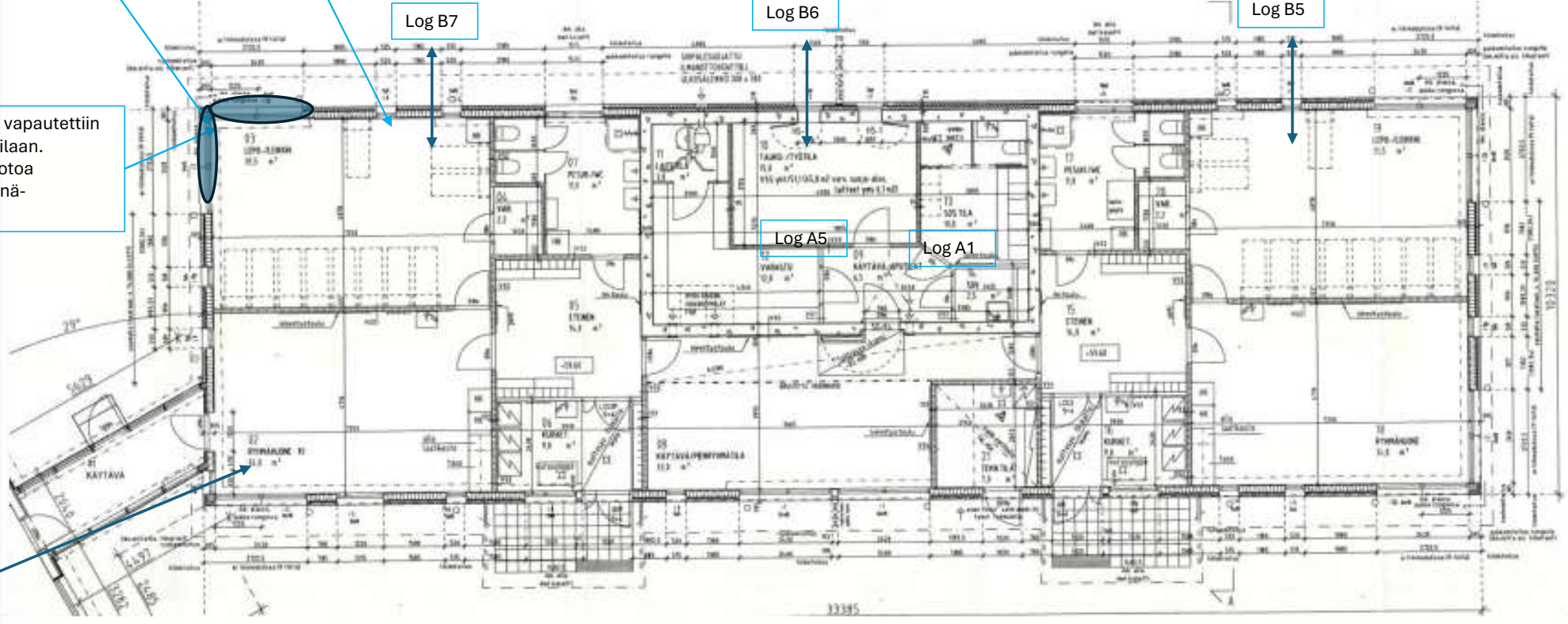
Log B6

Log B5

Log A5

Log A1

Log B8

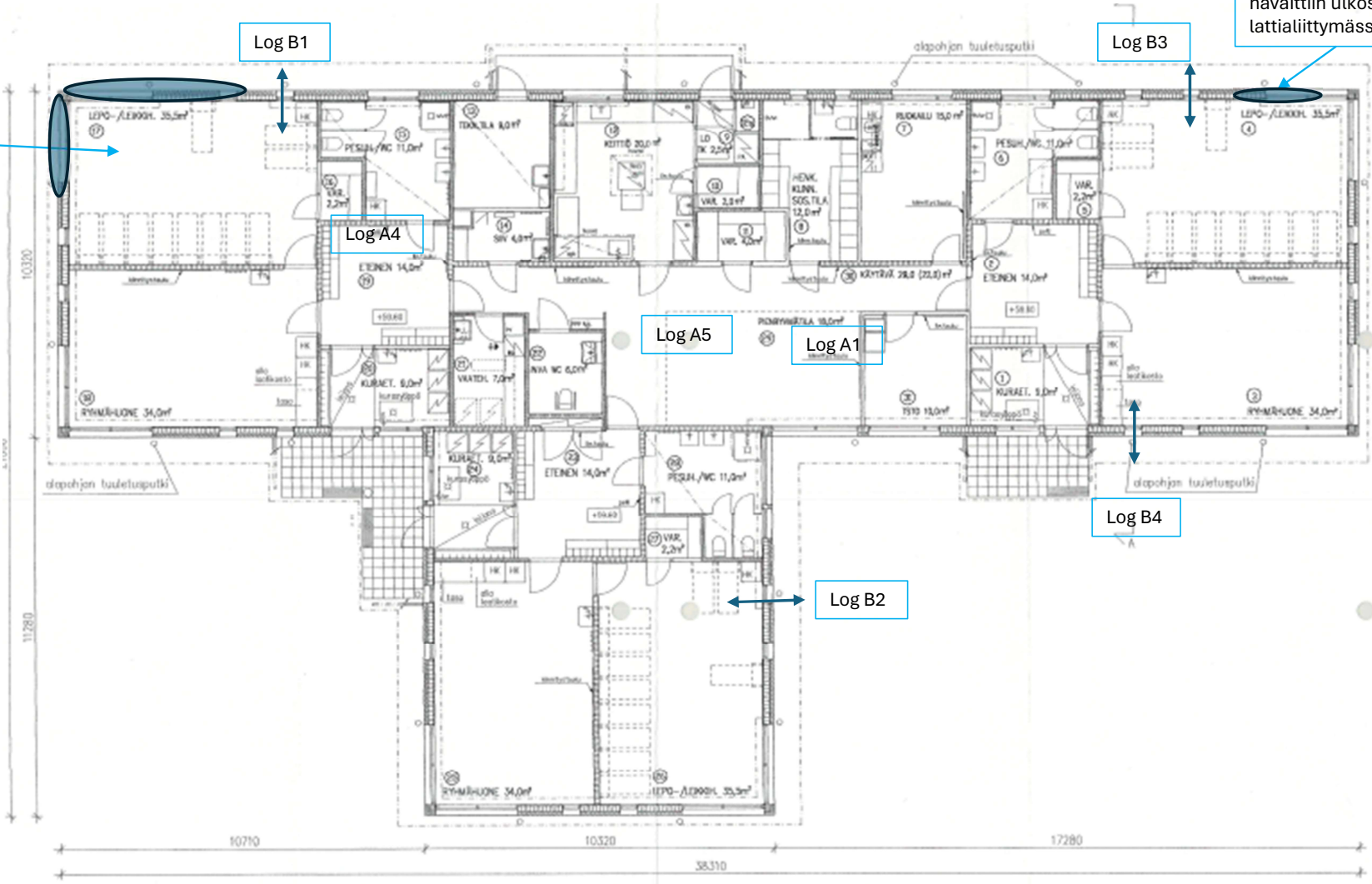


Lite 6. Merkkiainekokeiden havainnot. Paine-ero – ja olosuhdeloggereiden sijainnit (Log B).

Vuotohavainto sisätiloissa



Merkkiainekaasu vapautettiin ulkoseinän eristetilaan Ilmavuotoa havaittiin ulkoseinälattialiittymissä, läpivientien kautta



Ryömintätilaan ei ollut pääsyä, vesi kulkuaukon alueella.

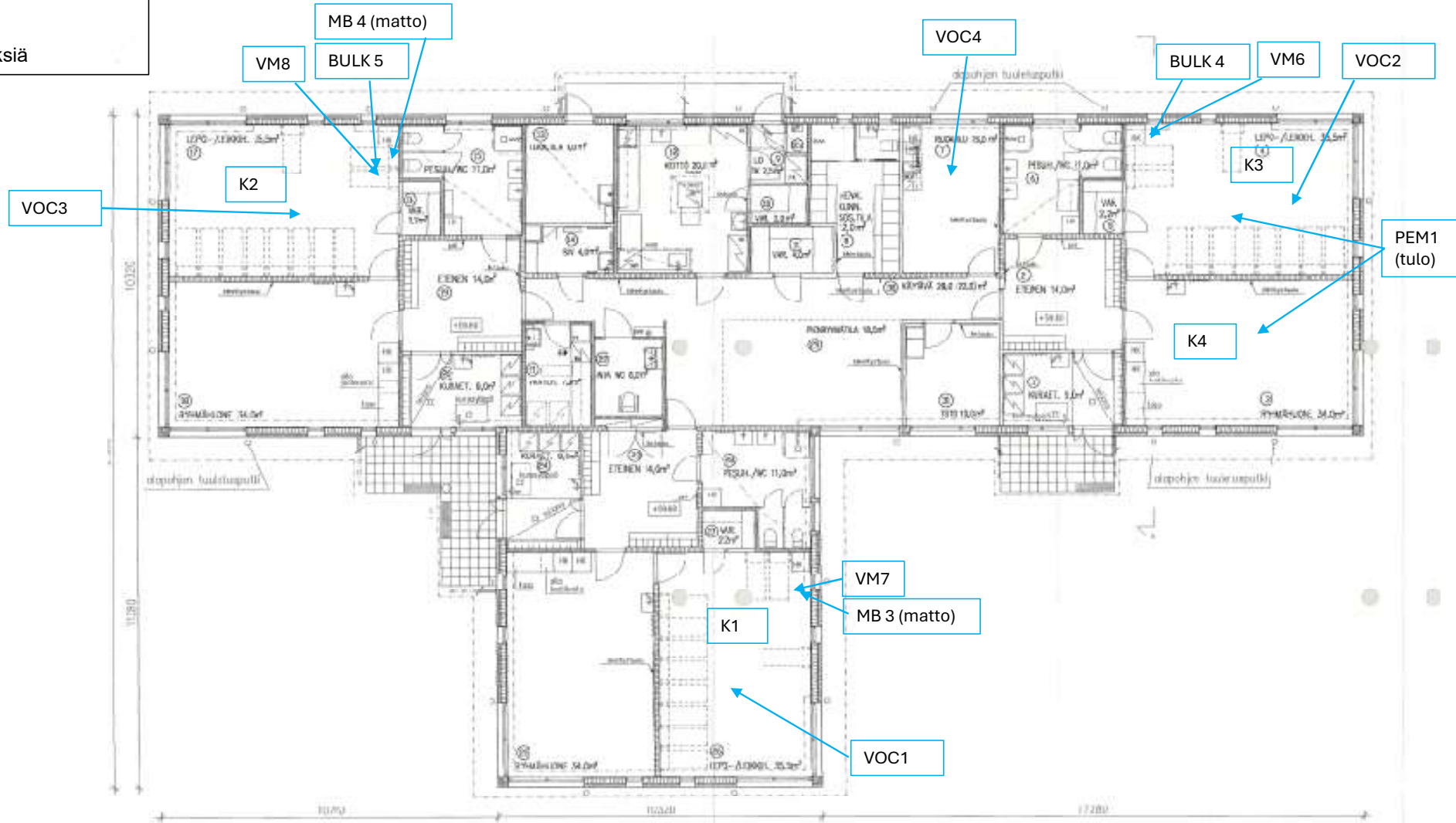
Merkkiainekaasu vapautettiin alapohjalaatan eristetilaan. Ilmavuotoa havaittiin ulkoseinälattialiittymässä.

Liite 7. Pintakosteudet, viiltomittaukset (VM), VOC-materiaalinäytteet (bulk), sisäilman VOC-näytteet (VOC), sisäilman teolliset mineraalikuitumittaukset (K) ja pyyhintäpölynäytteiden (PEM) sijainnit pohjakuvassa.

Materiaalin VOC-analyysin (bulk) tulos:

■ = viitearvon ylitys

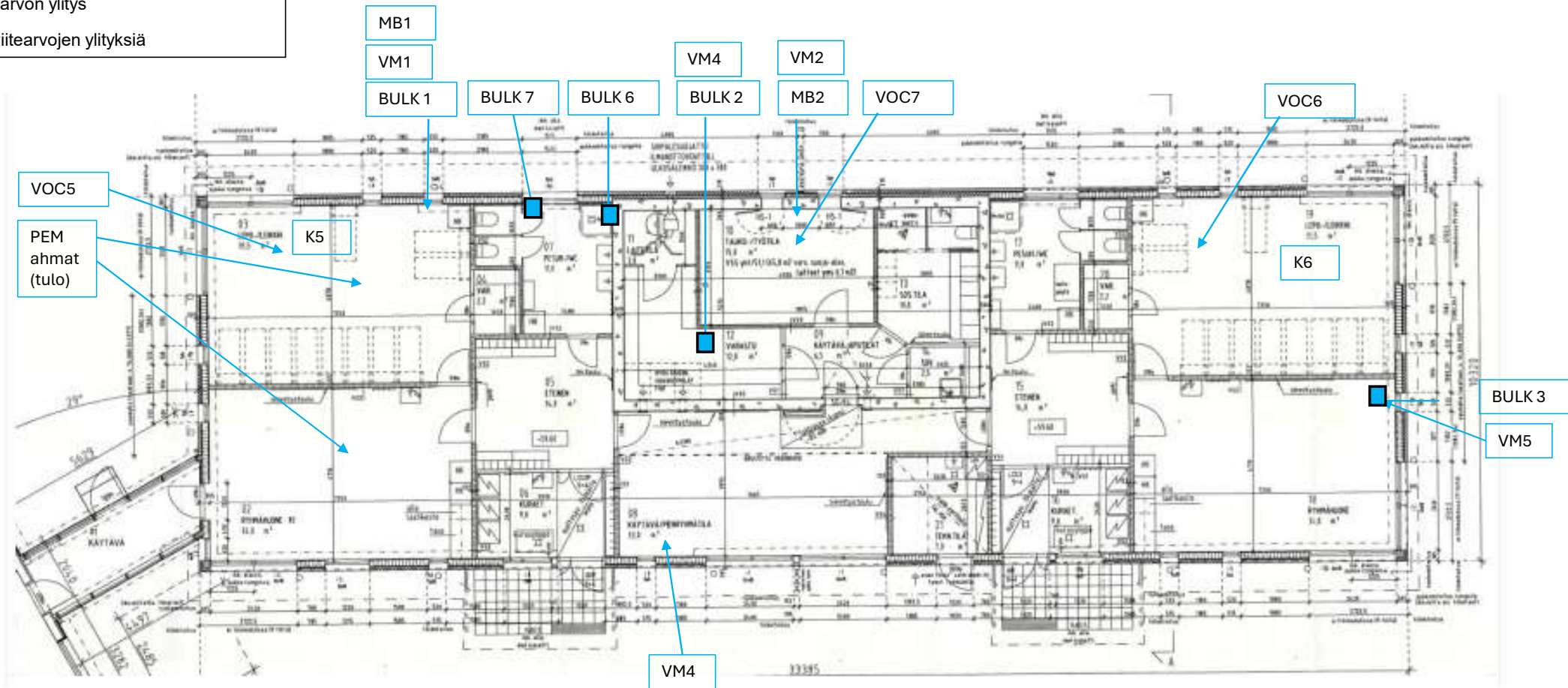
■ = ei viitearvojen ylityksiä



Liite 8. Pintakosteudet, viiltomittaukset (VM), VOC-materiaalinäytteet (bulk), sisäilman VOC-näytteet (VOC), sisäilman teolliset mineraalikuitumittaukset (K) ja pöyhintäpölynäytteiden (PEM) sijainnit pohjakuvassa.

Materiaalin VOC-analyysin (bulk) tulos:

- = viitearvon ylitys
- = ei viitearvojen ylityksiä



Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Maksaja
Raksystems
Insinööritoimisto Oy



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot

Näyte	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
Näyte otettu	07.04.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	08.04.2024	Kellonaika	13.40
Tutkimus alkoi	08.04.2024	Näytteenoton syy	Tilastutkimus
Näytteenottaja	Väänänen Teemu		
Viite	Helttunen/Lepsämän päiväkot		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.

BULK VOC-analyysi on tehty mikrokammion menetelmällä. Sen laboratorioissa tehtävä emissionäytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Mittausepävarmuus koskee vain akkreditoinnin piiriin kuuluvaa analyysimenetelmää.

Analyysi	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
Yksikkö	µg/(m ³ g)
Menetelmä	ISO 16000-6:2021
MU %	30
Näyte	*
10287-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, BULK1 Matto+liima, Lepsämän päiväkot	Liite
10287-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, BULK2 Matto+liima, Lepsämän päiväkot	Liite

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion osittain kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, [REDACTED] kemisti

Tiedoksi Helttunen Sanna, [REDACTED]

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselesteeseen	2024-10287-01	
Näyte	Bulk1 Matto+liima	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.89	µg/(m3 g)
		112
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		3.6
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		3.6
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		92.4
2-Etyyli-1-heksanoli	10.0	12.0
Butanoli		3.1
Fenoli		62.7
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		5.5
Alkoholeja muita		9.1
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		6.8
Bentseeni		<0.3
Toluena		6.8
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asettaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		6.3
Heksanaali		0.6
2-Furankarboksaldehydi		0.4
Bentsaldehydi		2.0
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.9
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		0.4
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		1.5
Karboonyylejä muita		0.4
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		2.1
Etikkahappo		0.9
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		1.2
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		0.7
Pineeni		0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2024-10287-02	
Näyte	Bulk2 Matto+liima	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.77	µg/(m3 g)
		63
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		4.0
C6-C8		<0.3
>C8-C12		4.0
>C12-C16		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		57.1
2-Etyyli-1-heksanoli	9.2	11.1
Butanoli		0.5
Fenoli		35.1
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		5.2
Alkoholeja muita		5.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.1
Bentseeni		0.6
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		0.5
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		1.1
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.5
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		0.7
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Tilaaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA

Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot

Näyte	Rakennusmateriaalinäyte		
Näyte otettu	23.04.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	25.04.2024	Kellonaika	08.30
Tutkimus alkoi	25.04.2024	Näytteenotto	Tilastutkimus
		syy	
Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
Viite	Helttunen/Mäntytie 18, Nurmijärvi		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.

BULK VOC-analyysi on tehty mikrokammimenetelmällä. Sen laboratorioissa tehtävä emissionäytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Mittausepävarmuus koskee vain akkreditoinnin piiriin kuuluvaa analyysimenetelmää.

Analyysi	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
Yksikkö	µg/(m ³ g)
Menetelmä	ISO 16000-6:2021
MU %	30
Näyte	*
13179-1, Rakennusmateriaalinäyte, 1. Linolelumi, Mäntytie 18, Nurmijärvi	Liite
13179-2, Rakennusmateriaalinäyte, 2. Linolelumi, Mäntytie 18, Nurmijärvi	Liite
13179-3, Rakennusmateriaalinäyte, 3. Linolelumi, Mäntytie 18, Nurmijärvi	Liite
13179-4, Rakennusmateriaalinäyte, 4. Linolelumi, Mäntytie 18, Nurmijärvi	Liite
13179-5, Rakennusmateriaalinäyte, 5. Linolelumi, Mäntytie 18, Nurmijärvi	Liite

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion osittain kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, [REDACTED] kemisti

Tiedoksi Helttunen Sanna, [REDACTED]

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausseleosteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausseleosteen osittain kopiointi ei ole sallittua. Testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselesteeseen	2024-13179-01	
Näyte	1. Linoleumi	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.94	µg/(m3 g)
		123
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		5.3
C6-C8		2.7
>C8-C12		1.0
>C12-C16		1.7
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		17.3
2-Etyyli-1-heksanoli	0.5	0.6
Butanoli		<0.3
Fenoli		0.4
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		16.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Toluena		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asettaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m3 g)
Karboonylit yht.		44.0
Heksanaali		0.4
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		2.8
Nonanaali		3.5
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.7
Asetofenoni		0.3
Karboonyylejä muita		36.2
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		56.4
Etikkahappo		7.5
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		49.0
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2024-13179-02	
Näyte	2. Linoleumi	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.97	µg/(m3 g)
		116
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		5.2
C6-C8		2.6
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		2.6
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		21.5
2-Etyyli-1-heksanoli	0.5	0.6
Butanoli		0.4
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		20.5
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.8
Bentseeni		0.4
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		1.4
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		49.4
Heksanaali		0.8
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.0
Oktanaali		4.3
Nonanaali		3.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		5.6
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		1.1
Karboonyylejä muita		33.5
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		38.3
Etikkahappo		7.4
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		30.9
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2024-13179-03	
Näyte	3. Linoleumi	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.96	µg/(m3 g)
		133
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		7.8
C6-C8		2.4
>C8-C12		2.6
>C12-C16		2.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		19.9
2-Etyyli-1-heksanoli	0.4	0.4
Butanoli		0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		19.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		57.9
Heksanaali		0.7
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.7
Oktanaali		4.1
Nonanaali		3.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.7
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		48.6
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		47.1
Etikkahappo		5.2
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		41.9
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2024-13179-04	
Näyte	4. Linoleumi	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.96	µg/(m3 g)
		236
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		14.1
C6-C8		3.8
>C8-C12		2.4
>C12-C16		7.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		36.5
2-Etyyli-1-heksanoli	8.9	10.6
Butanoli		0.4
Fenoli		2.2
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		23.1
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		0.8
Bentseeni		0.8
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		23.4
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		4.0
2-Fenoksietanoli		11.8
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		7.7
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		76.0
Heksanaali		1.5
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.3
Oktanaali		7.5
Nonanaali		5.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		10.8
Dekanaali		0.5
Asetofenoni		1.8
Karboonyylejä muita		47.2
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		85.1
Etikkahappo		8.2
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		76.9
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		0.4
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		0.4
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testauselosteeseen	2024-13179-05	
Näyte	5. Linoleumi	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.98	µg/(m3 g)
		148
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueneina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		5.5
C6-C8		0.8
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		4.7
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		24.6
2-Etyyli-1-heksanoli	5.8	7.0
Butanoli		0.4
Fenoli		0.9
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		16.4
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Toluenei		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		10.2
Dietyleniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		8.1
Dietyleniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		2.0
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,1,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m³ g)
Karboonylit yht.		43.8
Heksanaali		1.5
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.8
Oktanaali		6.3
Nonanaali		5.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		3.7
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		0.7
Karboonylejä muita		25.6
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		64.2
Etikkahappo		5.0
Heksaanihappo		12.0
Propaanihappo		15.9
Orgaanisia happoja muita		31.3
		µg/(m³ g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m³ g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja':	Raksystems Insinööritoimisto Oy Sanna Helttunen, [REDACTED]	Tilauspäivä:	8.4.2024
Kohde':	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero':	Lepsämän päiväkot	Vastaanottopäivä:	9.4.2024
Näytteenottaja':	Sanna Helttunen, Teemu Väänänen, Petri	Viljelypäivät:	9.4.2024
Näytteenottopäivät':	6-7.4.2024		

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'	Tulosityhteenveto	Johtopäätös
	1, Mineraalivilla, VS1N1	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	2, Mineraalivilla, VS2N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Mineraalivilla, VS4N1	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, bakteereissa paljon aktinomykeettejä	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	4, Kipsilevy, VS4N2	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	5, Mineraalivilla, VS6N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	6, Mineraalivilla, VS7N1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	7, Mineraalivilla, US2N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	8, Puru, US2N2	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

	9, Puu, US2N3	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	10, Mineraalivilla, US2N4	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	11, Bitumihuopa, US2N5	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	12, Mineraalivilla, US3N1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	13, Puu, US3N2	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	14, Mineraalivilla, US3N3	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	15, Mineraalivilla, US4N1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	16, Puu, US4N2	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	17, Polyuretaani, US4N3	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	18, Mineraalivilla, US5N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	19, Puu, US5N2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	20, Bitumihuopa, US5N3	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	21, Mineraalivilla, US6N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	22, Puu, US6N2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	23, Mineraalivilla, US6N3	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	24, Mineraalivilla, US7N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	25, Mineraalivilla, US7N2 AOPAP	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	26, Puu, US7N3	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoja ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	27, Mineraalivilla, US8N1 "välivilla"	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	28, Mineraalivilla, US8N2	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

	29, Puu, US8N3	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	30, Mineraalivilla, US8N4 AOPAP	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	31, Mineraalivilla, US9N1 "välivilla"	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	32, Puu, US9N2 pysty ja pinta	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	33, Mineraalivilla, US9N3	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	34, Mineraalivilla, US9N4 AOPAP	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	35, Puu, US9N5	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	36, Mineraalivilla, US10N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	37, Puu, US10N2	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	38, Mineraalivilla, US10N3 AOPAP	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	39, Mineraalivilla, US16N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	40, Mineraalivilla, US17N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	41, polyuretaanin paperi, US17N2	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	42, Mineraalivilla, US17N3 kovavilla	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	43, Puu, US17N4	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	44, Mineraalivilla, US17N5 AOPAP	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	45, Mineraalivilla, US11N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	46, Puu, US11N2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	47, Mineraalivilla, US11N3	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

48, polyuretaani, US11N4	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
49, Mineraalivilla, US12N1	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
50, Puu, US12N2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
51, Mineraalivilla, US12N3 AOPAP	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
52, Bitumihuopa, US12N4	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
53, polyuretaani, US12N5	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteen 1 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvedoon ja johtopäätökseen.

Näytteistä 9, 11, 13, 16, 19, 20, 22, 26, 29, 32, 35, 37, 41, 43, 46, 50 ja 52 otettiin myös teippinäytteet suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa näytteissä 9, 19, 26, 29, 35 ja 37 todettiin rihmastoja ja itiöitä. Näytteissä 11, 13, 16, 20, 22, 32, 41, 43, 46, 50 ja 52 ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoja eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa.

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': 1, Mineraalivilla, VS1N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	++	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus fumigatus (lr)	+(1)		*aktinomykeetit	<mr
*Chaetomium (sr)	+(1)			
Penicillium sp.	+	+		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte': 2, Mineraalivilla, VS2N1

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

Näyte': 3, Mineraalivilla, VS4N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+++
*Acremonium (sr)	+(2)		muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus usti (lr)	+(9)		*aktinomykeetit	+++ (T)
Cladosporium sp.	+++	+++		
*Aspergillus versicolores (lr)	+++ (T)	+++ (T)		
Penicillium sp.	+++	+++		

Näyte': 4, Kipsilevy, VS4N2

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
Verticillium sp.	+		muut bakteerit	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(11)	+(26)	*aktinomykeetit	+(11)
Penicillium sp.	+++	+++		
*Walleimia sp.		+(1)		
*Aspergillus restricti (lr)		+(21)		

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 5, Mineraalivilla, VS6N1

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

Näyte': 6, Mineraalivilla, VS7N1

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

Näyte': 7, Mineraalivilla, US2N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Geomyces (sr)	+(1)		muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)		*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.		+		

Näyte': 8, Puru, US2N2

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
Penicillium sp.	+	+		
*Sporobolomyces sp.	+(1)			
Cladosporium sp.		+		
*Aspergillus versicolores (lr)		+(2)		

Näyte': 9, Puu, US2N3

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

Näyte': 10, Mineraalivilla, US2N4

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

Näyte': 11, Bitumihuopa, US2N5

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

Näyte': 12, Mineraalivilla, US3N1

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

Näyte': 13, Puu, US3N2

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 14, Mineraalivilla, US3N3

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

Näyte': 15, Mineraalivilla, US4N1

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

Näyte': 16, Puu, US4N2

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

Näyte': 17, Polyuretaani, US4N3

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

Näyte': 18, Mineraalivilla, US5N1

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 19, Puu, US5N2

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

Näyte': 20, Bitumihuopa, US5N3

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

Näyte': 21, Mineraalivilla, US6N1

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

Näyte': 22, Puu, US6N2

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

Näyte': 23, Mineraalivilla, US6N3

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 24, Mineraalivilla, US7N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(1)		muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus restricti (lr)		+(2)		
Penicillium sp.		+		

Näyte': 25, Mineraalivilla, US7N2 AOPAP

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

Näyte': 26, Puu, US7N3

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

Näyte': 27, Mineraalivilla, US8N1 "välivilla"

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
Aspergillus nigri (lr)	+		*aktinomykeetit	<mr
steriilit	+			
Cladosporium sp.		+		

Näyte': 28, Mineraalivilla, US8N2

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

Näyte': 29, Puu, US8N3

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

Näyte': 30, Mineraalivilla, US8N4 AOPAP

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

Näyte': 31, Mineraalivilla, US9N1 "välivilla"

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+++	+++	Kokonaismäärä	+
*Coelomycetes (sr)	+(6)		muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	++	+++	*aktinomykeetit	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)			
Penicillium sp.	++	+++		

Näyte': 32, Puu, US9N2 pysty ja pinta

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
hiivat	+	+		
Penicillium sp.	+	+		
*Walleimia sp.		+(1)		
Cladosporium sp.		+		

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 33, Mineraalivilla, US9N3

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

Näyte': 34, Mineraalivilla, US9N4 AOPAP

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

Näyte': 35, Puu, US9N5

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

Näyte': 36, Mineraalivilla, US10N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+		muut bakteerit	+
Cladosporium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
steriilit	+			
*Aspergillus versicolores (lr)		+(7)		

Näyte': 37, Puu, US10N2

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

Näyte': 38, Mineraalivilla, US10N3 AOPAP

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(21)	+(7)	muut bakteerit	+(YK)
			*aktinomykeetit	<mr

Näyte': 39, Mineraalivilla, US16N1

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

Näyte': 40, Mineraalivilla, US17N1

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

Näyte': 41, polyuretaanin paperi, US17N2

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

Näyte': 42, Mineraalivilla, US17N3 kovavilla

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

Näyte': 43, Puu, US17N4

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

Näyte': 44, Mineraalivilla, US17N5 AOPAP

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

Näyte': 45, Mineraalivilla, US11N1

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

Näyte': 46, Puu, US11N2

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 47, Mineraalivilla, US11N3

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

Näyte': 48, polyuretaani, US11N4

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
Cladosporium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
hiivat	+		*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	+	+		
steriilit	+			
*Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)		

Näyte': 49, Mineraalivilla, US12N1

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	<mr
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)	+(5)		

Näyte': 50, Puu, US12N2

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

Näyte': 51, Mineraalivilla, US12N3 AOPAP

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

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.

Näyte': 52, Bitumihuopa, US12N4

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

Näyte': 53, polyuretaani, US12N5

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
* Aspergillus restricti (lr)		+++ (T)	*aktinomykeetit	<mr
Cladosporium sp.		+		

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 pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi

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 mikroskopoimalla 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 määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. 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 Laboratoriooppaan (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 määrää 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

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja':	Raksystems Insinööritoimisto Oy Sanna Helttunen, [REDACTED]	Tilauspäivä:	8.4.2024
Kohde':	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero':	Lepsämän päiväkot	Vastaanottopäivä:	9.4.2024
Näytteenottaja':	Sanna Helttunen, Teemu Väänänen, Petri	Viljelypäivät:	9.4.2024
Näytteenottopäivät':	6-7.4.2024		

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
	57, Mineraalivilla, US14N1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	58, polyuretaani, US14N2	kohtalaisesti homeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	59, Puu, US14N3	vähän homeita ja bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	60, Mineraalivilla, US14N4	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	61, Mineraalivilla, US15N1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	62, Puu, US15N2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	63, Mineraalivilla, US15N3	paljon homeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteistä 59 ja 62 otettiin myös teippinäytteet suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Tarkastelussa ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoa eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa.

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': 57, Mineraalivilla, US14N1

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

Näyte': 58, polyuretaani, US14N2

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

Näyte': 59, Puu, US14N3

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	<mr
*Aspergillus restricti (lr)		+(1)		

Näyte': 60, Mineraalivilla, US14N4

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

Näyte': 61, Mineraalivilla, US15N1

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

Näyte': 62, Puu, US15N2

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

Näyte': 63, Mineraalivilla, US15N3

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

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 määrittäjärajan

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 Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi

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 mikroskopoimalla 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 määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. 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 Laboratoriooppaan (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 määrää 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

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaja':	Raksystems Insinööritoimisto Oy Sanna Helttunen, [REDACTED]	Tilauspäivä:	9.4.2024
Kohde':	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero':	Lepsämän päiväkot	Vastaanottopäivä:	9.4.2024
Näytteenottaja':	Sanna Helttunen, Teemu Väänen, Petri	Viljelypäivät:	
Näytteenottopäivät':	6-7-4.2024		

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
54, Mineraalivilla, US13N1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
55, Puu, US13N2	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
56, Mineraalivilla, US13N3	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

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': 54, Mineraalivilla, US13N1

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

Näyte': 55, Puu, US13N2

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

Näyte': 56, Mineraalivilla, US13N3

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)		muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+	+	*aktinomykeetit	<mr

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 määrittärajän

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 pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot

Tämän analyysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oy:n antaman kirjallisen luvan perusteella.



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi

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 mikroskopoimalla 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 määrittäysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä aktinomykeeteille 29 %. 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 Laboratoriooppaan (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 määrää 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

Tilaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA
Koliseva Anssi

 Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO

 Vetotie 3 A
01610 VANTAA

 Vetotie 3 A
01610 VANTAA


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit			
	Näyte otettu	06.05.2024	Kellonaika		
	Vastaanotettu	07.05.2024	Kellonaika	13.45	
	Tutkimus alkoi	08.05.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus	
	Ottopiste	Lepsämän päiväkoti			
	Näytteenottaja	Koliseva Anssi			
	Viite	Koliseva/Lepsämän päiväkoti			

14450-1: Rakennusmateriaali, 1. YP villa, Lepsämän päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+	+		
Penicillium sp.	*			+	+	
Penicillium spp.	*		+			

14450-2: Rakennusmateriaali, 2. YP villa, Lepsämän päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	+++	++	/malja
Cladosporium spp.	*		+	++	+	
Mycelia sterilia			+			
Penicillium sp.	*		+			
Penicillium spp.	*			+	+	

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselesteella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselesteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

14450-3: Rakennusmateriaali, 3. YP villa, Lepsämän päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Aspergillus niger	*		+			
Chrysosporium/Geomyces sp. #				+		
Cladosporium sp.	*		+	+		
Mycelia sterilia			+		+	
Penicillium sp.	*			+	+	

14450-4: Rakennusmateriaali, 4.alakatto villa, Lepsämän päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	-				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	-	+	/malja
Acremonium sp. #			+			
Cladosporium sp.	*		+			
Mycelia sterilia			+			
Paecilomyces sp. #	*		+			
Penicillium sp.	*				+	

14450-5: Rakennusmateriaali, 5. YP selluvilla, Lepsämän päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	-	/malja
Penicillium sp.	*		+	+		

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

14450-6: Rakennusmateriaali, 6. YP selluvilla, Lepsämän päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö	
		THG	2 % MALLAS	DG18		HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määrittys #	*	-			/malja	
Muut bakteerit, semikvant. määrittys	*	+			/malja	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittys	*		+	+	+	/malja
Penicillium sp.	*		+	+	+	

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion sivustolta. * = Akkreditoitu menetelmä
 # = kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
 □ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

- = ei mikrobeja
- + (1-19 pmy): niukasti mikrobeja
- ++ (20-49 pmy): kohtalaisesti mikrobeja
- +++ (50-199 pmy): runsaasti mikrobeja
- ++++ (200 pmy tai yli): erittäin runsaasti mikrobeja

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++).

Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Aktinomykeetit, semikvant. määritys #, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määritys, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määritys, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määritys, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määritys, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta

Analyysitulokset sisältävät hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinocladiella sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, [REDACTED] mikrobiologi

Tiedoksi Koliseva Anssi, [REDACTED]

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	Puhelin +358 10 391 350	Faksi +358 9 310 31626	Y-tunnus 2340056-8 Alv. Nro FI23400568
http://www.metropolilab.fi			

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaaaja':	Raksystems Insinööri-toimisto Oy	Tilauspäivä:	27.3.2024
Kohde':	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Toimitettu laboratorioon:	28.3.2024
Projektinumero':	Lepsämän päiväkot	Laboratorio:	Oulu

Menetelmät:

Geeliteipille kerätystä laskeumapölystä laskettiin valo-/polarisaatiomikroskooppia käyttäen teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on yli 3µm ja pituuden suhde halkaisijaan on vähintään 3:1.

Sisäinen menetelmä pohjautuu menetelmään, joka on esitetty VTT:n tiedotteessa 2360 Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt (2006) sekä TTL:n ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen (2017).

Menetelmän määritysraja yhdelle teippinäytteelle on 0,07 kuitua/cm² ja kolmen teippinäytteen keskiarvolle 0,02 kuitua/cm².

Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on 30%.

Näytteissä, jotka eivät ole 14 vrk laskeumapölynäytteitä ja joiden kuitupitoisuus on yli 7 kuitua/cm² liittyy laboratorion teknisen mittausepävarmuuden lisäksi poissonin jakaumasta tuleva hiukkasjakauman mittausepävarmuus. Poissonin jakaumasta johtuva mittausepävarmuus on korkeintaan 19%.

Laskelma ei huomioi näytteenoton mittausepävarmuutta. Näytteenotosta vastaa tilaaja.

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti.

Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja': Sanna Helttunen

Näyte'	Näytteenottopaikka'	Näytteen kertymäaika'	Kuitua/ cm ² *	Keskiarvo kuitua/ cm ² *
1	K1A B C	14 vrk	<0,07 <0,07 <0,07	<0,02
2	K2A B C	14 vrk	<0,07 <0,07 <0,07	<0,02
3	K3A B C	14 vrk	0,07 <0,07 <0,07	0,02
4	K4A B C	14 vrk	<0,07 <0,07 <0,07	<0,02
5	K5A B C	14 vrk	0,21 <0,07 0,07	0,09
6	K6A B C	14 vrk	<0,07 <0,07 <0,07	<0,02

*STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalikulujen toimenpiderajaksi 0,2 kuitua/cm² kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje suosittelee otettavan vähintään kolme rinnakkaista näytettä/tila. Toimenpiderajaa IV-kanaviston sisäpintojen kuitupitoisuudelle ei ole asetuksessa määritetty.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Vesa Kontio, Tutkija, Geologi

PÖLYNKOOSTUMUS		
Tilaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy	Tilauspäivä: 30.4.2024
Kohde:	Mäntytie 18, Nurmijärvi	Toimitettu laboratorioon: 6.5.2024
Projektinnumero:	Lepsämän päiväkot	Laboratorio: Oulu
Menetelmät: <p>Tilaaajan toimittamat pyyhintänäytteet tai edustava osa siitä tutkittiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Näytteestä tutkittiin seuraavat pölytyypit:</p> <ul style="list-style-type: none">• silikaattinen kiviainespöly (tyypillisesti katupöly tai rakennusmateriaaleista peräisin oleva kivipöly)• rakennusmateriaalipöly (kalkkikivi, kipsi, Ti-oksidi)• metallipöly• ulkoilmapöly (kasvi-/ hyönteisperäinen pöly, siitepöly)• itiöt ilman lajimääritystä• huonepöly (tekstiilikuidut, hilse, karvat, kloridit, selluloosakuidut) <p>Myös edellä mainituista pölytyypeistä poikkeavat partikkelit raportoidaan, mikäli sellaisia näytteessä havaitaan. Pölytyypit tunnistetaan niiden ulkomuodon sekä alkuainekoostumuksen perusteella, ja niiden suhteellista määrää näytteessä arvioidaan silmämääräisesti. Suhteellinen määräärvio 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.</p>		
Näytteenottaja: Sanna Helttunen		
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
1	Ahmat	<ul style="list-style-type: none">• silikaattinen kiviainespöly (+)• rakennusmateriaalipölyä<ul style="list-style-type: none">• kalkkikivi (+)• kipsi (++)• Ti-oksidi (+++)• metallipöly<ul style="list-style-type: none">• rauta (+)• huonepölyä<ul style="list-style-type: none">• tekstiilikuidut (+)• teollisia mineraalikuuituja<ul style="list-style-type: none">• kivivilla (++)• lasivilla (++)

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
2	Ketut	<ul style="list-style-type: none">• silikaattinen kiviainespöly (++)• rakennusmateriaalipölyä<ul style="list-style-type: none">• kalkkikivi (++)• kipsi (++)• Ti-oksidit (+)• metallipöly<ul style="list-style-type: none">• rauta (++)• sinkki (+)• huonepölyä<ul style="list-style-type: none">• tekstiilikuidut (+)• muuta<ul style="list-style-type: none">• orgaanista pölyä (+)• teollisia mineraalikuuituja<ul style="list-style-type: none">• kivivilla (++)



Saku Varpenius, Tutkija, Insinööri

Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Maksaja
Raksystems
Insinööritoimisto Oy



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	17.03.2024	Kellonaika	09.05 - 10.04
	Vastaanotettu	18.03.2024	Kellonaika	08.05
	Tutkimus alkoi	18.03.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
	Viite	Helttunen/Lepsämän päiväkoti		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.
Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.
Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Näytteissä -1 ja -3 tunnistus-% on tavanomaista pienempi alhaisen TVOC-lukeman takia.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Menetelmä	ISO 16000-6:2021 (Tenax TA)
MU %	30
Näyte	*
8059-1, Sisäilma VOC, Jänöt nukkari, Lepsämän päiväkoti	4
8059-2, Sisäilma VOC, Ketut nukkari, Lepsämän päiväkoti	13
8059-3, Sisäilma VOC, Siilit nukkari, Lepsämän päiväkoti	4
8059-4, Sisäilma VOC, Hlökunta, Lepsämän päiväkoti	1
8059-5, Sisäilma VOC, Ahmat nukkari, Lepsämän päiväkoti	8
8059-6, Sisäilma VOC, Otsot nukkari, Lepsämän päiväkoti	15
8059-7, Sisäilma VOC, VSS, Lepsämän päiväkoti	17

MU % = mittaasepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittaasepävarmuudesta on saatavilla laboratorion sivustalta. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, [REDACTED] kemisti

Tiedoksi Helttunen Sanna, [REDACTED]

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Liite testausselosteeseen	2024-08059-01		
Näyte	Jänöt nukkari		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		4	48
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0,5	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2.0	48
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.0	24
Karbonyyleja muita		1.0	24
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-02		
Näyte	Ketut nukkari		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		13	67
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.0	7
C6-C8		1.0	7
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	0.6	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	2	2	14
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0.4	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	1.6	1.9	14
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.3	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	4.2	3.6	27
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	4.2	2.5	19
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.1	8
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonylleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		2.5	19
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		2.5	19
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-03		
Näyte	Siilit nukkari		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		4	57
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	2.5	57
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		0.8	18
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonyyleja muita		1.7	39
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-04		
Näyte	Hiökunta		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC tunnistettu %
		ug/m3	
		1	100
		ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina
		MSD	FID
		% TVOC:sta	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
		ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina
		MSD	FID
		% TVOC:sta	
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
		ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina
		MSD	FID
		% TVOC:sta	
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
		ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina
		MSD	FID
		% TVOC:sta	
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
		ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina
		MSD	FID
		% TVOC:sta	
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	1.3	100
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karboonyyleja muita		1.3	100
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-05		
Näyte	Ahmat nukkari		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		8	76
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0,3	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	3.1	5.7	76
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	3.1	1.9	25
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.3	17
Asetofenoni		1.3	17
Karboonylleja muita		1.2	16
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-06		
Näyte	Otsot nukkari		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		15	74
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.1	2.6	17
2-Etyyli-1-heksanoli	1.2	1.4	9
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	1.9	1.1	8
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	0.4	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	1.0	7
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		1.0	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	7.8	51
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	2.3	1.6	11
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		2.2	14
Karboonylleja muita		4.0	26
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-08059-07		
Näyte	VSS		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		17	70
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		2.8	16
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		2.8	16
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	5.1	29
2-Etyyli-1-heksanoli	0.8	1.0	6
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		4.1	24
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueneeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseeniä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	<3,1	4.2	24
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboxaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		1.5	9
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.0	6
Karboonylleja muita		1.7	10
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	<0,8	<1	0
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			