

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



Sorvankaaren päiväkoti

Toreenintie 30

01900 Nurmijärvi

Raportin päiväys 31.5.2024

TIIVISTELMÄ

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen kohteena on vuonna 2005 päiväkotikäyttöön rakennettu rakennus, Sorvankaaren päiväkotiki. Rakennuksessa on koettu sisäilmaan liitettävää oireilua. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia korjaustoimenpiteitä kohteessa tulee tehdä, jotta tilat ovat jatkossa sisäilman osalta terveelliset ja turvalliset käyttää.

Päiväkodin lattiapinnoitteena on pääosin muovimatto. Lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin viiltokosteusmittauksin ja VOC (bulk)-materiaalinäytteenotoin. Viiltokosteusmittausten tulokset olivat normaalit. Päiväkodin muovimatot ovat kemiallisesti vaurioituneita laajalti koko päiväkodin alueella. Kohonneiden emissioiden syynä on todennäköisesti rakennusaikainen kohonnut kosteus tai toisilleen yhteensopimattomat rakennusmateriaalit. Tehdyissä sisäilman VOC-mittauksissa ei havaittu kohonneita sisäilman VOC-pitoisuuksia, joten muovimattojen VOC-päästöjen sisäilmavaikutus on nykyisellään todennäköisesti vähäinen. Vaurioituneet lattianpäällystemateriaalit on kuitenkin tarkoituksenmukaista vaihtaa esimerkiksi rakennuksen sisäpintoihin kohdistuvan saneeraustyön aikana.

Ulkoseinärakenteen kosteusolosuhteet olivat normaalitasolla. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Ulkoseinistä ja sokkelirakenteista kerätyissä materiaalinäytteissä ei todettu toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua.

Ikkunoissa havaittiin puutteita uloimman lasin reunalistan kiinnityksen osalta. Reunalista osassa ikkunalaseja poikki/puuttui kokonaan, mikä mahdollistaa sadeveden pääsyn ainakin vähäisissä määrin ikkunan sisälle.

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 ilmavuotojen ehkäisemiseksi.

Vesikatteen yleiskunto on hyvä. Vesikaton turvavarusteissa ei havaittu puutteita. Yläpohjan höyrynsulkurakenne ei ole tiivis läpivientien ympäriltä. Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä pieneläimistä. Julkisivussa on aukkoja, josta pieneläimet pääsevät yläpohjaan. Sadevesikourujen liitoksissa on pinnoitevaurioita.

Päiväkodin sisäilmassa ei havaittu kemiallisia epäpuhtauksia. 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. Sisäkattojen akustiikkalevyjen kuntoa ja yläpölyjen määrää selvitettiin pistokoemaisesti. Korkeiden kaappien päällä havaittiin runsaasti yläpölyä. Päiväkodin tekstiileissä, mm. verhoissa havaittiin runsaasti pölyä.

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.

Vesikaton turvavarusteissa ei havaittu puutteita. Yläpohjan puurakenteissa havaittiin paikoin mikrobikasvustoa, mutta rakenteiden kosteuspitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla. Yläpohjan höyrynsulkurakenne ei ole tiivis läpivientien ympäriltä. Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä pieneläimistä. Julkisivussa on aukkoja, josta pieneläimet pääsevät yläpohjaan. Sadevesikourujen liitoksissa on pinnoitevaurioita.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	2
1. YLEISTIEDOT	6
1.1. TUTKIMUSKOHDE	6
1.2. TILAAJA	6
1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	6
1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA	7
1.5. KOHTEEN KUVAUS	7
1.6. TOIMEKSIANTO	12
1.7. LÄHTÖTIEDOT	12
1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET	13
1.9. TUTKIMUSTULOSTEN TULKINTA	17
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	19
2.2. ALAPOHJA JA RYÖMINTÄTILA	19
2.2.1. RAKENTEET	19
2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	20
2.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	26
2.3. ULKOSEINÄT JA SOKKELIT	27
2.3.1. RAKENTEET	27
2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	27
2.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	33
2.4. VÄLISEINÄT	34
2.4.1. RAKENTEET	34
2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET	34
2.4.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	35
2.5. VESIKATTO JA YLÄPOHJA	36
2.5.1. RAKENTEET	36

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET	37
2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	40
2.6. MERKKIAINEKOKEET	41
2.6.1. TUTKIMUS	41
2.6.2. HAVAINNOT	41
2.7. ALASLASKETUT KATOT JA YLÄPÖLYT	44
2.7.1. RAKENTEET	44
2.7.2. HAVAINNOT	44
2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	47
<u>3. SISÄILMAMITTAUKSET</u>	47
3.1. SISÄILMAN VOC -MITTAUKSET	47
3.1.1. TULOKSET	47
3.1.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	48
3.2. PÖLYN KOOSTUMUS	49
3.2.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET	49
3.2.2. TULOKSET	49
3.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	49
3.3. SISÄILMAN TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MITTAUS	50
3.3.1. MENETELMÄ JA MITTAUKSET	50
3.3.2. TULOKSET	50
3.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	51
3.4. OLOSUHDE- JA PAINE -EROMITTAUKSET	52
3.4.1. MITTAUKSET	52
3.4.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE -EHDOTUKSET	57
<u>4. YHTEENVETO</u>	58
<u>TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>	60
LIITTEET	61

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Sorvankaaren päiväkoti
Lähiosoite	Toreenintie 30
Postinumero- ja toimipaikka	01900 Nurmijärvi
Rakennuksen omistaja	Nurmijärven kunta
Valmistumisvuosi	2005
Peruskorjaus	-
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	1
Kerrosala (arvio)	n. 900 m ²

1.2. TILAAJA

Nurmijärven kunta
Tilakeskus
Keskustie 2 B / PL37
01901 Nurmijärvi

Toni Borgenström
Ylläpitoinsinööri
puh. 040 317 2611
toni.borgenstrom@nurmijarvi.fi

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

Olavi Vaittäinen

FT, RTA (C-21675-26-15)

Vanhempi sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Petri Nevalainen

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

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

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Anssi Koliseva

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

Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset

Tero Launonen

AHA (C-28091-33-24)

Rakenteiden kosteuden mittaaaja (C-22751-24-17)

Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija, Sisäilmatutkimukset

1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA

Alkukatselmus tehtiin 21.3.2024. Kenttätutkimukset tehtiin 2.4., 16.4., 17.4., 18.4., 2.5. ja 13.5. Jatkuvat oimiset paine-ero- ja olosuhtemittaukset tehtiin ajalla 2-16.4.2024.

1.5. KOHTEEN KUVAUS

Kohteena on Nurmijärvellä sijaitseva Sorvankaaren päiväkotirakennus, joka on valmistunut vuonna 2005. Rakennus on ollut päiväkotikäytössä sen valmistumisesta lähtien ja päiväkodissa toimii viisi päiväkotiryhmää. Rakennuksessa on harjakatto- ja pulpettikatto, jonka katemateriaalina on pelti. Yläpohjana on kantavana rakenteena ontelolaatta. Ulkoseinät ovat teräsbetonia. Ikkunat ovat puu/alumiinirakenteiset. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia. Julkisivumateriaalina on tiilimuuraus, paikoin puuverhous. Alapohja on ryömintätilainen, koneellisesti tuuletettu alapohjarakenne. Väestönsuojan kohdalla on maanvarainen kaksoisbetonilaatta. Rakennuksessa on väestönsuoja. Rakennus on salaojitettu.

Rakennuksien ilmanvaihto on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla. Rakennuksen ilmanvaihto on puhdistettu ja tasapainotettu lähtötietojen mukaan arviolta vuonna 2021.

Kohteessa on lähtötietojen mukaan koettu sisäilmaan liitettävää oireilua ainakin vuodesta 2010 lähtien.



Kuva 1. Liikuntasalin ja väestönsuojan päätyä.



Kuva 2. Keittiön sisäänkäyntiä.



Kuva 3. Sisäpihaa.



Kuva 4. Parkkipaikan puoleista päätyä.



Kuva 5. Sisäpihaa.



Kuva 6. Sisäpihaa.



Kuva 7. Laajennusosa.



Kuva 8. Sisäpihaa.



Kuva 9. Varaston päätyä.



Kuva 10. Keittiön päätyä.

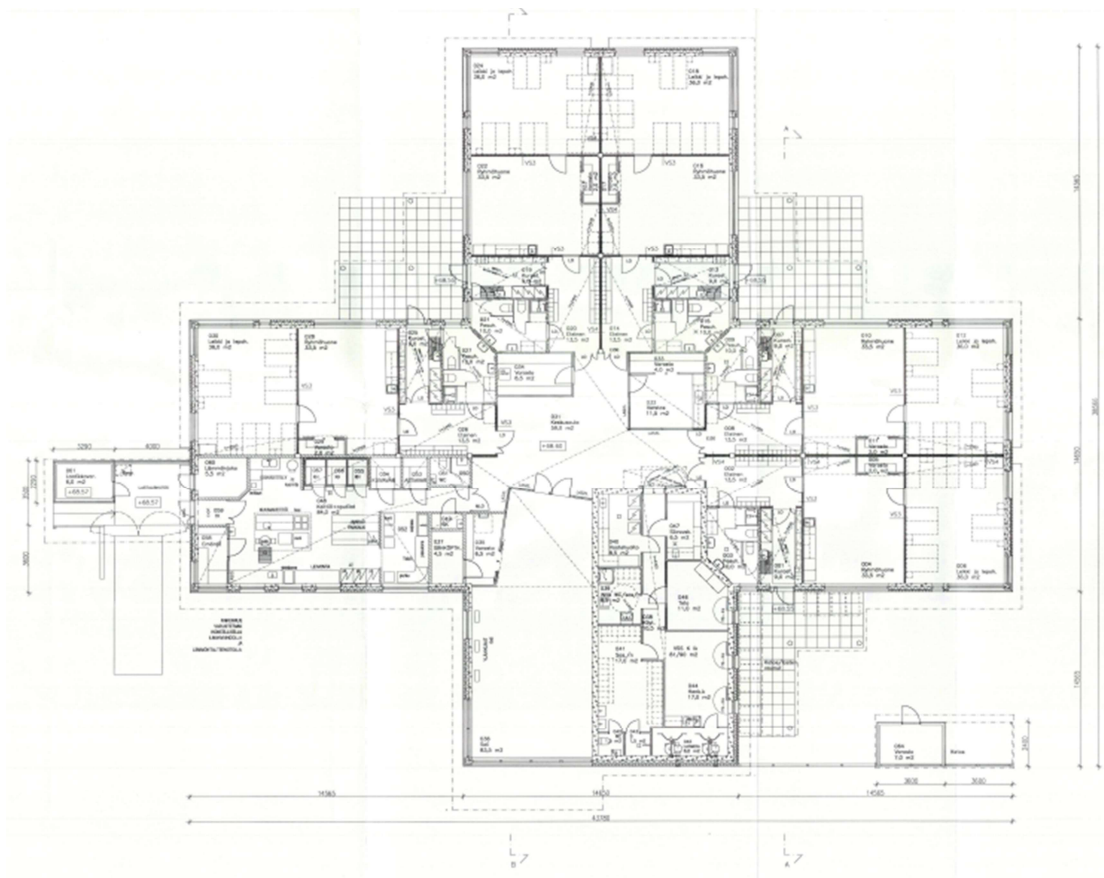


Kuva 11. Liikuntasalin ja väestönsuojan päätyä.

1.6. TOIMEKSIANTO

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

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 huomioon otettuna mahdollista tehdä. Ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa tarkastellaan noin kahden viikon jatkuvatoimisin paine-ero – ja olosuhdemittauksin.



Kuva 12. Sorvankaaren päiväkotito, pohjakuva.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Kuntotutkimusta varten laadittiin alustava tutkimussuunnitelmaluonnos kohdekäyntiin ja aiempiin tutkimuksiin sekä muihin lähtötietoihin perustuen. Kohteessa tehtiin katselmuskäynti 2.4.2024, jolloin paikalla olivat Sanna Helttunen ja Elina Saukko Raksystems Insinööritoimisto Oy:stä.

Kuntotutkimusten laadinnassa oli käytettävissä seuraavat piirustukset ja dokumentit:

- Rakennepiirustus, alapohja 2004.
- Vesikatto, pääpiirustus 2004.
- Leikkaukset a-a, b-b, 2004.
- Perustusleikkaukset 1...13, 2004.
- Tutkimusraportti paine-eromittaukset ja mineraalikuitunäytteet 26.2.2020, A-Insinöörit Oy.
- Tutkimusraportti kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus 15.3.2021, A-Insinöörit Oy.
- Tarkastuskertomus 15.12.2021. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.
- Ilmamäärämittauspöytäkirja 16.1.2022. IV-Aalto Oy, Tuusula.
- Sisäilman kuntotutkimus 31.3.2022, Raksystems Insinööritoimisto Oy.
- Radonmittaus raportti (6461225:1), 9.12.2022.
- Tarkastuskertomus 3.11.2023. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.

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
- Suhteellisen kosteuden mittalaitte 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 merkkiaineanalyysointilaitteisto, 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 asumisterveystutkimuksien näytteenotto ja analyysimenetelmät. Suomen Ympäristö- ja Terveystieteiden 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. Kalibroitujuen mittapäiden tarkkuus on +/- 1,5 % RH (0...90 %).

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 merkkiaineanalyysointori 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 uudemmista PVC-muovimatoissa dietyyliheksaftalaatti on korvattu usein muilla pehmittimillä kuten esimerkiksi DINP, DINCH tai DIDP ftalaateilla. Näiden hajoamistuotteina muodostuu erilaisia pitkäketjuisia C9 – C10-alkoholeja. Eräissä tutkimuksissa hajoamista on todettu tapahtuvan jo lattiabetonilaatan 75 %:n suhteellisessa kosteudessa. Hajoamistuotteiden epäillään aiheuttavan ihmisille oireilua 10 – 50 µg/m³ ylittävillä pitoisuuksilla sisäilmassa.

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 rakennuksen ympäriltä sorastettuja/sepelöityjä, laatoitettuja tai asfaltoituja. Sisäänkäynnit ovat kivettyjä, sisäänkäyntikatokset ovat puu/metallirakenteisia. Sadevedet on johdettu vesikatolta ulkopuolisiin sadevesikourujen ja syöksytörvien avulla sadevesikaivoihin.

2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennusten vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin sepeliä. Sokkelin ulkopuolinen vedeneristys (patolevy) havaittiin sokkelin ulkopuolella. Patolevyn reunalista oli paikoin irti. Maan pinta on tasainen/viettää pääosin pois päin rakennuksesta.



Kuva 13. Rakennuksen ulkoseinien vierustojen sepelöintiä, laatoitusta ja sadevesien ohjausta.



Kuva 14. Sadevesien ohjausta.



Kuva 15. Sadevesien ohjausta.

2.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin sepeliä. Sokkelin ulkopuolella on patolevy.

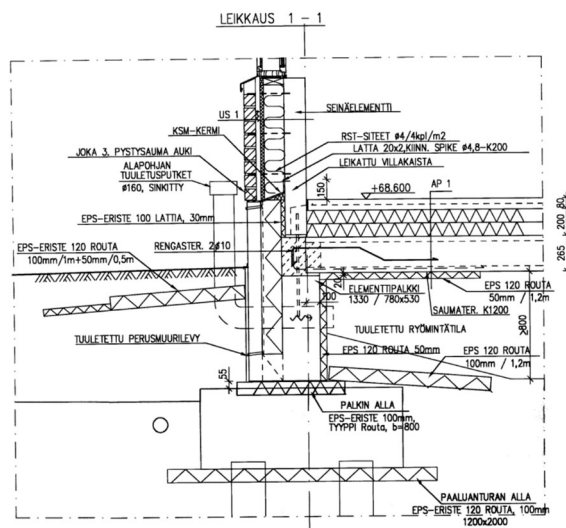
Toimenpide-ehdotukset:

- Patolevyn reunalistan kiinnitys puutteellisilta osin.

2.2. ALAPOHJA JA RYÖMINTÄTILA

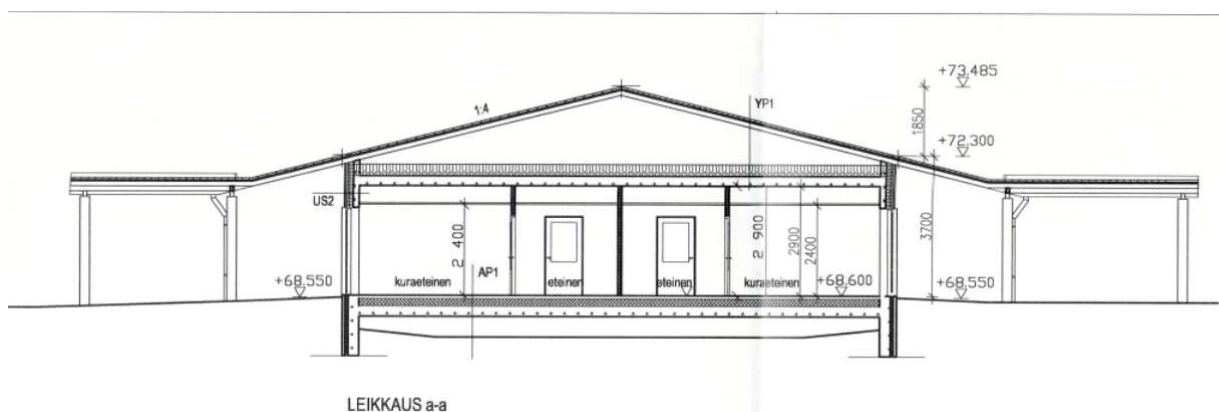
2.2.1. RAKENTEET

Sorvankaaren päiväkodin alapohjarakenteena on lähtötietojen ja alkukartoituskäynnin perusteella ryömintätällinen alapohjarakenne kantavalla ontelolaattarakenteella. Rakennus on anturaperusteinen. Rakennetyyppi AP1 on esitetty alla. Väestönsuojan kohdalla on arviolta maanvastainen betonilaatta (AP2).

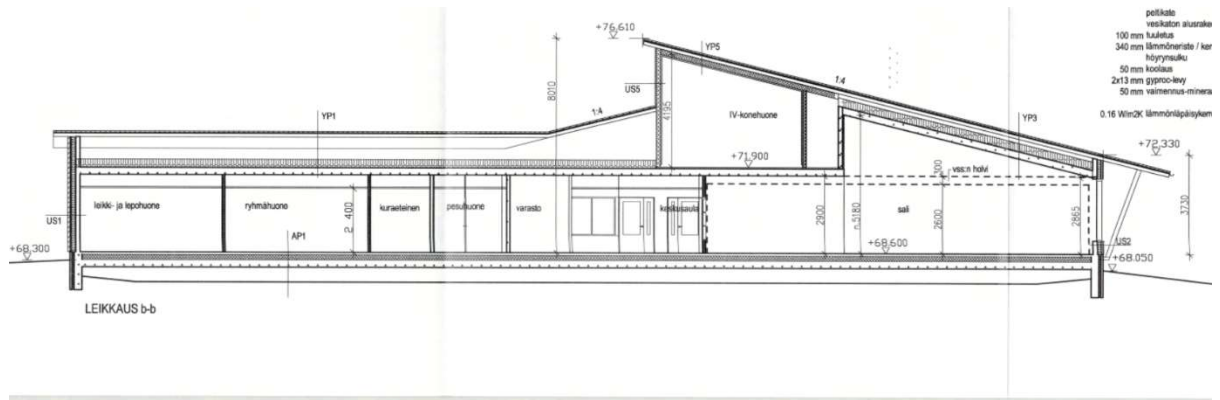


AP1
 pintamateriaali tai -käsittely
 80 mm teräsbetonilaatta
 suodatinkangas
 100 + 100 mm lämmöneriste
 265 mm kantavarakenne, ontelolaatta
 > 800 mm tuuletettu alustila
 > 200 mm kapillaarikatko, sepeli
 suodatinkangas
 perusmaa

Kuva 16. AP1. Leikkaus 1-1. Kantava alapohja, tuuletettu Kuva 17. AP1, rakenne.



Kuva 18. Leikkauskuva a-a.



Kuva 19. Leikkauskuva b-b.

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

2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennetutkimukset

Alkuperäisosa

Rakennuksen alapohjarakenteena on tuulettuva betonirakenteinen ryömintätillainen alapohja (AP1). Ryömintätillassa on kapillaarikatkona karkeaa sepeliä. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa ryömintätillasta sisäilmaan, pois lukien yksittäinen teipillä paikattu läpivienni. Alapohjan läpiviennit ja ulkoseinäliittymät on tiivistyskorjattu ryömintätillasta käsin. Pintalaatan alapuolisen lämmöneristekerroksen/ontelolaatan onteloiden kautta havaittiin ilmavuotoa sisäilmaan (kts, kpl 2.6).

Alapohjan rakenne (AP1) on arviolta suunnitelmien mukainen. Läpiporausta ei tehty. Alapohjan eristetilassa ei havaittu poikkeavia kosteusolosuhteita (taulukko 1). Eristetilasta mikrobianalyysiin kerätyissä materiaalinäytteissä ei havaittu mikrobikasvua (taulukko 2).

AP1

- + muovimatto + tasoite
- pintalaatta n. 80 mm
- muovimainen kangas
- EPS-eriste n. 200 mm
- ontelolaatta
- ei tutkittu pidemmälle
-

Taulukko 1. Alapohjan rakennevausten kosteusolosuhdemittausten ja materiaalin mikrobianalyysin tulokset. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, liite 1.

Tila	Mittapiste ja näyttenumero	Kosteusolosuhteet			Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta
		LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)			
Tupsukorvat, lepohuone	AP1/N17	17,2	37,0	5,43	Styrox	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvu a materiaalissa
Akvaario	AP2/N18	19,2	42,6	7,04	Styrox	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvu a materiaalissa
Sinisiivet, lepohuone	AP3/N19	16,7	32,7	4,67	Styrox	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvu a materiaalissa
Liikuntasali	AP4/N20	17,7	48,6	7,35	Styrox	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvu a materiaalissa
Karvatassut, lepohuone	AP5/N21	20,3	26,5	4,69	Styrox	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvu a materiaalissa
Karvatassut, varasto	AP6	15,1	54,0	7,00	-	-	-
<i>Sisäilma</i>		22,2	27,7	5,46			
<i>Ulkoilma</i>		3,0	90,0	5,40			



Kuva 20. Läpiviennit on tiivistetty.



Kuva 21. Alapohjan rakenneliittymiä on tiivistetty ryömintätalasta käsin.



Kuva 22. Ryömintätilaa.



Kuva 23. Tiivistämätön läpivienti.



Kuva 24. Tiivistämätön läpivienti, jonka kautta havaittiin ilmavuotoa sisäilmaan.



Kuva 25. Ryömintätilaa.



Kuva 26. Alapohjan eristetilän olosuhdemittausta.



Kuva 27. Materiaalinäytteenottoa alapohjan lämmöneristekerroksesta.

alapohjan



Kuva 28. Alapohjan eristetilan olosuhdemittausta.

Lattiapinnoitteiden VOC-analyysit

Alapohjarakenteen kuntoa tutkittiin aistinvaraisten havaintojen, pintakosteuskartoituksen, viiltokosteusmittausten ja VOC-materiaalinäytteiden (ns. bulk-emissio) avulla. Tutkimustulokset on esitetty taulukoissa 2-3. Analyysivastaus on esitetty kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Rakennuksen pääasiallinen lattiapinnoite on muovimatto.

Taulukko 2. Viiltokosteusmittauksen tulokset. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, liite 1 ja 2.

Tila	Mittapiste	Kosteusolosuhteet		
		LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)
036	VM1	21,0	59,2	10,87
018	VM2	22,2	29,5	5,91
032	VM3	24,8	37,0	8,44
012	VM4	20,7	28,3	5,13
004	VM5	22,0	30,6	5,97
044	VM6	22,1	57,6	11,29
030	VM7	30,4	21,8	5,86
022	VM8	22,1	34,7	6,80
<i>Sisäilma, tila 036</i>		<i>21,0</i>	<i>59,2</i>	<i>5,19</i>
<i>Sisäilma, tila 032</i>		<i>23,7</i>	<i>27,3</i>	<i>5,70</i>
<i>Sisäilma, tila 044</i>		<i>22,5</i>	<i>24,6</i>	<i>4,92</i>

Tiloista kerättiin materiaalinäytteitä, joiden perusteella arvioitiin lattiapinnoitteen yleistä kuntoa ja mahdollista kemiallista vaurioitumista. Tutkittavat tilat valittiin aistinvaraisten havaintojen ja viiltokosteusmittausten tulosten perusteella.

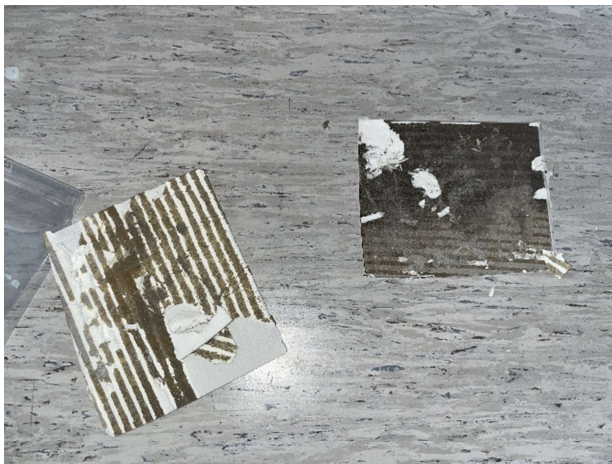
Taulukko 3. Lattiamateriaalinäytteiden VOC-analyysin tulokset.

Tila	Materiaali	MP/näytenumero	Bulk-emissio ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)		
			TVOC	2-EH	Karboonyylit
022	muovimatto	BULK 1	113	56	14
018	muovimatto	BULK 2	428	367	13
012	muovimatto	BULK1A	726	359	155
046	muovimatto	BULK2A	459	171	138
017	muovimatto	BULK3	542	254	97
041	muovimatto	BULK4	276	206	25
044	muovimatto	BULK5	592	438	38
036	muovimatto	BULK6	327	171	65
Viite	PVC (vanha)	-	200	70	-
Viite	PVC (uusi)	-	500	50	-
<i>Työterveyslaitoksen viitearvojen ylitykset on merkitty punaisella.</i> - = pitoisuus alle laboratorion määrittämissä rajat. 2 EH: 2-etyyli-heksanoli					

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.

Kaikkien materiaalinäytteiden emissio ylitti Työterveyslaitoksen viitearvon sekä TVOC- että 2-etyyliheksanoli-pitoisuuden osalta yhtä näytettä lukuun ottamatta. Tämän perusteella päiväkodin muovimatot ovat kemiallisesti vaurioituneita laajalti koko päiväkodin alueella. Kohonneiden emissioiden syynä on todennäköisesti rakennusaikainen kohonnut kosteus ja/tai toisilleen yhteensopimattomat rakennusmateriaalit (esimerkiksi muovimatto ja liima). Myös jotkin liimat voivat itsessään sisältää huomattavia määriä 2-etyyliheksanolia. Tutkimustuloksen perusteella muovimaton pehmittimenä on käytetty DEHP:tä.

Päiväkodin tiloissa tehtiin myös sisäilman VOC-mittauksia (yhteensä 7 kpl). Mittauksissa ei havaittu kohonneita sisäilman VOC-pitoisuuksia. VOC-mittausten tulokset on käsitelty tutkimusraportin kappaleessa 3.1. Sisäilmanäytteiden perusteella muun muassa muovimatoista peräisin olevaa 2-etyyliheksanolia havaittiin sisäilmassa vain vähän ($1 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Alhainen 2-etyyliheksanolin sisäilmapitoisuus viittaa siihen, että sen pääasiallinen päästölähde sijaitsee lattiapinnoitteen alapinnassa tai pinnoitteen alla, jolloin päästöjen sisäilmavaikutus on vähäisempi. Sisäilman VOC-mittauksen perusteella tilojen ilmanvaihto toimii hyvin.



Kuva 29. Viuhuviikset



Kuva 30. Viuhuviikset



Kuva 31. Päiväkodin johtajan huone, väestönsuoja.



Kuva 32. Päiväkodin johtajan huone, väestönsuoja.



Kuva 33. Päiväkodin johtajan huone, väestönsuoja. Näyte kerättiin ulkoseinän läheltä.



Kuva 34. Muovimattoa tilassa 022. Maton alapinta oli lujasti kiinni alustassaan.



Kuva 35. Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu tilassa 016. Kuva 36. Muovimattoa tilassa 041.

2.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Päiväkodin alapohjarakenteena on koneellisesti tuuletettu betonirakenteinen ryömintätilainen alapohja. Alapohjan eristetilassa ei havaittu poikkeavia kosteusolosuhteita eikä mikrobivaurioita.

Pintakosteuskartoituksessa lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Ryömintätilassa havaittiin kapillaarikatkona karkeaa sepeliä. Merkkiainekokeessa tutkituilta alueilta ei havaittu ilmavuotoa ryömintätilasta sisäilmaan, pois lukien yksittäinen läpivienti (kts. liite 4).

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

Lattian pintamateriaalina on pääosin muovimatto. Lattiapinnoitteiden alle tehtyjen viiltokosteusmittausten tuloksissa ei havaittu poikkeavia kosteusarvoja.

Päiväkodin muovimatot ovat kemiallisesti vaurioituneita laajalti koko päiväkodin alueella. Kohonneiden emissioiden syytä on todennäköisesti rakennusaikainen kohonnut kosteus tai toisilleen yhteensopimattomat rakennusmateriaalit. Tehdyissä sisäilman VOC-mittauksissa ei havaittu kohonneita sisäilman VOC-pitoisuuksia, joten muovimattojen VOC-päästöjen sisäilmavaikutus on nykyisellään todennäköisesti vähäinen. Vaurioituneet lattianpäällystemateriaalit on kuitenkin tarkoituksenmukaista vaihtaa esimerkiksi rakennuksen sisäpintoihin kohdistuvan saneeraustyön aikana.

Toimenpide-ehdotukset:

- Alapohjan rakenneliittymien ja läpivientien tiiveyden parantaminen sisätiloista käsin.
- Lattianpäällystemateriaalien uusiminen koko päiväkodin alueella. Uusimisen yhteydessä on varmistuttava siitä, että rakennuksen alapohjan tasoitteeseen ja betoniin ei ole imeytynyt merkittäviä määriä haitallisia VOC-yhdisteitä. Lattiapinta on hiottava tai jyrsittävä riittävältä syvyydeltä mahdollisten imeytyneiden yhdisteiden poistamiseksi. Uusien asennettavien lattianpäällystemateriaalien on oltava vähäpäästöisiä ja niiden kemiallinen yhteensopivuus toisiinsa nähden on varmistettava ennen asennusta.

2.3. ULKOSEINÄT JA SOKKELIT

2.3.1. RAKENTEET

Päiväkotirakennuksen ulkoseinät ovat pääosin tiiliverhoituja betonirakenteisia ulkoseiniä.

US1

85 mm julkisivumuuraus
 35 mm tuuletusväli
 25 mm tuulensuojalevy
 150 mm lämmöneriste
 160 mm kantavarakenne, teräsbetoniseinä
 pintamateriaali tai -käsittely

Kuva 37. US1, rakenne.

US2

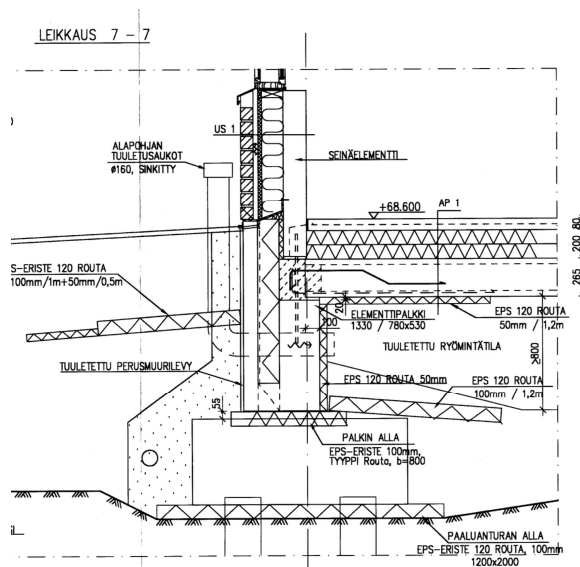
pintakäsittely
 28 mm ulkoverhouslauta
 22 mm tuuletusväli
 22 mm tuulensuojalevy
 9 mm tuulensuojalevy
 150 mm lämmöneriste
 160 mm kantavarakenne, teräsbetoniseinä
 pintamateriaali tai -käsittely

Kuva 38. US2, rakenne.

US5 iv-konehuone

muovip.teräslevyfasetti
 koolaus
 150 mm Paroc-elementti
 50 mm min.-vaimennusvilla

Kuva 39. Rakenne, US5, IV-konehuone.



Kuva 40. Leikkauskuva US1.

2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Rakennuksen ulkoseinät ovat tiiliverhoituja tai puuverhoituja ulkoseiniä. Kantavana rakenteena on teräsbetoniseinä. 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 muutamilla alueilla puutteita, mm. reunalistan kiinnityksen osalta.

Ikkunoissa havaittiin puutteita uloimman lasin reunalistan kiinnityksen osalta. Reunalista osassa ikkunalaseja poikki/puuttui kokonaan, mikä mahdollistaa mm. sadeveden pääsyn ainakin vähäisissä määrin ikkunan sisälle. Ikkunoiden karmirakenteissa havaittiin kosteusjälkiä.



Kuva 41. Ulkoseinät ovat puu- ja tiiliverhoituja



Kuva 42. Parkkipaikan puoleista päätä.



Kuva 43. Ulkoseinän puuverhousta.



Kuva 44. Uloimpien ikkunalasien reunalistoissa havaittiin puutteita. Listat olivat paikoin poikki.



Kuva 45. Osa reunalistoista oli korjattu. Ikkunan karmirakenteissa havaittiin kosteusjälkiä.



Kuva 46. Uloin ikkunalasi on epätiivis ilman reunalistaa.



Osa reunalistoista oli korjattu.



Kuva 47. Uloimpien ikkunalasien reunalistoissa havaittiin puutteita. Kuvassa reunalista on poikki (pystylistä).



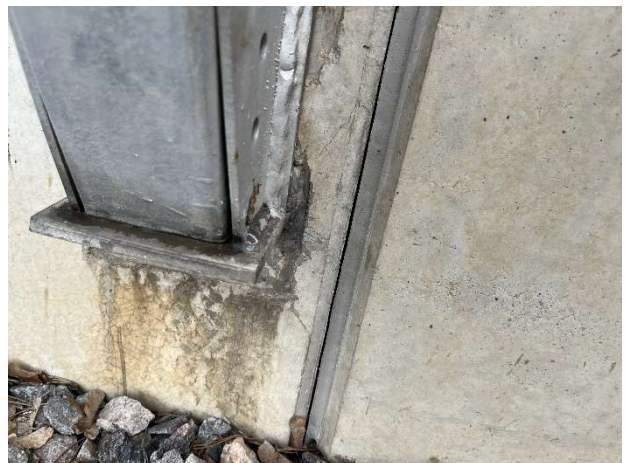
Kuva 48. Patolevyn reunalistan kiinnityksessä havaittiin puutteita.



Kuva 49. Sokkelin elementtisaumauksissa havaittiin puutteita.



Kuva 50. Ulkoseinää.



Kuva 51. Sokkelin elementtisaumauksissa havaittiin puutteita.



Kuva 52. Sokkelin elementtisaumauksissa havaittiin puutteita.



Kuva 53. Ulkoseinän elementtisaumauksessa havaittiin puutteita.

Rakenneavaukset

Päiväkotirakennuksen ulkoseinärakennetta tutkittiin eri puolilta rakennusta (liite 3). Rakennetyypin US 1 rakenne tarkastettiin ulkoseinään tehtyjen rakenneavausten kautta. Noin 16-20 mm kokoisen rakenneavauksen kautta todettiin rakenne ja kerättiin materiaalinäytteet mikrobianalyysiin. Analyysimenetelmänä on suoraviljely. Mittauspisteissä ei havaittu selkeitä viitteitä rakenteessa olevasta ylimääräisestä kosteudesta. Mittapääät olivat noin 15 cm rakenteessa noin 150 mm syvyydessä ja on mahdollista, että betonin vaikutus suhteellisen kosteuden mittaustuloksiin on normaalia suurempi. Ulkoseinän betonirakenteen paksuus on 160 mm.

Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja eikä kosteusvauriojälkiä. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja.

Ikkunan ja ulkoseinärakenteen välissä havaittiin uretaanieriste.

Ulkoseinärakenteista kerättiin yhteensä 16 ja sokkeleista yhteensä 4 materiaalinäytettä mikrobianalyysiin.

Epäily mikrobikasvusta todettiin vain yhdessä materiaalinäytteessä (mineraalivilla), joka oli kerätty rakenneavauksesta US11. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylity kyseisen näytteen osalta.

Rakenneavaus US1-US15

+
 maali + tasoite
 kantava teräsbetoni 160 mm
 mineraalivilla
 rakennetta ei tutkittu pidemmälle
 -

Rakenneavaus US16

-

tiilimuuraus n. 160 mm
 mineraalivilla n. 150 mm
 rakennetta ei tutkittu pidemmälle

+

Rakenneavaus SOK1-SOK4

-

betoninen sokkelielementti 100 mm
 EPS-eriste n. 80 mm
 rakennetta ei tutkittu pidemmälle

-

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

Mittapiste / näyttenumero	Kosteusolosuhteet			Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m ³)			
US1/N1	19,1	65,9	10,82	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US2/N2	18,3	38,8	5,63	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US3/N3	21,6	30,8	5,86	villa	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US4/N4	19,7	34,2	5,84	villa	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US5/N5	20,2	34,5	6,04	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US6/N6	20,2	34,5	6,04	villa	homeet ja bakteerit alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US7/N7	19,7	40,9	6,96	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US8/N8	22,7	39,7	8,02	villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US9/N9	21,0	47,2	8,65	villa	homeet alle määritysrajan, vähän	Ei mikrobikasvua materiaalissa

					bakteereita	
US10/N10	17,6	52,1	7,81	villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US11/N11	17,1	41,8	6,09	villa	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	Epäily mikrobikasvusta materiaalissa
US12/N12	18,4	43,9	6,93	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US13/N13	19,5	31,3	5,28	villa	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US14/N14	19,4	40,5	6,78	villa	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US15/N15	19,6	34	6,93	villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
US16/N16 * avaus tehty ulkokautta	7,2	68,0	5,21	villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
SOK1/N22	-	-	-	styrox	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
SOK2/N23	-	-	-	styrox	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
SOK3/N24	-	-	-	styrox	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua materiaalissa
SOK4/N25	-	-	-	styrox	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua materiaalissa
<i>Sisä 16.4.2024</i>	<i>21,0</i>	<i>29,3</i>	<i>5,36</i>			
<i>Ulko 16.4.2024</i>	<i>5,5</i>	<i>75</i>	<i>5,30</i>			
<i>Sisä 17.4.2024</i>	<i>22,2</i>	<i>27,7</i>	<i>5,46</i>			
<i>Ulko 17.4.2024</i>	<i>3,0</i>	<i>90</i>	<i>5,40</i>			



Kuva 54. Olosuhdemittausta ulkoseinärakenteesta ikkunan alapuolelta.



Kuva 55. Rakenneavaus US3.



Kuva 56. Ikkunan ja ulkoseinärakenteen välissä havaittiin uretaanieriste.

2.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennusten ulkoseinän kuntoa tutkittiin rakennuksen sisäpuolelta käsin porauksin, aistinvaraisin tarkasteluin ja tarvittaessa materiaalinäytteenotoin 16 rakenneavauksen kautta eri puolilta rakennusta. Rakenteiden kosteusolosuhteet olivat normaalitasolla. Rakenneavausten kautta ei havaittu poikkeavaa hajua. Liikuntasaliin tehtiin yksi rakenneavaus ulkokautta.

Rakenneavauksista kerätyissä materiaalissa 15 /16 ei havaittu mikrobikasvua. Epäily mikrobikasvusta todettiin yhdessä materiaalinäytteessä (mineraalivilla), joka oli kerätty rakenneavauksesta US11. Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylitä kyseisen näytteen osalta. On mahdollista, että lämmöneristeeseen on kertynyt epäpuhtauksia mm. ilmavuodon mukana.

Merkkiainekokeissa 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 ei todettu mikrobivauriota, mutta 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 kiviainesrakenteisia väliseiniä. Levyrakenteisten väliseinien osalla riskinä voi olla rakenteen kosteus- ja mikrobivaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai ulkoseinien/alapohjan kautta tulevien vesivuotojen vaikutuksesta.

Väliseinistä ei ollut käytössä leikkauskuvia.

2.4.2. HAVAINNOT JA MITTAUSTULOKSET

Avausten perusteella väliseinien rungot ovat metallirankaisia tai metalli + puurankaisia. Levyrakenteet ovat kipsilevyjä. Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteista otettujen materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja.

VS1

Rakenne
Kipsilevy 13 mm
peltiranka ja mineraalivilla 50 mm
kipsilevy 13 mm

VS2

Rakenne
Kipsilevy 13 mm
peltiranka ja mineraalivilla 50 mm (pystyranka puuta)
kipsilevy 13 mm

Taulukko 5. Väliseinien materiaalinäytteiden mikrobiviljelyn analyysitulokset sekä rakenteen olosuhdemittaukset.

Rakenneavaus /tila	Rakenneavaus, olosuhdemittaus			Näyte- nu- mer- o	Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta, suoraviljely
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m³)				
VS1, väestönsuojan käytävä	-	-	-	-	-	-	-
VS2, akvaario	12,0	35	3,70	2	villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa



Kuva 57. VS1. Rakenneavausta.



Kuva 58. VS1. Rakenneavausta.



Kuva 59. VS2. Rakenneavausta.



Kuva 60. VS2. Kipsilevyjen sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavaa.

2.4.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Väliseinät ovat rakenneavausten perusteella peltirankaisia. Väestönsuojan käytävälle tehdyssä rakenneavauksessa rakenteessa ei havaittu mineraalivillaa. Seinärakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Väliseinärakenteesta otetun näytteen viljelytulokset eivät viittaa mikrobivaurioon.

Toimenpide-ehdotukset:

- ei toimenpide-ehdotuksia.

2.5. VESIKATTO JA YLÄPOHJA

2.5.1. RAKENTEET

Rakennuksessa on pulpetti- ja harjakatto. Vesikatteena on konesaumattu rivipelti. Katteen alla ei ole aluskatetta lukuun ottamatta jirejä, joissa kateen ja umpilaudoituksen välissä on bitumikermi. Yläpohjan kantavana rakenteena on pääosin ontelolaatta. Ontelolaattakentän päällä on höyrynsulku kumibitumikermi. Sadevesijärjestelmänä on ulkopuoliset sadevesikourut sekä syöksytorvet, jotka ohjaavat kattovedet sadevesiviemärintiin. Räystäät ovat ulkonevat ja puurakenteiset.

Alla alkuperäisten suunnitelmien mukaiset yläpohjan rakennetyypit.

YP1	YP3
peltikate	peltikate
vesikaton alusrakenne	vesikaton alusrakenne
kattokannattajat	100 mm kattokannattajat + tuulettuva ilmatila
340 mm lämmöneriste	30 mm tuulensuojalevy
höyrynsulku	275 mm lämmöneriste
265 mm kantavarakenne, ontelolaatta	höyrynsulku
pintamateriaali tai -käsittely	265 mm kantavarakenne, ontelolaatta
	pintamateriaali tai -käsittely
0.16 W/m ² K lämmönläpäisykerroin	0.16 W/m ² K lämmönläpäisykerroin

Kuva 61. YP1.

YP5 iv-konehuone
peltikate
vesikaton alusrakenne
100 mm tuuletus
340 mm lämmöneriste / kiertopuukannattajat
höyrynsulku
50 mm koolaus
2x13 mm gyproc-levy
50 mm vaimennus-mineraalivilla

Kuva 62. YP5.

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Vesikatteiden yleiskunto on hyvä, pinnoitevaurioita ei havaittu.

Vesikaton läpivientejä ovat ilmanvaihtokoneet sekä viemärin tuuletusputket. Läpivientien juuripellit on saumattu asianmukaisesti kattueseen. Yli 400 mm leveissä ilmanvaihtopiipuissa ei ole RT 85-11158 -ohjekortin mukaisia taustakallistuksia.

Vesikaton turvavarusteisiin kuuluu kulkusillat sekä lumiesteet. Varusteet on valmistettu sinkitystä teräksestä. Lumiesteissä on pyöreä putkimalli. Vesikaton turvavarusteissa ei havaittu puutteita.

Rakennuksen yläpohjassa on ilmatila rakennetyypissä YP1 ja tuulettuva ilmapöytä rakennetyypeissä YP3 ja YP5. Ilmatila tuulettuu räystäältä, tuuletuksessa ei havaittu puutteita. Ontelolaattakentän päällä on höyrynsulkurakenteena kumibitumikermi. Kermiä ei ole asennettu väestönsuojan päälle. Kermissä on tiiveyspuutteita läpivientien ympärillä.

Yläpohjassa on lämmöneristeenä puhallusvilla. Puhallusvillan pinnalla havaittiin viitteitä jyrstijöistä. Yläpohjan lämmöneristeestä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyyysiin. Näytteitä otettiin yhteensä neljä kappaletta. Yhden näytteen viljelytulos viittaa mikrobivaurioon.

Vesikaton puurakenteissa havaittiin paikoin mikrobikasvustoa. Puurakenteiden kosteuspuutteisuuksien olivat tavanomaisella tasolla pistokoemaisessa tarkastelussa.

Rakennuksen räystäät ovat ulkonevat ja puurakenteiset. Räystäälle on asennettu pieneläinverkko. Julkisivussa on paikoin aukkoja, joista pieneläimet pääsevät yläpohjaan.

Kattosadevedet ohjataan räystäällä olevien sadevesikourujen avulla syöksytörmään ja sadevesiviemärintiin. Sadevesikourut on tehty patkista. Kourujen liitoksissa havaittiin pinnoite- ja ruostevaurioita. Sadevesikouruissa ei havaittu roskia. Yhdestä sadevesikourusta puuttuu päätylappu, jonka vuoksi sadevedet valuvat rakennuksen julkisivua pitkin.



Kuva 63. Yleiskuvaa vesikatolta.



Kuva 64. Rintataitepellitykset on tehty asianmukaisesti.



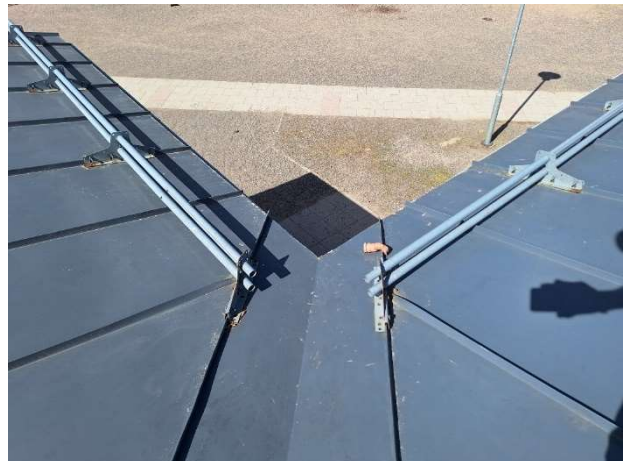
Kuva 65. Vesikaton läpivientejä.



Kuva 66. Ilmanvaihtokoneesta puuttuu taustakallistus.



Kuva 67. Viemärin tuuletusputki.



Kuva 68. Lumiesteet ovat asianmukaiset.



Kuva 69. Kulkusiltaa.



Kuva 70. Yleiskuvaa yläpohjasta.



Kuva 71. Yleiskuvaa yläpohjasta.



Kuva 72. Puhallusvillan pinnassa näky jyrsijöiden kulkureittejä.



Kuva 73. Ontelolaatan päällä on kumibitumikermi.



Kuva 74. Kermi ei ole tiivis läpivientien ympäriltä.



Kuva 75. Mikroivaurioita ruodelaudoissa.



Kuva 76. Räystäällä on pieneläinverkko.



Kuva 77. Julkisivussa aukkoja, josta pieneläimet pääsevät yläpohjaan.



Kuva 78. Sadevesikourussa pinnoitevaurio.



Kuva 79. Sadevesikourusta puuttuu päätylappu.

2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Vesikatteen yleiskunto on hyvä. Ilmanvaihtokoneiden takajuurissa ei ole RT85-11158 -ohjekortin mukaista taustakallistusta. Vesikaton turvavarusteissa ei havaittu puutteita. Yläpohjan puurakenteissa havaittiin paikoin mikrobikasvustoa, mutta rakenteiden kosteuspitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla. Lämmöneristeestä pistokoemaisesti otetuissa materiaalinäytteissä todettiin mikrobikasvustoa yhdessä näytteessä neljästä.

Yläpohjan höyrynsulkurakenne ei ole tiivis läpivientien ympäriltä. Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä pieneläimistä. Julkisivussa on aukkoja, josta pieneläimet pääsevät yläpohjaan. Sadevesikourujen liitoksissa on pinnoitevaurioita. Yksittäinen päätylappu puuttuu sadevesikourusta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Puuttuvan päätylapun asentaminen sadevesikouruun
- Yläpohjan höyrynsulkurakenteen tiivistäminen läpivientien ympäriltä
- Julkisivun aukkojen sulkeminen
- Sadevesikourujen uusiminen lähivuosina

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

2.6. MERKKIAINEKOKEET

2.6.1. TUTKIMUS

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

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

Merkkiainekoetta varten sisätilat alipaineistettiin koneellisesti 10-11 Pa alipaineeseen tutkittavaan rakenneosaan nähden. Havainnot on esitetty raportin erillisessä liitteessä 4.). Osa havainnosta on käyty läpi jo kyseisen rakenneosan tutkimushavaintojen yhteydessä.

2.6.2. HAVAINNOT

Merkkiainekokeissa todettiin säännönmukaisesti ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneosista sisäilmaan, pois lukien ryömintätila, josta tehtiin yksittäinen vuotohavainto. Ilmavuotoja havaittiin lattia-ulkoseinä -liittymissä, läpivientien kautta sekä ikkuna-ulkoseinäliittymissä. Runsasta ilmavuotoa havaittiin alapohjan eristetilasta sisäilmaan, kun merkkiainekaasu laskettiin alapohjan eristetilaan. Lisäksi sokkelihalkaisusta on ilmayhteys sisäilmaan.

Ulkoseinärakenteet ovat betonirunkoisia, mineraalivillalla lämmöneristettyjä ja ulkopuolelta tiiliverhoiluja ulkoseiniä. Ulkoseinärakenteissa ei todettu asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävää mikrobikasvua.

Rakenteiden kautta tapahtuvat ilmavuodot saattavat kuljettaa mukanaan epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua.

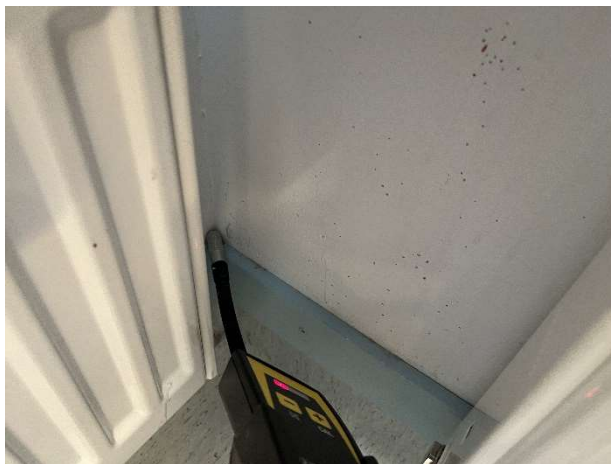
Suosittelaaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä ja tiivistyskorjausten jälkeen säätämään ilmanvaihto lähelle tasapainotilaa ulkoilman suhteen, mikä näin ollen vähentää rakenteiden kautta tulevia ilmavuotoja.



Kuva 80. Tilat aalipaineistettiin keinotekoisesti merkkiainekokeen ajaksi.



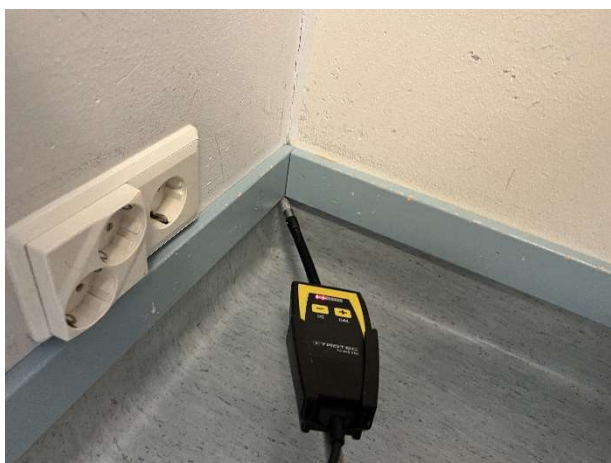
Kuva 81. Merkkiaineen syöttöä alapohjarakenteen eristetilaan.



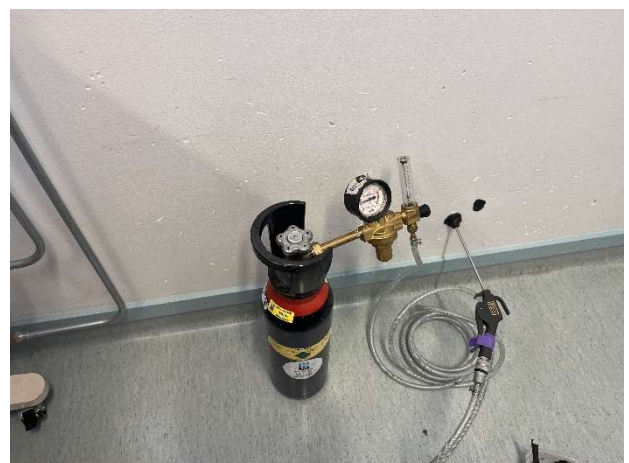
Kuva 82. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan jalkalistan/muovimaton reuna-alueen kautta.



Kuva 83. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan muovimaton sauman kautta.



Kuva 84. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan lattia-ulkoseinäliittymän kautta, kun merkkiainekaasu laskettiin alapohjan eristetilaan.



Kuva 85. Merkkiainekaasu laskettiin ulkoseinän eristetilaan.



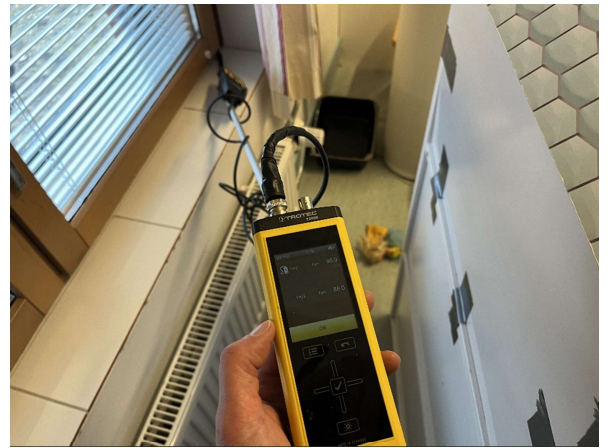
Kuva 86. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinäliittymien kautta.



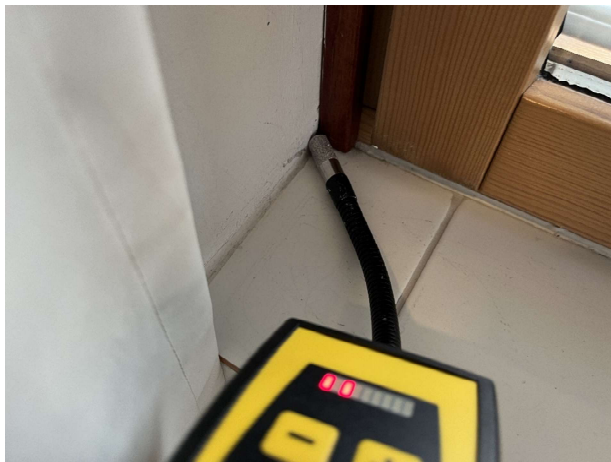
Kuva 87. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinäliittymien kautta



Kuva 88. Merkkiainekaasu laskettiin sokkelin eristetilaan.



Kuva 89. Vähäistä ilmapuotoa sokkelihalkaisun kautta sisäilmaan.



Kuva 90. Merkkiainekaasun havaittiin kulkeutuvan sisäilmaan ulkoseinärakenteen kautta

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

Ilmavuotoja havaittiin mm. lattia-ulkoseinäliittymissä sekä ikkuna-ulkoseinäliittymistä. Ryömintätilasta havaittiin ilmavuotoa yksittäisen teipatun läpiviennin kautta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Rakenneliittymien tiiveyden parantaminen.
- Yksittäisen läpiviennin asianmukaiset tiivistyskorjaukset Karvatassujen kuraeteisen/eteisen (tilat 025-026) alueella ryömintätilasta käsin.

2.7. ALASLASKETUT KATOT JA YLÄPÖLYT

2.7.1. RAKENTEET

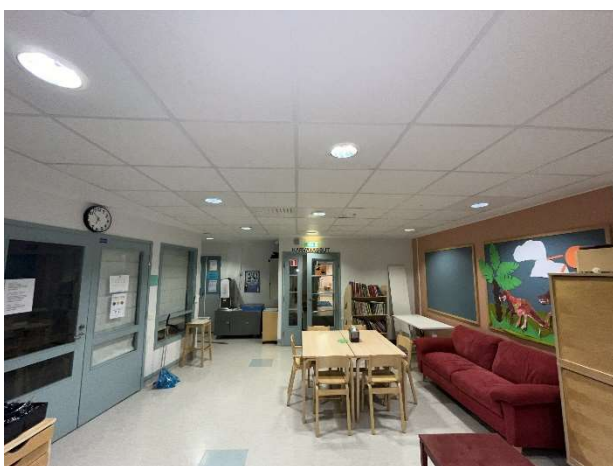
Rakennuksessa on akustiikkalevyverhoiltuja kattopintoja. Osa akustiikkalevyistä on liimattu kattoon, osa on metallikehikoissa.

2.7.2. HAVAINNOT

Akustiikkalevy pintaisia kattoja tarkastettiin rakennuksessa pistokoeluoontoisesti. Alaslaskettuja kattoja havaittiin mm. rakennuksen keskusaulassa ja väestönsuojan alueella. Putkieristeiden päissä havaittiin avointa mineraalivillapintaa vähäisissä määrin.

Rakennuksessa tarkastettiin pistokoemaisesti yläpölyt kaappien päältä. Erityisesti korkeampien kaappien päällä havaittiin paikoin runsaasti yläpölyjä. Runsasta pölykertymää havaittiin myös verhoissa, esim. Viuhuviiksien tiloissa.

Osassa lepo huoneiden kaappisänkyjä havaittiin tunkkaista hajua.



Kuva 91. Alaslaskettua kattoa.



Kuva 92. Akustiikkalevytystä.



Kuva 93. Kattoon liimattua akustiikkalevytystä.



Kuva 94. Akustiikkalevyt on reunoiltaan pinnoitettuja.



Kuva 95. Alaslaskujen yläpuolista tilaa.



Kuva 96. Alaslaskujen yläpuolista tilaa.



Kuva 97. Alaslaskujen yläpuolista tilaa.
Putkieristeiden päissä havaittiin avointa mineraalivillapintaa vähäisissä määrin.



Kuva 98. Alaslaskujen yläpuolista tilaa.



Kuva 99. Verhoissa havaittiin paikoin runsasta pölykertymää.



Kuva 100. Verhoissa havaittiin paikoin runsasta pölykertymää.



Kuva 101. Korkeiden kaappien päällä havaittiin pölykertymää.



Kuva 102. Korkeiden kaappien päällä havaittiin pölykertymää.



Kuva 103. WC-tilan kotelointia, jossa havaittiin jonkin verran rakennusmateriaalipölyä.



Kuva 104. Yleiskuva lepohuoneesta kaappisängyt avattuina.

2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Akustiikkalevyt olivat hyväkuntoisia, metallikehikoin asennettuja tai kattoon liimattuja.

Verhoissa ja kaappien pinnoilla havaittiin paikoin runsasta pölykertymää. Suositellaan pesemään verhot ja tehostamaan yläpölyjen pyyhintää. Suositellaan tarkastamaan kaappisänkyjen patjanvaihtotarve ja petivaatteiden pesutiheys. Lähtötietojen mukaan petivaatteet pestään n. 1 kt /kk. Osassa kaappisänkyä havaittiin tunkkaista hajua.

Toimenpide-ehdotukset:

- Verhojen ja muiden tekstiilien säännöllinen pesu.
- Vuodevaatteiden säännöllinen pesu. Sijaispatjojen uusiminen tarpeen mukaan.
- Suositellaan tehostamaan yläpölyjen pyyhintää.

3. SISÄILMAMITTAUKSET

3.1. SISÄILMAN VOC-MITTAUKSET

3.1.1. TULOKSET

Sisäilmanäytteet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuuden määrittämiseksi kerättiin pumpun avulla yhteensä 7 eri tilasta eri puolilta rakennusta (tilan 012 laboratorioanalyysi epäonnistui laboratoriossa tapahtuneen inhimillisen virheen vuoksi). Näytteenottopisteet valittiin osin aistinvaraisten havaintojen (esim. poikkeava haju) perusteella.

Näytteenoton aikana rakennuksen ilmanvaihto toimi täydellä teholla ja näytteenottotiloihin johtavat ovet ja ikkunat oli suljettu. Näytteet otettiin noin yhden metrin korkeudelta ja näytteenottoaika oli noin 60 minuuttia. Näytteenoton aikana tilojen lämpötila vaihteli välillä 21 – 23 °C ja suhteellinen kosteus RH välillä 13 – 16 %.

Laboratorioanalyysin tärkeimmät tulokset on esitetty taulukossa 6. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty laboratorion analyysivastauksessa tämän raportin liitteenä.

Taulukko 6. Sisäilman VOC-mittausten tulokset.

Näyte nro	Mittauskohde	VOC-pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		TVOC	2-EH	Glykolieetterit
1	046	17	2	6
2	036	12	1	6
3	032	16	2	5
5	004	24	2	4
6	030	20	3	6
7	022	104	3	73
8	018	73	2	63
Viite (asumisterveysasetus)		400	10	-
Viite (Työterveyslaitos)		80	6	.
<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.

Yhden tilan (022, ryhmähuone) pitoisuus ylitti toimistotiloille tarkoitetun Työterveyslaitoksen viitearvon TVOC-pitoisuuden osalta. Ylityksen aiheutti 2-fenoksetanoli, jonka pitoisuus oli yli puolet kokonaispitoisuudesta. 2-fenoksetanolia ja muita glykolieettereitä käytetään laajalti mm. kosmetiikassa ja puhdistusaineissa. Glykolieettereitä havaittiin merkittävässä määrin myös rakennuksen saman siiven tilassa 018 (leikki- ja lepohuone).

Muovimatoista otettujen materiaalinäytteiden TVOC- ja 2-etyyliheksanoliemissiot olivat suhteellisen runsaita ja muovimatot ovat todennäköisesti laajalti kemiallisesti vaurioituneita. Materiaalinäytteiden VOC-mittausten tulokset on käsitelty yksityiskohtaisemmin tutkimusraportin kappaleessa 2.2. Sisäilman VOC-mittauksissa 2-etyyliheksanolia havaittiin sisäilmassa kuitenkin vain vähän ($1 - 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tämän perusteella muovimattojen päästöt eivät muodosta ongelmaa sisäilman kannalta, kun riittävästä ilmanvaihdosta huolehditaan. Sisäilmamittausten perusteella tilojen ilmanvaihto toimii nykyisellään hyvin.

Toimenpide-ehdotukset:

- Tutkimustulos ei edellytä toimenpiteitä.

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 (PEM1 akvaario) ja PEM2 (koontinäyte eteinen, Pörröhännät ja Tupsukorvat) ja tasopinnoilta kahden viikon pölylaskeumasta kaksi näytettä.

Näytteet analysoitiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Analyysit tehtiin Labroc Oy:n toimesta ja analyysivastaus on tutkimusselosteen 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 (PEM1, tulo) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän jonkin verran silikaattista kiviainespölyä ja metallipölyä (++ ja +/+++) ja runsaasti rakennusmateriaalipölyä (+++/+++) sekä jonkin verran teollisia mineraalikuituja (lasivillaa) (++/+++).

Näytteen 2 (PEM2, tulo) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän runsaasti silikaattista kiviainespölyä (+++/+++), runsaasti rakennusmateriaalipölyä (erityisesti kipsipölyä) (+++/+++) ja jonkin verran metallipölyä (rauta) (+/+++), yksittäisesti teollisia mineraalikuituja (lasivillaa) (+/+++).

Näytteen 3 (PEM3, kahden viikon laskeumapöly tasopinnoilta) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän jonkin verran silikaattista kiviainespölyä ja yksittäisesti metallipölyä (+/+++) ja yksittäisesti rakennusmateriaalipölyä (+/+++) sekä jonkin verran huonepölyä (tekstiilikuidut ++/+++) ja runsaasti hilsettä (+++/+++).

Näytteen 4 (PEM4, kahden viikon laskeumapöly tasopinnoilta) pölyn koostumuksen analyysissa pölyn todettiin sisältävän jonkin verran silikaattista kiviainespölyä (++/+++) ja rakennusmateriaalipölyä (++/+++) ja yksittäisesti metallipölyä (+/+++), yksittäisesti teollisia mineraalikuituja (lasivillaa) (+/+++).

3.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Yksittäinen pyyhintäpölynäyte kerättiin akvaarion tuloilmalaitteen pinnalta (PEM1) ja koontinäyte (PEM2) kerättiin Pörröhäntien ja Tupsukorvin tuloilman päätelaitteiden yläpinnalta

Lisäksi tiloista kerättiin pyyhintäpölynäytteet kahden viikon laskumapölystä Viuhuviikien lepohuoneesta ja Pörröhäntien ryhmähuoneesta.

Akvaarion tuloilman päätelaitteen yläpinnalta kerätyssä pyyhinpölynäytteissä havaittiin jonkin verran teollisia mineraalivillakuituja (lasivillaa) ja runsaasti rakennusmateriaalipölyä. Pörröhäntien ja Tupsukorvien tuloilman päätelaitteen yläpinnalta kerätyssä pyyhintäpölynäytteessä havaittiin yksittäisesti lasivillaa ja runsaasti silikaattista kiviainespölyä ja rakennusmateriaalipölyä. Lähtötietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu v. 2021.

Toimenpide-ehdotukset:

- Tuloilmakanavan päätelaitteen pinnalta otetussa pyyhintäpölynäytteessä havaittiin teollisia mineraalikuituja. Tilaajalta saatujen tietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu ja säädetty muutamia vuosia sitten. Suositellaan poistamaan mahdolliset mineraalikululähteet ilmanvaihtojärjestelmästä ja päätelaitteista siivoamaan tilat ja uusimaan näytteenotto siivoustoimenpiteiden jälkeen.
- 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 liitteessä 1.

Teollisia mineraalikuituja 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 määrittäjäraja yhdelle teippinäytteelle on 0,07 kuitua/cm².

3.3.2. TULOKSET

Teollisten mineraalikuitujen näyteanalyysien perusteella näytteenottopisteessä 4 yksittäisessä kuitunäytteessä (Pörröhännät) todettiin viitearvon ylitys 0,2 kuitua / cm² (taulukko 7) Teollisia mineraalikuituja havaittiin alle määrittäjärajan kaikissa muissa tiloissa.

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

Näytteenottopiste	Näyte	Kuitua / cm ²
1	K1a	<0,07
	K1b	0,07
	K1c	<0,07
2	K2a	0,07
	K2b	<0,07
	K2c	<0,07
3	K3a	0,14
	K3b	<0,07
	K3c	0,07
4	K4a	<0,07
	K4b	0,14
	K4c	0,21
5	K5a	<0,07
	K5b	0,07
	K5c	<0,07
6	K6a	0,07
	K6b	<0,07
	K6c	0,07

3.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Sisäilman kuitumittaukset perusteella ei saatu selkeitä viitteitä sisäilmaan vaikuttavasta poikkeavasta epäpuhtauslähteestä, pois lukien yksittäinen näytepiste. Ilmanvaihtokanaviston tuloilmanpäätelaitteiden pinnoilta kerätyissä näytteessä havaittiin yksittäin teollisia mineraalikuituja (lasivillaa) (kts. kpl 3.2). On mahdollista, että teolliset mineraalikuidut Pörröhäntien tilassa ovat peräisin ilmanvaihtokanavistosta tai vanhaa kertymää.

Toimenpide-ehdotukset:

- Suositellaan poistamaan mahdolliset mineraalikulutlähteet ilmanvaihtojärjestelmästä ja päätelaitteista, siivoamaan tilat ja uusimaan kahden viikon laskeumamittaukset teollisten mineraalikulutujen osalta Pörröhäntien tiloissa.

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

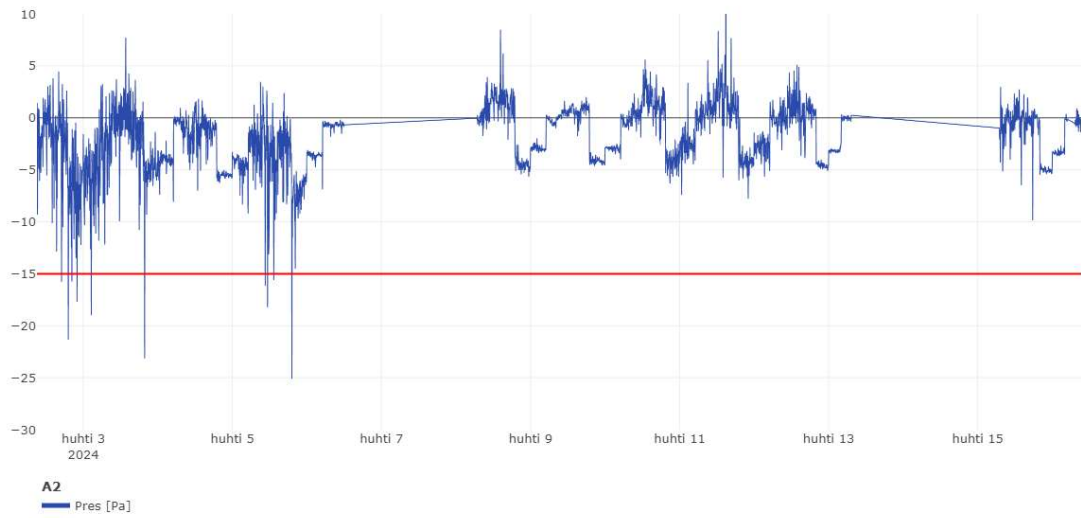
Rakennuksessa suoritettiin paine-eromittauksia kahden viikon mittausjakson aikana kuudessa mittauspisteessä ulkovaipan yli. Mittaukset tehtiin ajalla 2-16.4.2024. Mittauksien kuvaajat on esitetty alla ja tarkemmat mittauspaikat on esitetty liitteessä 4.

Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä +5...-5 Pa paine-erossa ulkoilmaan ja ryömintätilaan nähden. Yleisesti rakennus oli n. 3-7 Pa alipaineinen ulkoilman ja ryömintätilan suhteen iltasin/öisin. Mittaustulosten perusteella ilmanvaihto on täydellä teholla klo 05-19.

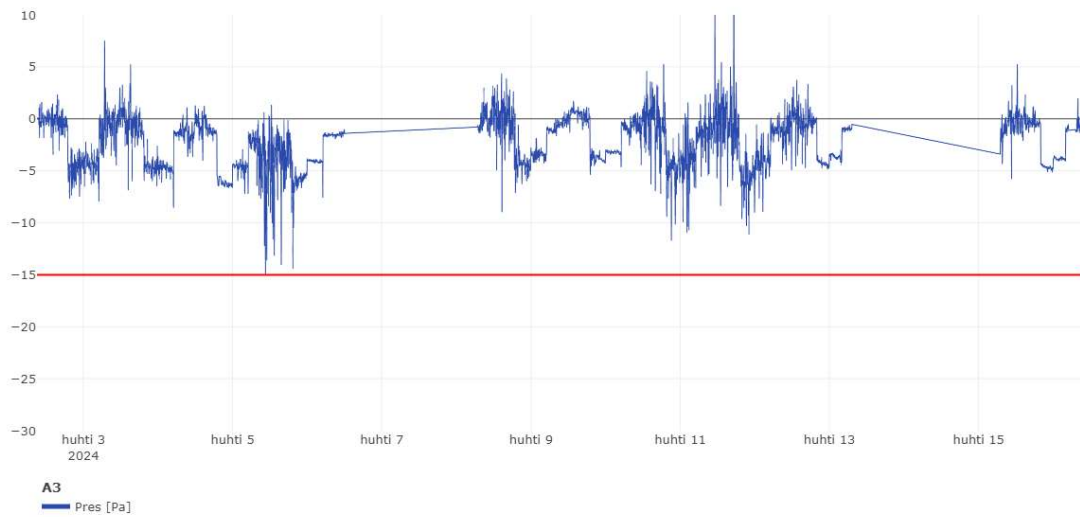
Suora viiva mittausdatassa johtuu mittalaitteen akun loppumisesta. Pistorasiasta kytkeytyy virta pois iltaisin ja viikonloppuisin. Mittausdataa ei saatu tältä ajanjaksolta.

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

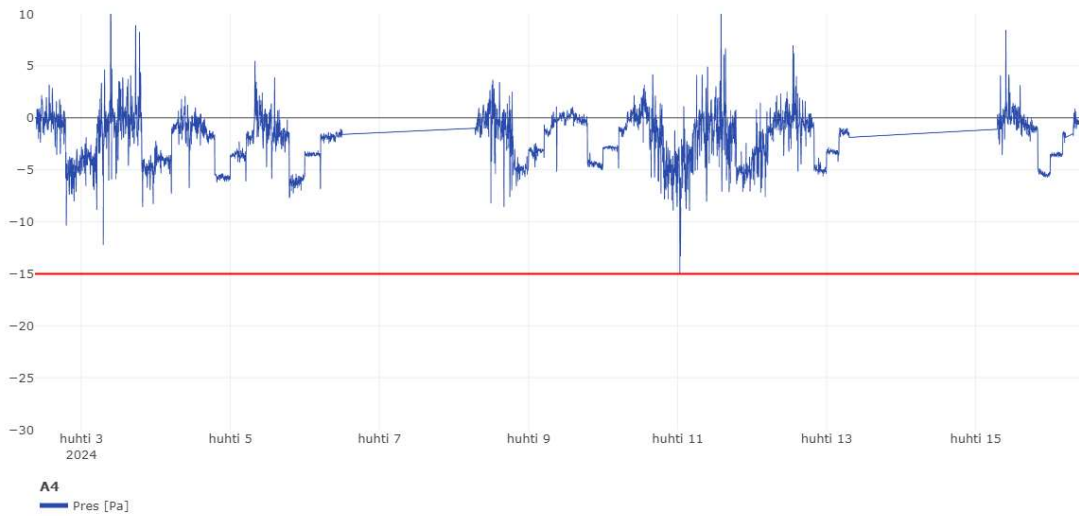
***Viitearvoja:** Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.*



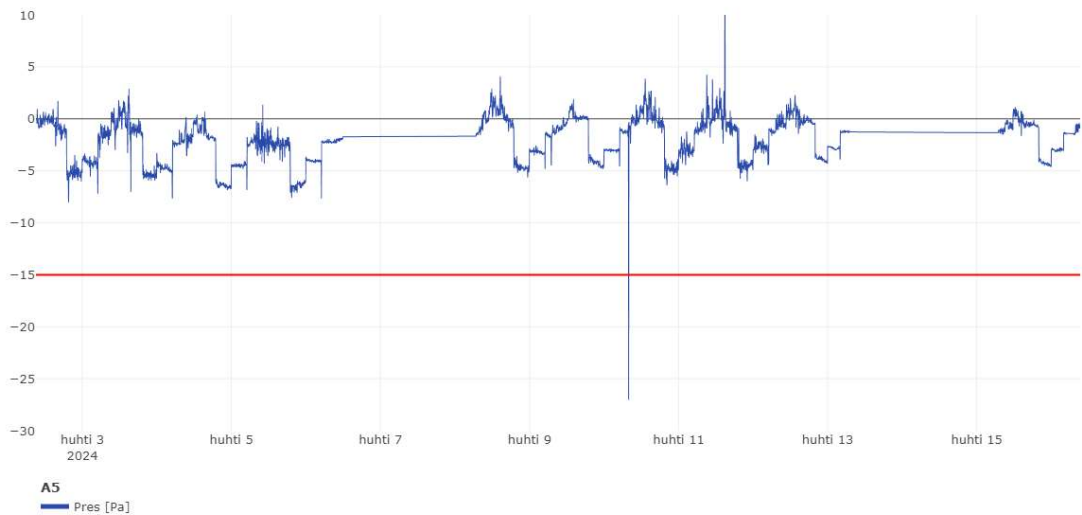
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 046. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



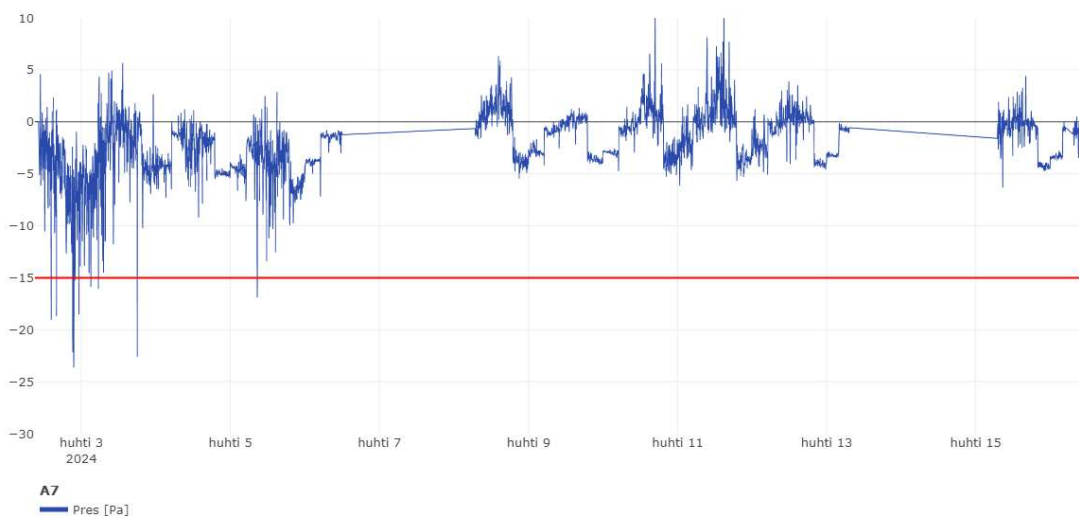
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 036. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



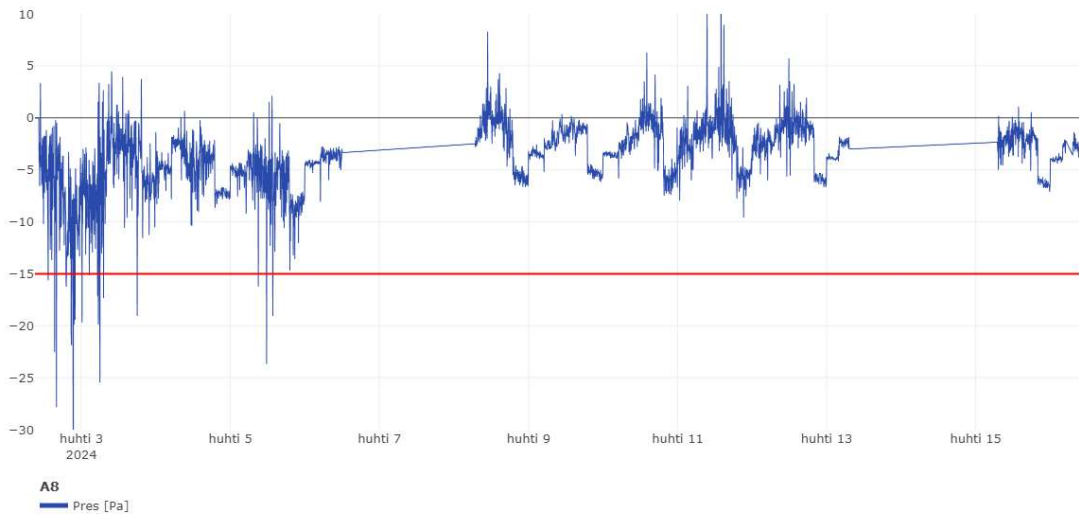
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 030. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Jatkuvatoiminen paine-eromittaus ryömintätilan suhteen (tilasta 034). Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 012. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



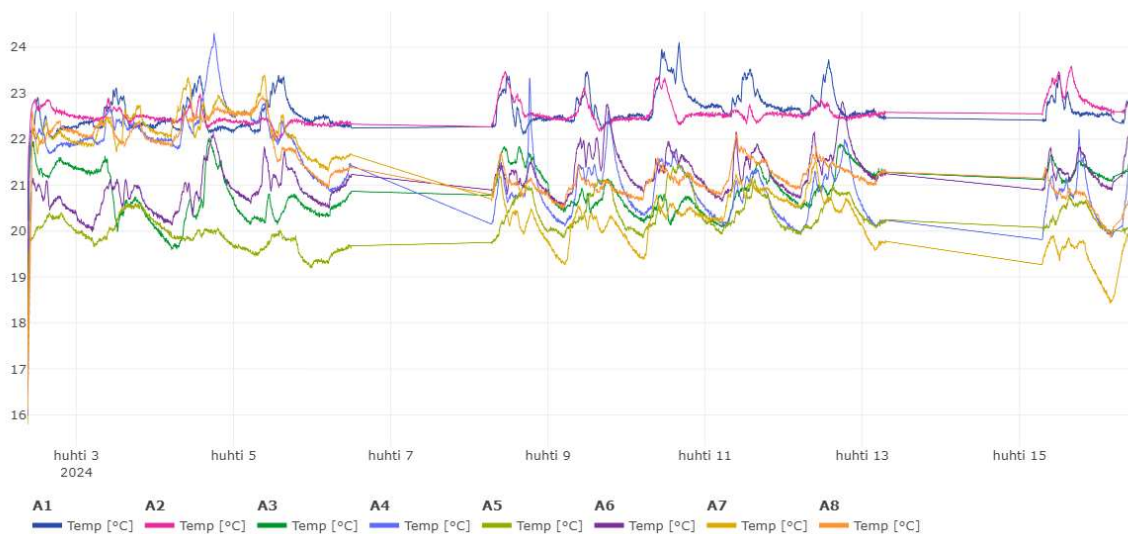
Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 006. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Olosuhdemittausten tulokset

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhdemittauksia kahden viikon mittausjakson aikana seitsemässä mittauspisteessä. Mittaukset tehtiin ajalla 2-16.4.2024. Yksityiskohtaiset mittaustulokset on esitetty liitteessä 5.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli välillä n. +18,5 °C ... +24,3 °C. Pääsääntöisesti sisäilman lämpötila pysyi +19 °C ... 23 °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. 10-52 %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 ei 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 kylmimmässä 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.

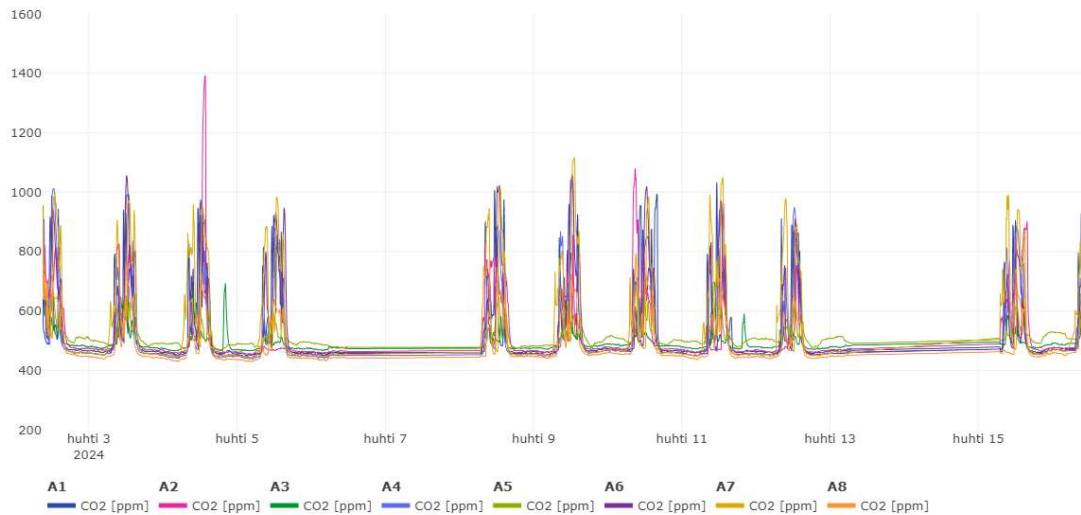


Jatkuvatoiminen suhteellisen kosteuden mittaus, koonti mittauspisteiden tuloksista.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana tavanomaisella tasolla.

Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyi, 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 +5...-5 Pa paine-erossa ulkoilmaan ja ryömintätilaan nähden. Yleisesti rakennus oli n. 3-7 Pa alipaineinen ulkoilman ja ryömintätilan suhteen iltasin/öisin. Mittaustulosten perusteella ilmanvaihto on täydellä teholla klo 05-19.

Rakennuksen olosuhdemittauksissa sisäilman lämpötila oli pääsääntöisesti +19 °C ... 23 °C välillä.

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

Toimenpide-ehdotukset:

- Ei toimenpide-ehdotuksia

4. YHTEENVETO

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen kohteena oli Sorvankaaren päiväkot, joka on rakennettu vuonna 2005.

Yksikerroksisessa rakennuksessa on pulpetti- ja harjakatto, jonka katemateriaalina on konesaumattu rivipelti. Yläpohjan kantavana rakenteena on pääosin ontelolaatta. Rakennuksessa on ryömintätalallinen betonirakenteinen alapohja ja väestönsuojan osuudella on maanvastainen teräsbetoninen alapohjarakenne. Rakennuksessa on salaojat. Ulkoseinät ovat betonirunkoisia, mineraalivillalla eristettyjä tiilverhoiltuja seiniä. Ikkunoiden yläpuoliset rakenteet ovat puuverhoiltuja. Rakennuksen ilmanvaihto on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Ikkunat ovat puu/alumiinirakenteiset. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia.

Rakennuksen vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin soraa. Molemmissa rakennuksessa havaittiin sokkelin ulkopuolinen vedeneristys. Rakennusten alapohjarakenteena on koneellisesti tuulettuva betonirakenteinen ryömintätalallinen alapohja. Pintakosteuskartoituksessa alapohjarakenteen lattiapinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Alapohjan lämmöneristeen kuntoa tutkittiin olosuhdemittauksin. Poikkeavia kosteusarvoja ei havaittu. Lämmöneristeestä otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu viitettä mikrobikasvusta. Rakennuksen ryömintätila on tiivistyskorjattu ryömintätalasta käsin muutama vuosi sitten. Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoa ryömintätalasta sisäilmaan, pois lukien yksittäinen läpivienti.

Päiväkodin lattiapinnoitteena on pääosin muovimatto. Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin viiltokosteusmittauksin ja VOC (bulk)- Päiväkodin muovimatot ovat kemiallisesti vaurioituneita laajalti koko päiväkodin alueella. Kohonneiden emissioiden syynä on todennäköisesti rakennusaikainen kohonnut kosteus tai toisilleen yhteensopimattomat rakennusmateriaalit. Tehdyissä sisäilman VOC-mittauksissa ei havaittu kohonneita sisäilman VOC-pitoisuuksia, joten muovimattojen VOC-päästöjen sisäilmavaikutus on nykyisellään todennäköisesti vähäinen. Vaurioituneet lattianpäällystemateriaalit on kuitenkin tarkoituksenmukaista vaihtaa esimerkiksi rakennuksen sisäpintoihin kohdistuvan saneeraustyön aikana.

Betonirunkoisen ulkoseinärakenteen lämmöneristeessä eikä sokkelin lämmöneristeessä ei todettu mikrobivaurioita. Merkkiainekokeissa todettiin ilmavuotoa ulkoseinärakenteiden ja sokkelihalkaisun kautta sisäilmaan. On mahdollista, että sisäilmaan kulkeutuu epäpuhtauksia rakenteiden kautta tulevan ilmavuodon mukana. Ulkoseinärakenteiden rakenneliittymien osalta suositellaan parantamaan rakenteiden tiiveyttä.

Ikkunoissa havaittiin puutteita uloimman lasin reunalistan kiinnityksen osalta. Reunalista osassa ikkunalaseja poikki tai puuttui kokonaan, mikä mahdollistaa sadeveden pääsyn ainakin vähäisissä määrin ikkunan sisälle.

Sisäkattojen akustiikkalevyjen kuntoa ja yläpölyjen määrää selvitettiin pistokoemaisesti. Korkeiden kaappien päällä havaittiin runsaasti yläpölyjä. Päiväkodin tekstiileissä, mm. verhoissa havaittiin paikoin runsasta pölykertymää.

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. Lisäksi pyyhintäpölynäytteissä havaittiin jonkin verran teollisia mineraalikuituja (lasivillaa), runsaasti rakennusmateriaalipölyä ja silikaattista kiviainespölyä. Lähtötietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu v. 2021. On mahdollista, että pöly vanhaa kertymää tai ilmanvaihtojärjestelmässä on mahdollisia kuitulähteitä.

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 -5... +5- Pa paine-erossa sisäilmaan nähden. Paine-ero ulkoilman suhteen oli tavanomainen. Mittaustulosten mukaan ilmanvaihto toimii täydellä teholla klo 05-17 välisinä aikoina.

Vesikatteen yleiskunto on hyvä. Ilmanvaihtokoneiden takajuurissa ei ole RT85-11158 -ohjekortin mukaista taustakallistusta. Vesikaton turvavarusteissa ei havaittu puutteita. Yläpohjan puurakenteissa havaittiin paikoin mikrobikasvustoa, mutta rakenteiden kosteuspuutokset olivat tavanomaisella tasolla. Lämmöneristeestä pistokoemaisesti otetuissa materiaalinäytteissä todettiin mikrobikasvustoa yhdessä näytteessä neljästä.

Yläpohjan höyrynsulkurakenne ei ole tiivis läpivientien ympäriltä. Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin viitteitä pieneläimistä. Julkisivussa on aukkoja, josta pieneläimet pääsevät yläpohjaan. Sadevesikourujen liitoksissa on pinnoitevaurioita. Yksittäinen päätylappu puuttuu sadevesikourusta.

TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen käyttöä turvaavat toimenpiteet

Alapohjat

- Yksittäisen läpiviennin asianmukaiset tiivistyskorjaukset Karvatassujen kuraeteisen/eteisen (tilat 025-026) alueella ryömintätilasta käsin.

Piha-alueet, rakennuksen vierustat

- - Suositellaan varmistamaan salaojajärjestelmän toiminta ja kunto salaojien kuntotutkimuksin.

Ulkoseinät ja sokkelit

- Ulkoseinärakenteen liittymien ilmatiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjausten tiiveystaso tulee määrittää tiivistyskorjausten suunnittelun yhteydessä. Ulkoseinärakenteen lämmöneristeessä ei havaittu mikrobivaurioita.
- Ikkunarakenteiden korjaukset.

Ilmanvaihto

- Rakenteissa havaittujen epätiiveyksien vuoksi suositellaan tasapainottamaan ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tiivistyskorjausten jälkeen.

Vesikatto ja yläpohja

- Puuttuvan päätylapun asentaminen sadevesikouruun
- Yläpohjan höyrynsulkurakenteen tiivistäminen läpivientien ympäriltä
- Julkisivun aukkojen sulkeminen
- Sadevesikourujen uusiminen lähivuosina

Muut toimenpiteet

- Tuloilmakanavan päätelaitteen pinnalta otetussa pyyhintäpölynäytteessä havaittiin teollisia mineraalikuituja. Tilaajalta saatujen tietojen mukaan ilmanvaihtokanavisto on nuohottu ja säädetty muutamia vuosia sitten. Suositellaan poistamaan mahdolliset mineraalikuitulähteet ilmanvaihtojärjestelmästä ja päätelaitteista siivoamaan tilat ja uusimaan näytteenotto pyyhintäpölyjen osalta siivoustoimenpiteiden jälkeen.
- Suositellaan tehostamaan yläpölyjen siivousta.
- Verhojen ja muiden tekstiilien säännöllinen pesu.
- Vuodevaatteiden säännöllinen pesu. Sijaispatjojen uusiminen tarpeen mukaan.

- Suositellaan poistamaan mahdolliset mineraalikuitulähteet ilmanvaihtojärjestelmästä ja päätelaitteista, siivoamaan tilat ja uusimaan kahden viikon laskeumamittaukset teollisten mineraalikuitujen osalta Pörröhäntien tiloissa.

Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Alapohjat

- lattiapinnoitteiden uusiminen koko rakennuksessa peruskorjauksen yhteydessä.

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 riittävyttä tulee tarkastella vielä purkutöiden yhteydessä.**

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

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

LIITTEET

Liitteet 1-4. Havainnot pohjakuvissa.

Liite 5. Olosuhdemittausten tulokset.

Liite 6. Tutkimusraportti 200798/PEM, Labroc Oy, 7.5.2024.

Liite 7. Tutkimusraportti 200717/RMS, Labroc Oy, 3.5.2024.

Liite 8. Tutkimusraportti 200237/MVL, Labroc Oy, 23.4.2024.

Liite 9. Testausseloste sisäilman VOC-näytteet, 2024-12612, Metropolilab Oy 6.5.2024

Liite 10. Testausseloste VOC-bulk-näytteet, 2024-16435, Metropolilab Oy 29.5.2024

Liite 11. Testausseloste VOC-bulk-näytteet, 2024-13766, Metropolilab Oy 17.5.2024

Liite 12. Testausseloste mikrobiinäytteet, 2024-14453, Metropolilab Oy 22.5.2024

JAKELU

Tilaaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 31.5.2024

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY nyk. Sustera Oy



Sanna Helttunen
RTA (C-27080-26-22)
Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
Puh: 030 670 5432
Sähköposti: sanna.helttunen@rakersystems.fi
www.rakersystems.fi



Olavi Vaittinen
FT, RTA (C-21675-26-15)
Vanhempi sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
Puh: 030 670 5434
Sähköposti: olavi.vaittinen@rakersystems.fi
www.rakersystems.fi

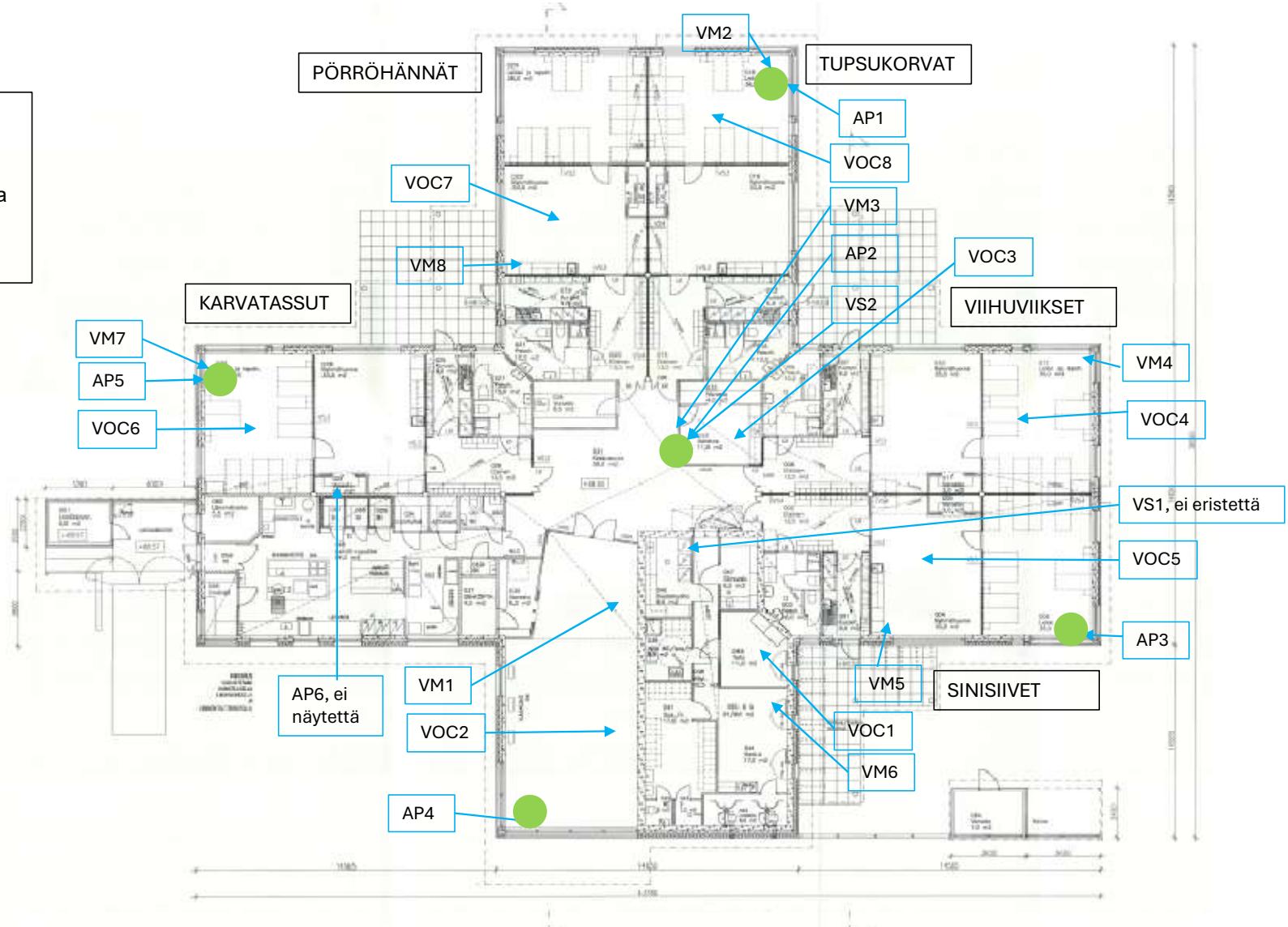


Anssi Koliseva
RKM (AMK)
RTA (C-27165-26-22)
Sisäilma-asiantuntija, Sisäilmatutkimukset
puh: 030 670 5581
Sähköposti: anssi.koliseva@rakersystems.fi
www.rakersystems.fi

Liite 1. Alapohjan ja väliseinien rakenneavaukset (alapohja= AP, väliseinät= VS), viiltokosteusmittaukset (VM) ja sisäilman VOC- näytteenottopisteet (VOC).

Materiaalin mikrobianalyysin tulos:

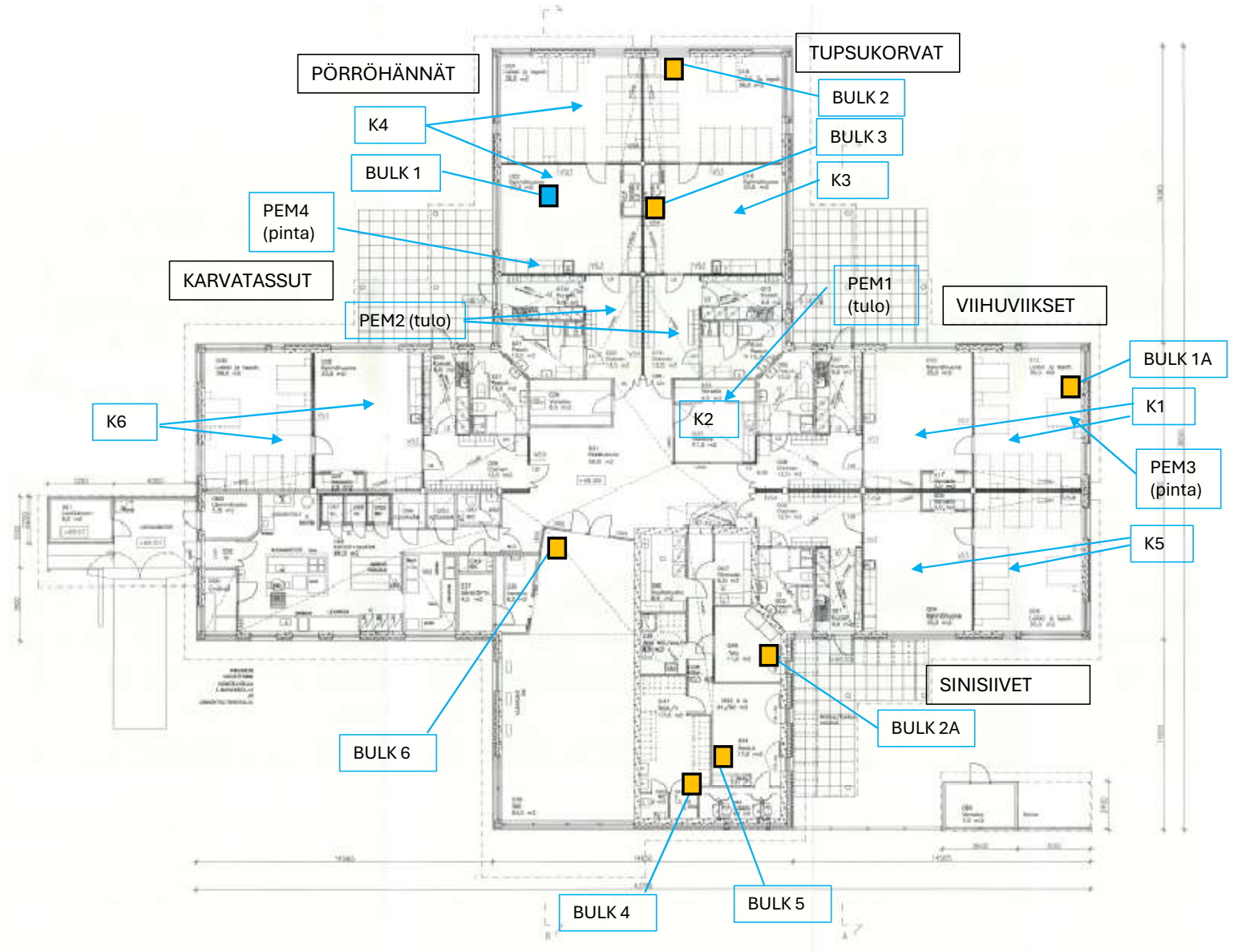
- = selvä mikrobikasvu materiaalissa
- ▲ = epäily mikrobikasvusta materiaalissa
- = ei mikrobikasvua materiaalissa



Liite 2. Viiltomittaukset (VM), VOC-materiaalinäytteet (bulk), sisäilman VOC-näytteet (VOC), sisäilman teolliset mineraalikuitumittaukset (K) ja pyyhintäpölynäytteiden (PEM) sijainnit pohjakuvasa.

Materiaalin VOC-analyysin (bulk) tulos:

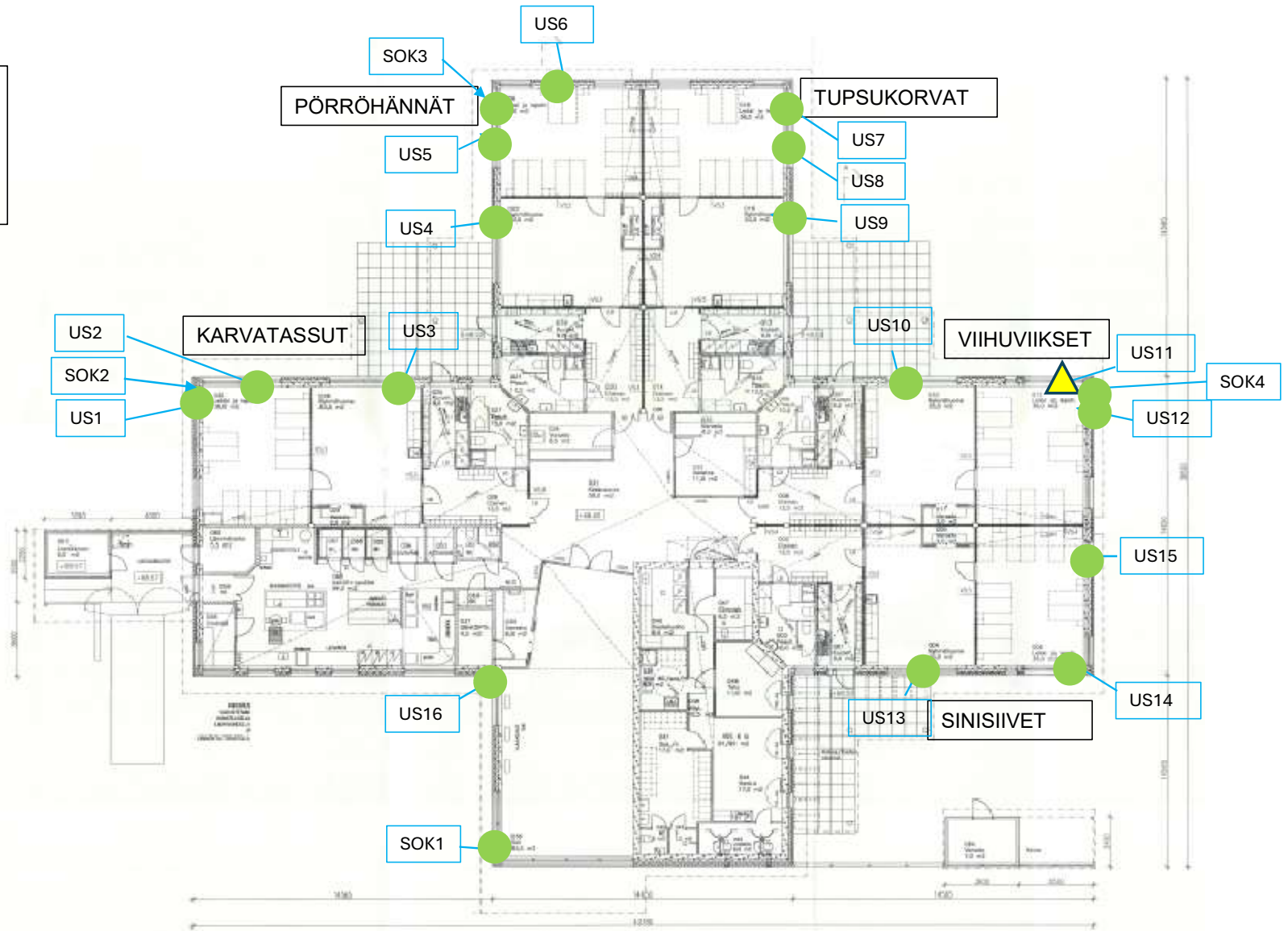
- = viitearvon ylitys
- = ei viitearvojen ylityksiä



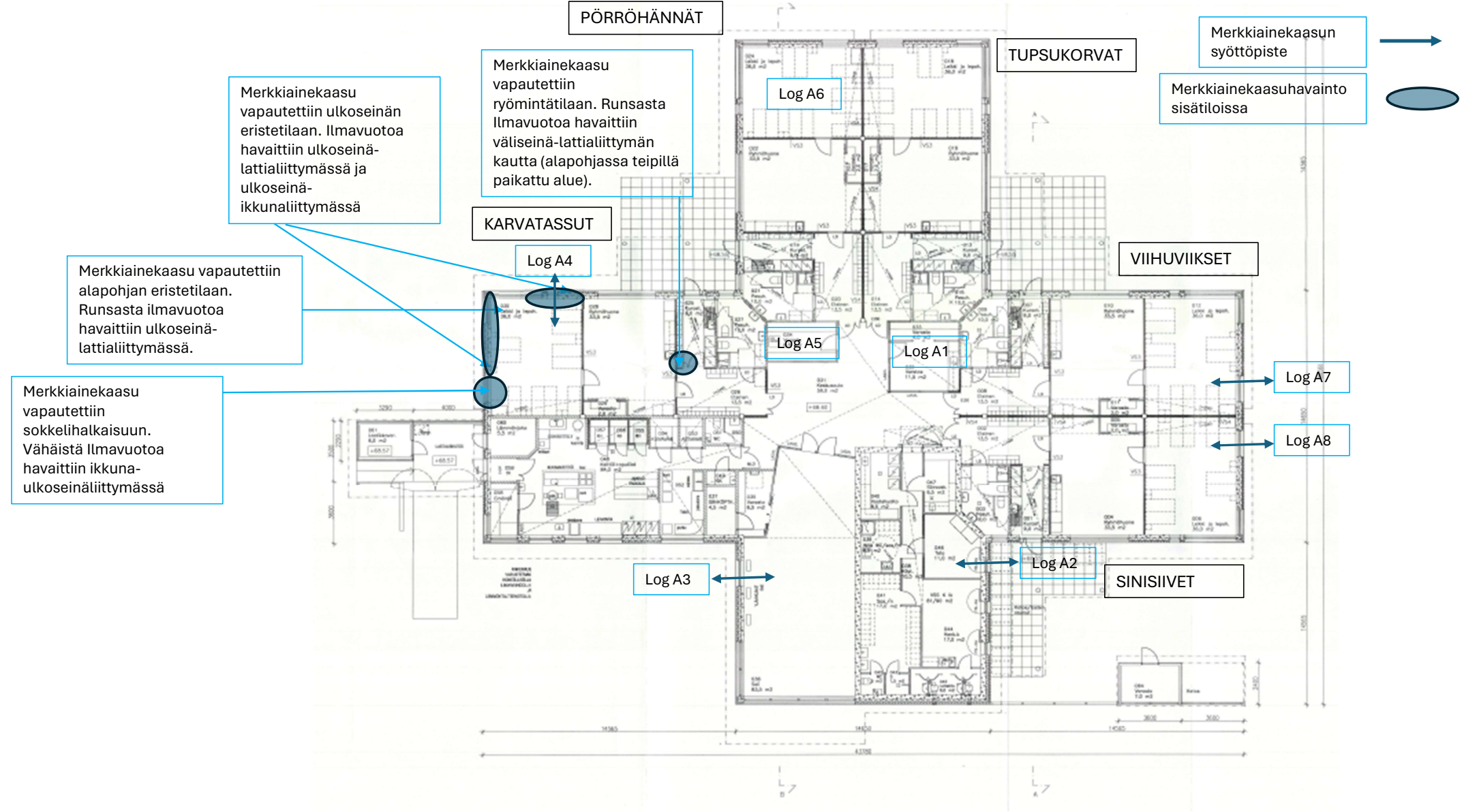
Liite 3. Rakenneavaukset (US= ulkoseinät, SOK= sokkelit).

Materiaalin mikrobianalyysin tulos:

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

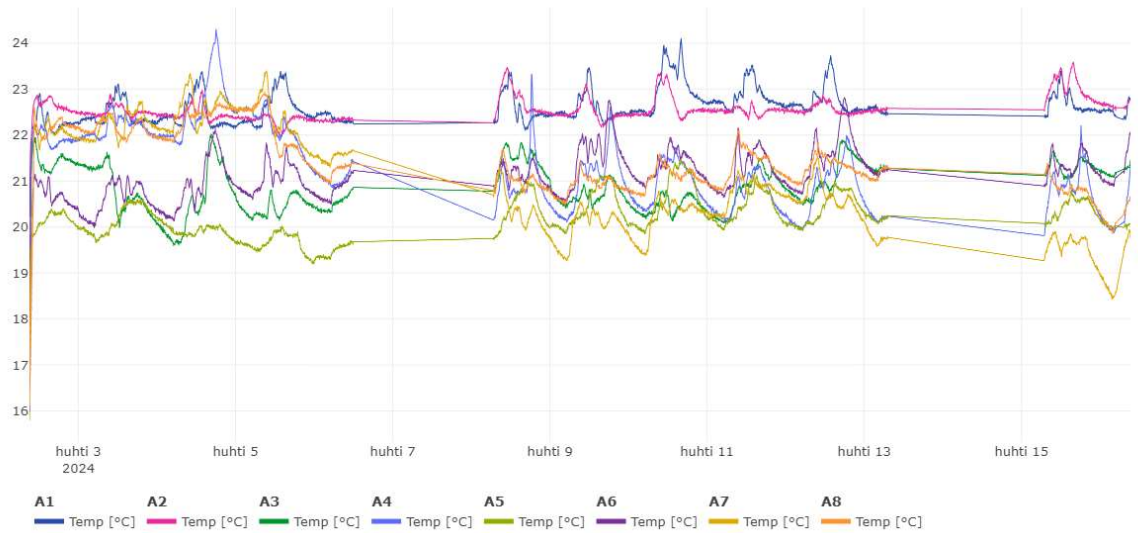


Liite 4. Merkkiainekokeiden havainnot. Paine-ero – ja olosuhdeloggereiden sijainnit (Log A).

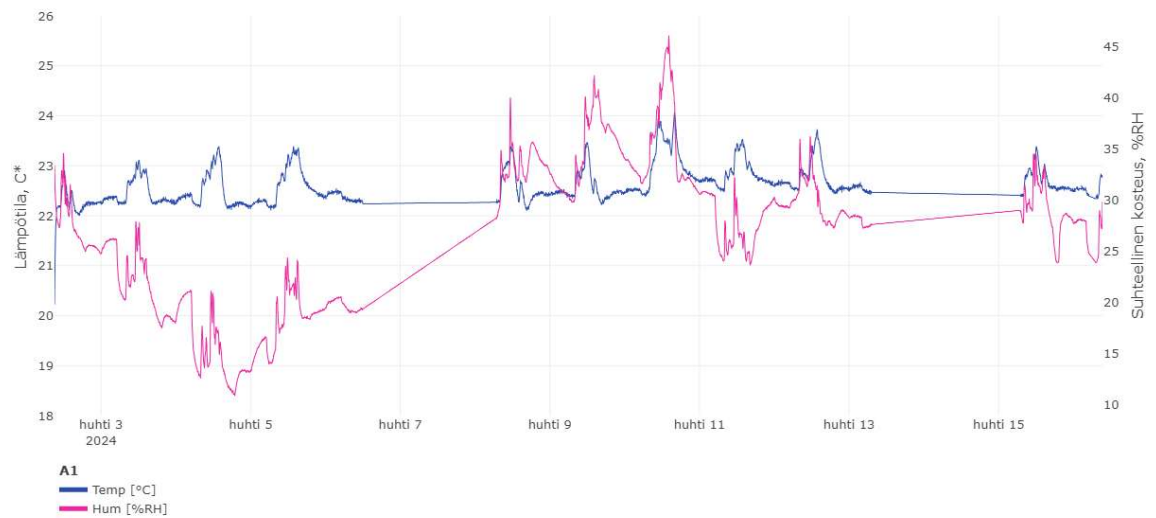


Liite 5. Olosuhdemittausten tulokset Sorvankaaren päiväkodissa..

LÄMPÖTILA

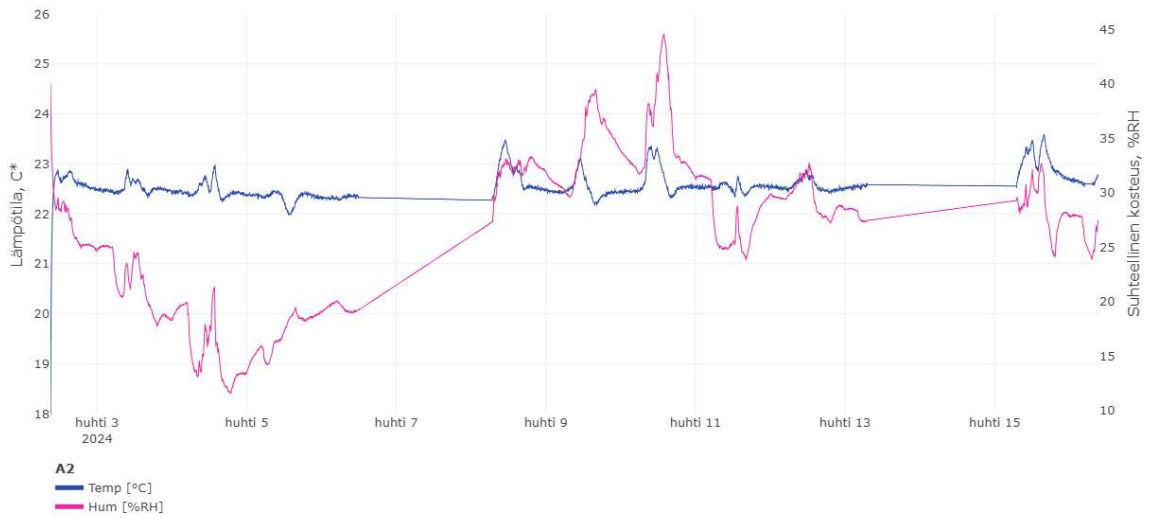


Yhteenveto, sisäilman lämpötilamittaukset päiväkodissa.

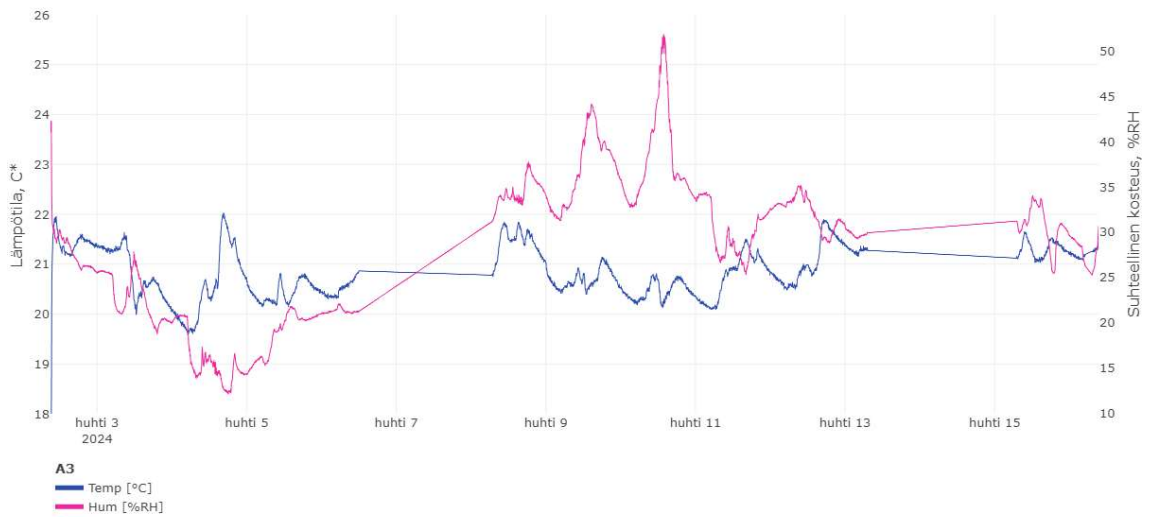


Jatkuvatoiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A1.

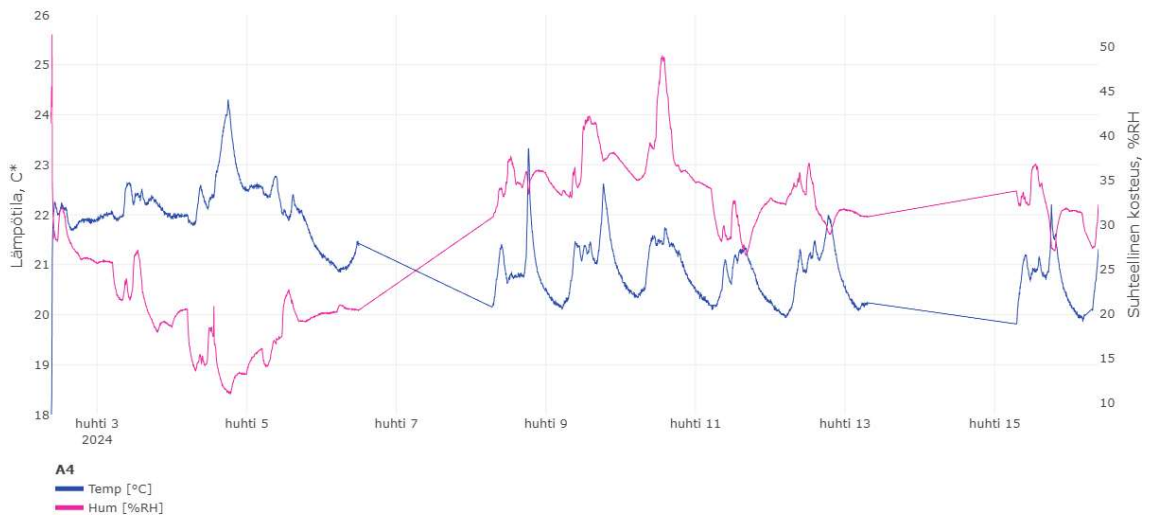
Sorvankaaren päiväkotiki



Jatkuvatoininen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A2.

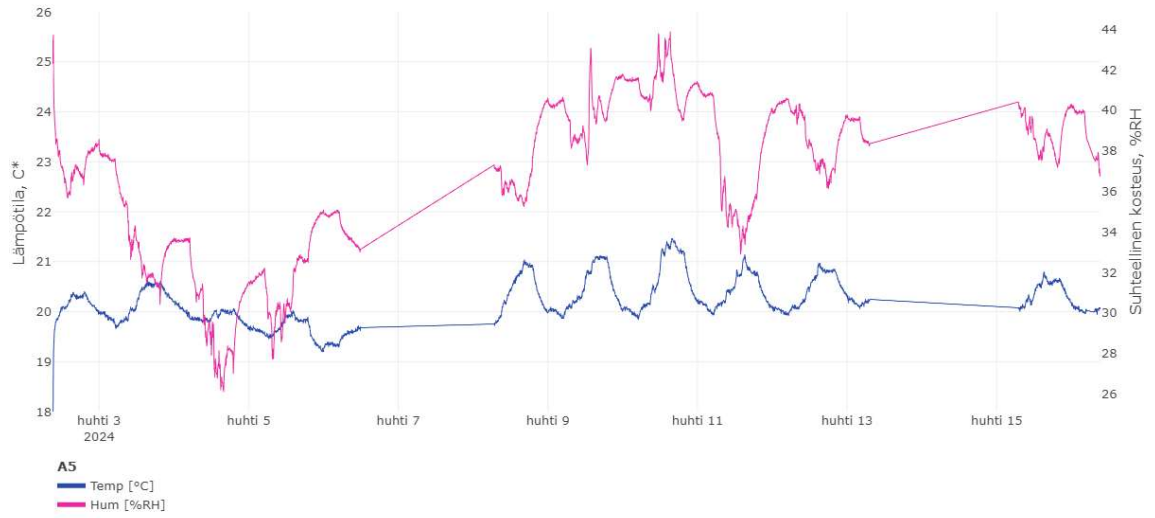


Jatkuvatoininen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A3.

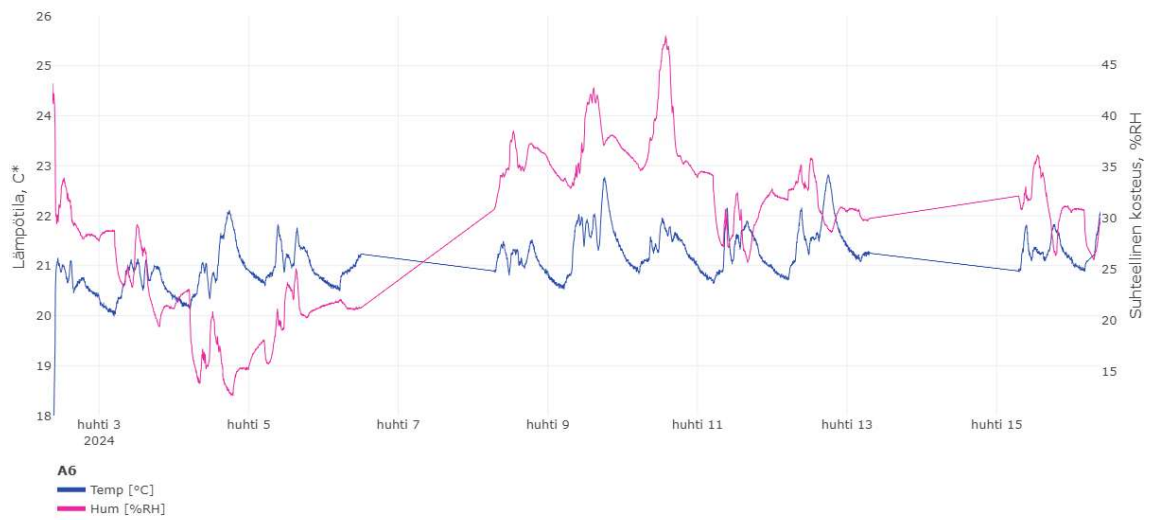


Sorvankaaren päiväkotiki

Jatkuvatoiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A4.

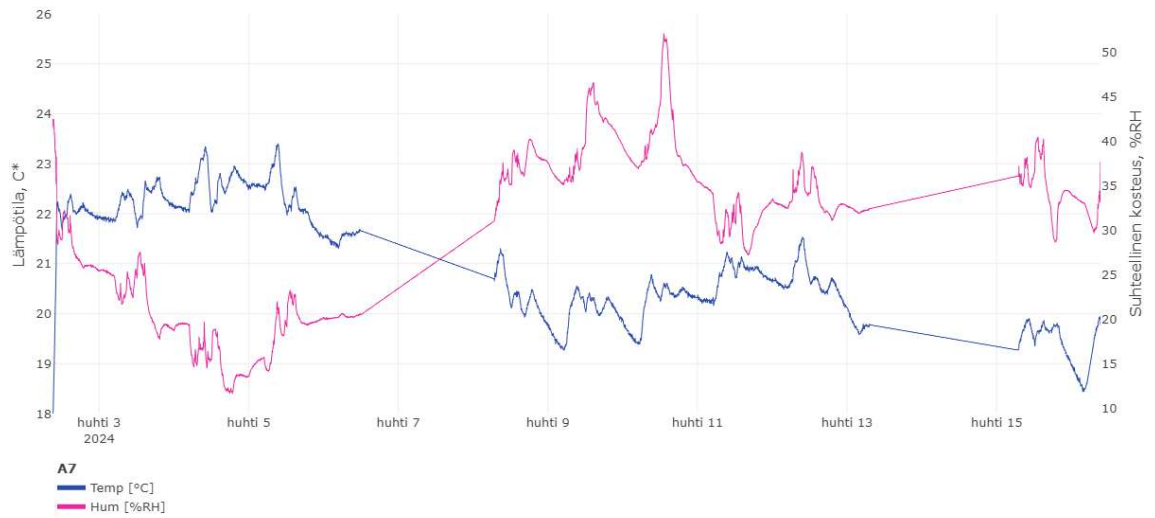


Jatkuvatoiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A5.

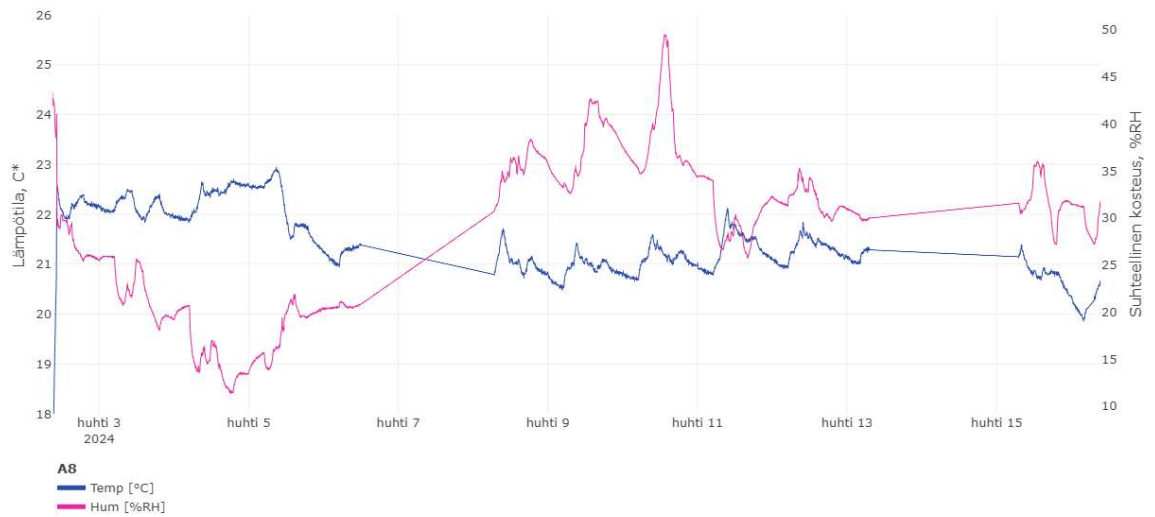


Jatkuvatoiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A6.

Sorvankaaren päiväkotiki

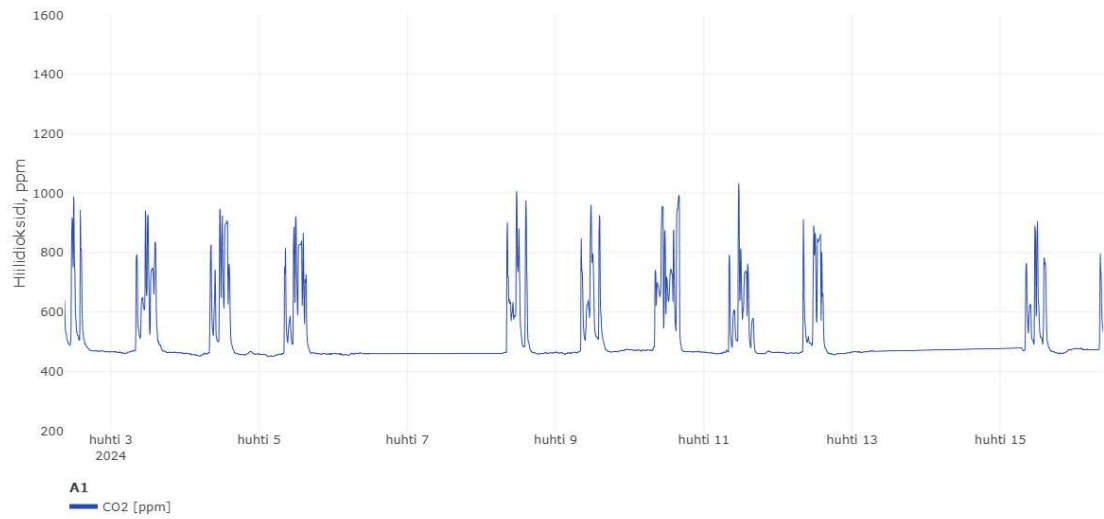


Jatkuva toiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A7.

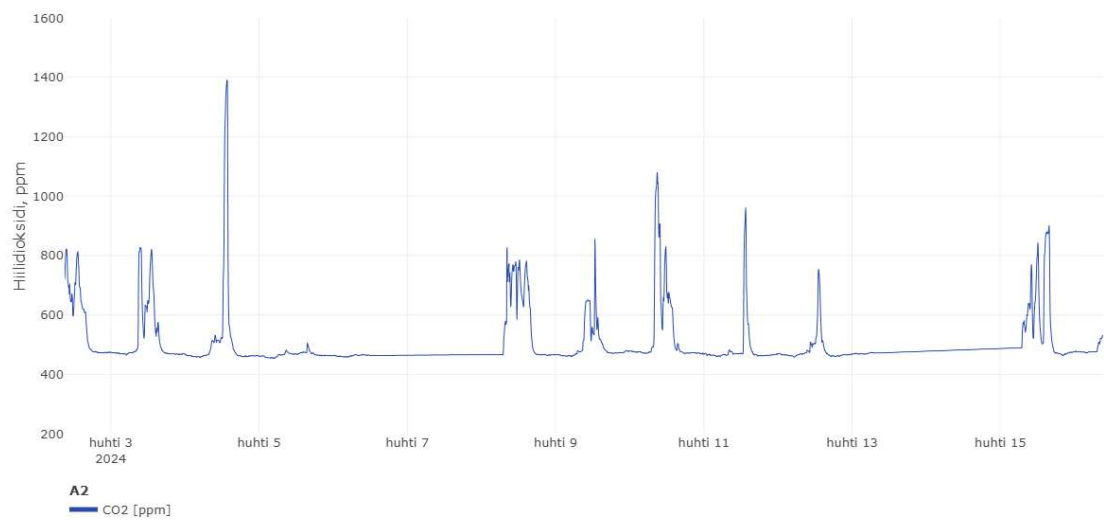


Jatkuva toiminen lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden mittaus, Log A8.

Sorvankaaren päiväkot

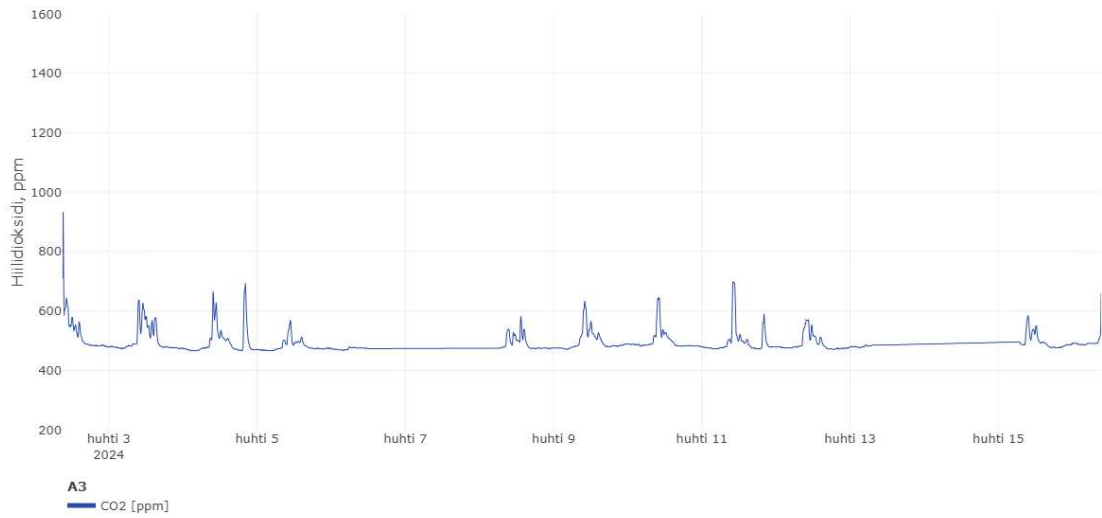
HIILIDIOKSIDI

Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A1.

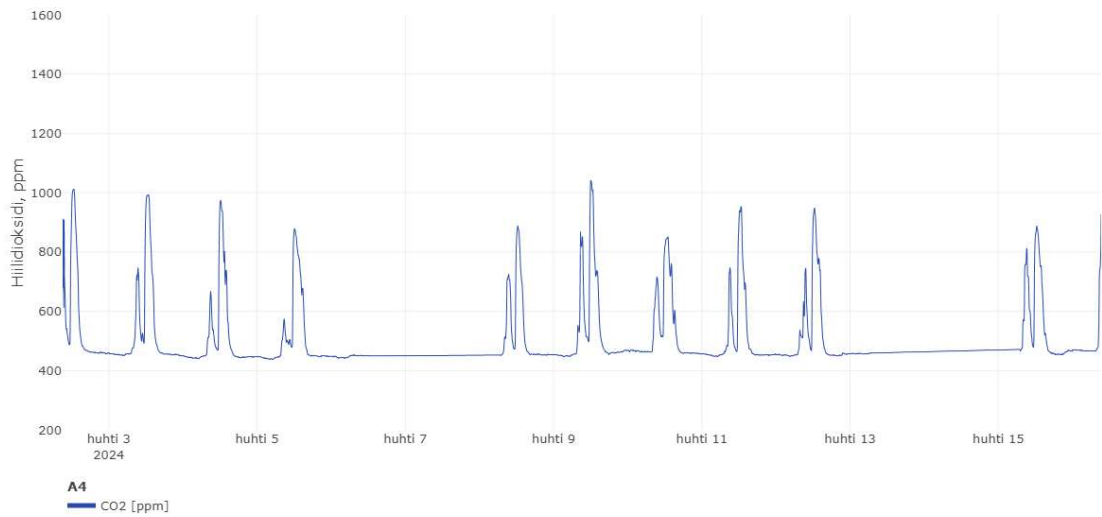


Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A2.

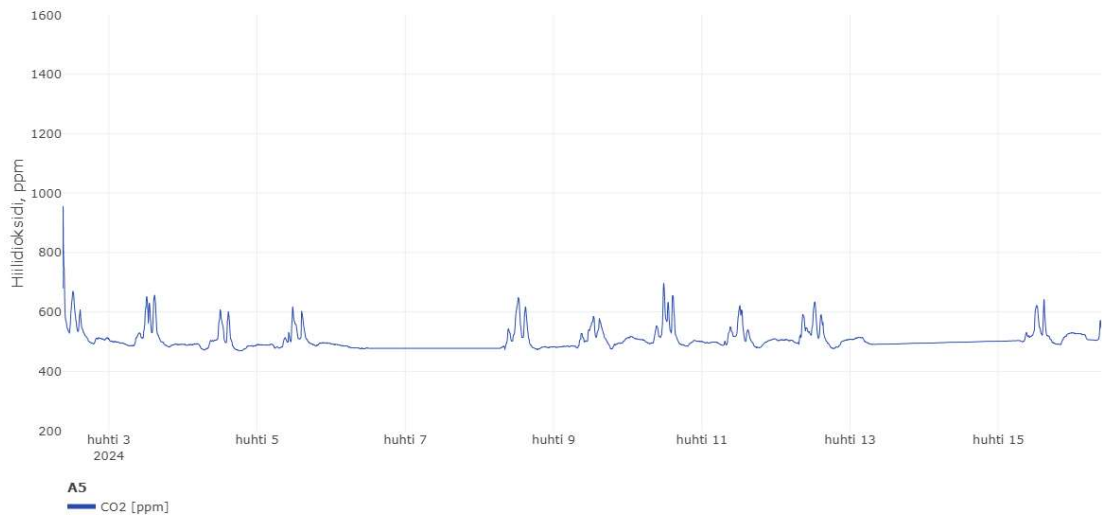
Sorvankaaren päiväkotiki



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A3.

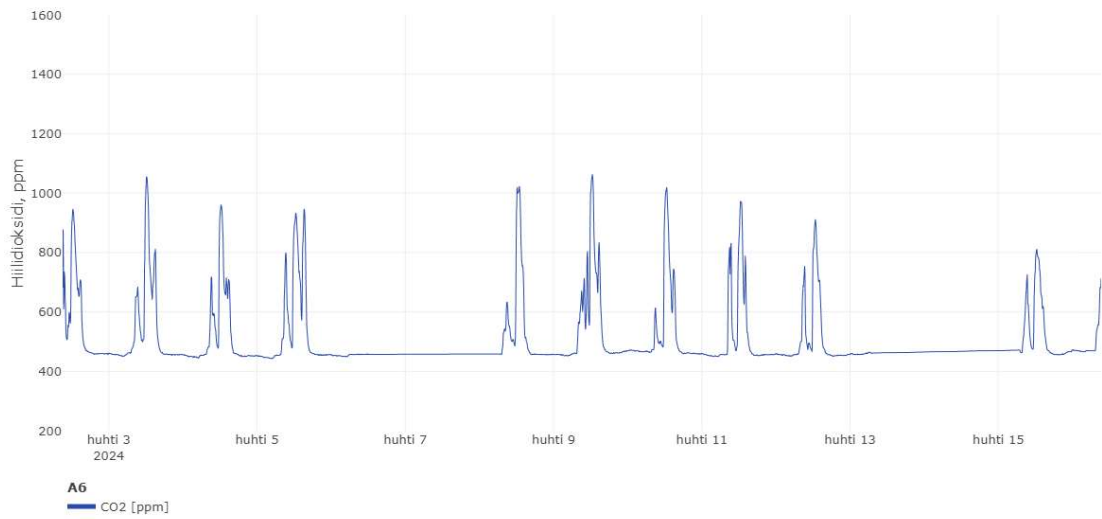


Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A4.

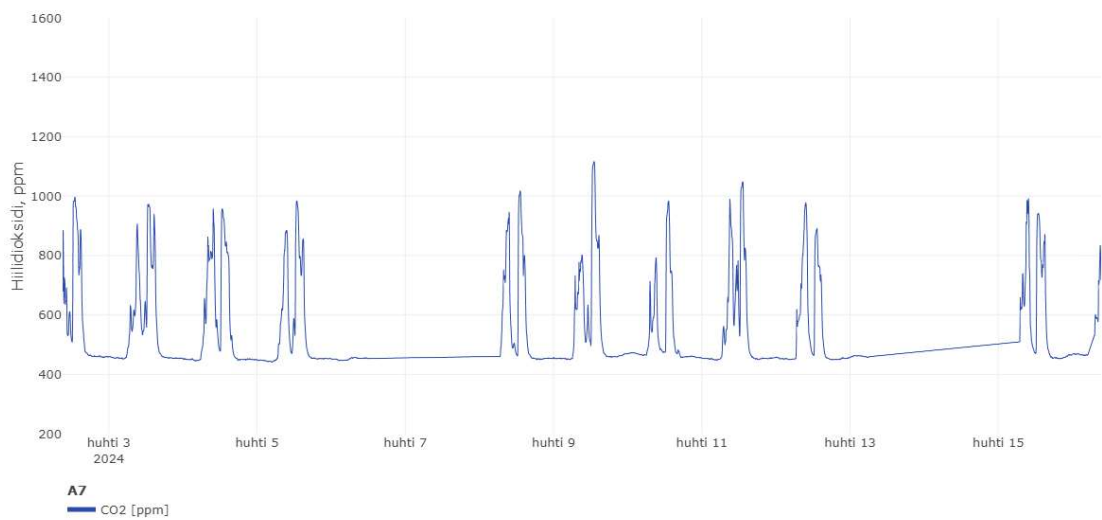


Sorvankaaren päiväkot

Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A5.

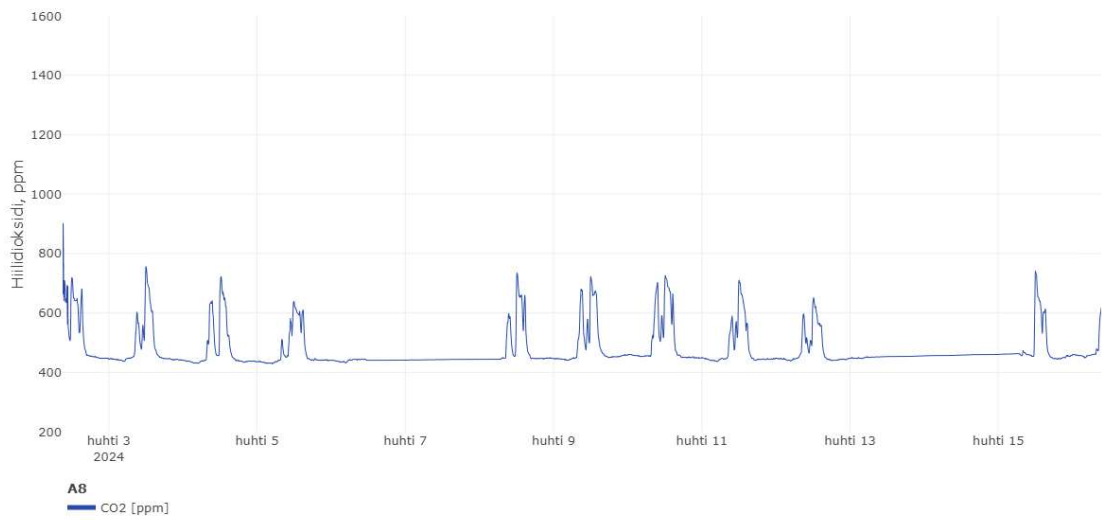


Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A6.



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A7.

Sorvankaaren päiväkot



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus, Log A8.

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaaja':	Raksystems Insinööritoimisto Oy Sanna Helttunen, sanna.helttunen@raksystems.fi	Tilauspäivä:	18.4.2024
Kohde':	Toreenintie 30, Nurmijärvi	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	Sorvankaaren päiväkot	Vastaanottopäivä:	18.4.2024
Näytteenottaja':	Sanna Helttunen, Petri Nevalainen	Viljelypäivät:	19.4.2024
Näytteenottopäivät':	16.4, 17.4.2024		

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, US1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	2, Mineraalivilla, US2	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Mineraalivilla, US3	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4, Mineraalivilla, US4	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, Mineraalivilla, US5	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	6, Mineraalivilla, US6	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	7, Mineraalivilla, US7	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	8, Mineraalivilla, US8	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	9, Mineraalivilla, US9	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	10, Mineraalivilla, US10	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

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

	11, Mineraalivilla, US11	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	12, Mineraalivilla, US12	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	13, Mineraalivilla, US13	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	14, Mineraalivilla, US14	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	15, Mineraalivilla, US15	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	16, Mineraalivilla, US16	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	17, Styrox, AP1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	18, Styrox, AP2	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	19, Styrox, AP3	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	20, Styrox, AP4	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	21, Styrox, AP5	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	22, Styrox, SOK1	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	23, Styrox, SOK2	homeet ja bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	24, Styrox, SOK3	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	25, Styrox, SOK4	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	26, Mineraalivilla, VS1	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

LISÄTIEDOT

Näytteen 11 osalla menetelmän mittausepävarmuus vaikuttaa tulosityhteenvevtoon ja johtopäätökseen.

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, US1

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

Näyte': 2, Mineraalivilla, US2

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

Näyte': 3, Mineraalivilla, US3

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

Näyte': 4, Mineraalivilla, US4

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

Näyte': 5, Mineraalivilla, US5

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

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

Näyte': 6, Mineraalivilla, US6

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

Näyte': 7, Mineraalivilla, US7

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

Näyte': 8, Mineraalivilla, US8

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

Näyte': 9, Mineraalivilla, US9

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

Näyte': 10, Mineraalivilla, US10

	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': 11, Mineraalivilla, US11

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	++	+++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.	+	+	*aktinomykeetit	+(1)
*Aspergillus fumigatus (lr)	+(2)			
steriilit	+			
*Wallemia sp.		++(33)		
*Aspergillus restricti (lr)		+(3)		
*Aspergillus; Eurotium (lr)		+(1)		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla ++ (< 50 pmy/alusta).

Näyte': 12, Mineraalivilla, US12

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

Näyte': 13, Mineraalivilla, US13

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

Näyte': 14, Mineraalivilla, US14

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

Näyte': 15, Mineraalivilla, US15

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

Näyte': 16, Mineraalivilla, US16

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

Näyte': 17, Styrox, AP1

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

Näyte': 18, Styrox, AP2

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

Näyte': 19, Styrox, AP3

	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': 20, Styrox, AP4

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

Näyte': 21, Styrox, AP5

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

Näyte': 22, Styrox, SOK1

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

Näyte': 23, Styrox, SOK2

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

Näyte': 24, Styrox, SOK3

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

Näyte': 25, Styrox, SOK4

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

Näyte': 26, Mineraalivilla, VS1

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

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

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

* = kosteusvaurioindikaattori.

sr = sukuryhmä

lr= lajiryhmä

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärä.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Marja Hänninen, Tutkija, Mikrobiologi
p. 050 325 0612, marja.hanninen@labroc.fi

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

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	Sorvankaaren päiväkoti			
	Näytteenottaja	Koliseva Anssi			
	Viite	Koliseva/Sorvankaaren päiväkoti			

14453-1: Rakennusmateriaali, 1. YP villa, Sorvankaaren päiväkoti

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

14453-2: Rakennusmateriaali, 2. YP villa, Sorvankaaren päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Aspergillus versicolor #	*		+	(1)		
Cladosporium sp.	*		+	+	+	

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.

14453-3: Rakennusmateriaali, 3. YP villa, Sorvankaaren päiväkoti

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

14453-4: Rakennusmateriaali, 4. YP villa, Sorvankaaren päiväkoti

Analyysi	*	Analyysitulos			Yksikkö	
		THG	2 % MALLAS	DG18		HAGEM
Aktinomykeetit, semikvant. määrittys #	*	-			/malja	
Muut bakteerit, semikvant. määrittys	*	+			/malja	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittys	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+	+	+	
Eurotium sp. #	*			+		
Mycelia sterilia	*				+	
Penicillium spp.	*		+	+		

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 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			

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	

Analysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analysituloksetkohtainen 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, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Koliseva Anssi, anssi.koliseva@sustera.com

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			

Tilaaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA

Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot

Näyte	Sisäilma VOC		
Näyte otettu	19.04.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	22.04.2024	Kellonaika	08.25
Tutkimus alkoi	22.04.2024	Näytteenotonsyy	Tilaustudkimus
Näytteenottaja	Vaittinen Olavi		
Viite	Toreenintie 30/Helttunen		

Laboratorion lisätiedot:

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

Näyte -4 (012) poistettu laboratoriossa tapahtuneen analyysivirheen takia.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2021 (Tenax TA)
MU %	30
Näyte	*
12612-1, Sisäilma VOC, 046, Toreenintie 30	17
12612-2, Sisäilma VOC, 036, Toreenintie 30	12
12612-3, Sisäilma VOC, 032, Toreenintie 30	16
12612-5, Sisäilma VOC, 004, Toreenintie 30	24
12612-6, Sisäilma VOC, 030, Toreenintie 30	20
12612-7, Sisäilma VOC, 022, Toreenintie 30	104
12612-8, Sisäilma VOC, 018, Toreenintie 30	73

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyyppillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion sivustalta. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Vaittinen Olavi, olavi.vaittinen@raksystems.fi

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 testausselosteseen	2024-12612-01		
Näyte	046		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		17	92
	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.	2.8	2.2	13
2-Etyyli-1-heksanoli	1.9	2.2	13
Butanoli	0.9	<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	0.6	<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.	0.8	<1	0
Etyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	5.8	33
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		5.8	33

	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.	3.8	4.9	28
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	3.8	2.3	13
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.2	7
Asetofenoni		1.4	8
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.4	14
Etikkahappo		1.0	6
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1.4	8
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	3
Pineeni	0.2	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	0.8	0.6	3
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 testausselosteseen	2024-12612-02		
Näyte	036		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		12	93
	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.	1.8	1.4	12
2-Etyyli-1-heksanoli	1.2	1.4	12
Butanoli	0.6	<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	0.6	<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
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	5.9	50
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		5.9	50

	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.	3.4	3.7	31
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	3.4	2.0	17
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		0.7	6
Asetofenoni		1.0	8
Karboonyyleja 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.		<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 testausselosteseen	2024-12612-03		
Näyte	032		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		16	85
	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.	2.0	1.5	10
2-Etyyli-1-heksanoli	1.3	1.5	10
Butanoli	0.7	<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
Etylibentseeni	<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	0.6	<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
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.8	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	5.3	33
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		5.3	33

	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.	7.3	6.0	37
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	7.3	4.4	27
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		0.8	5
Asetofenoni		0.8	5
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	6
Etikkahappo		0.9	6
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 testausselosteseen	2024-12612-05		
Näyte	004		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		24	92
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.3	5
C6-C8		1.3	5
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	5.3	4.1	17
2-Etyyli-1-heksanoli	1.9	2.3	9
Butanoli	1.0	0.4	2
Fenoli	2.3	1.4	6
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	0.6	<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.	0.8	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	4.4	18
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		4.4	18

	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.	12.8	9.6	39
Heksanaali	1.6	0.7	3
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	11.2	6.7	27
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.4	6
Asetofenoni		0.8	3
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	2
Etikkahappo		0.6	2
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	4	2.5	10
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	3.5	2.5	10
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 testausselostukseen	2024-12612-06		
Näyte	030		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		20	98
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.1	6
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		1.1	6
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	4.8	4.0	20
2-Etyyli-1-heksanoli	2.6	3.1	16
Butanoli	2.2	0.9	4
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	0.3	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	0.6	<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.	0.8	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.3	5.7	29
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.3	1.1	6
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		4.6	23

	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.	6.8	7.5	38
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	6.8	4.1	21
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.6	8
Asetofenoni		0.8	4
Karboonyyleja muita		1.0	5
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	6
Etikkahappo		1.1	6
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 testausselosteeseen	2024-12612-07		
Näyte	022		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		104	100
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		2.2	2
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		2.2	2
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.3	15.4	15
2-Etyyli-1-heksanoli	2.1	2.5	2
Butanoli	1.2	0.5	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		12.4	12
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	0.6	<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.	0.8	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	6.3	72.8	70
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	5.0	1.5	1
TXIB	1.3	1.1	1
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		64.8	62
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		5.4	5

	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.	11.3	9.7	9
Heksanaali	2.1	0.8	1
2-Furankarbonsaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	9.2	5.5	5
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.7	2
Asetofenoni		0.5	0
Karboonyyleja muita		1.2	1
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.0	2
Etikkahappo		2.0	2
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	3	1.9	2
Pineeni	0.2	<1,0	0
Delta-3-kareeni	<0,10	<1,0	0
Limoneeni	2.7	1.9	2
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 testausselosteseen	2024-12612-08		
Näyte	018		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		73	98
	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.	2.6	2.2	3
2-Etyyli-1-heksanoli	1.8	2.2	3
Butanoli	0.8	<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	0.6	<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
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.8	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetaatti	0.8	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	62.8	86
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<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		62.8	86

	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.	4.3	4.3	6
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	4.3	2.6	4
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		0.8	1
Asetofenoni		0.9	1
Karboonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.2	3
Etikkahappo		0.9	1
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		1.3	2
	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			

PÖLYNKOOSTUMUS

Tilaaaja: Raksystems Insinööritoimisto Oy **Tilauspäivä:** 18.4.2024

Kohde: Toreenintie 30, Nurmijärvi **Toimitettu laboratorioon:** 24.4.2024

Projektinumero: Sorvankaaren päiväkotii **Laboratorio:** Oulu

Menetelmät:

Tilaaajan toimittamat pyyhintänäytteet tai edustava osa siitä tutkittiin stereomikroskoopilla ja pyyhkäisyelektronimikroskoopilla.

Näytteestä tutkittiin seuraavat pölytyypit:

- silikaattinen kiviainespöly (tyypillisesti katupöly tai rakennusmateriaaleista peräisin oleva kivipöly)
- rakennusmateriaalipöly (kalkkikivi, kipsi, Ti-oksidi)
- metallipöly
- ulkoilmapöly (kasvi-/ hyönteisperäinen pöly, siitepöly)
- itiöt ilman lajimääritystä
- huonepöly (tekstiilikuidut, hilse, karvat, kloridit, selluloosakuidut)

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.

Näytteenottaja: Sanna Helttunen

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
1	PEM1	<ul style="list-style-type: none"> • silikaattinen kiviainespöly (++) • rakennusmateriaalipölyä <ul style="list-style-type: none"> • kalkkikivi (+) • kipsi (+++) • metallipöly <ul style="list-style-type: none"> • rauta (++) • sinkki (+) • alumiini (+) • teollisia mineraalikuituja <ul style="list-style-type: none"> • lasivilla (++)
2	PEM2	<ul style="list-style-type: none"> • silikaattinen kiviainespöly (+++) • rakennusmateriaalipölyä <ul style="list-style-type: none"> • kalkkikivi (+) • kipsi (+++) • metallipöly <ul style="list-style-type: none"> • rauta (++) • sinkki (+) • alumiini (+) • teollisia mineraalikuituja <ul style="list-style-type: none"> • lasivilla (+)



Saku Varpenius, Tutkija, Insinööri
p. 040 574 3685, saku.varpenius@labroc.fi

Tilaaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA

Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA



Näytetiedot

Näyte	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
Näyte otettu	20.05.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	20.05.2024	Kellonaika	11.10
Tutkimus alkoi	20.05.2024	Näytteenoton syy	Tilautus tutkimus
Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
Viite	Toreenintie 30, Nurmijärvi		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.

BULK VOC-analyysi on tehty mikrokammion menetelmällä. Sen laboratoriossa 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	*
16435-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 1. Muovim. + liima, pörröhännät ryhmätila, Toreenintie 30	Liite
16435-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 2. Muovim. + liima, tupsukorvat lepo, Toreenintie 30	Liite
16435-3, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 3. Muovim. + liima, tila 017, Toreenintie 30	Liite
16435-4, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 4. Muovim. + liima + tasoite pukuhuone, Toreenintie 30	Liite
16435-5, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 5. Muovim. + liima, taukotila, Toreenintie 30	Liite
16435-6, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 6. Liikuntasalo muovimatto + liima, Toreenintie 30	Liite

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

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Helttunen Sanna, sanna.helttunen@sustera.com

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 testausselostukseen	2024-16435-01	
Näyte	1. Muovim. + liima, pörröhännät ryhmätila	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.99	µg/(m3 g)
		726
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		13.7
C6-C8		<0.3
>C8-C12		2.3
>C12-C16		11.4
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		472.8
2-Etyyli-1-heksanoli	299.0	358.8
Butanoli		75.3
Fenoli		0.9
Bentsyylialkoholi		13.6
C9-Alkoholit		3.5
Alkoholeja muita		20.7
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		81.2
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		8.2
1,3+1,4-Ksyleeni		2.0
Styreeni		41.9
1,2-Ksyleeni		1.4
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		27.8
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		3.5
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		1.8
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		1.7
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.		154.6
Heksanaali		4.0
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		18.0
Oktanaali		1.1
Nonanaali		2.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		1.5
Dekanaali		0.9
Asetofenoni		0.7
Karboonyylejä muita		126.3
		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		
Alkyylibentseenejä muita		23.5

Liite testausselosteseen	2024-16435-02	
Näyte	2. Muovimam. + liima, tupsukorvat lepo	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.99	µg/(m3 g)
		459
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		9.8
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		9.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		235.3
2-Etyyli-1-heksanoli	142.5	171.0
Butanoli		48.4
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		11.4
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		4.5
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		73.2
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		4.2
1,3+1,4-Ksyleeni		2.6
Styreeni		26.8
1,2-Ksyleeni		2.1
Propyylibentseeni		0.4
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		37.1
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		1.4
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		0.7
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		0.7
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.		138.2
Heksanaali		2.9
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		29.9
Oktanaali		1.3
Nonanaali		1.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		1.5
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		1.1
Karboonylejä muita		100.2
		µg/(m³ g)
Orgaaniset hapot yht.		0.9
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		0.9
		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		0.4
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		
Alkyylibentseenejä muita		33.5

Liite testausselesteeseen	2024-16435-03	
Näyte	3. Muovim. + liima, tila 017	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.99	µg/(m3 g)
		542
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		21.3
C6-C8		1.3
>C8-C12		1.1
>C12-C16		18.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		331.0
2-Etyyli-1-heksanoli	211.7	254.1
Butanoli		50.8
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		19.6
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		6.6
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		96.9
Bentseeni		<0.3
Toluena		<0.3
Etyylibentseeni		5.9
1,3+1,4-Ksyleeni		0.4
Styreeni		33.5
1,2-Ksyleeni		0.5
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		56.6
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		2.7
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		1.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		1.4
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri 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.		89.6
Heksanaali		1.6
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		15.1
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		1.2
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		71.6
		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.		0.7
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.4
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		
Alkyylibentseenejä muita		40.3

Liite testausselosteseen	2024-16435-04	
Näyte	4. Muovim. +liima + tasoite pukuhuone	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.00	µg/(m3 g)
		276
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		26.0
C6-C8		<0.3
>C8-C12		21.6
>C12-C16		4.4
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		208.8
2-Etyyli-1-heksanoli	171.8	206.2
Butanoli		0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		2.3
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		12.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		1.0
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		11.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä 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.		25.2
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
Karboonylejä muita		24.5
		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.		3.9
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.4
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.8
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.6
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	2024-16435-05	
Näyte	5. Muovim. + liima taukotila	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.95	µg/(m3 g)
		592
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		91.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		49.2
>C12-C16		42.1
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		444.1
2-Etyyli-1-heksanoli	364.9	437.9
Butanoli		1.7
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		4.5
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		13.6
Bentseeni		<0.3
Toluena		<0.3
Etylibentseeni		1.0
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		12.0
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		0.6
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyliasetaatti		<0.3
Butyyliasetaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		1.6
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		0.7
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		0.9
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri 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.		37.7
Heksanaali		0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		0.4
Nonanaali		0.6
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		36.4
		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.		3.9
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.4
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		1.7
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		1.8
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselosteseen	2024-16435-06	
Näyte	6. Liikuntasali muovimatto + liima	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.98	µg/(m3 g)
		327
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		9.7
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		9.7
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		197.4
2-Etyyli-1-heksanoli	142.6	171.1
Butanoli		12.0
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		11.0
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		3.3
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		52.5
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etylibentseeni		2.1
1,3+1,4-Ksyleeni		0.3
Styreeni		18.8
1,2-Ksyleeni		0.4
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylnaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		30.9
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		2.0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		0.9
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		1.1
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.		65.3
Heksanaali		1.5
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		12.5
Oktanaali		0.4
Nonanaali		1.0
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		0.7
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		0.8
Karboonylejä muita		48.3
		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		
Alkyylibentseenejä muita		34.4

Tilaaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA

Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot

Näyte	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
Näyte otettu	02.05.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	02.05.2024	Kellonaika	10.35
Tutkimus alkoi	02.05.2024	Näytteenoton syy	Tilaustudkimus
Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
Viite	Toreenintie/Helttunen		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.

BULK VOC-analyysi on tehty mikrokammimenetelmällä. Sen laboratoriossa 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	*
13766-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 1. Muovimatto, Sorvankaaren pkoti	Liite
13766-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 2. Muovimatto, Sorvankaaren pkoti	Liite

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella. Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion osittain. * = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Tiusanen Aleks, aleksi.tiusanen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Helttunen Sanna, sanna.helttunen@sustera.com

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 testausselesteeseen	2024-13766-01	
Näyte	1. muovimatto	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.99	µg/(m3 g)
		113
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		4.6
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		4.6
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		68.3
2-Etyyli-1-heksanoli	46.5	55.8
Butanoli		1.4
Fenoli		1.3
Bentsyylialkoholi		4.3
C9-Alkoholit		2.3
Alkoholeja muita		3.1
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		25.1
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		3.8
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		21.4
		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.		13.9
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		5.7
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.7
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		7.5
		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		
Alkyylibentseenejä muita		19.3

Liite testausselesteeseen	2024-13766-02	
Näyte	2. muovimatto	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.00	µg/(m3 g)
		428
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		39.0
C6-C8		<0.3
>C8-C12		20.3
>C12-C16		18.7
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		369.7
2-Etyyli-1-heksanoli	306.0	367.2
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		2.6
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		2.7
Bentseeni		0.4
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		2.3
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.		1.2
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		0.8
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		0.4
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.		13.4
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.5
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.8
Asetofenoni		0.5
Karboonyylejä muita		11.6
		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.		1.2
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.9
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaja:	Raksystems Insinööritoimisto Oy	Tilauspäivä:	16.4.2024
Kohde:	Toreenintie 30, Nurmijärvi	Toimitettu laboratorioon:	17.4.2024
Projektinnumero:	Sorvankaaren päiväkot	Laboratorio:	Kuopio

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 määrittämisraja 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'	Näytteenottoaika'	Näytteen kertymäaika'	Kuitua/ cm ² *	Keskiarvo kuitua/ cm ² *
K1A, K1B, K1C	K1A-K1C	14 vrk	<0,07 0,07 <0,07	0,02
K2A, K2B, K2C	K2A-K2C	14 vrk	0,07 <0,07 <0,07	0,02
K3A, K3B, K3C	K3A-K3C	14 vrk	0,14 <0,07 0,07	0,07
K4A, K4B, K4C	K4A-K4C	14 vrk	<0,07 0,14 0,21	0,12
K5A, K5B, K5C	K5A-K5C	14 vrk	<0,07 0,07 <0,07	0,02
K6A, K6B, K6C	K6A-K6C	14 vrk	0,07 <0,07 0,07	0,05

*STM:n asetus 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista määrittelee teollisten mineraalivillakuitujen 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



Henri Podduikin, Tutkija
p. 044 776 0475, henri.podduikin@labroc.fi

Tämän analysivastauksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Labroc Oyn antaman kirjallisen luvan perusteella.