

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Harjulan päiväkoti
Viljelystie 32, 01800 Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä	4
2. Yleistiedot	6
2.1. Tutkimuskohde	6
2.2. Tilaaja	6
2.3. Työryhmä	7
2.4. Tutkimusten tarkoitus, sisältö ja rajaukset	7
2.5. Tutkimusten ajankohta	8
2.6. Kohteen kuvaus	8
2.7. Lähtötiedot	10
2.8. Käytetyt mittalaitteet ja analyysilaboratoriot	11
3. Aistinvaraiset havainnot	12
3.1. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	16
4. Rakenteiden kuntotutkimukset	17
4.1. Piha-alueet ja rakenteet	17
4.2. Alapohja ja ryömintätila	20
4.3. Ulkoseinät	25
4.4. Väliseinät	48
5. Sisäkatot	53
6. Vesikatto ja yläpohja	55
6.1. Rakenteet	55
6.2. Havainnot	56
6.3. Toimenpide-ehdotukset	59
7. Merkkiainekoe	59
7.1. Tutkimus	59
7.2. Havainnot ja mittaustulokset	59
7.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	62

8. Sisäilmatutkimukset	63
8.1. Paine-erot ja olosuhteet	63
8.2. Sisäilman VOC-mittaukset	73
8.3. Sisäilman teollisten mineraalikuittujen mittaus	74
8.4. Pölyn koostumus	76
9. Olosuhdearvio	80
9.1. Taustaa	80
9.2. Olosuhdearvio	81
10. Yhteenveto	85
11. Tutkimuksen toimenpide-ehdotukset	87
12. Kuntotutkimuksen tekijöiden yhteystiedot	90
13. Tutkimusmenetelmät ja tulosten tulkinnan periaatteet	91
13.1. Kuntotutkimus	91
13.2. Tutkimustulosten tulkinta	91
13.3. Kosteusmittauksien viitearvot ja yleistä kosteusmittauksista	92
13.4. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit	93

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

1. Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena on Nurmijärven Klaukkalassa sijaitseva Harjulan päiväkotikoti, joka on valmistunut vuonna 2002. Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia korjaustoimenpiteitä kohteessa tulee tehdä, jotta tilat ovat jatkossa sisäilman osalta terveelliset ja turvalliset käyttää.

Rakennuksen alapohjarakenteena on ryömintätilallinen, tuuletettu alapohja. Ryömintätila vaikutti aistinvaraisesti arvioituna kuivalta, mutta ryömintätilassa havaittiin ummehtunutta ja lievää mikrobiperäistä hajua. Ilmayhteys ryömintätilan, alapohjarakenteen eristetilän ja sisäilman välillä todettiin merkkiainekokein. Ryömintätilan kulkuluukut ovat epätiivit. Ryömintätilassa on lisäksi epätiivittä läpivientejä, joiden kautta epäpuhtaudet kulkeutuvat mahdollisesti myös ontelolaattakanavien kautta sisäilmaan.

Ulkoseinärakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Alaohjauspuun alapinnalla ja ulkoseinän pystyrungossa havaittiin paikoin kosteusjälkiä, mutta puurakenteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja. Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermin sisäpuolelle polyuretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta. Tämä voi muodostaa riskin mikrobikasvulle ulkoseinärakenteessa. Lisäksi polyuretaanilevyissä havaittiin betoniroidiskeita ja likaa. Ulkoseinän eristetilasta kerätyissä materiaalinäytteissä havaittiin yksittäinen mikrobivaurio polyuretaanilevystä otetussa materiaalinäytteessä. Kuudessa materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta. Puupinnoilla tai lämmöneristeissä ei havaittu jälkiä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta ja esim. alapuolelta tulevaa kosteusrasitusta ei havaintojen mukaan esiinny merkittävästi. Havaitut kosteusjäljet puupinnoilla johtuivat havaintojen mukaan joko hetkellisistä rakenneliittymien kautta tapahtuneista vuodoista tai jäljet ovat olleet materiaaleissa jo rakennusaikana tai muodostuneet pian rakentamisen jälkeen rakenteiden jäännöskosteuden seurauksena.

Ulkoseinärakenteiden läpi kohdistuu merkkiainekokeiden perustella runsaita ilmavuotoja. Myös kuollut/ kuivunut mikrobikasvusto voi aiheuttaa sisäilmaan liitettävää oireilua. Ulkoseinissä havaittiin mikrobiviljelyssä tai mikroskopoimalla ulkoseinän alaosan rakenteissa sieni-itiöitä ja rihmastoa useassa kohdassa ja näin ollen riski sisäilman laadulle on suhteellisen laaja.

Väliseinärakenteissa viitteitä vaurioista. Keittiön vastaisissa väliseinissä on todettu vaurioita muissa tämän rakennuksen tyyppisissä ja ikäisissä rakennuksissa. On mahdollista, että keittiön laatoituksen alla ei ole vedeneristystä. Tämä on hyvä huomioida ja selvittää viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Päiväkodissa linoleumilattiapinnoitteissa ei havaittu viitteitä keimiallisesta vaurioitumisesta.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

Päiväkodin sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin sisäilman VOC-mittauksin. Viitteitä mahdollisesta kemiallisesta epäpuhtauslähteestä päiväkodin sisäilmassa ei havaittu. Päiväkodin sisäilman teollisia mineraalikuituja mitattiin kahden viikon laskeumamittauksella. Mittauksissa ei saatu viitteitä sisäilman kuitulähteistä, mutta tuloilmapäätelaitteiden pinnoilla ja tuloilmakammiossa havaittiin yksittäisesti kivi- ja lasivillaa.

Rakennuksen olosuhdemittauksissa tilojen suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus olivat tavanomaisella tasolla. Sisäilman lämpötilat olivat ajoittain alle asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

Olosuhdearviossa sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. Välittömänä toimenpiteenä on kaasutiiviiden luukkujen asentaminen lepohuoneiden yhteydessä oleviin varastotiloihin. Tutkimuksien perusteella tiloja voidaan käyttää tavanomaisesti toistaiseksi. Mikäli oireilutilanne rakennuksessa muuttuu, tulee tilojen käyttöä tarkastella uudelleen.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

2. Yleistiedot

2.1. Tutkimuskohde

Kohde	Harjulan päiväkot
Lähiosoite	Viljelystie 32
	01800 Klaukkala
Rakennuksen omistaja	Nurmijärven kunta
Valmistumisvuosi	2002
Rakennusten lkm	1
Kerrosten lkm	1
Pinta-ala	n. 400 m ²

2.2. Tilaaja

Nurmijärven kunta

Tilakeskus

Keskustie 2 B / PL37

01901 Nurmijärvi

Pertti Alakotila

Ylläpitopäällikkö

Puh. 040 317 2307

pertti.alakotila@nurmijarvi.fi

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

2.3. Työryhmä

Sustera Oy
Vetotie 3
01610 Vantaa

Sanna Helttunen, FM
Sisäilma-asiantuntija
RTA (C- 27080-26-22)
sanna.helttunen@sustera.com

Elina Saukko, RI YAMK
Osastopäällikkö
RTA (C-23252-26-17)
elina.saukko@sustera.com

Teemu Väänänen, YMP.INS.
Kuntotutkija
RTA (C-25684-26-20)
teemu.vaananen@sustera.com

Anssi Koliseva, RKM
Sisäilmatutkija
RTA (C-27165-26-22)
anssi.koliseva@sustera.com

Aki Puhka
Johtava asiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija RTA C-9760-26-13
Työterveyslaitoksen päteväntäytetty työterveyshuollon asiantuntija
aki.puhka@sustera.com

2.4. Tutkimusten tarkoitus, sisältö ja rajaukset

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

Kosteus- ja sisäilmateknisten kuntotutkimusten pääpaino on lähinnä ulkoseinä- ja alapohjarakenteissa sekä rakenneliittymissä. Tutkimuksissa kiinteistöön kohdistettiin rakennusteknisiä kuntotutkimuksia, materiaalinäytteenottoja ja rakennusfysikaalisia tarkasteluja. Julkisivujen kunto tutkittiin rakennuksen ulkopuolelta aistinvaraisesti. Lisäksi koko rakennusta tarkasteltiin tutkimusten yhteydessä tehtyjen riskiarvioiden perusteella. Ilmanvaihtojärjestelmän toimintaa sisäilman kannalta tarkasteltiin noin kahden viikon jatkuvatoimisin paine-ero – ja olosuhdemittauksin.

2.5. Tutkimusten ajankohta

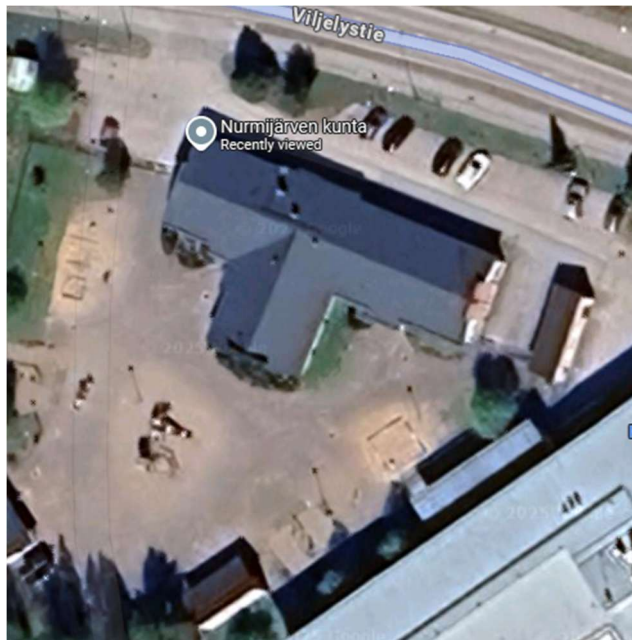
Alkukartoitus tehtiin 5.11.2024. Kenttätutkimukset tehtiin, 20.11, 30.11., 2.12, 7.12, 30.12.2024, 3.1.2025 ja 20.1.2025. Jatkuvatoimiset paine-ero- ja olosuhdemittaukset tehtiin ajalla 2-16.12.2024.

2.6. Kohteen kuvaus

Harjulan päiväkotito on rakennettu v. 2002. Yksikerroksisessa päiväkotirakennuksessa toimii kolme päiväkotiryhmää. Rakennus on anturaperusteinen tuulettuvalla alapohjarakenteella. Rakennuksen vesikattona on konesaumattu peltikate. Ulkoseinät ovat pääosin sisäpinnalta kipsilevyverhoiltuja mineraalivillalla eristettyjä puurunkoisia ulkoseiniä. Julkisivut ovat pääasiassa tiilimuurattuja ja osin puuverhoiltuja. Ikkunat ovat puu/alumiinirakenteiset. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia. Katokset ovat pääosin metallirakenteisia.

Rakennuksen ilmanvaihto on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla.

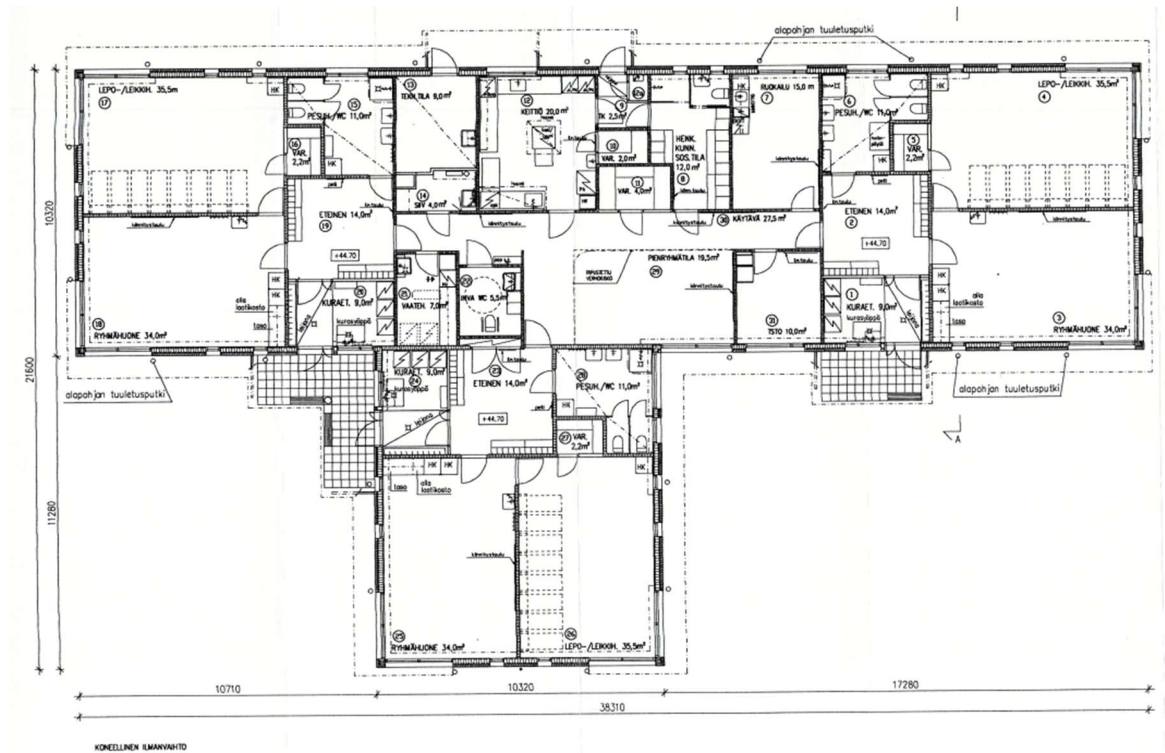
Lähtötietojen mukaan rakennuksessa on koettu sisäilmaan liitettävää oireilua.



Kuva 1 Harjulan päiväkotito, asemapiirros (lähde Googlemaps).

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 2 Harjulan päiväkoti, pohjakuva.



Kuva 3 Piha-aluetta ja julkisivua.



Kuva 4 Piha-aluetta ja julkisivua.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 5 sadevesien ohjausta ja ryömintätilan tuuletusputkea.



Kuva 6 Rakennuksen julkisivua ja piha-
aluetta.



Kuva 7 Rakennuksen julkisivua
pysäköintialueen puolelta.

2.7. Lähtötiedot

Tutkimuksia varten saatiin seuraavia tietoja:

- Ilmanvaihtokonetta on korjattu keväällä 2024.
- Lähtötietojen mukaan sisäilma koetaan talvella kylmäksi ja keväällä/kesällä kuumaksi.
- Tiloissa on koettu sisäilmaan liitettävää oireilua.
- Päiväkodin henkilökunta: kattovuoto huoneessa 17 (lepohuone) ja pukutilassa. Kiinteistöhoitajan mukaan päiväkodin kattoa on korjattu nousutikkaiden alueelta, jotka olivat ilmeisesti irronneet lumenpudotuksen yhteydessä arviolta noin 5 vuotta sitten. Tästä oli aiheutunut paikallinen kattovuoto, joka on korjattu.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Tutkimuksia varten käytössä olivat seuraavat asiakirjat:**

- Tarkastuskertomus, 05.06.2024. Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.
- Työpaikkaselvitys 23.04.2024, Keski-Uudenmaan työterveys Oy.
- Ilmanvaihdon puhdistusraportti, 28.03.2024. Boosting Factory, Oy.
- Radonmittausraportti, 12.09.2022. Suomen Radonhallinta Oy.
- Julkisivupiirustuksia
- Leikkauskuva a-a
- Pohjapiirustus

2.8. Käytetyt mittalaitteet ja analyysilaboratoriot

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Gann pintakosteudentunnistin LG1 ja Gann pinta-anturi B70 ja Gann pinta-anturi LB71
- Suhteellisen kosteuden mittalaite Vaisala HM40 ja anturit HM 42
- Miran DP-100 paine-eromittari
- Merkkiaineakaasumittauslaitteisto, Trotec T3000 merkkiaineanalyysointilaitteisto, SDI810 anturi ja Formier 5, (5% vety ja typpi 95%) merkkiaine.
-

Käytetyt kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujohtajajärjestelmän mukaisesti.

Näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Kemialliset analyysit:

MetropoliLab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Mikrobiologiset analyysit sekä kuitu- ja pölynäytteiden analyysit:

Labroc Oy

Microkatu 1

70210 Kuopio

3. Aistinvaraiset havainnot

Sisäilman aistinvarainen havainnointi

Rakennuksen sisäilma oli aistinvaraisen arvioin perusteella paikoin tunkkainen, erityisesti lepohuoneiden ja lepohuoneiden yhteydessä olevien varastohuoneiden osalta. Varastoista on käynti rakennuksen ryömintätilaan. Ryömintätilan luukut oli teipattu umpeen. Ryömintätilassa havaittiin ummehtunutta, lievää mikrobiperäiseen toimintaan viittaavaa hajua.

Aistinvaraiset havainnot rakenteiden pinnoilta

Rakennuksen sisäpinnat ovat pääosin maalattuja ja märkätiloissa seinäpinnat ovat pääosin kaakeloituja. Päiväkodin tiloissa lattiapinnoitteena on linoleumi. Märkätiloissa ja keittiössä lattiapinnoitteena on muovimatto.

Sisäkattojen väliseinä- ja ulkoseinä-kattoliittymien sauma-alueilla havaittiin halkeamia.

Kuivuneita kosteusjälkiä havaittiin yksittäisesti. Tilassa 17 lepohuoneen ulkoseinäpinnalla havaittiin kosteusjälkiä. Yleisesti pinnat olivat siistit, normaalia pintojen kulumista oli havaittavissa.

Lasten sänkyjen patjojen vaihtoaikataulu ei ole tiedossa.

Päiväkodin varastotilat koetaan liian vähäisiksi. Lepohuoneiden yhteydessä olevat varastotilat olivat täynnä irtaimistoa.



Kuva 8 Yleiskuvaa ryhmätilasta.



Kuva 9 Yleiskuvaa ryhmätilasta.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 10 Yleiskuvaa eteistilasta.



Kuva 11 Yleiskuvaa pesuhuone/WC-tilasta.



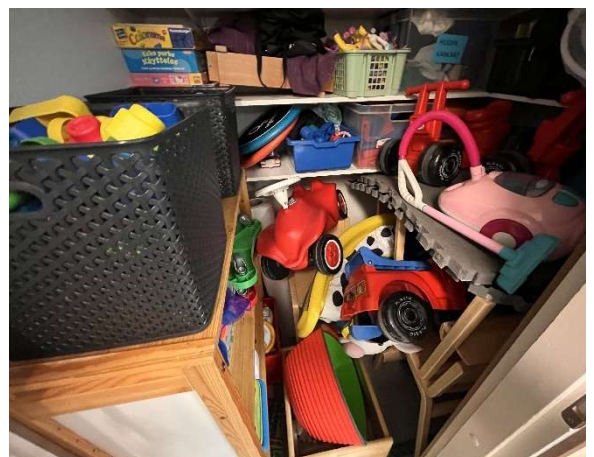
Kuva 12 Yleiskuvaa lepohuoneesta.



Kuva 13 Yleiskuvaa lepohuoneesta.



Kuva 14 Yleiskuvaa keittiöstä.



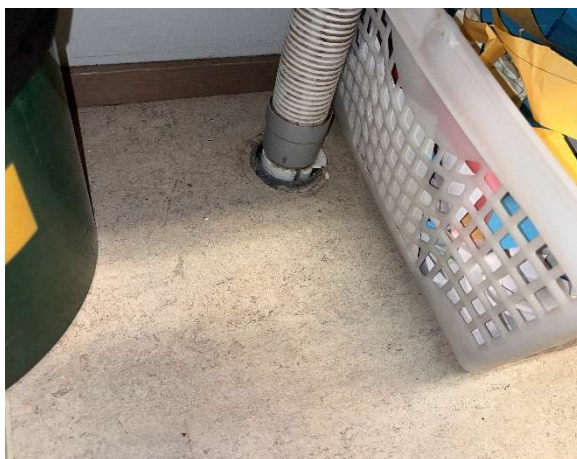
Kuva 15 Yleiskuvaa lepohuoneiden yhteydessä olevasta varastotilasta.



Kuva 16 Jänönhäntien pesutilan viemärin kansi on irti.



Kuva 17 Epätiivis läpivienti kuraeteisessä/jänönhännät.



Kuva 18 Käsienpesualtaan läpivienti arviolta epätiivis /jänönhännät.



Kuva 19 Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu.



Kuva 20 Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu.



Kuva 21 Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 22 Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu.



Kuva 23 Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu.



Kuva 24 Halkeamia katto/seinäliittymässä.



Kuva 25 Halkeamia katto/seinäliittymässä.



Kuva 26 Halkeamia katto/seinäliittymässä.



Kuva 27 Halkeamia katto/seinäliittymässä.

Viljelystie 32, KlaukkalaAsiakirjan
päiväys
20/02/2025

Kuva 28 Kaapin yläpuolella
ulkoseinässä havaittiin kosteusjälkiä.
Tähän tehtiin rakenneavaus.
Rakenteissa ei havaittu poikkeavaa.

3.1. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

- Rakenteiden pinnoilla näkyvien halkeamien paikkaukset.
- Käsienpesuallaiden viemäreiden puhtauden tarkastukset ja epäkohtien korjaukset.

4. Rakenteiden kuntotutkimukset

Tässä tutkimuksessa rakenteiden kuntoa tutkittiin rakenteisiin tehdyillä rakenneavauksilla ja -porauksilla. Rakenneavaukset ovat rakennetekninen kuntotutkimusmenetelmä, jonka tavoitteena on tutkia useasta rakennekerroksesta koostuvan rakenteen kuntoa. Rakenneavauksien tarkoituksena on tarkastaa rakenteen rakennetyyppi, arvioida aistinvaraisesti materiaalien kuntoa ja tehdä tarvittavia mittauksia ja näytteenottoja rakenteiden sisältä. Rakenneavaukset tehdään lähtökohtaisesti oletettuihin vaurio- tai riskipaikkoihin ja kohdat valitaan esim. pinnan jälkien, hajun lähteen, todennäköisen kosteusriskin, tms. perusteella.

Materiaalien mikrobikasvua ja vaurioitumista arvioidaan aistinvaraisesti sekä tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyysillä. Aistinvaraisessa tarkastelussa arvioidaan materiaalin ulkonäköä sekä hajua. Laboratoriossa tehtävällä mikrobianalyysillä määritetään materiaalissa kasvavien mikrobien määrää ja lajistoa, joilla arvioidaan materiaalin mahdollista vaurioitumista.

4.1. Piha-alueet ja rakenteet

4.1.1. Rakenteet

Piha-alueet ovat rakennuksen ympäriltä pääosin sepelöityjä, paikoin nurmella. Sisäänkäynnit ovat kivettyjä, sisäänkäyntikatokset puu/metallirakenteisia. Sadevedet on johdettu vesikatolta ulkopuolisien sadevesikourujen ja syöksytorvien avulla sadevesikaivoihin. Laajemmat piha/leikkialueet on sorastettuja. Kulutiet ovat sorapintaisia. Parkkipaikan puoleinen sivu on asfaltoitu.

4.1.2. Havainnot

Rakennuksen vierustan maa-aines on havaintojen perusteella pääosin sepeliä/soraa. Sokkelin ulkopuolinen vedeneristys (patolevy) havaittiin osassa rakennusta. Patolevyä ei havaittu pihan puoleisen sisäänkäynnin edustalla. Maanpinnat rakennuksen vierustalla kallistavat pääosin rakennuksesta poispäin. Yksittäisen sadevesikaivon osalta syöksytorvi on tiivistetty muovipussilla sadevesikaivoon. Pihan puoleisissa sadevesikaivoissa havaittiin paikoin sepeliä.

Elementtisaumoissa havaittiin paikoin halkeilua.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

4.1.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

- Sokkeleiden ja yksittäisten liikuntasaumoina olevien elastisten saumojen uusiminen
- Ulkopuolisen vedeneristuksen (patolevy) asentaminen rakennuksen ympärille puutteellisilta osin.
- Yksittäisen sadevesikaivon sadevesien ohjauksen korjaus. Nyt muovipussi peittämässä sadevesikaivoa.
- Sadevesikaivojen säännöllinen puhdistus.



Kuva 29 Piha-alue.



Kuva 30 Rakennuksen vierustaa.



Kuva 31 Piha-alue.



Kuva 32 Rakennuksen vierustaa.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 33 Rakennuksen vierustaa.



Kuva 34 Rakennuksen vierustaa.



Kuva 35 Sadevesien ohjausta.



Kuva 36 Sadevesien ohjausta. Katolta tippuvat roiskevedet kastelevat sokkelin aluetta.



Kuva 37 Sadevesien ohjausta.



Kuva 38 Sokkeleiden saumat ovat paikoin halkeilleet.

4.2. Alapohja ja ryömintätila

4.2.1. Rakenteet

Rakennuksessa on ryömintätilallinen alapohjarakenne. Rakennetyypit on esitetty kuvassa 39.

Ryömintätilaa tutkittiin aistinvaraisesti ryömintätiloista käsin. Alapohjarakennetta tutkittiin yläpuolelta käsin tehtyjen rakenneporausten kautta. Rakenneavausten sijainnit on merkitty kuvaan 48.

Havaintojen mukaan alapohjan rakennekerrokset ovat:

- linoleumi + tasoite
- betoni n. 70-80 mm
- styrox n. 100 mm
- ontelolaatta
- ilmatila
- sisäpuolinen täyttö sepeliä

Piirustusten mukaiset alapohjien rakenteet ovat seuraavat:

AP1:

PINTAMATERIAALI / KÄSITTELY
TERÄSBETONILAATTA
SITKEÄ SUOJAPAPERI
STYROX
ONTELOLAATTA
TUULETETTU ALUSTILA
KARKEA SORA
PERUSMAA, KALLISTUS SALOJIN

Kuva 39 Alapohjarakenne, AP1.

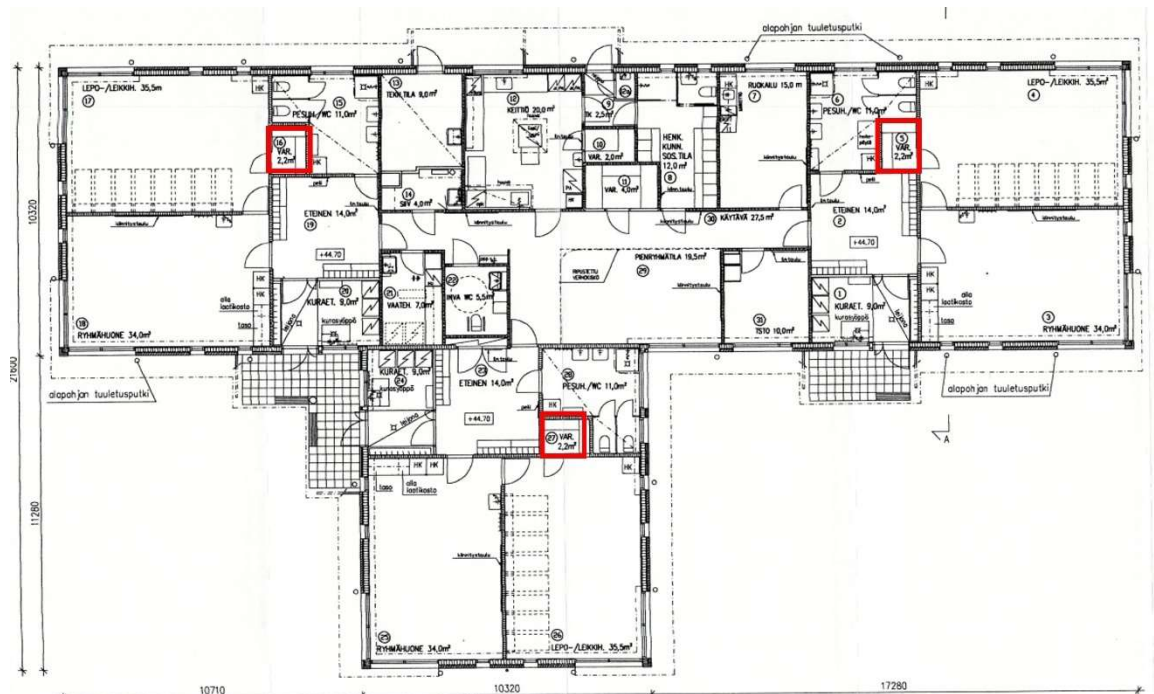
4.2.2. Havainnot ja tutkimustulokset

- Alapohjarakenteen eristetilassa ei havaittu poikkeavia kosteusolosuhteita (taulukko 1).
- Ryömintätilassa täyttömaana on sepeli, joka oli aistinvaraisesti arvioituna kuivaa.
- Ilmayhteys ryömintätilasta ja alapohjarakenteen eristekerroksesta sisäilmaan todettiin merkkiainekokein.

- Lepohuoneiden yhteydessä olevien varastojen alueella ja ryömintätilassa havaittiin tunkkaista ja ummehtunutta hajua. Varastohuoneissa on käyntiluukut ryömintätilaan. Luukut ovat epätiiviyitä ja mineraalivillalla eristettyjä.

Taulukko 1. Alapohjarakenteen eristetilan olosuhtemittaukset. **AP1 mittaus tehty eristetilan yläpinnasta.*

Mittapiste/ näytenumero	Kosteusolosuhteet		
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m³)
AP1*	15,5	11,4	1,51
AP2	17,4	51,7	7,67
AP3	17,6	49,8	7,49



Kuva 40 Pohjakuvassa lepohuoneiden yhteydessä olevat varastot on merkitty punaisella. Varastojen kautta on käynti ryömintätilaan.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 41 Ryömintätilaa.



Kuva 42 Ryömintätilaa.



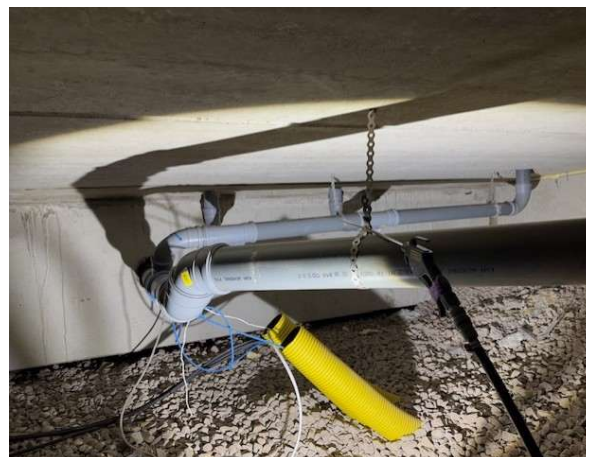
Kuva 43 Läpivientejä.



Kuva 44 Läpiviennit ovat epätiivitä.



Kuva 45 Läpiviennit ovat epätiivitä.



Kuva 46 Läpivientejä ja kannakointeja.



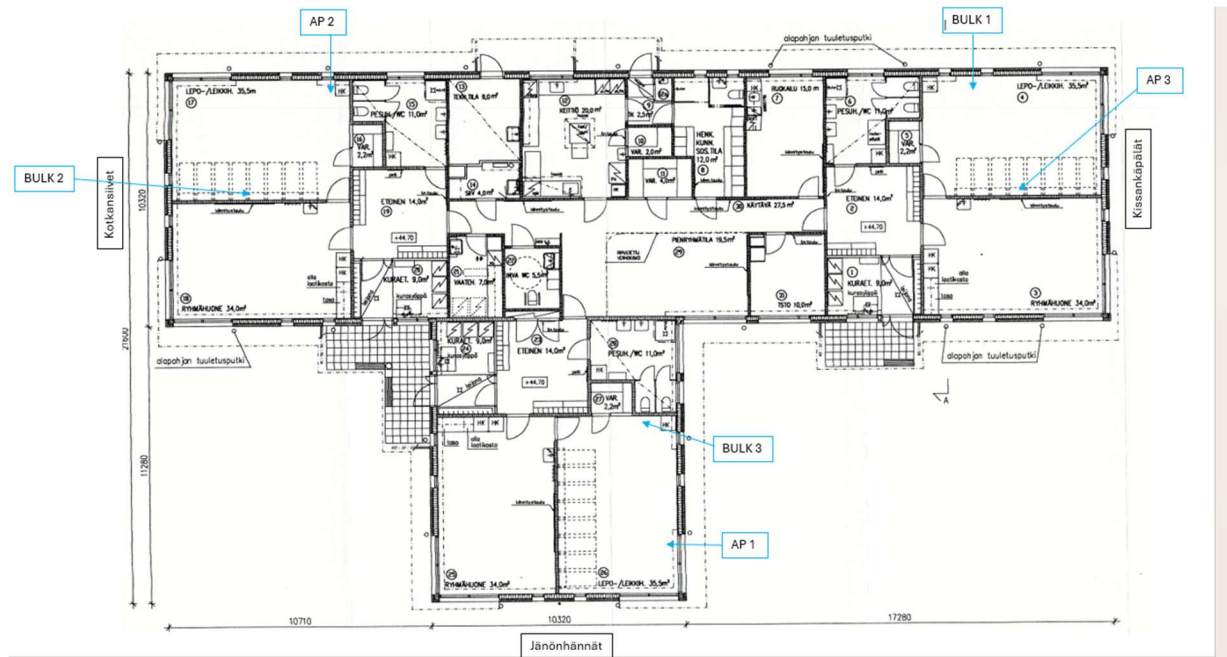
Kuva 47 Ryömintätilan käyntiluukkujen välissä oli mineraalivillaa.

4.2.3. Lattiapinnoitteiden VOC-analyysit

Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin aistinvaraisten havaintojen, pintakosteuskartoituksen ja VOC-materiaalinäytteiden (ns. bulk-emissio) avulla. Poikkeavia pintakosteusarvoja ei havaittu, joten viiltokosteusmittauksia ei tehty. Tutkimustulokset on esitetty taulukossa 2. Analyysivastaus on esitetty kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Päiväkodin tilojen lattiapinnoite on valtaosin linoleumia. Märkätiloissa on ja keittiössä on muovimatto.

Tiloista kerättiin materiaalinäytteitä, joiden perusteella arvioitiin lattiapinnoitteen yleistä kuntoa ja mahdollista kemiallista vaurioitumista. Tutkittavat tilat valittiin aistinvaraisten havaintojen perusteella. Näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 48.



Kuva 48 Pohjakuvassa alapohjan rakenneavaukset (AP) ja VOC-materiaalinäytteiden näytteenottopisteet.

Taulukko 2. Lattiamateriaalinäytteiden VOC-analyysin tulokset.

Tila	Materiaali	MP/näytenumero	Bulk-emissio ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	
			TVOC	Propanihippo
4	linoleumi	BULK 1	131	5,4
17	linoleumi	BULK 2	153	5,3
26	linoleumi	BULK 3	105	1,9
Viite	Linoleumi		650	100
<i>Työterveyslaitoksen viitearvojen ylitykset on merkitty punaisella.</i> <i>- = pitoisuus alle laboratorion määrittämissä.</i>				

Tulkinta pohjautuu Työterveyslaitoksen keräämään vertailuaineistoon materiaalien emissiotestauksista. Materiaalitestauksen tuloksista ei voida vetää suoraa johtopäätöstä tilojen sisäilmaongelmaan tai tilankäyttäjien oireisiin.

Kaikkien materiaalinäytteiden emissiot alittivat Työterveyslaitoksen viitearvot sekä TVOC- pitoisuuden osalta, että propaaninhiapon osalta.

4.2.4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen alapohjarakenteena on ryömintätilallinen, tuulettuva alapohja. Käynti alapohjaan tapahtuu lepohuoneiden yhteydessä olevien varastotilojen

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

kautta. Ilmayhteys ryömintätilan ja sisäilman välillä todettiin merkkiainekokein. Ryömintätila vaikutti aistinvaraisesti arvioituna kuivalta, mutta ryömintätilassa havaittiin ummehtunutta ja lievää mikrobiperäistä hajua. Ryömintätilasta voi kulkeutua hajuja ja epäpuhtauksia sisäilmaan ilmavuodon mukana.

Lattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin VOC-materiaalinäytteenotoin ja aistinvaraisin arvioin. Aistinvaraisesti arvioituna lattiapinnoitteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Materiaalinäytteiden VOC-analyyseissä ei havaittu viitearvon ylityksiä.

Alapohjarakenteen eristetilassa ei havaittu poikkeavaa hajua. Eristetilan kosteusolosuhteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja.

Päiväkodin lattiapinnoitteena on pääosin linoleumi. Linoleumi on antistaattinen ja luonnostaan antibakteerinen. Antibakteerisuus perustuu Gerflor Oy:n esitteen mukaan pellavaöljyyn ja männyn hartseihin (pine resin). Linoleumi ei siedä runsasta vettä eikä vahvasti emäksisiä puhdistusaineita. Päiväkodin siivoushistoria ei ollut tiedossa.

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

Toimenpide-ehdotukset:

- Alapohjan rakenneliittymien tiiveyden parantaminen. Tiivistyksissä tulee huomioida myös ilmayhteydet alapohjarakenteen eristetilan kautta.
- Alapohjan läpivientien asianmukaiset tiivistykset
- Ryömintätilan kosteusteknisen toimivuuden parantaminen mahdollisuuksien mukaan.
- Suositellaan uusimaan linoleumilattiat peruskorjauksen yhteydessä.

4.3. Ulkoseinät

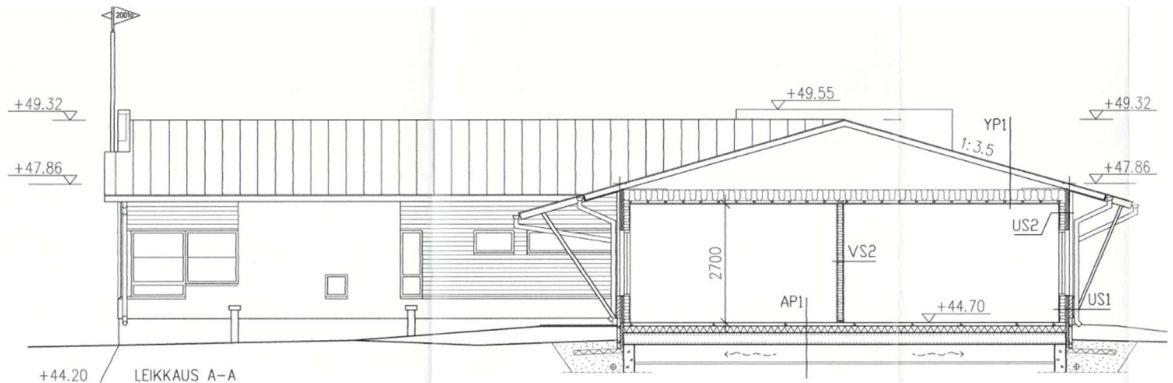
4.3.1. Rakenteet

Rakennuksen ulkoseinä- ja sokkelirakenteen toteutustapaa tutkittiin pistokoeluonteisesti rakenteeseen tehtyjen rakenneavauksien [US1] -[US10] kautta. Rakenneavauksien sijainnit ovat esitetty jäljempänä olevassa pohjakuvassa.

Tutkimuksen kohteena olevassa rakennuksessa on tehtyjen havaintojen perusteella puurunkoinen ulkoseinä tiilimuurauksella tai puuverhoilulla.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 49 Leikkaus A-A.

JULKISIVUMATERIAALIT JA -VÄRIT :

- 1 MUOVIPINNOITETTU TERÄSPELTI, tumma harmaa (RR 23)
 - 2 PANELI, maalattu, harmaan valkoinen (MCNova F069)
 - 3 TERÄS, maalattu, sininen (MCNova K002)
 - 4 TIILI, ruskean punainen "SEPPÄLÄ RUSKA"
 - 5 BETONI, luonnonharmaa
 - 6 RÄYSTÄÄT, PUU, maalattu, harmaan valkoinen (MCNova F069)
 - 7 MUOVIPINNOITETTU TERÄSPELTI, vaalea sininen (RR 34)
 - 8 MUOVIPINNOITETTU TERÄSPELTI, tumman harmaa (RR 23)
- OVET MAALATTU, purppuran punainen (RAL 3004)
 IKKUNAT, MAALATTU, valkoinen (MCNova F157)
 SYÖKSYTORVET JA VESIKOURUT, MUOVIPINN.PELTI, valkoinen (RR 20)

Kuva 50 Julkisivumateriaalit- ja värit.

US1:

JULKISIVUMUURAUUS
 TYÖVARA/TUULETUSRAKO
 TUULENSUOJALEVY
 MIN.VILLA+PUURUNKO
 MUOVIKALVO
 KIPSILEVY EK
 PINTAKÄSITTELY

US2:

PINTAKÄSITTELY
 ULKOVERHOUSLAUTA
 TUULETETTU ILMARAKO, HARVA PYSTYLAUDOITUS
 TUULENSUOJALEVY
 MIN.VILLA+PUURUNKO
 MUOVIKALVO
 KIPSILEVY EK
 PINTAKÄSITTELY

Kuva 51 Leikkaus A-A.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 52 Ulkoseinää. Ikkunoiden yläosien rakenteet ovat pääosin puuverhoituja.



Kuva 53 Peltien kaato oli paikoin vähäinen.



Kuva 54 Ikkunapellitysten kaato oli paikoin vähäinen.

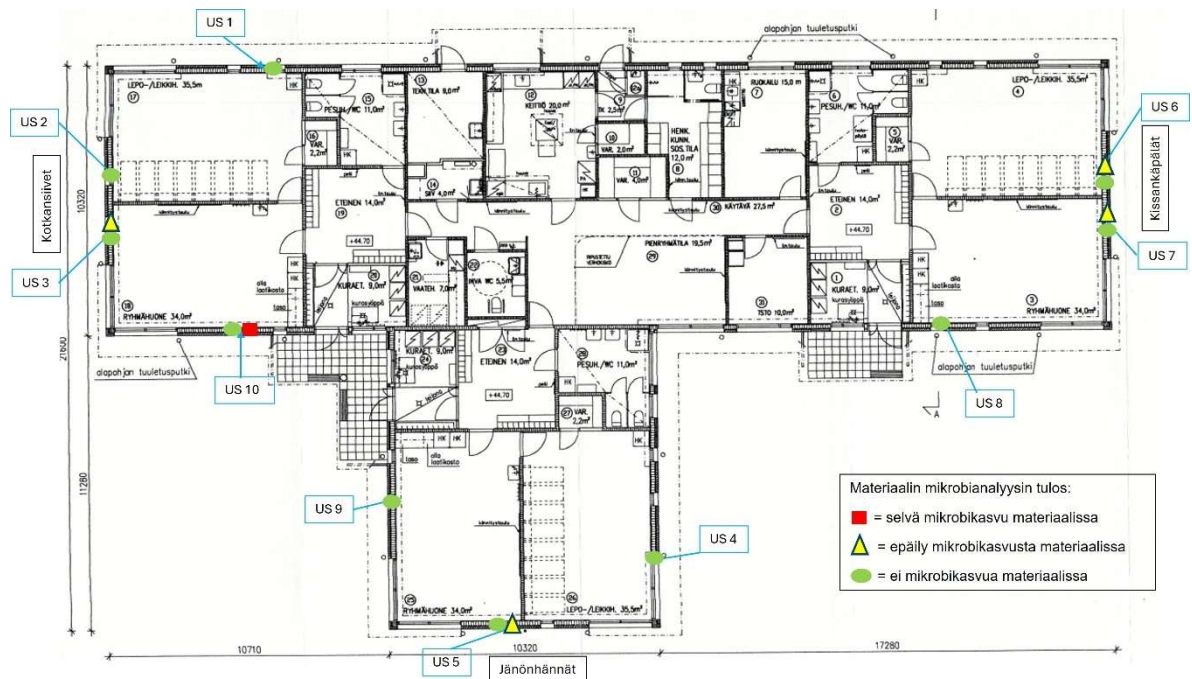


Kuva 55 Ikkunapellitysten kaato oli paikoin vähäinen.

Rakenneavauksista [US1] -[US10] tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinänrakenteen rakennekerrokset ovat sisältä ulospäin:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa sitkeä paperi
- tuuletusrako 2-4 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

4.3.2. Havainnot ja tutkimustulokset



Kuva 56 Pohjakuva, jossa esitetty ulkoseinärakenteen rakenneavauksien sekä otettujen materiaalinäytteiden sijainnit. US= ulkoseinä. Mikrobivauriot on esitetty punaisella.

US1

Rakenneavaus US1 tehtiin ulkoseinään huoneen 17 kulmassa olevan kaapin päälle seinän yläosaan. Avauksen kohdalla oli ulkoseinän sisäverhouslevyn sisäpinnassa mahdollisesti kosteudesta aiheutuneita jälkiä.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa sitkeä paperi
- tuuletusrako 4 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa ei havaittu kosteusjälkiä
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli reilu tuuletusrako

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinän eristetilan kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 16,7°C, 33,6 %Rh, 4,78 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US2

Rakenneavaus US2 tehtiin huoneen 17 päätyseinään ikkunan alapuolelle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa sitkeä paperi
- tuuletusrako 2 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taittuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun alla on mineraalivillakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa ei havaittu kosteusjälkiä
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermi sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilän kosteusilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 10,9°C, 48,9 %Rh, 4,88 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US3

Rakenneavaus US3 tehtiin huoneen 18 päätyseinään ikkunan vierelle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa sitkeä paperi
- tuuletusrako 2 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taattuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun alla on mineraalivillakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa havaittiin kosteusjälkiä pystyrungon alaosassa ja alaohjauspuun yläpinnalla. On mahdollista, että jäljet ovat syntyneet jo rakennusvaiheessa tai ikkunaliittymän vuodon seurauksena. Vuotojen muodosta ei pystytty toteamaan tätä varmuudella.
- Puut olivat puunkosteusmittarilla tarkasteltaessa kuivia tutkimushetkellä (noin 8 paino-%).
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikerman sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilän kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 16,1°C, 33,9 %Rh, 4,67 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US4

Rakenneavaus US4 tehtiin huoneen 26 pitkän sivun seinälle ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko (osittain tuplana) ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa sitkeä paperi
- tuuletusrako n. 3 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taattuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermi sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilän kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 13,7°C, 45,3 %Rh, 5,37 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US5

Rakenneavaus US5 tehtiin huoneen 25 päätyseinään ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa pahvi
- tuuletusrako 2 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taittava tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun alla on mineraalivillalakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa havaittiin kosteusjälkiä alaohjauspuun yläpinnalla. On mahdollista, että irtovesi pääsee ajoittain rakenteeseen epätiiviyden ikkunaliittymien kautta.
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermi sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilan kosteusilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 16,3°C, 40,0 %Rh, 5,57 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US6

Rakenneavaus US6 tehtiin huoneen 4 päätyseinään ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa pahvi
- tuuletusrako 4 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Uretaanilevyssä oli aistinvaraisesti arvioituna valuroiskeita ja likaa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taittuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun alla on mineraalivillakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa havaittiin kosteusjälkiä alaohjauspuun yläpinnalla. On mahdollista, että irtovesi pääsee rakenteeseen epätiivien ikkunaliittymien kautta.
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Tuulensuojavillan sisäpinnalla oli arviolta valumajälkiä.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermi sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilän kosteusilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 12,6°C, 46,1 %Rh, 5,12 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US7

Rakenneavaus US7 tehtiin huoneen 18 päätyseinään ikkunan vierelle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa pahvi
- tuuletusrako 2 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taittuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun ala on mineraalivillakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Havainnot:**

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeen sisäpinnalla havaittiin lievää tummumista. Kyseisestä kohtaan otetussa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua.
- Puurungoissa ei havaittu kosteusjälkiä.
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermin sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilan kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 14,4°C, 43,9 %Rh, 5,46 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US8

Rakenneavaus US8 tehtiin huoneeseen 3 ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm
- rakennetta ei tutkittu pidemmälle

Havainnot:

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä havaittiin paikoin ruskeaa väriä, mahdollisesti nauloista tullutta ruostetta.
- Puurungoissa ei havaittu kosteusjälkiä.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Kosteusmittaukset:**

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinän eristetilan kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 0,9°C, 80,8 %Rh, 4,17g/m³. Mittaus on mahdollisesti tehty tuulensuojalevyn sisäpinnalta tai läheltä mahdollista ilmavuotoaluetta.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US9

Rakenneavaus US9 tehtiin huoneen 25 ulkoseinään ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm
- rakennetta ei tutkittu pidemmälle

Havainnot:

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilan kosteustilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 8,4°C, 50,3 %Rh, 4,29 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

US10

Rakenneavaus US10 tehtiin huoneen 18 pitkälle sivulle pienen ikkunan alle.

Rakenne

Ulkoseinän rakenne avauskohdalla:

- sisäverhouslevy
- höyrynsulkumuovi
- puurunko ja mineraalivillakerros 125 mm
- tuulensuojavilla 50 mm, jonka ulkopinnassa pahvi
- tuuletusrako 2 cm
- ulkopuolen punatiilimuuraus

Seinän alaosassa sokkelin korkeudella 50 mm uretaanilevy pystysuunnassa. Tiilimuurauksen alimman varvin yläosan korkeudelta alkava muurauksen alle taattuva tuulensuojavillaa vasten oleva bitumikermi.

Alaohjauspuun ala on mineraalivillakaista, bitumikermi ja muovi. Muovin alla on betoni.

Havainnot:

- Avausten kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Lämmöneristeessä ei yleisesti havaittu värimuutoksia (tummumista).
- Puurungoissa ei havaittu kosteusjälkiä
- Tuulensuojavillan ulkopuolella oli tuuletusrako, mutta sen alaosassa on laastimurskaa.
- Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikerman sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta.

Kosteusmittaukset:

- Avauksen kohdalta tarkasteltiin ulkoseinä/sokkelirakenteen eristetilan kosteusilannetta suhteellisella kosteusmittauksella. Kosteus oli 12,3°C, 46,6 %Rh, 5,07 g/m³.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.

Materiaalinäytteet:

- Ulkoseinän rakennemateriaaleista kerättiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Materiaalinäytteitä kerättiin yhteensä 30 rakennuksen eri osista. Materiaalinäytteistä 23:ssa ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa.
- Laboratorion analyysivastauksen mukaan näytteessä **US10M4** (polyuretaani) todettiin **selvä mikrobikasvu** materiaalissa. Näytteessä kasvoi indikaattorilajia suurena pitoisuutena. Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermien sisäpuolelle uretaanilevyn päälle päätyy ajoittain kosteutta. Kosteus päätyy rakenteeseen ikkunoiden rakenneliittymien ja osin viistosateen ja lumisateen seurauksena. Ulkoseinän tuuletusvälissä valuvat vedet päätyvät seinän alaosan bitumikermien taakse ja näin ollen päätyvät arviolta uretaanilevyn päälle. Uretaanilevy on umpisoluista materiaalia, joten vaurioitumista tapahtuu vain lähellä pintaa. Näin ollen vaurioituneen materiaalin määrä ulkoseinässä on vähäinen. Osa polyuretaanilevyistä oli likaisia.
- Materiaalinäytteissä US3M2, US3M4, US5M2, US6M2, US7M2 ja US7M3 todettiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa.
 - Materiaalinäytteiden US3M2 (puu) todettiin rihmastoa ja itiöitä sekä kahta indikaattorilajia. Näytteissä US5M2 (puu) ja US6M2 (puu) todettiin rihmastoa ja itiöitä. Näytteessä US7M2 (puu) suoramikroskopoinnissa todettiin rihmastoa ja itiöitä ja runsas bakteerikasvu. Puumateriaalissa ei havaittu poikkeavaa hajua eikä koholla olevia kosteusarvoja.

Taulukko 3. Ulkoseinien ja sokkeleiden rakenneavausten mikrobianalyysin tulokset ja materiaalit. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävä mikrobianalyysin tulos on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, kuva 56.

Mittapiste/ näyttenumero	Kosteusolosuhteet			Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m³)			
US1/N1	16,7	33,6	4,78	villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US1/N2	16,7	33,6	4,78	puu	alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua
US2/N1	10,9	48,9	4,88	villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US2/N2	10,9	48,9	4,88	puu	alle määrittäysrajan	Ei mikrobikasvua
US2/N3	10,9	48,9	4,88	alaohjauspuun alapuolinen villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US2/N4	10,9	48,9	4,88	polyuretaani	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US3/N1	16,1	33,9	4,67	villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

US3/N2	16,1	33,9	4,67	puu	mikroskoipoinnissa kasvustoa, homeita vähän	Epäily mikrobikasvusta
US3/N3	16,1	33,9	4,67	alaohjauspuun alapuolinen villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US3/N4	16,1	33,9	4,67	polyuretaani	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeja , vähän bakteereja	Epäily mikrobikasvusta
US4/N11				villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US4/N12				polyuretaani	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US5/N13				villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US5/N14				puu	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskoipoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta
US5/N15				alaohjauspuun alapuolinen villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US6/N16				villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US6/N17				puu	vähän homeita, bakteerit alle määrittäysrajan, mutta mikroskoipoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta
US6/N18				alaohjauspuun alapuolinen villa	vähän homeita ja bakteereita	Ei mikrobikasvua
US7/N19				villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua
US7/N20				puu	homeet alle määrittäysrajan, paljon bakteereita, mikroskoipoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	Epäily mikrobikasvusta
US7/N21				alaohjauspuun alapuolinen villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	Epäily mikrobikasvusta
US8/N22				villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

US9/N23				villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	Ei mikrobikasvua
US10/N24	12,1	46,6	5,07	villa	vähän homeita ja bakteereja	Ei mikrobikasvua
US10/N25	12,1	46,6	5,07	alaohjauspuun alapuolinen villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereja	Ei mikrobikasvua
US10/N26	12,1	46,6	5,07	puu	alle määritysrajan	Ei mikrobikasvua
US10/N27	12,1	46,6	5,07	polyuretaani, yläpinta	paljon homeita, indikaattorimikrobeja	selvä mikrobikasvu materiaalissa
Sisäilma 30.12.2024	21,5	24,3	4,59			
Ulkoilma 30.12.2024	2,0	91,0	5,1			

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 57 Rakenneavaus US1.
Ulkoseinän yläosa.



Kuva 58 Rakenneavaus US1. Ulkoseinän yläosa.



Kuva 59 Rakenneavaus US2.



Kuva 60 Rakenneavaus US2.



Kuva 61 Rakenneavaus US2.



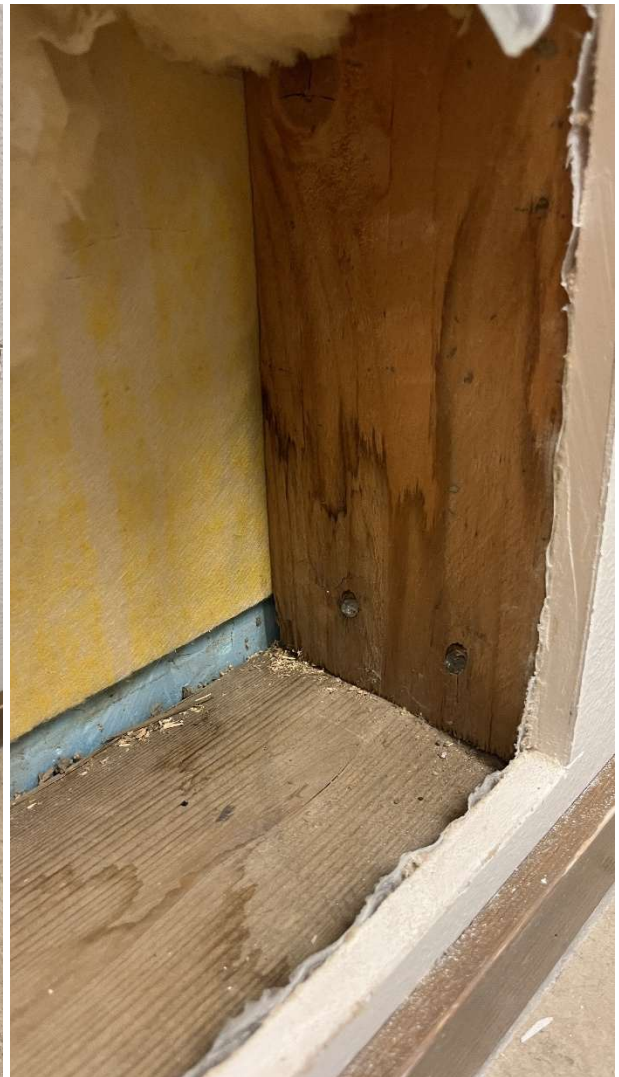
Kuva 62 Rakenneavaus US2.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 63 Rakenneavaus US3.



Kuva 64 Rakenneavaus US3. Kosteusjälkiä pysty- ja vaakapuissa. Kosteusjälkien muodostumisen syy ei ollut selvä.



Kuva 65 Rakenneavaus US3. Puurungossa ei havaittu poikkeavia kosteusarvoja.



Kuva 66 Rakenneavaus US3.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 67 Rakenneavaus US4.



Kuva 68 Rakenneavaus US5.



Kuva 69 Rakenneavaus US5.
Kosteusjälkiä alaohjauspuun pinnalla.



Kuva 70 Rakenneavaus US5.



Kuva 71 Rakenneavaus US5. Puun kosteusmittausta.



Kuva 72 Rakenneavaus US5.



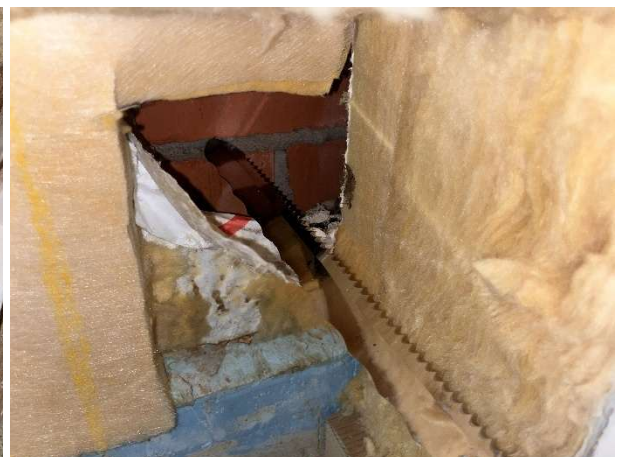
Kuva 73 Rakenneavaus US6.



Kuva 74 Rakenneavaus US6. Ulkoseinän lämmöneriste.



Kuva 75 Rakenneavaus US6. Puun pinnalla havaittiin lieviä kosteusjälkiä.



Kuva 76 Rakenneavaus US6. Tuulensuojavillan ja tuulimuurauksen välissä reilu tuuletusrako.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 77 Rakenneavaus US6. Tuulensuojavillan päällä havaittiin muutamia valumajälkiä.



Kuva 78 Rakenneavaus US6. Polyuretaanilevyn pinnassa on betonia ym. likaa.



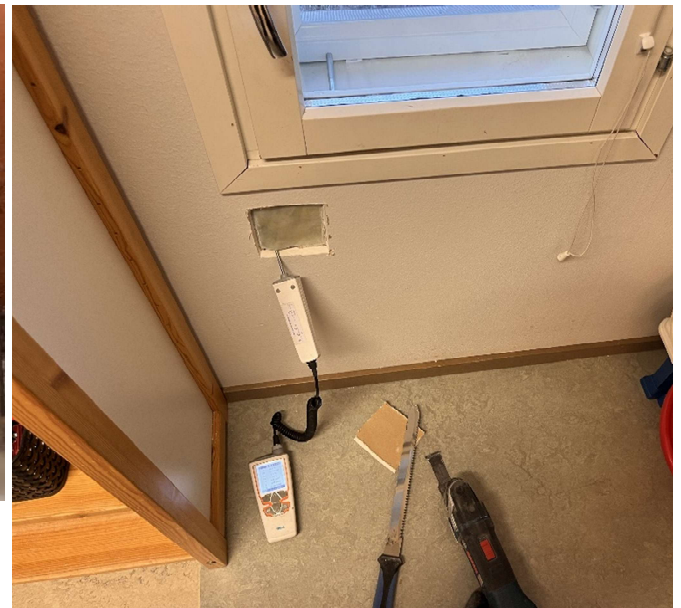
Kuva 79 Rakenneavaus US7. Villan sisäpinnassa havaittiin tummumaa. Villasta otetussa materiaalinäytteessä N19 ei havaittu mikrobikasvua.



Kuva 80 Rakenneavaus US7.



Kuva 81 Rakenneavaus US7. Tiilimuurauksen takan havaittiin laastipurseita.



Kuva 82 Rakenneavaus US8.



Kuva 83 Rakenneavaus US8. Ikkunan alapuolisissa puurakenteissa ei havaittu viitteitä vaurioista.



Kuva 84 Rakenneavaus US8. Ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnalla havaittiin rusehtavaa väriä, mikä voi olla esim. ruostetta. Lämmöneristeessä ei todettu mikrobikasvua.

4.3.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteita tutkittiin rakenneavauksin eri puolelta rakennusta. Rakenneavauksia tehtiin ikkunan alle ja ulkoseinän ala – ja yläosaan. Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Ulkoseinän eristetilasta kerätyissä materiaalinäytteissä havaittiin yksittäinen mikrobivaurio polyuretaanilevystä otetussa materiaalinäytteessä. Kuudessa materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta. Alaohjauspuun alapinnalla ja ulkoseinän pystyrungossa havaittiin paikoin kosteusjälkiä, mutta puurakenteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja. Jäljet voivat olla peräisin rakennusajalta tai esim.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

ikkunarakenteiden epätiivyyksien kautta tulleesta irtovedestä. Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikerman sisäpuolelle polyuretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta. Tämä voi muodostaa riskin mikrobikasvulle ulkoseinärakenteessa. Lisäksi polyuretaanilevyissä havaittiin betoniroiskeita ja likaa.

Alaohjauspuun alapinnalta kerättyjen materiaalinäytteiden epäily mikrobikasvusta johtuu pääasiassa suoramikroskopoinnilla havaituista rihmastoista ja itiöistä alaohjauspuiden pinnoilla. Näissä näytteissä havaittiin vähän tai ei lainkaan sieni-itiöitä. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa todetaan mikroskopioimalla tehtävästä analyysistä seuraavaa: ”Näytemateriaali tulee lisäksi suoramikroskopoida esimerkiksi teippinäytteestä silloin, kun näytteessä ei havaita lainkaan pesäkkeitä eli tulos on alle määritysrajan tai kun siinä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä. Suoramikroskopoinnilla voidaan mahdollisesti havaita kuolleen ja kuivuneen kasvuston esiintyminen.”

Tällaisessa tapauksessa kosteus-/mikrobivaurion toteamiseen käytetään muita rakenteessa tehtyjä havaintoja mikrobinäytteen tukena. Avausten kautta ei havaittu näiden avausten yhteydessä kohonneita kosteuspitoisuuksia tai merkkejä kosteuden kertymisestä rakenteeseen. Puupinnoilla tai lämmöneristeissä ei havaittu jälkiä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta ja esim. alapuolelta tulevaa kosteusrasitusta ei havaintojen mukaan esiinny merkittävästi.

Havaitut kosteusjäljet puupinnoilla johtuivat havaintojen mukaan joko hetkellisistä rakenneliittymien kautta tapahtuneista vuodoista tai jäljet ovat olleet materiaaleissa jo rakennusaikana tai muodostuneet pian rakentamisen jälkeen rakenteiden jäännöskosteuden seurauksena.

Ulkoseinärakenteiden läpi kohdistuu merkkiainekokeiden perustella runsaita ilmavuotoja. Myös kuollut/ kuivunut mikrobikasvusto voi aiheuttaa sisäilmaan liitettävää oireilua. Ulkoseinissä havaittiin mikrobiviljelyssä tai mikroskopioimalla ulkoseinän alaosan rakenteissa sieni-itiöitä ja rihmastoa useassa kohdassa ja näin ollen riski sisäilman laadulle on melko laaja.

Ulkoseinärakenteessa havaittiin reilu tuuletusrako. Ulkoseinärakenteen tuulettuvuutta heikentää seinän alaosassa olevat laastipurseet.

Viljelystie 32, KlaukkalaAsiakirjan
päiväys
20/02/2025**Toimenpide-ehdotukset:**

- Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti ja ilmanvaihdon tasapainotus tiivistyskorjausten jälkeen. Ulkoseinärakenteesta on todettu ilmayhteys sisäilmaan merkkiainekokein.

4.4. Väliseinät**4.4.1. Rakenteet**

Rakennuksen huoneistojen välisen seinärakenteen toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin rakenteeseen tehdyn rakenneavauksen [VS1] - [VS6] kautta. Rakenneavauksen sijainti on esitetty jäljempänä olevassa pohjakuvassa.

Tutkimuksen kohteena olevassa rakennuksessa on tehtyjen havaintojen perusteella peltirankaisia väliseiniä, jotka lähtevät lattiapinnan päältä.

VS1: KEVYT 40 dB

PINTAKÄSITTELY
KIPSILEVY EK
TERÄSRANKA+MIN.VILLA
KIPSILEVY EK
PINTAKÄSITTELY

Kuva 85 Väliseinärakenne VS1.

VS2: KEVYT 48 dB

PINTAKÄSITTELY
KIPSILEVY EK
KIPSILEVY N
MIN.VILLA+TERÄSRANKA
KIPSILEVY N
KIPSILEVY EK
PINTAKÄSITTELY

Kuva 86 Väliseinärakenne VS1.

VS3: KEVYT 30 dB

PINTAKÄSITTELY
KIPSILEVY EK
TERÄSRANKA
KIPSILEVY EK
PINTAKÄSITTELY

VS4: KANTAVA 35 dB

PINTAKÄSITTELY
KIPSILEVY EK
MIN.VILLA+PUURUNKO
KIPSILEVY EK
PINTAKÄSITTELY

Kuva 87 Väliseinärakenne VS3-VS4.

Rakenneavauksista tehtyjen havaintojen perusteella väliseinän rakennekerrokset ovat:

- rakennuslevy (kipsilevy) x 2 n. 13 + 13 mm
 - märkätilojen vastaisilla seinillä on kaksinkertainen kipsilevy
- peltirunko + mineraalivilla n. 50 mm
- rakennuslevy (kipsilevy) 13 mm
- rakennetta ei tutkittu pidemmälle

4.4.2. Havainnot ja mittaustulokset

Väliseinien rungot ovat metallirakenteiset. Levyrakenteet ovat märkätilojen osalla kaksinkertaisia kipsilevyjä ja muissa seinissä yksinkertaisia. Rakenteista mitatut kosteusolosuhteet olivat tavanomaisella tasolla. Rakenteista otettujen materiaalinäytteiden viljelytulokset eivät viittaa mikrobivaurioon.

VS1

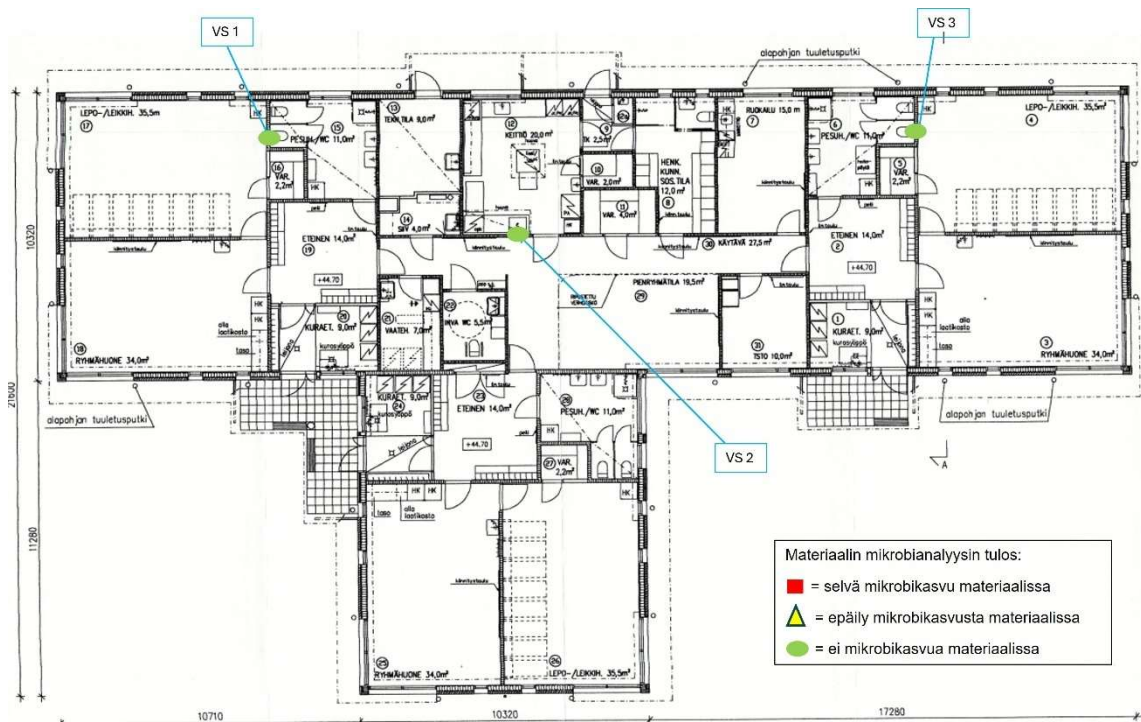
- Avaus tehtiin tilan 17 ja WC-tilojen väliseen seinään.
- Avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla.
- Rakenteista otetun materiaalinäytteen mikrobiviljelyn tulos ei viittaa mikrobivaurioon.

VS2

- Avaus tehtiin käytävän 30 ja keittiön väliseen seinään.
- Avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla.
- Rakenteista otetun materiaalinäytteen mikrobiviljelyn tulos ei viittaa mikrobivaurioon.

VS3

- Avaus tehtiin lepo-/leikkihuoneen ja WC-tilan väliseen seinään.
- Avauksen kohdalla ei havaittu poikkeavaa tai mikrobiperäistä hajua.
- Rakenteista mitatut olosuhteet olivat tavanomaisella tasolla.
- Rakenteista otetun materiaalinäytteen mikrobiviljelyn tulos ei viittaa mikrobivaurioon.



Kuva 88 Pohjakuva, jossa esitetty väliseinärakenteen rakenneavauksien sekä otettujen materiaalinäytteiden sijainnit ja tulosten tulkinta.

Taulukko 5. Väliseinien rakenneavausten mikrobianalyysin tulokset ja materiaalit. Koholla olevat kosteusarvot on merkitty taulukkoon **punaisella**. Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittävä mikrobianalyysin tulos on merkitty taulukkoon **punaisella**. Näytteenottopisteet on merkitty pohjakuvaan, kuva 88.

Mittapiste / näyttenumero	Kosteusolosuhteet			Materiaali	Analyysin tulos Homeet/hiivat	Tuloksen tulkinta
	LT (°C)	RH (%)	Abs (g/m³)			
VS1/N28	19,7	29,8	5,08	villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua
VS2/N29	21,0	23,9	4,38	villa	homeet alle määrittäysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua
VS3/N30	18,7	32,6	5,24	villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua
<i>Sisäilma 30.12.2024</i>	21,5	24,3	4,59			
<i>Ulkoilma 30.12.2024</i>	2,0	91,0	5,1			



Kuva 89 Yleiskuva [VS1].



Kuva 90 Yleiskuva rakenteen sisältä [VS2].



Kuva 91 Yleiskuva rakenteen sisältä [VS2].



Kuva 92 Yleiskuva [VS3].

4.4.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinien osalla rakenteessa ei todettu poikkeavaa kosteutta tai rakennusmateriaaleissa viitteitä poikkeavasta mikrobikasvusta. Keittiön vastaisissa väliseinissä on todettu vaurioita muissa tämän rakennuksen tyyppisissä ja ikäisissä rakennuksissa. On mahdollista, että keittiön laatoituksen alla ei ole vedeneristystä. Tämä on hyvä huomioida ja selvittää viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Väliseiniin ei ole tarpeen kohdistaa korjauksia.

5. Sisäkatot

5.1.1. Havainnot

Rakennuksen sisäkatot ovat kipsilevykattoja. Sisäkattoihin on liimattu akustiikkalevyjä, osa akustolevyistä on metallikehikkoisia. Osa akustiikkalevyistä on uudempia, osa vanhempia. Alaslaskuja ei havaittu.



Kuva 93 Lepuhuoneen sisäkattoa.



Kuva 94 WC-tilojen sisäkattoa.



Kuva 95 Ruokailutilan sisäkattoa.



Kuva 96 Toimiston sisäkattoa.



Kuva 97 Epätiivitä läpivientejä sähkökaapin sisäkatossa.

5.1.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen sisäkatot ovat kipsilevykattoja. Sisäkattoihin on liimattu akustiikkalevyjä, osa akustolevyistä on metallikehikkoisia. Sähkökaapissa havaittiin epätiivitä läpivientejä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Epätiivien läpivientien tiivistykset asianmukaisin tiivistyskorjausjärjestelmin.

6. Vesikatto ja yläpohja

6.1. Rakenteet

Rakennuksessa on harjakatto. Vesikatteena on maalipintainen konesaumattu teräslevy. Sadevedenohjaus on toteutettu ulkopuolisilla sadevesikouruilla ja syöksytorvilla. Vesikattoa kannattelee puurakenteiset kattokannattajat. Vesikaton ja yläpohjan välissä on ilmatila, johon kuljetaan rakennuksen pääsyissä olevista luukuista. Yläpohja on jaettu kolmeen palo-osastoon kipsilevyseinillä. Tiedot saatiin kohdekäynnillä havainnoimalla.

Pääasiallinen katon rakenne vesikatteesta alaspäin:

Konesaumattu muovipinnoitettu teräslevy

Ruodelaudoitus

Korokerimat

Kattokannattajat

Tuuletettu ilmatila

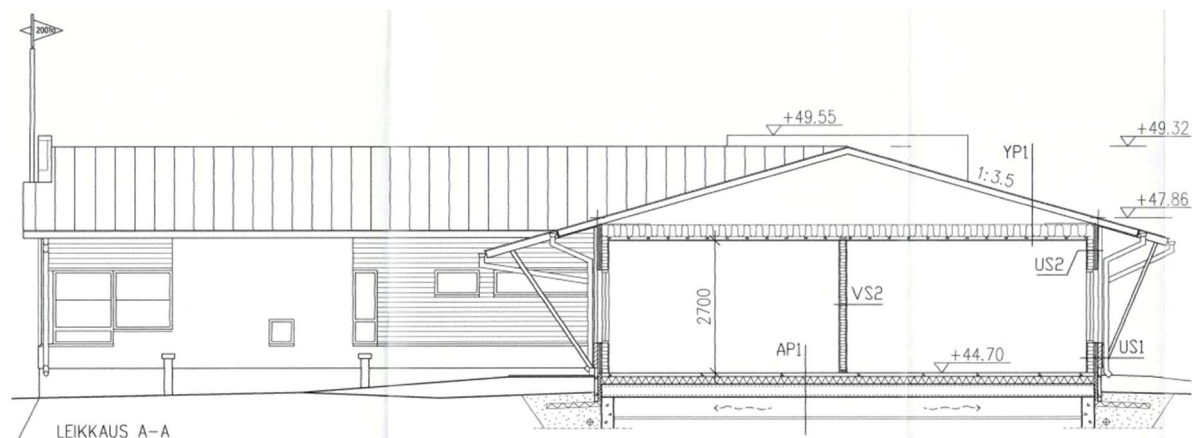
Lämmöneriste, puhallusvilla

Muovikalvo

Koolaus + kipsilevy

Pintakäsittely

Rakennuksen vesikattorakenteessa ei ole aluskatetta.



Kuva 98 Leikkauskuva.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

6.2. Havainnot

Vesikatteen yleiskunto on tyydyttävä. Pinnoite on pääosin ehjä ja kiinni alustassaan. Katteessa on yksittäisiä naarmuja tai muita pieniä ruostevaurioita. Katteet on kiinnitetty alusrakenteisiin naulakiinnitteisillä klammereilla noin 45 cm välein. Kiinnityksessä ei havaittu puutteita. Katteiden alla ei ole aluskaterakennettä.

Saatujen tietojen mukaan katossa on aikaisemmin esiintynyt yksi vuoto. Lumi on liikuttanut lapetikkaita, jolloin katesaumaan kiinnitetty lapetikkaan jalka on vaurioittanut vesikatetta. Vaurio kohta on korjattu peltipaikalla.

Vesikatossa on kaksi sisätaitetta. Sisätaitteissa on jiiripellitykset. Pellitysten alla on bitumikermi ja umpilaudoitus. Sisätaitteissa ja alusrakenteissa ei havaittu viitteitä vuodoista.

Vesikaton läpivientejä ovat viemärin tuuletusputket sekä ilmanvaihtokoneet. Läpivientien juuret on saumattu vesikatteeseen asianmukaisesti. Viemärin tuuletusputkien ja tyvikartioiden liitoksessa ei ole asianmukaista tiivistysmassaa. Ilmanvaihtokoneiden virtajohdon läpiviennin tiiveys on puutteellinen.

Vesikatolle kuljetaan seinätikkaita pitkin. Katolla on lisäksi lapetikkaita ja kulkusiltoja. Vesikatolla kulku on toteutettu asianmukaisesti. Seinätikkaiden yläpää on taipunut lumen painosta. Taipuminen on saattanut heikentää osien kestävyyttä.

Sisäpihalla sekä sisäänkäyntien edustoilla on lumiesteet. Lumiesteet on toteutettu asianmukaisesti.

Vesikaton ilmatilaan on kulku rakennuksen päädyistä. Ilmatila on palo-osastoitu kolmeen eri tilaan. Yläpohja tuulettuu räystäältä. Tuuletuksen toiminnallisista puutteista ei havaittu viitteitä. Yläpohjassa ei havaittu viitteitä vesivuodoista. Vanhan vesivuodon kohdalla ei ollut kosteus- tai lahovaurioituneita materiaaleja. Yläpohjan lämmöneristekerroksen pinnalla havaittiin viitteitä jyrksijöistä. Räystäällä havaittiin pieneläinverkko, mutta pieneläinverkossa on puutteita. Yläpohjan höyrynsulkuna on limitetty muovikalvo. Muovin limityksiä ei ole teipattu. Rakenteen läpi kulkevat ilmavuodot ovat mahdollisia.

Sadevesikourut on valmistettu täyspitkistä osista. Kourut on kannakoitu ulkopuolisilla kannakkeilla räystäslautoihin. Sadevesikourujen sisätaitteissa havaittiin vuotoja. Tippapelti on huonossa kulmassa ja ohjaa sadevedet paikoin sadevesikourun ohi.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 99. Yleiskuvaa vesikatolta.



Kuva 100. Vesivuodon paikka.



Kuva 101. Viemärin tuuletusputki.



Kuva 102. Tuuletusputken ja tyvikartion
liitoksessa ei ole tiivistysmassaa.



Kuva 103. Ilmanvaihtokone.



Kuva 104. IV-koneen virtajohdon läpivienti ei
ole tiivis.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 105. Tippapelti ohjaa sadeveden paikoin sadevesikourun ohi.



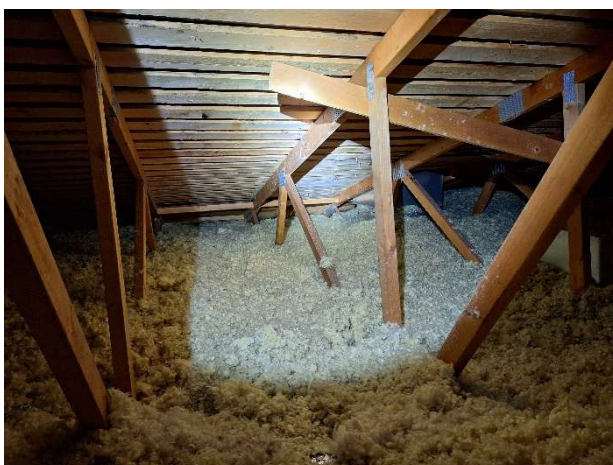
Kuva 106. Sadevesikourujen sisätaitteissa havaittiin vuotoja.



Kuva 107. Seinätikkaiden yläpää on vääntynyt lumen voimasta.



Kuva 108. Kuvaa tuuletetusta ilmatilasta.



Kuva 109. Vesikaton rakenteissa ei havaittu kosteusjälkiä tai mikrobivaurioita.



Kuva 110. Sisätaitteiden kohdalla katteen alla on bitumikermi.

6.3. Toimenpide-ehdotukset

- Viemärin tuuletusputkien tiivistys
- IV-koneiden virtajohtojen läpivientien tiivistys.
- Seinätikkaiden vaurioituneiden osien uusiminen
- Sadevesikourujen sisätaitteiden korjaus
- Tippapeltien oikaisu
- Pieneläinverkon korjaus

7. Merkkiainekoe

7.1. Tutkimus

Merkkiainekokeilla tutkittiin rakennuksen rakennusosien ja sisäilman välisiä ilmavuotoja. Tutkimukset kohdistuivat alapohjien ja ulkoseinien välisiin rakenneliittymiin. Ulkoseinien ja katon välisiä ilmavuotoja arvioitiin lisäksi merkkisavulla. Sisäkattojen seinä-kattoliittymien sauma-alueilla havaittiin halkeamia.

Ilmavuotojen selvittäminen tehtiin merkkiainekaasulla (Formier 5). Merkkiainekokeessa käytetty kaasu syötettiin tutkittaviin rakennelisiin sisätiloista ja ulkokautta. Ryömintätilallisten alapohjarakenteiden tutkimuksissa kaasu syötettiin ryömintätilaan. Kaasun esiintymistä tarkastettiin sisätiloissa elektronisella anturilla. Merkkiainetutkimuksella voidaan havaita hyvinkin pieniä yksittäisiä ilmavuotokohtia. Havainnot jaetaan karkeasti pistemäisiin, vähäisiin ja merkittäviin vuotoihin.

Merkkiainekokeet tehtiin tavanomaisessa, n. -7 Pa paine-erossa ulkoilman ja ryömintätilan suhteen.

7.2. Havainnot ja mittaustulokset

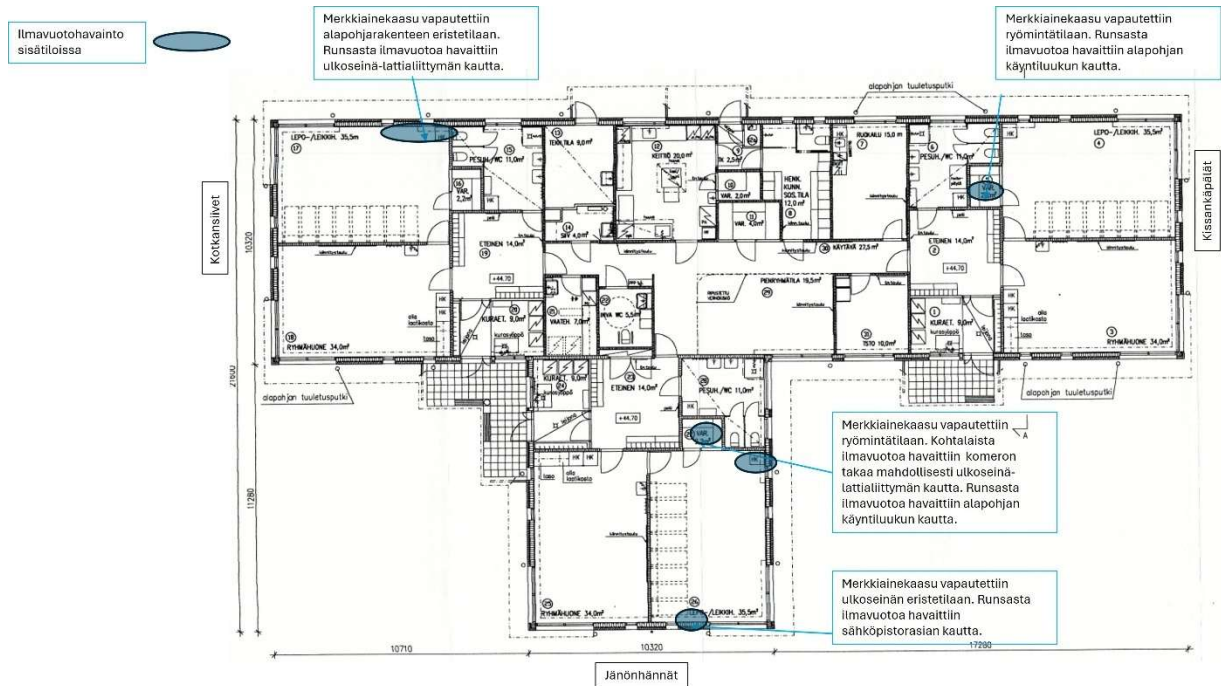
Merkkiainekokeissa todettiin säännönmukaisesti pistemäisiä ja merkittäviä ilmavuotoja tarkasteltavista rakenneliosista sisäilmaan.

Merkittävää ja säännönmukaista ilmavuotoa havaittiin lattia-ulkoseinä -liittymissä ja ikkuna-ulkoseinäliittymissä.

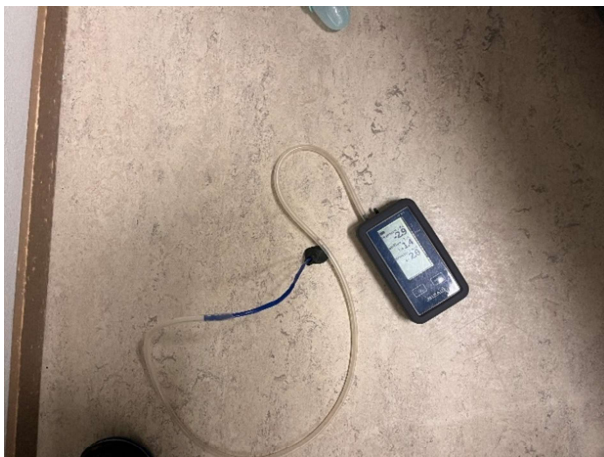
Ryömintätilojen kautta havaittiin ilmavuotoa ulkoseinä-lattialiittymän ja käyntiluukkujen kautta sisäilmaan. Ryömintätilassa on epätiiviyttä läpivientejä.

Sisäkaton liittymissä havaittiin halkeamia ja jonkin verran ilmavuotoa merkkisavulla tarkasteltaessa.

Merkkiainekokeiden aikana sisätiloissa todetut ilmvuodot on merkitty kuvaan 111.



Kuva 111 Pohjakuvassa on esitetty merkkiainekokeessa tehdyt ilmvuotohavainnot.



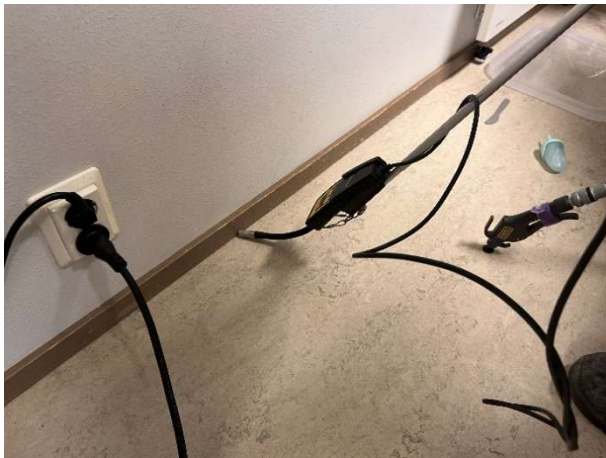
Kuva 112 Paine-ero alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä oli n. 2-3 Pa alipainetta.



Kuva 113 Merkkiainekaasu kulkeutui alapohjan eristetilan ja ulkoseinäliittymän välistä sisäilmaan.

Viljelystie 32, Klaukkala

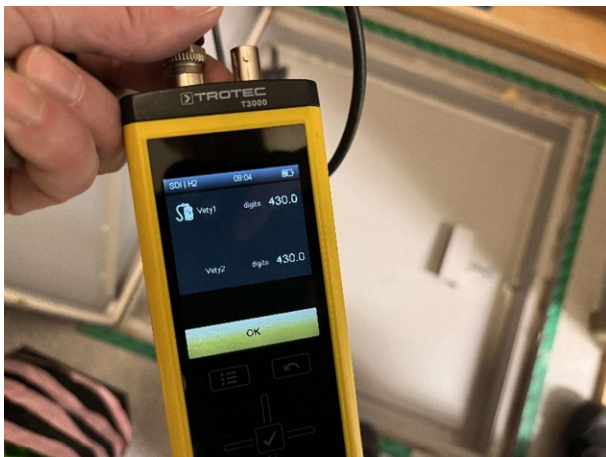
Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



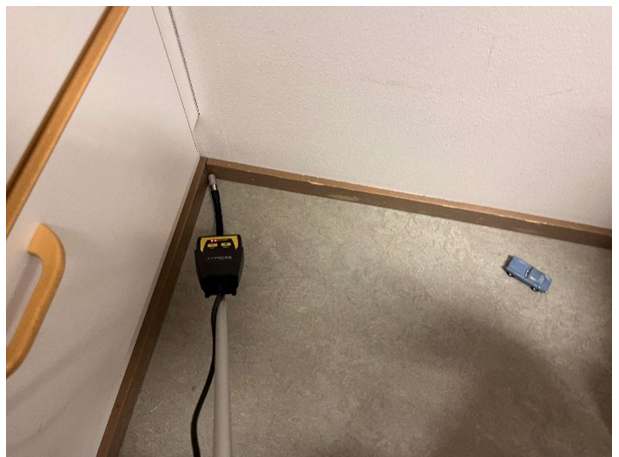
Kuva 114 Ulkoseinä-lattialiittymän kautta havaittiin runsasta ilmavuotoa.



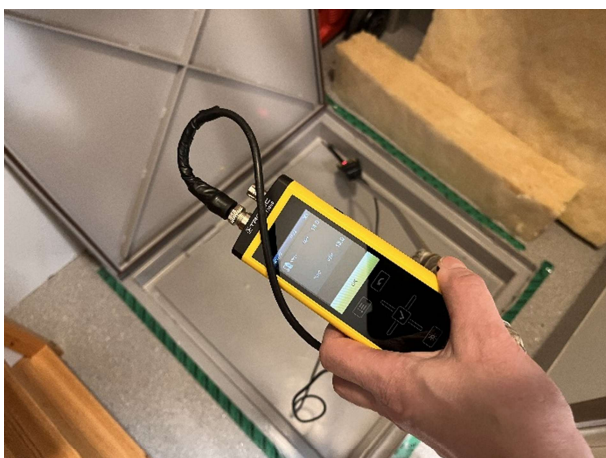
Kuva 115 Hetkellinen paine-ero sisäilman ja ryömintätilan suhteen oli n. 5-7 Pa alipainetta tilassa 27.



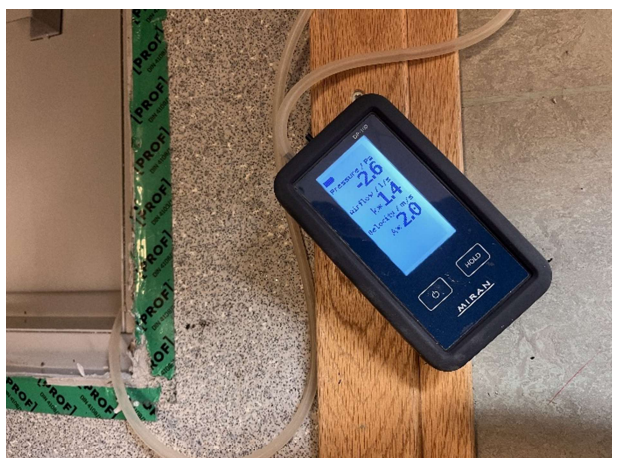
Kuva 116 Runsasta ilmavuotoa havaittiin käyntiluukkujen kautta.



Kuva 117 Ryömintätilasta havaittiin ilmavuotoa sisäilmaan.



Kuva 118 Runsasta ilmavuotoa havaittiin ryömintätilan käyntiluukkujen kautta.



Kuva 119 Hetkellinen paine-ero ryömintätilan suhteen tilassa 5.



Kuva 120 Runsasta ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-alapohjan eristetilän kautta.



Kuva 121 Runsasta ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-alapohjan eristetilän kautta.

7.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Merkkiainekokeissa havaittiin säännönmukaisia ilmavuotoja tutkittujen rakenneseinien kautta sisäilmaan. Rakenteiden kautta tapahtuvat ilmavuodot saattavat kuljettaa mukanaan epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua. Alapohjarakenteen eristetilassa ei todettu poikkeavia kosteusarvoja. Alapohjarakenteen eristetilasta kulkeutuvien ilmavuotojen kautta voi mahdollisesti kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Ryömintätilan kautta kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan. Ryömintätilan kulkuluukut ovat epätiivit. Ryömintätilassa on epätiivitä läpivientejä, joiden kautta epäpuhtaudet kulkeutuvat mahdollisesti myös ontelolaattakanavien kautta sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset:

- Kaasutiiviiden luukkujen asentaminen ryömintätilojen kulkuaukkoihin välittömänä toimenpiteenä.
- Ryömintätilan tuuletuksen parantaminen mahdollisuuksien mukaan.
- Rakenteiden tiiveyden parantaminen tiivistyskorjauksin erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjausten laadunvarmistus merkkiainekokein tiivistyskorjausten yhteydessä.

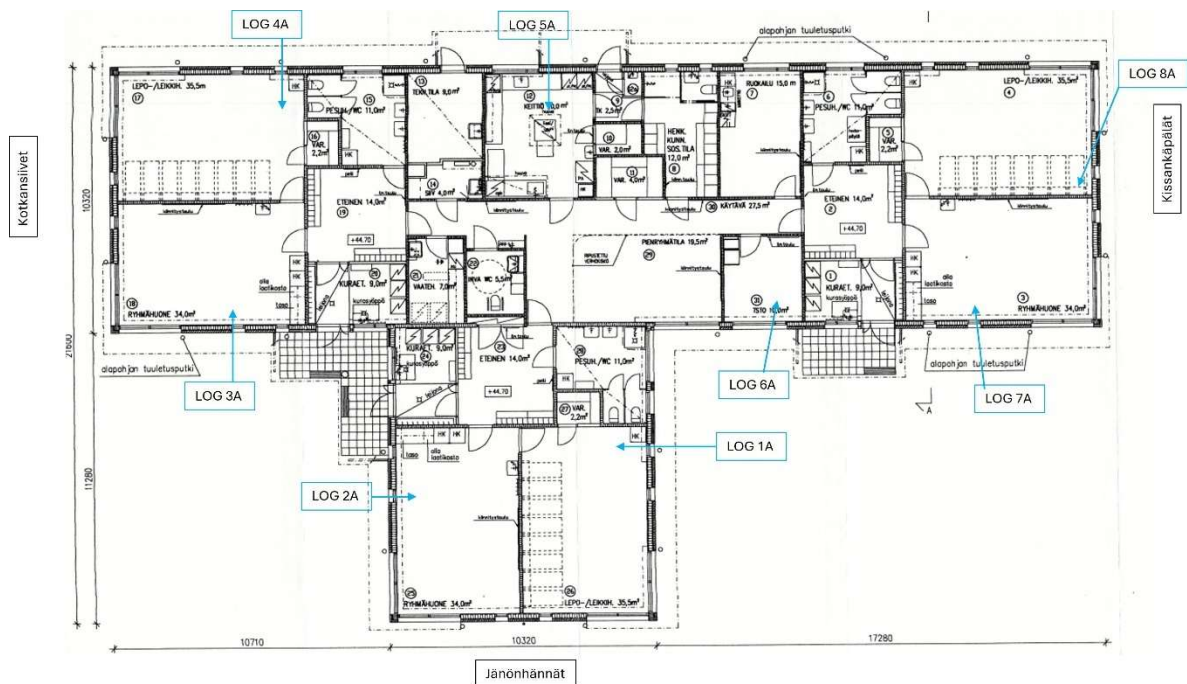
8. Sisäilmatutkimukset

8.1. Paine-erot ja olosuhteet

8.1.1. Paine-eromittaukset

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmakesto, hiilidioksidipitoisuus) sekä paine-erojen seurantamittaukset ulkovaipan ajalla 7.9-4.10.2024. Mittauksia suoritettiin 15 mittauspisteessä ulkovaipan yli ja kahdessa mittauspisteessä suhteessa ryömintätilaan.

Mittaukset tehtiin ajalla 2-16.12.2024. Olosuhdemittausten kuvaajat on esitetty liitteessä 2 ja tarkemmat mittauspaikat on esitetty kuvassa 109. Yhteenvedo paine-eromittauksista on esitetty kuvassa 110.



Kuva 122 Jatkuvatoimiston paine-eromittauspisteiden sijainnit. LOG A1 mittasi myös ryömintätilan ja sisäilman välistä paine-eroa.

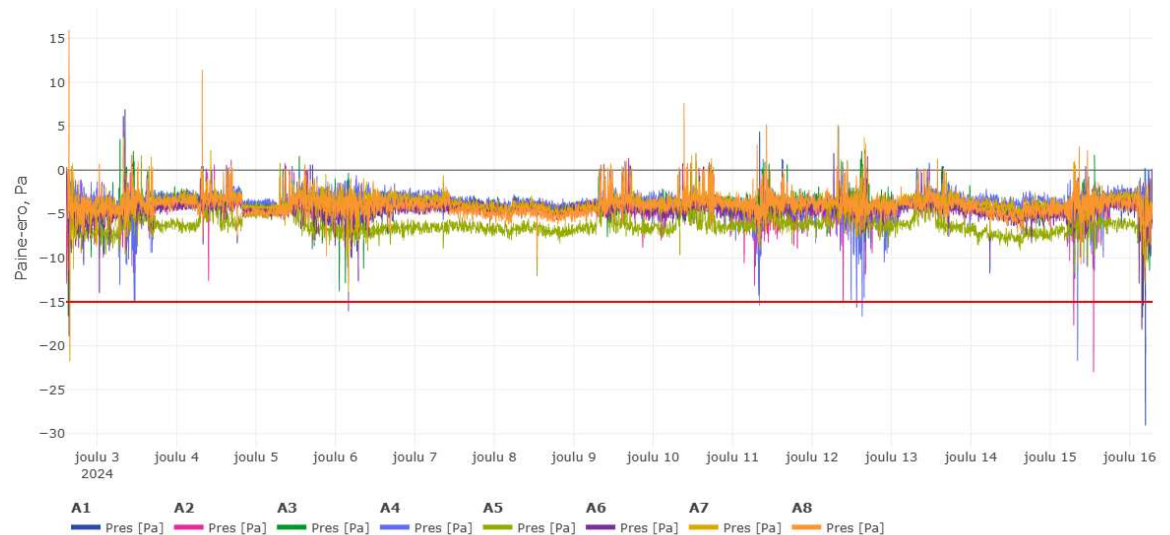
Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä +1...-7 Pa paine-erossa ulkoilmaan nähden. Paine-ero suhteessa ulkoilmaan oli tavanomainen. Tiloissa mitatut alipaineisuus/ylipaineisuuspiikit voivat mahdollisesti olla seurasta tilojen käytöstä, ilmanvaihdon toiminnasta ja tuulen vaikutuksesta. Myös rakennuksen korkeus ja tilojen käyttö voi vaikuttaa mitattuihin paine-eroihin.

Hetkellisten paine-eromittausten mukaan sisätilat ovat noin 3-7 Pa alipaineisia suhteessa ryömintätiloihin eli ilma kulkee ryömintätiloista kohti sisätiloja. Ilmavuodon mukana kulkeutuu myös epäpuhtauksia ja hajuja sisäilmaan.

Taulukko 6. Jatkuvatoimisten paine-eromittausten tulokset. Maksimipaine-eroihin vaikuttaa mm. tuulisuus ja tilojen käyttö.

	Datapisteiden määrä	Minimi aika	Maksimi aika	Keskiarvo	Keskihajonta
A1 Pres [Pa]	3938	-29,09 (16.12.2024 04:44)	6,88 (03.12.2024 08:24)	-4,35	1,19
A2 Pres [Pa]	3938	-22,98 (15.12.2024 13:04)	1,34 (09.12.2024 16:34)	-4,38	1,18
A3 Pres [Pa]	3938	-16,59 (02.12.2024 15:14)	3,48 (03.12.2024 06:54)	-3,79	1,1
A4 Pres [Pa]	3938	-21,7 (15.12.2024 08:14)	4,86 (12.12.2024 07:59)	-3,7	1,43
A5 Pres [Pa]	3938	-12,06 (08.12.2024 12:54)	2,21 (03.12.2024 07:54)	-6,15	1,32
A6 Pres [Pa]	3938	-18,88 (02.12.2024 15:29)	6,1 (03.12.2024 07:54)	-4,49	1,16
A7 Pres [Pa]	3938	-21,77 (02.12.2024 15:44)	5,13 (12.12.2024 07:49)	-3,77	1,15
A8 Pres [Pa]	3938	-10,75 (15.12.2024 09:14)	15,91 (02.12.2024 15:29)	-4,1	1,23

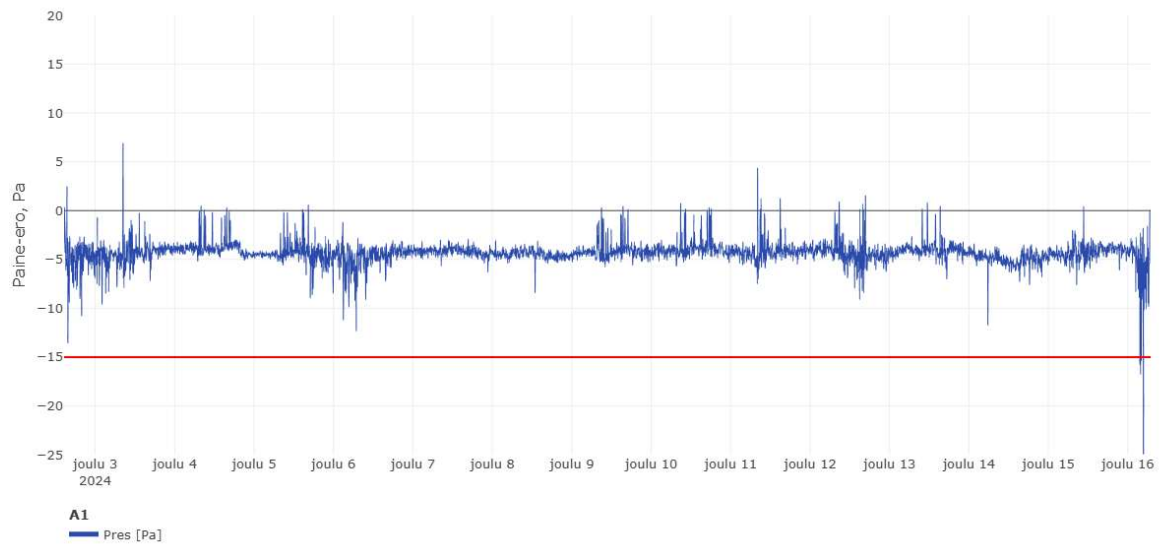
Viitearvoja: Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.



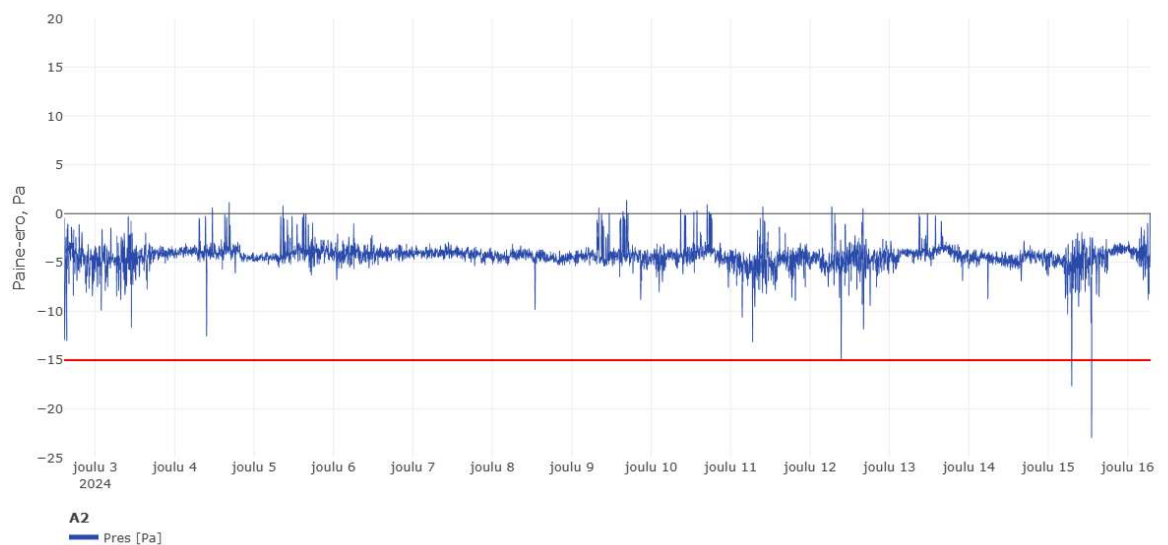
Kuva 123 Jatkuvatoiminen paine-eromittaus, yhteenveto tuloksista Harjulan päiväkodissa. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



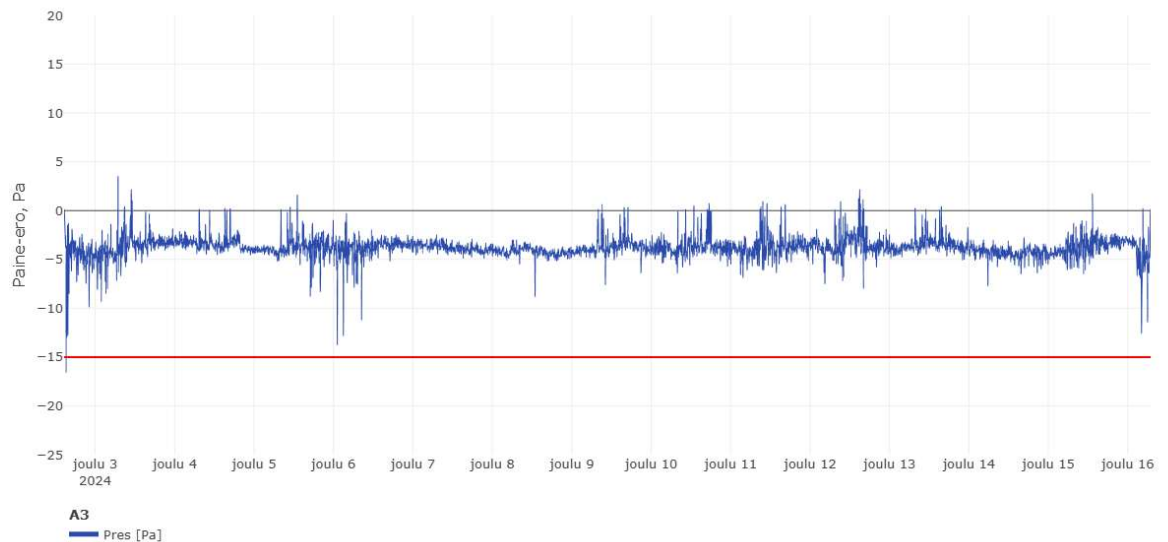
Kuva 124 Jatkuva toimiva paine-eromittaus tilassa 26. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



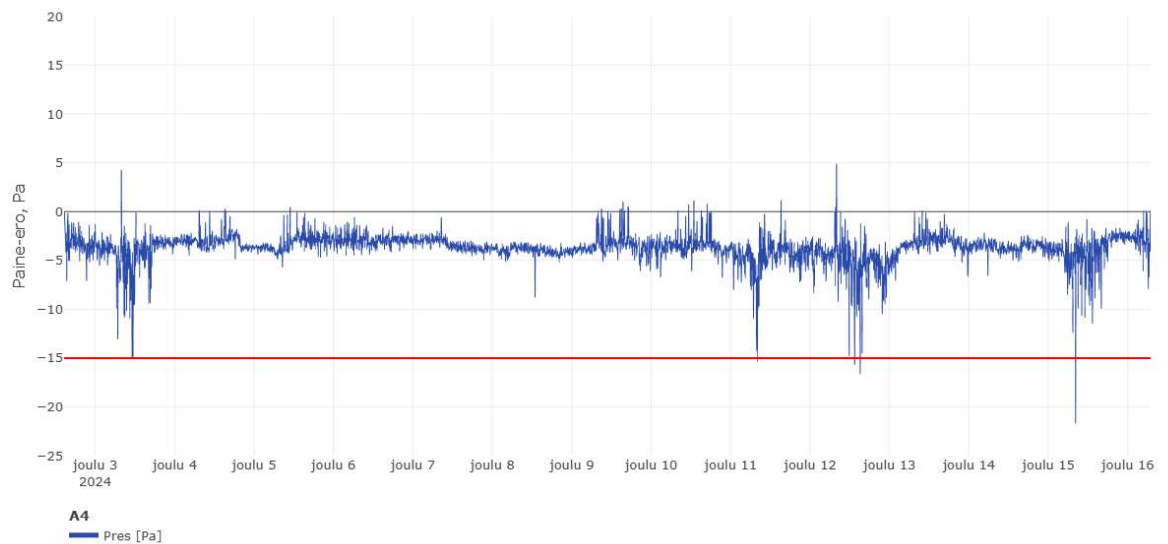
Kuva 125 Jatkuva toimiva paine-eromittaus tilassa 25. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



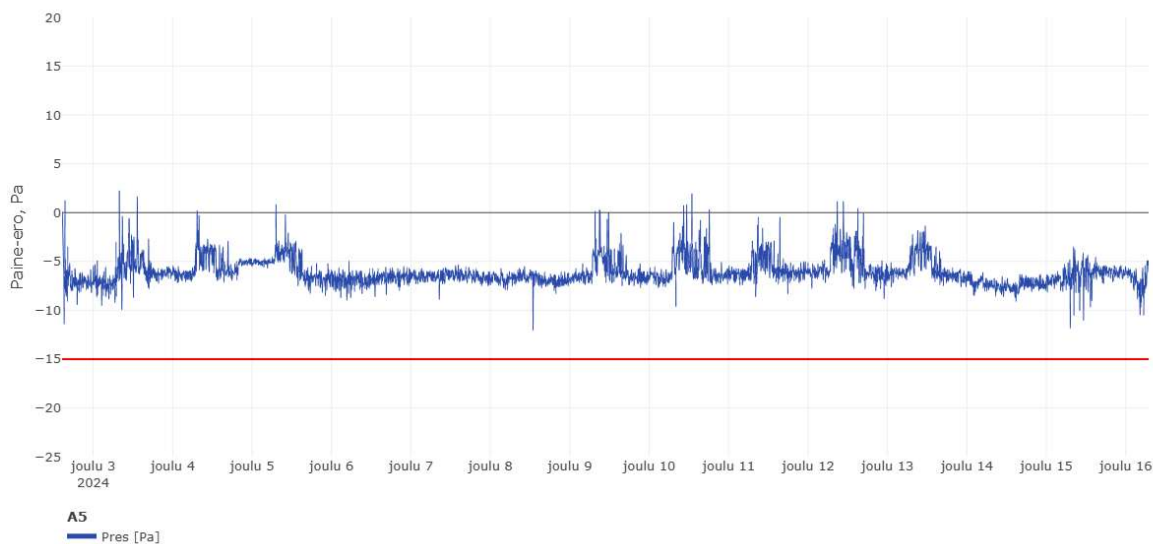
Kuva 126 Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 18. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



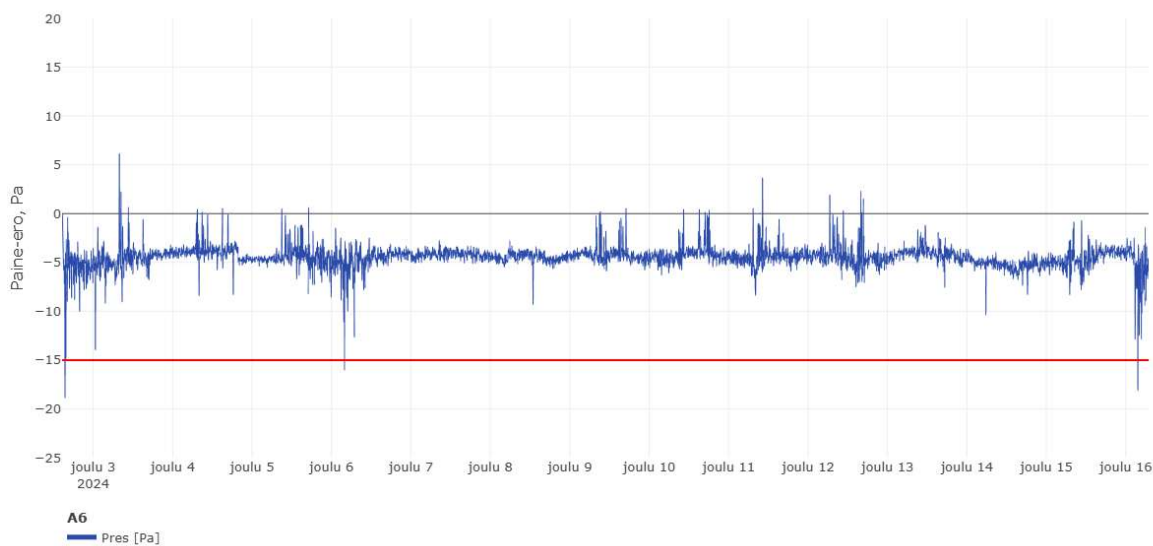
Kuva 127 Jatkuvatoiminen paine-eromittaus tilassa 17. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 128 Jatkuva toiminen paine-eromittaus tilassa 12 (keittiö). Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



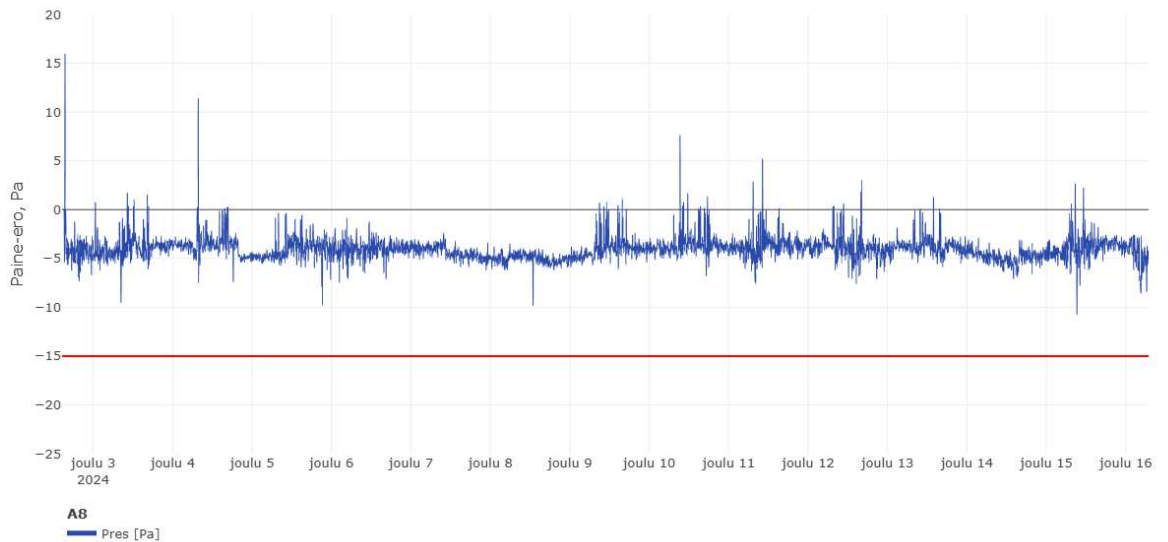
Kuva 129 Jatkuva toiminen paine-eromittaus tilassa 31. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 130 Jatkuva toimiva paine-eromittaus tilassa 3. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.



Kuva 131 Jatkuva toimiva paine-eromittaus tilassa 4. Punaisella viivalla merkitty -15 Pa paine-ero.

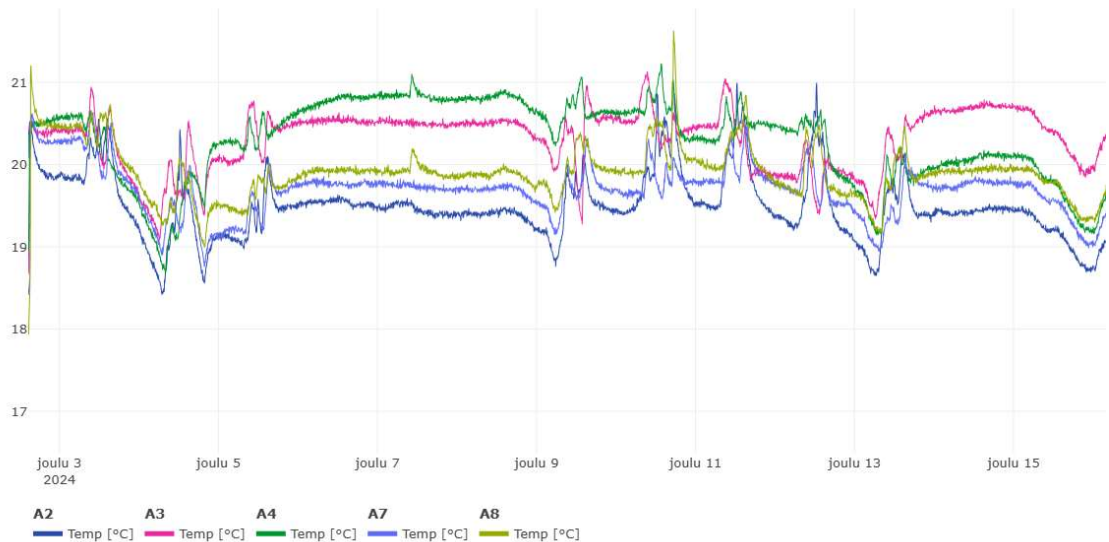
8.1.2. Olosuhdemittaukset

Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmankosteus, hiilidioksidipitoisuus) seurantamittaukset ajalla 2-16.12.2024. Yksityiskohtaiset mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli n. +16°C ... +21,6 °C. Klo 7-17 välillä lämpötila oli +18,4 °C ... +21,4 °C. Lähtötietojen mukaan tilojen lattia tuntuvat usein viileiltä.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat + 20 °C - + 26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella + 20 °C - + 32 °C.

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.



Kuva 132 Koonti sisäilman lämpötilamittauksista Harjulan päiväkodissa.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

Taulukko 7. Jatkuvatoimisten lämpötilamittausten tulokset.

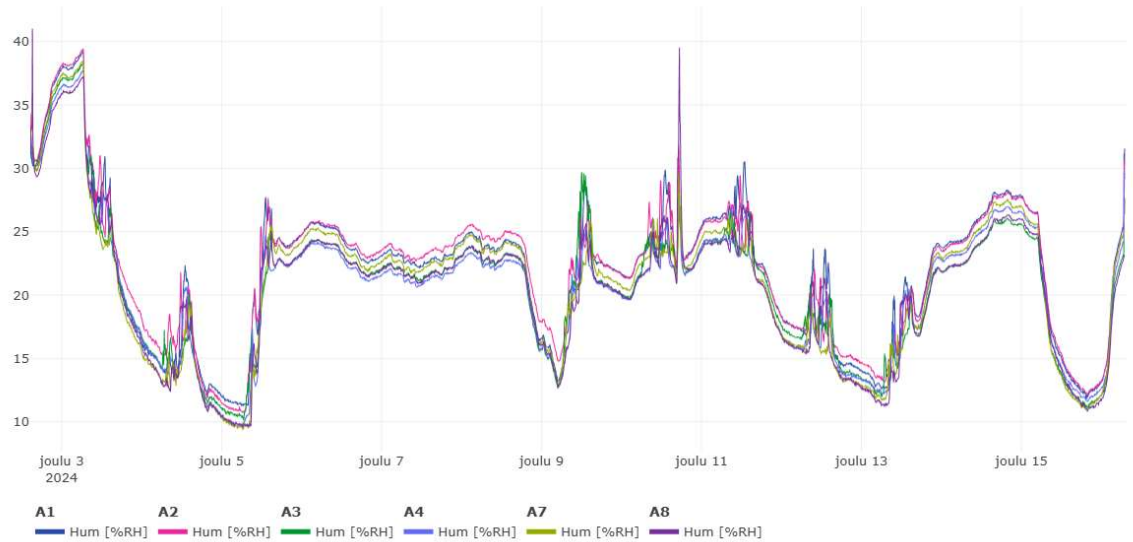
	Datapisteiden määrä	Minimi aika	Maksimi aika	Keskiarvo	Keskihajonta
A2 Temp [°C]	3938	16,76 (16.12.2024 06:59)	20,99 (10.12.2024 17:24)	19,49	0,4
A3 Temp [°C]	3938	18,11 (16.12.2024 06:59)	21,13 (10.12.2024 09:29)	20,31	0,36
A4 Temp [°C]	3938	18,67 (04.12.2024 07:59)	21,23 (10.12.2024 13:39)	20,3	0,5
A7 Temp [°C]	3938	18,42 (02.12.2024 14:41)	20,64 (03.12.2024 09:39)	19,69	0,31
A8 Temp [°C]	3938	17,93 (02.12.2024 14:41)	21,63 (10.12.2024 17:24)	19,91	0,32

Sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli n. 11-42 %RH välillä. Sisäilman kosteus on vaihdellut ulkoilman kosteuden mukaisesti.

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

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



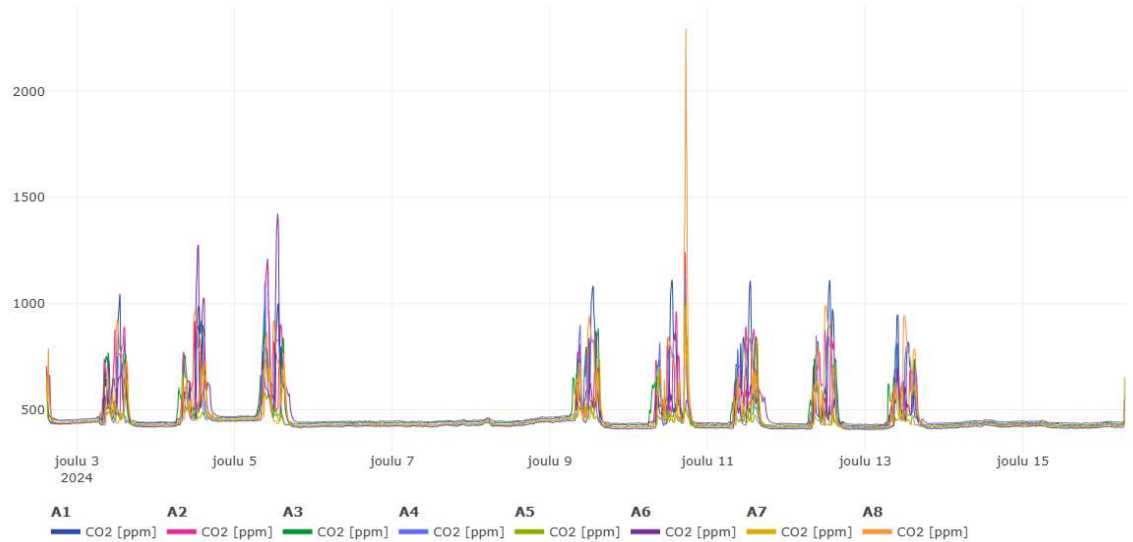
Kuva 133 Koonti sisäilman suhteellisen kosteuden mittauksista Harjulan päiväkodissa.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana tavanomaisella tasolla. Tilassa 4 hiilidioksidipitoisuus ylittyi yksittäisenä iltapäivänä ollen n. 2200 ppm. Toimistotilassa hiilidioksidipitoisuus nousi muutamina päivinä 1200-1400 ppm. Muiden tilojen osalta hiilidioksidipitoisuus pysyi valtaosan mittausajasta alle 1000 ppm.

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

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025



Kuva 134 Koonti sisäilman hiilidioksidipitoisuusmittauksista Harjulan päiväkodissa.

8.1.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksessa ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä +2...-7 Pa paine-erossa sisäilmaan nähden. Ryömintätilat olivat ylipaineisia sisätilojen suhteen eli ilma kulkee kohti sisätiloja. Rakenteissa on todettu epätiiveyksiä. Alipaineisuus voimistaa rakenteiden kautta tulevaa ilmavuotoa ja mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan rakenteiden kautta.

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila vaihteli n. +16 °C ... +21,6 °C. Klo 7-17 välillä lämpötila oli +18,4 °C ... +21,4 °C. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) on esitetty toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat + 20 °C - + 26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella + 20 °C - + 32 °C.

Toimenpide-ehdotukset:

- Kaasutiiviiden luukkujen asentaminen ryömintätilan kulkuaukkoihin.
- Sisäilman lämpötilan säätö mahdollisuuksien mukaan. Tilojen sisäilman lämpötilat alittivat ajoittain asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.
- Ilmanvaihdon säätö tiivistyskorjausten jälkeen.

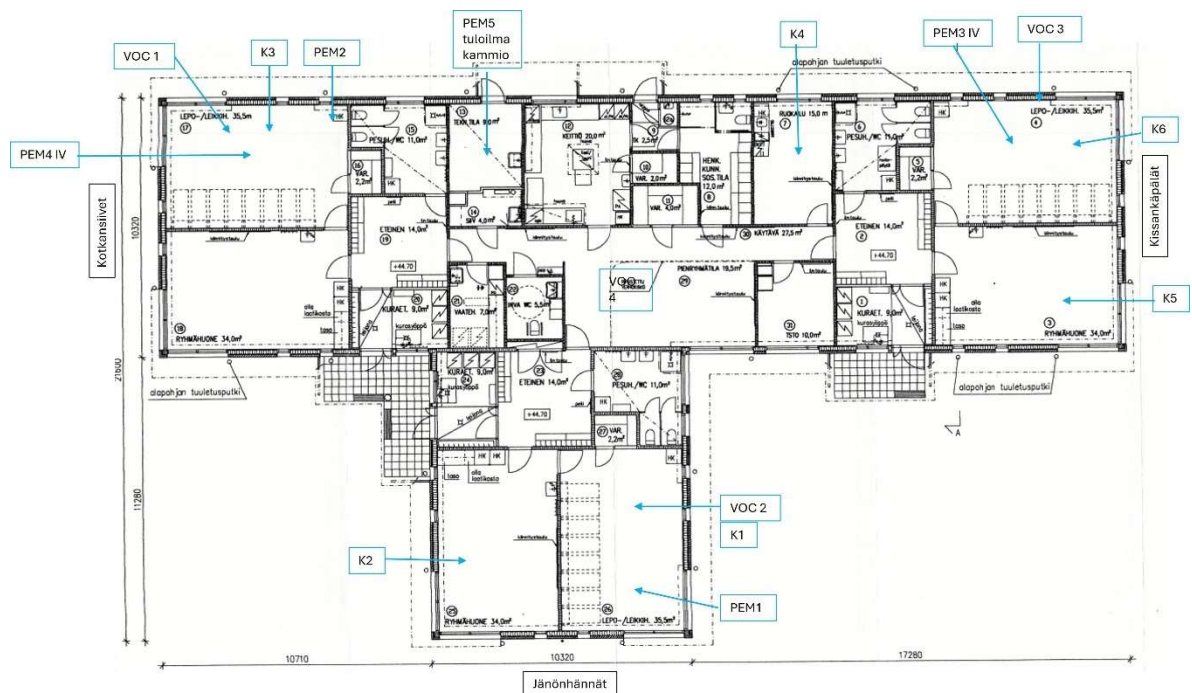
8.2. Sisäilman VOC-mittaukset

8.2.1. Tulokset

Sisäilmanäytteet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuuden määrittämiseksi kerättiin pumpun avulla yhteensä 4 eri tilasta eri puolilta rakennusta. Näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 122.

Näytteenoton aikana rakennuksen ilmanvaihto toimi lähtötietojen mukaan tavanomaisen käyttötilanteen mukaisesti ja näytteenottotiloihin johtavat ovet ja ikkunat oli suljettu. Näytteet otettiin noin yhden metrin korkeudelta ja näytteenottoaika oli noin 40 minuuttia.

Laboratorioanalyysin tärkeimmät tulokset on esitetty taulukossa 8. Yksityiskohtaiset tulokset on esitetty laboratorion analyysivastauksessa tämän raportin liitteenä.



Kuva 135 Sisäilmamittauksen näytteenottopisteiden sijainnit pohjakuvassa, 1 kerros. VOC= sisäilman VOC, K= teolliset mineraalikuidut, PEM= pölynkoostumusnäyte.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

Taulukko 8. Sisäilman VOC-mittausten tulokset.

Näyte nro	Mittaus-kohde	VOC-pitoisuus (µg/m ³)		
		TVOC	2-EH	TXIB
1	tila 17	19	<1,0	1,3
2	tila 26	16	<1,0	<1,0
3	tila 4	6	<1,0	<1,0
4	ruokailu	4	<1,0	<1,0
Viite (asumisterveysasetus)		400	10	10
Viite (Työterveyslaitos)		80	6	3
Viite = Asumisterveysasetuksen toimenpideraja. Toimenpiderajan ylitykset on merkitty punaisella fontilla. TVOC = VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus, 2-EH = 2-etyyliheksanoli.				

8.2.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilmanäytteiden VOC-pitoisuudet olivat yleisesti matalia. Sisäilmassa ei tutkimushetkellä havaittu mittaustulosten perusteella kemialliseen epäpuhtauteen viittaavaa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Mittaustulosten perusteella ei toimenpide-ehdotuksia.

8.3. Sisäilman teollisten mineraalikuitujen mittaus

8.3.1. 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 9 ja näytteenottopisteet kuvassa 122.

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 määrittäjärajaksi yhdelle teippinäytteelle on 0,07 kuitua/cm².

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

8.3.2. Tulokset

Näyteanalyysien perusteella teollisia mineraalikuituja havaittiin alle määritysrajan kaikissa näytepisteissä (taulukko 9).

Taulukko 9. Sisäilman mineraalikuitupitoisuudet. <0,2 = alle määritysrajan, mineraalikuituja ei esiintynyt.

Näytteenottopiste	Näyte	Kuitua / cm ²
1, tila 26	K1a	0,07
	K1b	0,07
	K1c	<0,07
2, tila 25	K2a	0,07
	K2b	0,14
	K2c	0,07
3, tila 17	K3a	<0,07
	K3b	0,07
	K3c	<0,07
4, tila 7	K4a	0,07
	K4b	<0,07
	K4c	0,14
5, tila 3	K5a	<0,07
	K5b	0,14
	K5c	0,07
6, tila 4	K6a	0,07
	K6b	<0,07
	K6c	0,07

8.3.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilman kuitumittausten perusteella ei saatu selkeitä viitteitä sisäilmaan vaikuttavasta poikkeavasta epäpuhtauslähteestä /kuitulähteestä.

Toimenpide-ehdotukset:

- ei toimenpide-ehdotuksia.

8.4. Pölyn koostumus

8.4.1. 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 tilojen tasopinnoilta kahden viikon pölylaskeumasta kerättiin kaksi näytettä (PEM1 tila 4) ja PEM2 tila 17) ja tuloilmapäätelaitteen yläpinnalta kaksi näytettä tiloista 4 ja 26. Viides pölynkoostumusnäyte kerättiin tuloilmakammioista. Näytteenottopisteet on merkitty kuvaan 122.

Lähtötietojen mukaan ilmanvaihtokanavat on nuohottu maaliskuussa 2024.

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

8.4.2. Tulokset

Kahden viikon pöylaskeumassa ei havaittu teollisia mineraalikuituja (näytteet 1-2). Pöly koostui pääosin tavanomaisesta huonepölystä. Näytteessä havaittiin silikaattista kiviainespölyä ja rakennusmateriaalipölyä.

Tuloilman päätelaitteiden pinnalta kerätyissä pölynkoostumusnäytteissä havaittiin kiviainestyyppistä pölyä, ulkoilmapölyä, rakennusmateriaalipölyä, huonepölyä ja teollisia mineraalikuituja.

Tuloilmakammioista kerätyssä näytteessä havaittiin kiviainestyyppistä pölyä, jonkin verran rakennusmateriaalipölyä ja huonepölyä, yksittäisesti ulkoilmapölyä ja teollisia mineraalikuituja.

Taulukko 9. Pölynkoostumuksen tutkimustulokset. IV= tuloilman päätelaite.

Näyte nro	Näytteenotto-piste	Pölynkoostumus ja pitoisuus
1	tila 2	Tavanomaista huonepölyä, kiviainestyyppistä pölyä, rakennusmateriaalipölyä - tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiilikuituja ja hilsettä) ++ - silikaattinen kiviainespöly + - rakennusmateriaalipölyä (kalkkikivi)+ Mineraalikuidut: ei todettu Mikrobit: ei todettu Asbesti: ei todettu
2	tila17	Tavanomaista huonepölyä, kiviainestyyppistä pölyä ja rakennusmateriaalipölyä - tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiilikuituja + ja hilsettä +++) - silikaattinen kiviainespöly ++ - rakennusmateriaalipölyä ++ Mineraalikuidut: ei todettu Mikrobit: ei todettu Asbesti: ei todettu

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

3	IV, tila 4	Valtaosin kiviainestyyppistä pölyä, yksittäisesti ulkoilmapölyä, rakennusmateriaalipölyä, huonepölyä ja teollisia mineraalikuituja • silikaattinen kiviainespöly +++ • teollisia mineraalikuituja (kivivilla ja lasivilla) + • ulkoilmapölyä + • rakennusmateriaalipölyä (kipsi) + • huonepölyä (tekstiilikuidut + ja hilse++) Mineraalikuidut: todettu Mikrobit: ei todettu Asbesti: ei todettu
4	IV, tila 26	Valtaosin kiviainestyyppistä pölyä, jonkin verran rakennusmateriaalipölyä ja huonepölyä, yksittäisesti ulkoilmapölyä ja teollisia mineraalikuituja • silikaattinen kiviainespöly +++ • ulkoilmapölyä (siitepöly + • rakennusmateriaalipölyä (kipsi ++ • huonepölyä (tekstiilikuidut + hilse ++) • teollisia mineraalikuituja (kivivilla +, lasivilla +) Mineraalikuidut: todettu Mikrobit: ei todettu Asbesti: ei todettu
5	tuloilmakammio, tekninen tila	Valtaosin kiviainestyyppistä pölyä, jonkin verran rakennusmateriaalipölyä ja huonepölyä, yksittäisesti ulkoilmapölyä ja teollisia mineraalikuituja • silikaattinen kiviainespöly ++ • ulkoilmapölyä (siitepöly +++) • huonepölyä (tekstiilikuidut +) • teollisia mineraalikuituja (kivivilla +, lasivilla +) Mineraalikuidut: todettu Mikrobit: ei todettu Asbesti: ei todettu

Viljelystie 32, KlaukkalaAsiakirjan
päiväys
20/02/2025

Kuva 136 Tuloilmakammio.

8.4.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kahden viikon laskeumapölystä tasopinnoilta kerätyissä näytteissä havaittiin pääosin tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. On mahdollista, että kiviainespöly on peräisin päiväkodin pihalta/katupölystä. Päiväkodin piha on valtaosin sorapihaa.

Tuloilman päätelaitteiden pinnoilta kerätyissä pölynkoostumusnäytteissä havaittiin runsaasti silikaattista kiviainespölyä ja yksittäisesti kivivillaa ja lasivillaa. Tuloilmakammion pinnalta kerätyssä pölynkoostumusnäytteessä havaittiin yksittäisesti kivivillaa ja lasivillaa. Pölynkoostumusnäytteille ei ole asetettu toimenpiderajaa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Tuloilmakammion pölynsidonnan uusiminen tai kuitulähteiden poistaminen tuloilmakammioista.
- Tuloilman suodattimen alueen mahdollisten ohivirtausten tarkistus.
- Ilmanvaihdon päätelaitteiden siivous ja pölynkoostumusnäytteiden uusiminen tuloilmapäätelaitteiden pinnalta ja tuloilmakammioista.

9. Olosuhdearvio

Olosuhdearvio on tehty tämän kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen perusteella. Olosuhdearviointin perusteet ja pisteytys on esitetty taulukossa 10.

9.1. Taustaa

Olosuhdearvio on tehty käyttäen Työterveyslaitoksen Sisäilmastaselvitys ja olosuhdearviointi: Ohje työpaikkojen sisäilmastaselvityksiä ja olosuhdearviointeja tekeville -julkaisua (Työterveyslaitos, 2023).

Ohjeessa on huomioitu Työturvallisuuslain 738/2002 ja Työterveyshuoltolain 1383/2001 vaatimukset työpaikkojen turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Lisäksi ohjeessa on huomioitu Maankäyttö- ja rakennuslain edellytykset siitä, että rakennus ympäristöineen täyttää jatkuvasti terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset (MRL 132/1999, 166 §). Ohje on tarkoitettu toimistojen ja toimistojen kaltaisten työpaikkojen, kuten koulujen, päiväkotien ja sote-tilojen sisäilmastaselvityksiin ja olosuhdearviointiin. Ohjetta voi soveltaa myös teollisissa ympäristöissä oleviin toimistoihin ja valvomoihin silloin, kun tuotannosta tai tehdasalueelta peräisin olevat biologiset, fysikaaliset tai kemialliset tekijät eivät vaikuta niiden sisäilman laatuun ja olosuhteisiin.

Olosuhdearviointi on kriteerien ja pisteiden avulla tehtävä arvio. Olosuhdearviointi tehdään arvioimalla neljää osa-aluetta arviointikriteerien avulla. Arvioitavat osa-alueet ovat rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma, rakennusosien riskitekijät, ilmastointijärjestelmä sekä biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät. Arvioinnissa kukin osa-alue saa pisteitä, jotka lasketaan yhteen. Kokonaispistemäärän perusteella arviointitulokset sijoittuu luokkiin A-D. Kullekin luokalle on ohjeessa esitetty laadullinen kuvaus ja toimenpidetarve. Toimenpide voi olla korjaus tai joku muu sisäilman laatua ja olosuhteita parantava toimenpide.

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

Kuva 137 Olosuhdearviointin tulos perustuen annettuihin kriteereihin.

9.2. Olosuhdearvio

Taulukko 10. Olosuhdearviointin perusteet ja pisteytys. Tulos kuvaa arviointiajankohdan tilannetta. Jos olosuhteet muuttuvat, ne arvioidaan tarvittaessa uudelleen.

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmantiiveys ja vuotoilma	Rakennuksessa on todettu ilmavuotoja ulkoseinärakenteiden eristekerroksista sisäilmaan. Ilmavuotoja todettiin alapohjarakenteen eristetilasta sekä ryömintätiloista sisäilmaan. Alapohjarakenteissa on epätiiviitä läpivientejä. Tilojen painesuhteet eivät ylitä asumisterveysasetuksen toimenpiderajoja. Sisätilat ovat alipaineiset suhteessa ryömintätilaan. Ryömintätiloissa on havaittu ummehtunutta hajua. Sisätiloissa on havaittu ajoittain ummehtunutta hajua lepohuoneiden ja pienten varastotilojen alueella. On todennäköistä, että vuotoilmaa kulkeutuu ryömintätilasta sisäilmaan.	Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä
Rakennusosien riskitekijät	Alaohjauspuun alapinnalla ja ulkoseinän pystyrungossa havaittiin paikoin kosteusjälkiä, mutta puurakenteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja. Jäljet voivat olla peräisin rakennusajalta tai esim. ikkunarakenteiden epätiiveyksien kautta tulleesta irtovedestä. Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermin sisäpuolelle polyuretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta. Tämä voi muodostaa riskin mikrobikasvulle ulkoseinärakenteessa. Lisäksi polyuretaanilevyissä havaittiin betoniroidiskeitä ja likaa. Rakennusosissa on epäpuhtauslähteiden riskejä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä

Ilmastointi-järjestelmä	Paine-erot suhteessa ulkoilmaan ovat tavanomaiset. Sisätilat ovat alipaineiset suhteessa ryömintätilaan eli ilma kulkee ryömintätilasta kohti sisäilmaa. Ilmavaihtokanavat on nuohottu ja ilmanvaihtoa säädetty 03/2024.	Ilmastointijärjestelmä toimii tavanomaisesti, mutta voi heikentää sisäilmanlaatua ja olosuhteita. 2 pistettä
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Ulkoseinän eristetilasta kerätyissä materiaalinäytteissä havaittiin yksittäinen mikrobivaurio polyuretaanilevystä otetussa materiaalinäytteessä. Kuudessa materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta. Alaohjauspuun alapinnalta kerättyjen materiaalinäytteiden epäily mikrobikasvusta johtuu pääasiassa suoramikroskopoinnilla havaituista rihmastoista ja itiöistä alaohjauspuiden pinnoilla. Näissä näytteissä havaittiin vähän tai ei lainkaan sieni-itiöitä. Olosuhdemittausten ja sisäilmamittausten (VOC, teolliset mineraalikuidut) tulokset ovat tavanomaiset. Kahden viikon laskeumapölynäytteissä eikä kuitumittauksissa havaittu teollisia mineraalikuituja Huonepölyn koostumus on todettu tavanomaiseksi. Huonepöly koostui pääosin tavanomaisesta huonepölystä ja näytteissä havaittiin jonkin verran/yksittäisesti silikaattista kiviainespölyä ja rakennusmateriaalipölyä. Tuloilmapäätelaitteiden yläpinnalta ja tuloilmakammioista kerätyissä näytteissä havaittiin yksittäisiä teollisia mineraalikuituja. Ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin yksittäisesti teollisia mineraalikuituja (tuloilman päätelaite ja tuloilmakammio). Lattiamateriaaleista kerättyjen näytteiden bulk-emissiot olivat tavanomaiset.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran. 2 pistettä

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

	Seurantamittauksissa sisäilman lämpötilat olivat Klo 7-17 välillä +18,4 °C ... +21,4 °C. sisäilman lämpötilat alittavat asumisterveysasetuksen päivähoitopaikoille asettaman toimenpiderajan. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyivät seurantamittauksen aikana tavanomaisella tasolla. Radonmittausten tulokset eivät ylittäneet annettuja viitearvoja. Radonmittaukset on tehty v. 2022.	
		Kokonaispisteet 8 pistettä
Arvioinnin tulos 5-8 pistettä, C.		
Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella.		

Olosuhdearvioinnin tulos

Tutkimuksen kohteena on vuonna 2002 valmistunut yksikerroksinen päiväkotirakennus.

C: Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella.

Välittömät toimenpiteet

- Kaasutiiviiden luukkujen asentaminen ryömintätilojen kulkuaukkoihin.

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025**Vuoden sisällä tutkimuksista tehtävät toimenpiteet**

- Rakenteiden tiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Vuotoilmaa kulkeutuu ryömintätilasta, alapohjan ja ulkoseinärakenteiden eristetilasta sekä epätiivien läpivientien kautta kohti sisätiloja. Sisäkaton liittymissä havaittiin halkeamia ja jonkin verran ilmavuotoa merkkisavulla tarkasteltaessa. Vuotoilman mukana sisäilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia ja hajuja. Tiivistyskorjausten yhteydessä tiivistyskorjausten laadunvarmistus merkkiainekokein.
- Sisäilman kuitumittauksissa ei havaittu toimenpiderajan ylittävää pitoisuutta teollisia mineraalikuituja. Pölynkoostumusnäytteissä ilmanvaihtokanavien päätelaitteiden yläpinnoilla ja tuloilmakammiossa havaittiin kuitulähteitä. Suositellaan poistamaan kuitulähteet ilmanvaihtojärjestelmästä raportin suositusten mukaisesti. Korjausten jälkeen seurantatutkimukset.

Tilojen käyttö

Tiloja koskevat välittömät toimenpidesuositukset tulee tehdä viipymättä.

Tutkimuksien perusteella tiloja voidaan käyttää tavanomaisesti toistaiseksi. Mikäli oireilutilanne rakennuksessa muuttuu, tulee tilojen käyttöä tarkastella uudelleen.

10. Yhteenveto

Tutkimuksen kohteena on Nurmijärven Klaukkalassa sijaitseva Harjulan päiväkotikoti, joka on valmistunut vuonna 2002. Yksikerroksinen rakennus on päiväkotikäytössä. Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia korjaustoimenpiteitä kohteessa tulee tehdä, jotta tilat ovat jatkossa sisäilman osalta terveelliset ja turvalliset käyttää. Rakennuksessa on koettu sisäilmaan liitettävää oireilua.

Rakennuksen alapohjarakenteena on ryömintätilallinen, tuulettuva alapohja. Alapohjarakenteen eristetilassa ei havaittu poikkeavaa hajua. Eristetilan kosteusolosuhteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja. Ryömintätila vaikutti aistinvaraisesti arvioituna kuivalta, mutta ryömintätilassa havaittiin ummehtunutta ja lievää mikrobiperäistä hajua. Ilmayhteys ryömintätilan, alapohjarakenteen eristetilan ja sisäilman välillä todettiin merkkiainekokein. Ryömintätilan kulkuluukut ovat epätiivii. Ryömintätilassa on lisäksi epätiivii läpivientejä, joiden kautta epäpuhtaudet kulkeutuvat mahdollisesti myös ontelolaattakanavien kautta sisäilmaan. Ryömintätilasta ja alapohjarakenteiden eristetilasta voi kulkeutua hajuja ja epäpuhtauksia sisäilmaan ilmavuodon mukana.

Ulkoseinärakenteita tutkittiin rakenneavauksin eri puolelta rakennusta. Rakenteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Alaohjauspuun alapinnalla ja ulkoseinän pystyrungossa havaittiin paikoin kosteusjälkiä, mutta puurakenteissa ei havaittu koholla olevia kosteusarvoja. Jäljet voivat olla peräisin rakennusajalta tai esim. ikkunarakenteiden epätiivyyksien kautta tulleet irtovedestä. Havaintojen (kosteusjälkien) perusteella bitumikermien sisäpuolelle polyuretaanilevyn päälle päätyy ainakin ajoittain kosteutta. Tämä voi muodostaa riskin mikrobikasvulle ulkoseinärakenteissa. Lisäksi polyuretaanilevyissä havaittiin betoniroskeita ja likaa.

Ulkoseinän eristetilasta kerätyissä materiaalinäytteissä havaittiin yksittäinen mikrobivaurio polyuretaanilevystä otetussa materiaalinäytteessä. Kuudessa materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta. Alaohjauspuun alapinnalta kerättyjen materiaalinäytteiden epäily mikrobikasvusta johtuu pääasiassa suoramikroskopiolla havaituista rihmastoista ja itiöistä alaohjauspuiden pinnoilla. Näissä näytteissä havaittiin vähän tai ei lainkaan sieni-itiöitä. Tällaisessa tapauksessa kosteus-/mikrobivaurion toteamiseen käytetään muita rakenteissa tehtyjä havaintoja mikrobiäytetuloksen tukena. Avausten kautta ei havaittu näiden avausten yhteydessä koholla olevia kosteusarvoja tai merkkejä kosteuden kertymisestä rakenteeseen. Puupinnoilla tai lämmöneristeissä ei havaittu jälkiä pitkäaikaisesta kosteusrasituksesta ja esim. alapuolelta tulevaa kosteusrasitusta ei havaintojen mukaan esiinny merkittävästi. Havaitut kosteusjäljet puupinnoilla johtuivat havaintojen mukaan joko hetkellisistä rakenneliittymien kautta tapahtuneista vuodoista tai jäljet ovat olleet materiaaleissa jo rakennusaikana tai muodostuneet pian rakentamisen jälkeen rakenteiden jäännöskosteuden seurauksena. Ulkoseinärakenteissa havaittiin reilu

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

tuuletusrako. Ulkoseinärakenteen tuulettuvuutta heikentää seinän alaosassa olevat laastipurseet.

Ulkoseinärakenteiden läpi kohdistuu merkkiainekokeiden perustella runsaita ilmapuotoja. Myös kuollut/ kuivunut mikrobikasvusto voi aiheuttaa sisäilmaan liitettävää oireilua. Ulkoseinissä havaittiin mikrobiviljelyssä tai mikroskopoimalla ulkoseinän alaosan rakenteissa sieni-itiöitä ja rihmastoa useassa kohdassa ja näin ollen riski sisäilman laadulle on suhteellisen laaja.

Väliseinien osalla rakenteessa ei todettu poikkeavaa kosteutta tai rakennusmateriaaleissa viitteitä poikkeavasta mikrobikasvusta. Keittiön vastaisissa väliseinissä on todettu vaurioita muissa tämän rakennuksen tyyppisissä ja ikäisissä rakennuksissa. On mahdollista, että keittiön laatoituksen alla ei ole vedeneristystä. Tämä on hyvä huomioida ja selvittää viimeistään peruskorjauksen yhteydessä.

Päiväkodissa linoleumilattiapinnoitteiden kuntoa tutkittiin pintakosteuskartoituksin, VOC-materiaalinäytteenotoin ja aistinvaraisin arvioin. Aistinvaraisesti arvioituna lattiapinnoitteissa ei havaittu poikkeavia hajuja. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja. Materiaalinäytteiden VOC-analyysissä ei havaittu viitearvon ylityksiä.

Päiväkodin lattiapinnat ovat pääosin linoleumia. Linoleumi on antistaattinen ja luonnostaan antibakteerinen. Linoleumi ei siedä runsasta vettä eikä vahvasti emäksisiä puhdistusaineita. Linoleumin tekninen käyttöikä on ohjekortin RT 18-10922 "Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot" mukaan vaikeassa rasituksessa (luokka 1) 20 vuotta, normaalissa rasituksessa (luokka 2) 30 vuotta ja kevyessä rasituksessa (luokka 3) 40 vuotta.

Päiväkodin sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin sisäilman VOC-mittauksin. Viitteitä mahdollisesta kemiallisesta epäpuhtauslähteestä päiväkodin sisäilmassa ei havaittu.

Päiväkodin sisäilman teollisia mineraalikuituja mitattiin kahden viikon laskeumamittauksella. Mittauksissa ei saatu viitteitä sisäilman kuitulähteistä, mutta tuloilmapäätelaitteiden yläpinnoilla ja tuloilmakammiossa havaittiin yksittäisesti kivi- ja lasivillaa.

Rakennuksen olosuhdemittauksissa tilojen suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus olivat tavanomaisella tasolla. Sisäilman lämpötilat olivat ajoittain alle asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.

Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön perusteella. Välittömänä toimenpiteenä on kaasutiiviiden luukkujen asentaminen lepohuoneiden yhteydessä oleviin varastotiloihin. Tutkimuksien perusteella tiloja voidaan käyttää tavanomaisesti toistaiseksi. Mikäli oireilutilanne rakennuksessa muuttuu, tulee tilojen käyttöä tarkastella uudelleen.

11. Tutkimuksen toimenpide-ehdotukset

Välittömästi tehtävät toimenpiteet

- Kaasutiiviiden luukkujen asentaminen ryömintätilojen kulkuaukkoihin.
- Mineraalivillojen poisto ryömintätilan kulkuaukoista.

1 vuoden sisällä tehtävät toimenpiteet

- Rakenteiden tiiveyden parantaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Vuotoilmaa kulkeutuu ryömintätilasta, alapohjan ja ulkoseinärakenteiden eristetilasta kohti sisätiloja. Vuotoilman mukana sisäilmaan voi kulkeutua epäpuhtauksia ja hajuja. Tiivistyskorjausten yhteydessä tiivistyskorjausten laadunvarmistus merkkiainekokein. Tiivistyskorjauksissa tulee huomioida myös ilmayhteydet alapohjarakenteen eristetilän kautta sisäilmaan.
- Rakenteiden kautta menevien läpivientien asianmukaiset tiivistykset.
- Ryömintätilan kosteusteknisen toimivuuden parantaminen mahdollisuuksien mukaan.
- Tuloilmakammion pölynsidonnän uusiminen tai kuitulähteiden poistaminen tuloilmakammioista.
- Tuloilman suodattimen alueen mahdollisten ohivirtausten tarkistus.
- Ilmanvaihdon päätelaitteiden siivous ja pölynkoostumusnäytteiden uusiminen tuloilmapäätelaitteiden pinnalta ja tuloilmakammioista.
- Ulkopuolisen vedeneristyksen (patolevy) asentaminen rakennuksen ympärille puutteellisilta osin.
- Yksittäisen sadevesikaivon sadevesien ohjauksen korjaus. Nyt muovipussi peittämässä sadevesikaivoa.
- Sadevesikaivojen säännöllinen puhdistus.
- Sisäilman lämpötilan säätö mahdollisuuksien mukaan
- Viemärin tuuletusputkien tiivistys (vesikatto, yläpohja)
- IV-koneiden virtajohtojen läpivientien tiivistys (vesikatto, yläpohja)

Kiinteistön käyttöä turvaavat toimenpiteet, jotka on hyvä huomioida viimeistään tulevan peruskorjauksen yhteydessä

- Suositellaan uusimaan linoleumilattiat peruskorjauksen yhteydessä.
- Sokkeleiden ja yksittäisten liikuntasaumoina olevien elastisten saumojen uusiminen

Vesikatto ja yläpohja

- Seinätikkaiden vaurioituneiden osien uusiminen
- Sadevesikourujen sisätaitteiden korjaus
- Tippapeltien oikaisu
- Pieneläinverkon korjaus

Ilmanvaihto

- Ilmanvaihdon kuntotutkimus ennen rakennuksen peruskorjausta.

Salaojat

- Salaoja – ja sadevesijärjestelmän kuntotutkimus ennen rakennuksen peruskorjausta.

Korjauksista suositellaan laadittavaksi erillinen korjaussuunnitelma ja korjaukset toteutettavaksi sen mukaisesti. Korjaustöiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida nykyiset määräykset sekä ohjeistukset.

Korjaukset tulee toteuttaa niin, ettei vaurioituminen pääse uusiutuman. Korjauksissa tulee huomioida erityisesti mm. maaperästä ja rakennuksen ulkopuolelta rakenteisiin siirtyvä kosteus, kosteus- ja mikrobivaurioituneiden materiaalien huolellinen poistaminen ja puhdistus, mahdolliset haitta-aineet ja asbesti sekä rakenteiden ilmatiiveys.

Mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku suositellaan tehtäväksi Ratu-kortin 82–0383 mukaisesti (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku).

LIITTEET

Liite 1. Tutkimusmenetelmät ja tulosten tulkinnan periaatteet.

Liite 2-8. Tutkimustulosten havainnot pohjakuvissa.

Liite 9. Sisäilman olosuhdemittausten tulokset.

Liite 10. Labroc Oy, tutkimusraportti 235398/RMS

Liite11. MetropoliLab Oy, testausseleoste 2024-45162

Liite 12. MetropoliLab Oy, testausseleoste 2024-43489

Liite 13. Labroc Oy, tutkimusraportti 234230/MVL

Liite 14. Labroc Oy, tutkimusraportti 235398/PEM

Liite 15. Labroc Oy, tutkimusraportti 234230/PEM

Liite 16. Labroc Oy, tutkimusraportti 237911/PEM

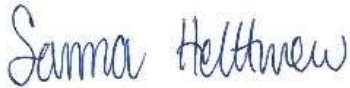
JAKELU Tilaaaja, Sustera Oy:n arkisto

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

12. Kuntotutkimuksen tekijöiden yhteystiedot

20.02.2025



Sanna Helttunen

Sisäilma-asiantuntija

RTA (C- 27080-26-22)

SISA (C-27081-38-22)

RKM (C-28261-24-24)

sanna.helttunen@sustera.com

Teemu Väänänen

Kuntotutkija

RTA (C-25684-26-20)

teemu.vaananen@sustera.com

Anssi Koliseva

Sisäilma-asiantuntija

RTA (C-27165-26-22)

anssi.koliseva@sustera.com

Sustera Oy

030 670 5500

asiakaspalvelu@sustera.comsustera.fi

Liite 1.

13. Tutkimusmenetelmät ja tulosten tulkinnan periaatteet

13.1. Kuntotutkimus

Kuntotutkimus tehdään siinä tarkkuudessa kuin rakenteiden todellisen kunnon, korjaustarpeiden ja -menetelmien määrittäminen edellyttää.

Kuntotutkimuksessa rakenteita rikkovien menetelmien käyttö on tyypillisesti tarpeen. Sisäilmateknisessä kuntotutkimuksessa tutkitaan tarkasti kosteusvaurioituneet tai sellaisiksi epäillyt rakenteet sekä muut sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttavat rakenneosat ja talotekniset tekijät.

Kuntotutkimus on menetelmä, jossa tutkitaan rakenteiden tai rakennukseen kuuluvien järjestelmien kunto käyttäen aistinvaraisten havaintojen, mittauksen ja kuvausten lisäksi rakenteita rikkovia tutkimus- ja mittausvälineitä sekä tehdään rakenneavauksia. Kuntotutkimus voi kohdistua tiettyihin rakenteisiin, vesi- ja viemärijärjestelmiin, ilmanvaihtojärjestelmiin ja sisäilmaan vaikuttaviin tekijöihin. (Ympäristöopas 2016. Miia Pitkäranta. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.)

13.2. 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 (2021).

Tutkimukset ja raportointi perustuvat Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus –oppaaseen (Ympäristöministeriö, 2016) soveltuvin osin.

Asumisterveysasetuksen säädöksiä sovelletaan terveydensuojeluviranomaisten päätöksissä terveyshaitan ehkäisemiseksi, selvittämiseksi, rajoittamiseksi tai poistamiseksi sen mukaan, mitä terveydensuojelulain (763/1994) 27 tai 51 §:ssä säädetään. Asetuksen säädöksiä sovelletaan asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveydellisten olosuhteiden arvioinnissa. Asunnolla tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 113 §:ssä asuinkäyttöön hyväksytyssä rakennuksessa olevaa asuntoa, joka on päätarkoituksen mukaisesti tarkoitettu asumiseen. Muuna oleskelutilana pidetään lähtökohtaisesti

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

terveydensuojelulain 13 §:n 1 momentin 2 tai 5 kohdan mukaisia ilmoitusvelvolliseen toimintaan tarkoitettuja tiloja tai joita muutoin käytetään julkisina kokoontumistiloina tai pitkäaikaiseen oleskeluun. Tällaisia tiloja ovat muun muassa koulut, päiväkodit, palveluasunnot tai muut vastaavat tilat, jotka on tarkoitettu muiden kuin pelkästään työntekijöiden oleskeluun.

13.3. Kosteusmittauksien viitearvot ja yleistä kosteusmittauksista

Rakenteiden kosteusolosuhteet vaihtelevat mm. lämpötiloista, sisä- ja ulkoilmankosteudesta sekä vuoden ajoista riippuen ja tästä syystä yksittäisellä mittauksella voidaan arvioida luotettavasti vain mittaushetken kosteusolosuhteita.

Sisäilman kosteuslisä

Kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu mikrobikasvun riskiä rakenteissa, laitteissa tai niiden pinnoilla. Mikäli kosteuslisä on enemmän kuin 3 – 4 g/m³, mikrobi-kasvun riski nousee. (Valvira. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa I. Asumisterveys-asetus § 1–10. 2016.)

Puunkosteuden ja suhteellisen kosteuden viitearvoja

Homeet voivat kasvaa, kun suhteellinen kosteus on jatkuvasti yli 70...75 % RH ja lämpötila on noin +5...55 °C. Aktinomykeettien, eli sädesienten, sekä muiden bakteerien kasvu on mahdollista, kun suhteellinen kosteus on yli 90...95 % RH. Mikrobien kasvunopeus riippuu voimakkaasti lämpötilasta. (RT 103528 Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot. Yleistä. 2023)

Puun kosteuspitoisuus (suhteellinen kosteus prosentteina kuivapainosta) voi olla 18...150 %, jolloin rihmasto kasvaa ja muodostaa itiöitä. Homesienten kasvuun vaikuttaa enemmän ilman kuin kasvualustan kosteus. Kasvulle tarvittava minimikosteus riippuu lämpötilasta, vaikutusajasta, materiaalista sekä homelajista. Kosteus on otollisissa oloissa vähintään RH 75...80 %, mutta yleensä kuitenkin yli 90...95 %, jolloin haitallisimmat ongelmat syntyvät. (RT 08-11286 Puurakenteiden home- ja lahottajasienet sekä bakteerit)

Lahottajasienet tarvitsevat kasvaakseen homesieniä korkeamman kosteuspitoisuuden. Kriittinen kosteus lahovaurion muodostumiselle on lämpötilasta riippuen RH > 93...95 %, joka vastaa puun kosteuspitoisuutta n. 24–27 p-% (Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöministeri).

Rakenteen hetkellisillä kosteusmittauksilla sisätiloissa tasalämpöisissä rakenneosissa voidaan riittävän luotettavasti selvittää, onko rakenneosan

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

kosteuspitoisuus poikkeavan korkea. Menetelmällä voidaan selvittää esimerkiksi väliseinärakenteen, kerroksellisen välipohjarakenteen täyttökerroksen, puukoolatun lattiarakenteen tai ulkoseinärakenteen lämmöneristekerroksen kosteuspitoisuutta. Ulkovaipparakenteen sisältä tehtävissä hetkellisissä kosteusmittauksissa tulee huomioida, että mitattavan rakenteen ja sisäilman välinen lämpötilaero voi aiheuttaa tulokseen huomattavan mittavirheen. (Ympäristöopas 2016. Miia Pitkäranta. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.)

Pintakosteudentunnistin / -ilmaisin

Pintakosteusilmaisin ei mittaa materiaalin absoluuttista tai suhteellista kosteutta, vaan ilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. rakenteiden sisässä olevat vesijohtoputket, teräkset, lämmityskaapelit sekä mitattavan materiaalin koostumus ja rakenteiden pintaosien vaihtelut. Mitä paremmin materiaali johtaa sähköä, sitä suurempia lukemia laite näyttää. Pintakosteudenilmaisin ilmaisee sähkönjohtavuuden koko mittaamaltaan syvyydeltä, eikä sen tulosten perusteella voi erotella kosteuspitoisuutta rakenteen eri syvyyksillä.

Edellä mainituista syistä pintakosteudenilmaisimen lukemille ei voida etukäteen määrittää yleisiä raja-arvoja vaan lukemat ovat suuntaa antavia. (Ympäristöopas 2016. Miia Pitkä-ranta. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.)

Mittausepävarmuus

Mittaustulokseen liittyy lähes aina jonkin verran epävarmuutta. Tämä tarkoittaa, että mittaustulos saattaa mittaustuloksen tai -menetelmän, näytteenottotapahtuman tai näytteiden analysoinnin aiheuttaman mittaustuloksen takia erota mitatun suureen todellisesta pitoisuudesta tai tasosta. Mittausepävarmuus tulee ottaa huomioon mittaustuloksia arvioitaessa. Tulkinnot mm. kosteus-, sisäilmaolosuhte- ja epäpuhtausmittauksista perustuvat yleensä ainakin osittain tuloksen vertaamiseen erilaisiin viitearvoihin. (Ympäristöopas 2016. Miia Pitkäranta. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus.)

Laboratorion tutkimusraportissa on mainittu laboratorion testaustulokseen liittyvä mittausepävarmuus.

13.4. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Näytteenotto

Materiaalinäytteet on analysoitu akkreditoidussa laboratoriossa. Näytteenotossa on noudatettu laboratorion näytteenotto-ohjeita sekä

Viljelystie 32, Klaukkala

Asiakirjan
päiväys
20/02/2025

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa IV) mukaista ohjeistusta. Näytteiden keräämiseen käytettyjen työvälineiden puhdistus on suoritettu asianmukaisesti alkoholia sisältävällä desinfiointiaineella. Työvälineet on puhdistettu näytteenottojen välillä. Näytteet on pakattu kertakäyttöisillä suojakäsineillä suljettaviin, puhtaisiin ja tiiviisiin muovipusseihin.

Laboratorion tutkimusraportissa on mainittu laboratorion testaustulokseen liittyvä mittausepävarmuus.

Tulosten tulkinta

Tieto mikrobilajistosta on tärkeä osa mikrobikasvun ja epätavanomaisten mikrobilähteiden tunnistamista, mutta yksinomaan sen perusteella (esimerkiksi yksittäisten aktinomykeettien tai Stachybotryksen esiintyminen rakennuksessa) ei tule tehdä päätelmiä rakennuksen terveellisyydestä. (Valvira. Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV. Asumisterveysasetus § 20. 2016. Päivitetty 19.2.2020)

Rakennusmateriaalinäytteen tulosten tulkinta suoraviljelyllä

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.

Viljelystie 32, Klaukkala

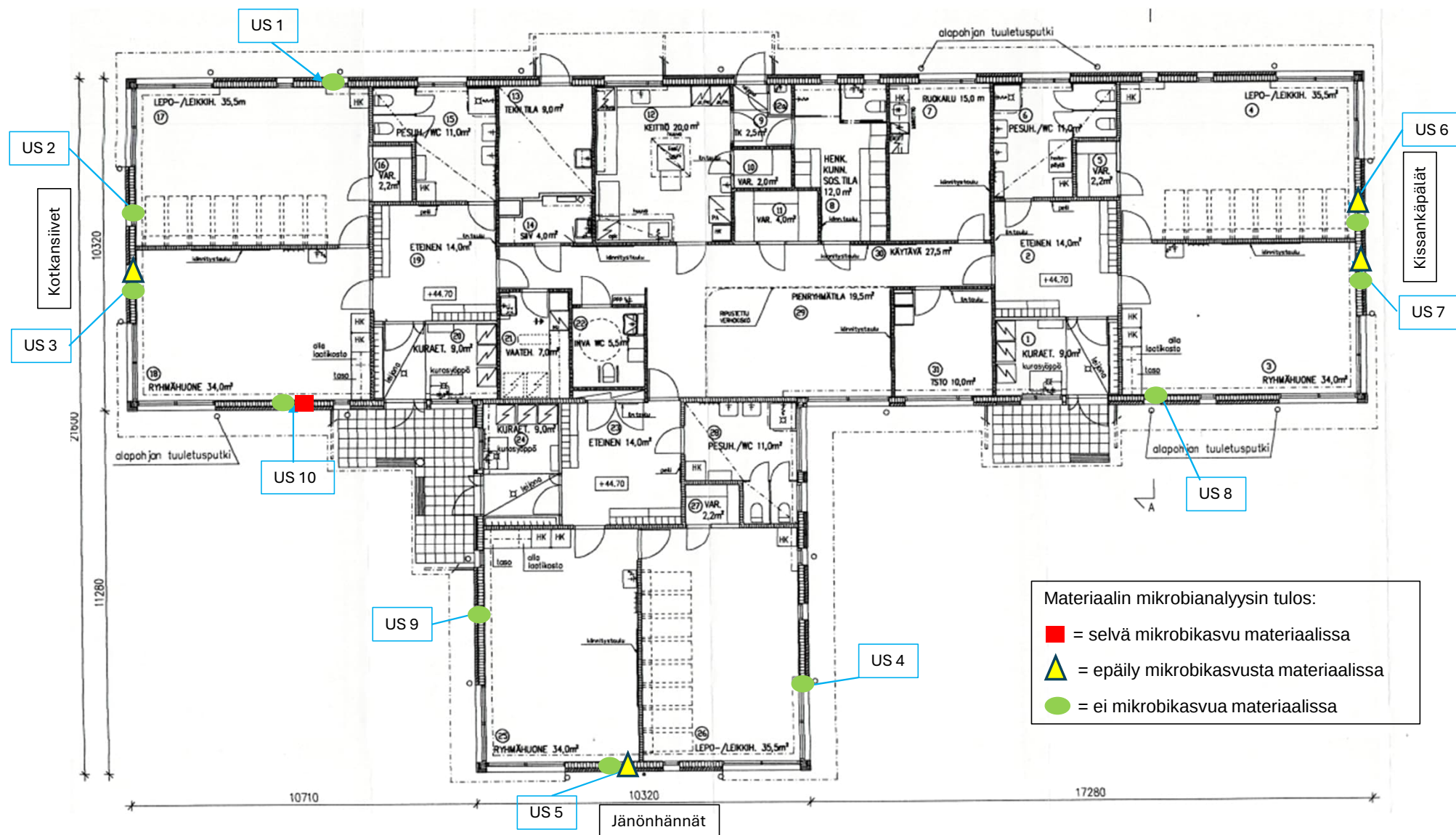
Asiakirjan
päiväys
20/02/2025


MHä/14.3.2023 1(1)

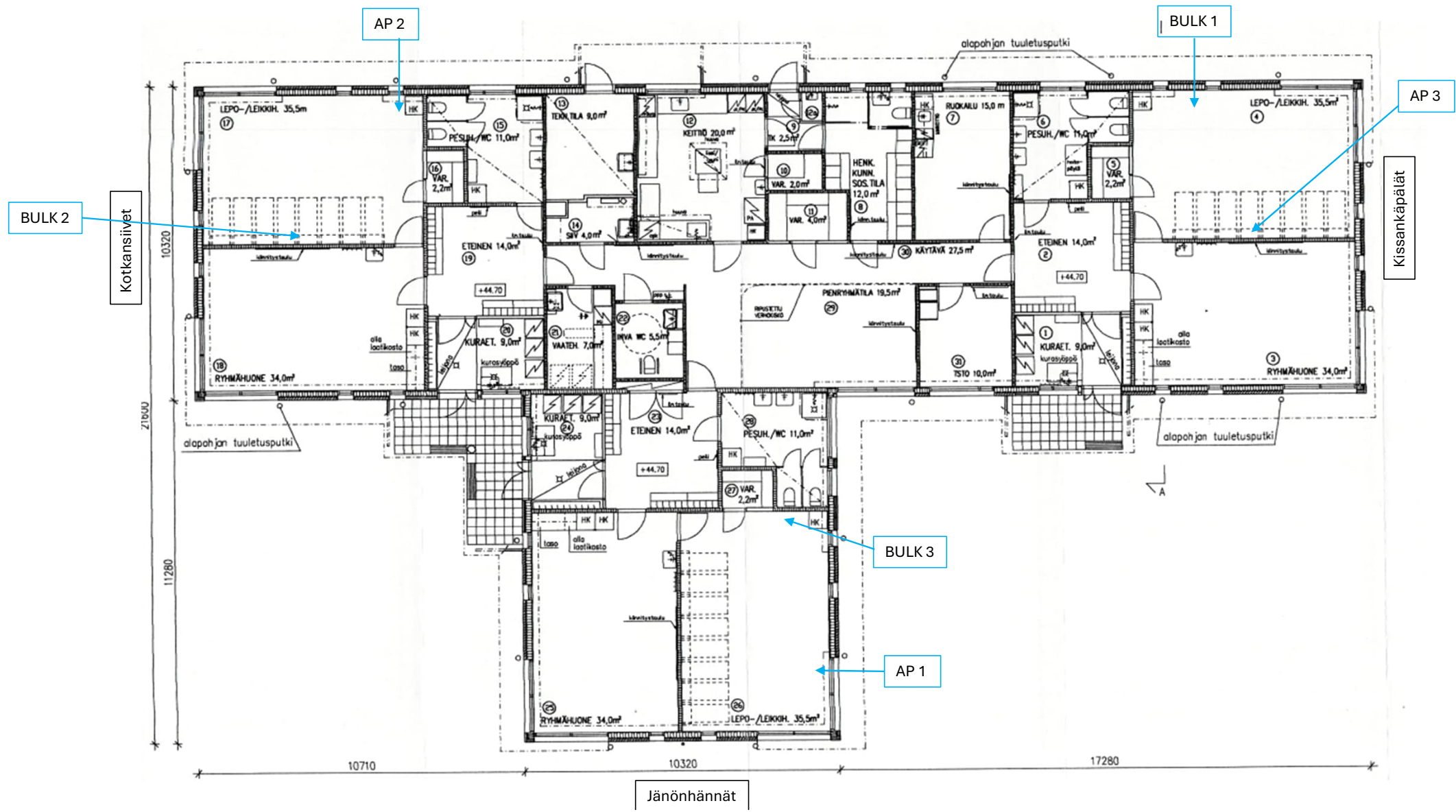
Suoraviljelynäytteiden tulosten tulkinta

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: +++

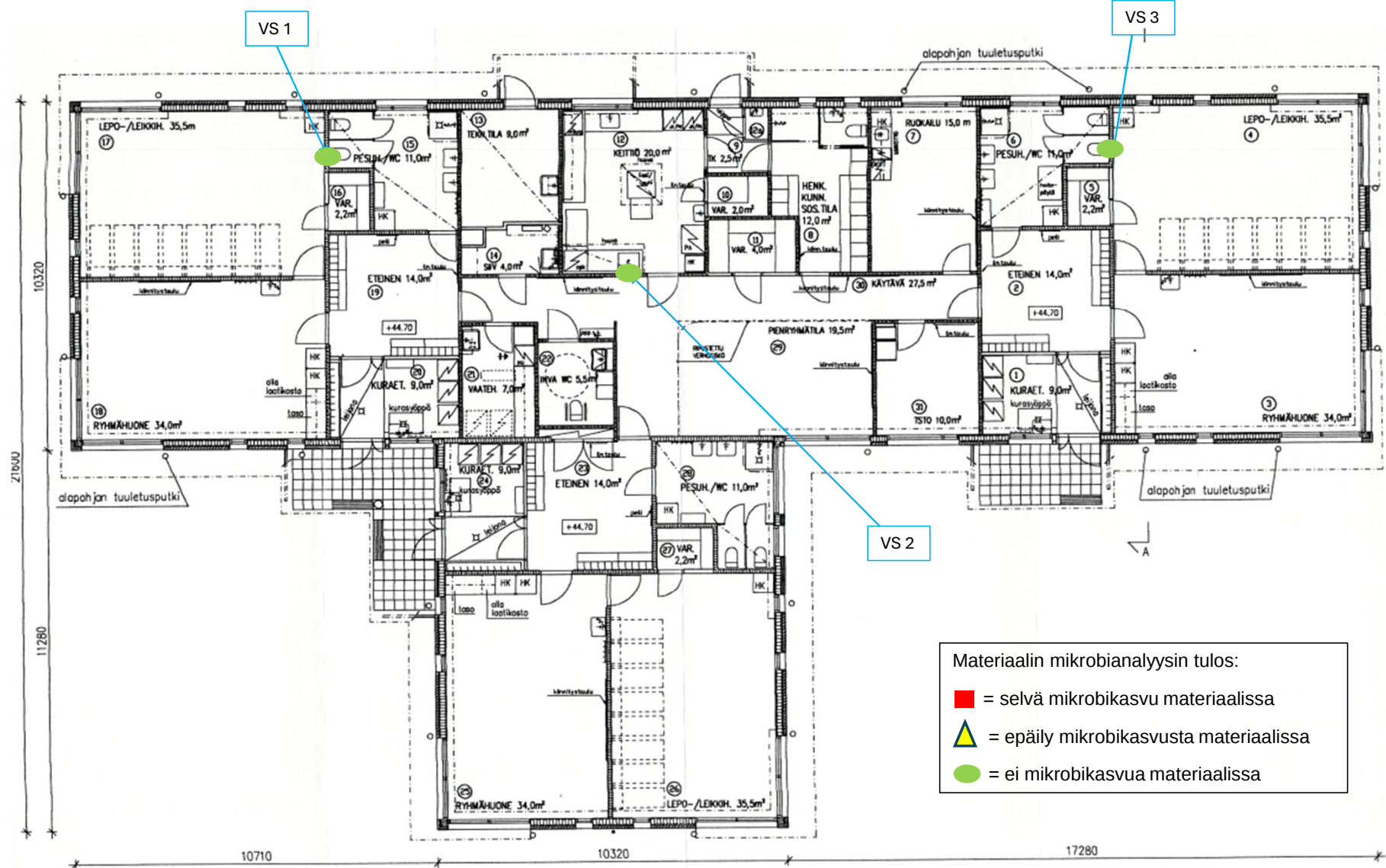
Liite 2. Ulkoseiniin (US) ja alapohjan (AP) rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden analyysitulosten tulkinta.



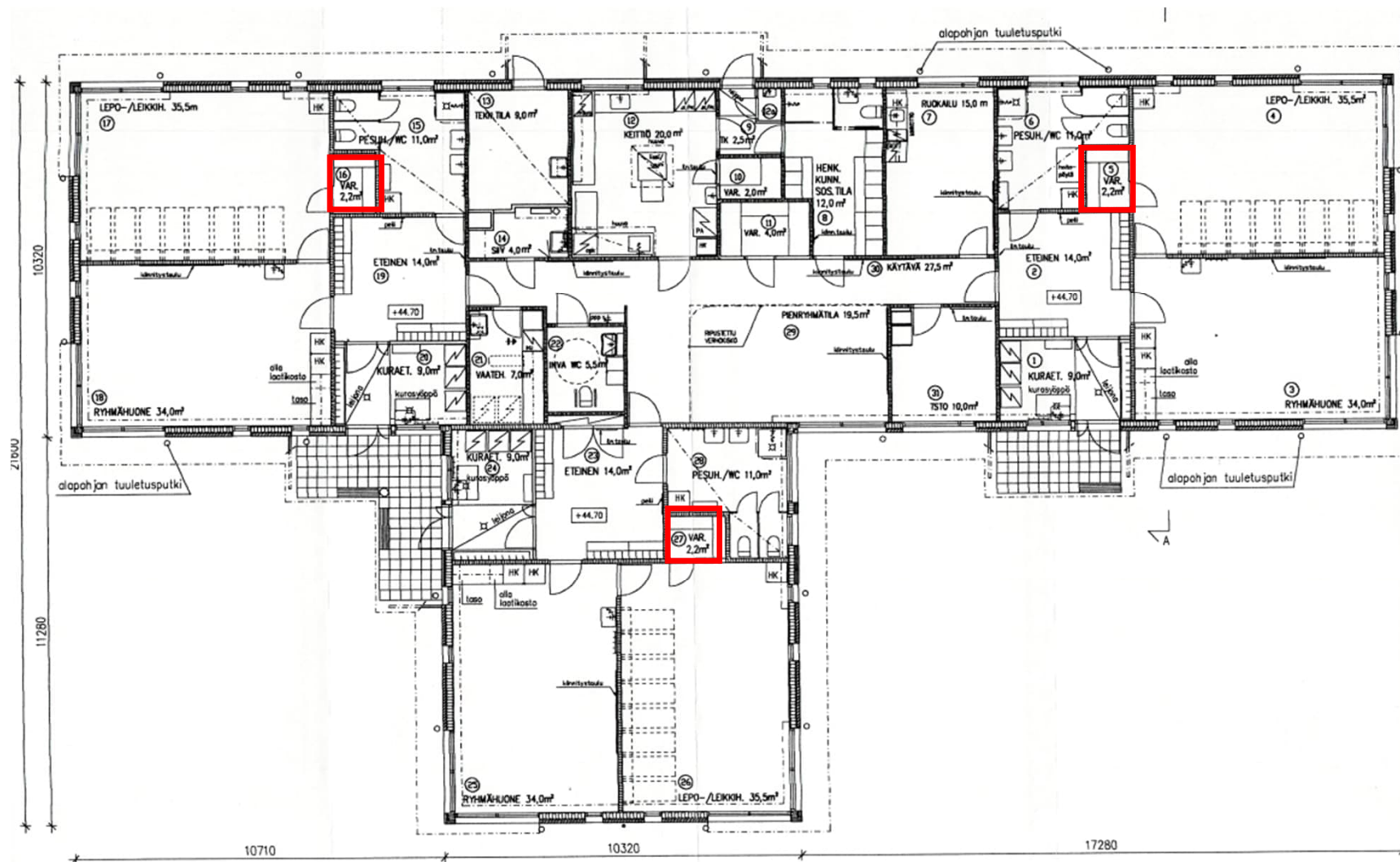
Liite 3. Alapohjan (AP) rakennevausten ja lattiapinnoitteiden VOC-materiaalinäytteiden näytteenottopisteet.



Liite 4. Väliseinien (VS) rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden analyysitulosten tulkinta.

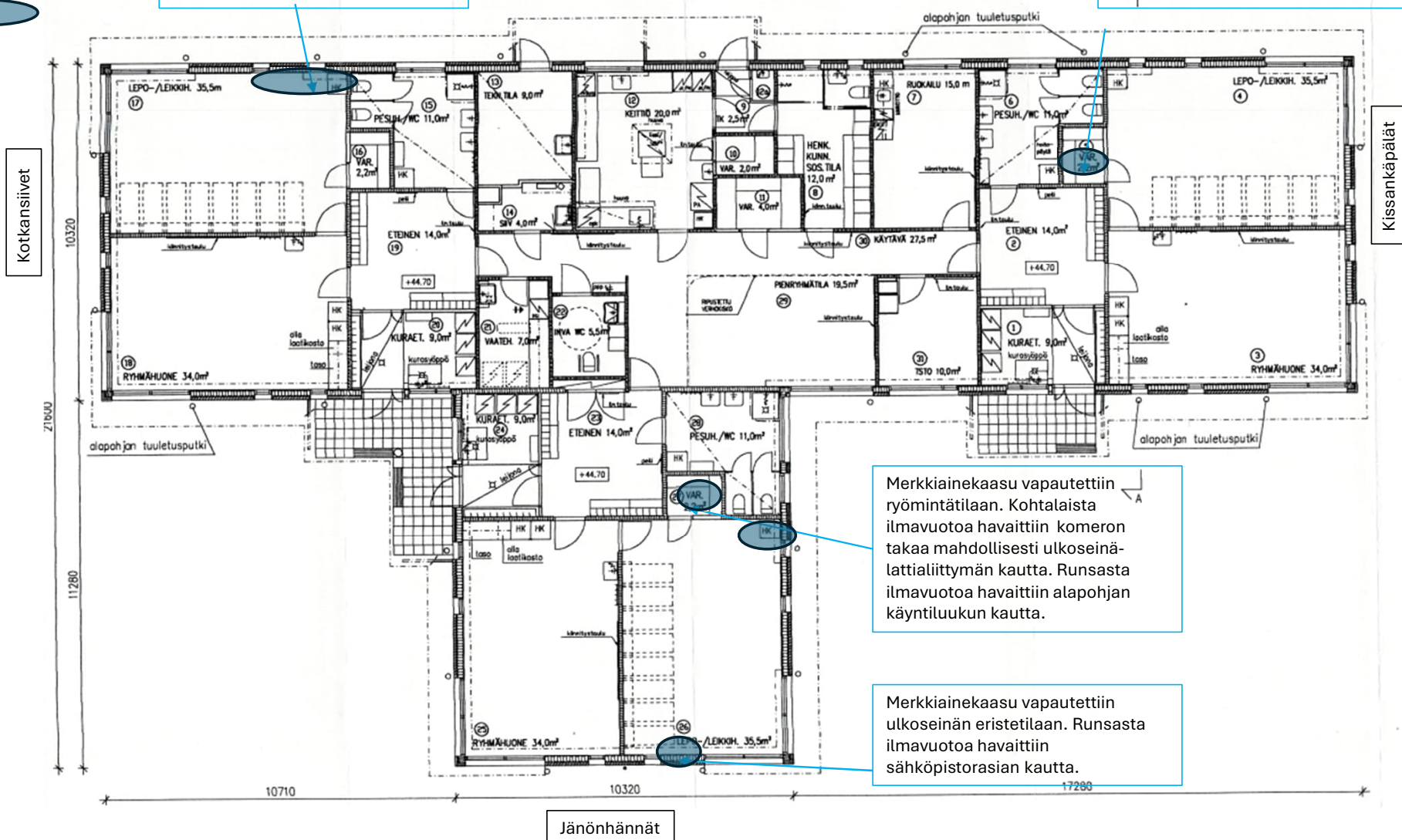


Liite 5. Ryömintätilojen käyntiluukkujen sijainnit.

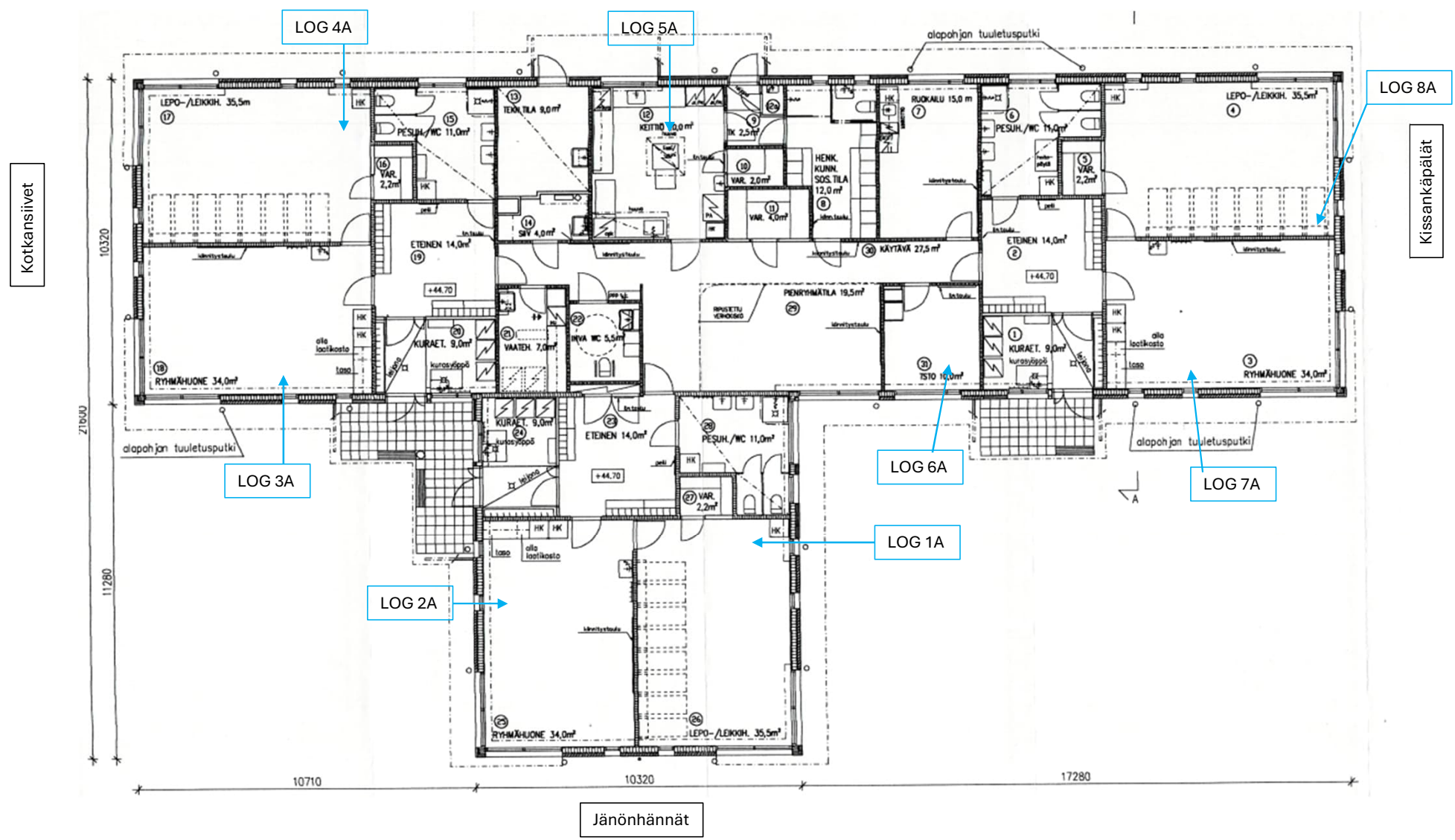


Ilmavuotohavainto
sisätiloissa

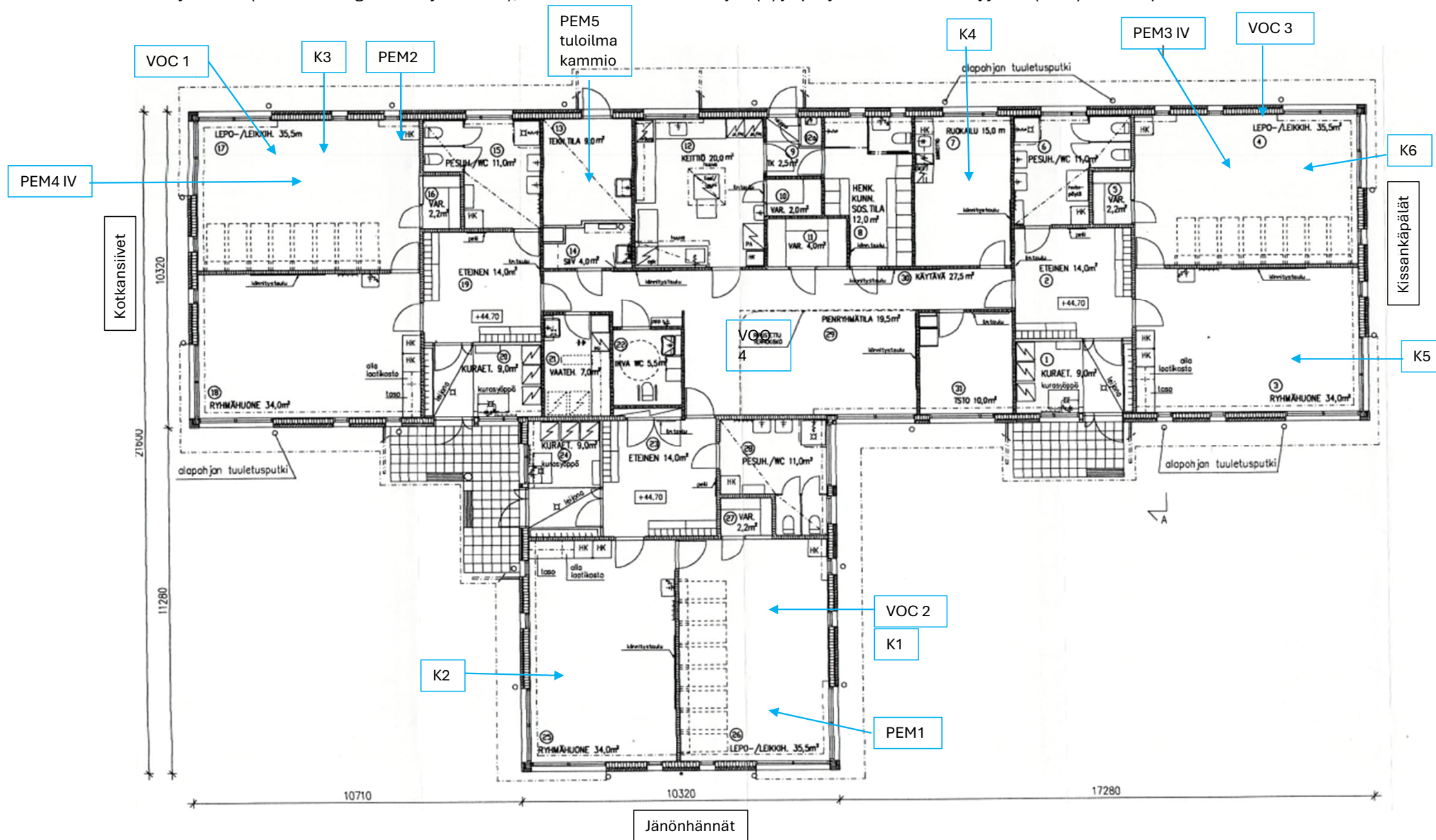
Merkkiaineikaasu vapautettiin
ryömintätilaan. Runsasta
ilmavuotoa havaittiin alapohjan
käyntiluukun kautta.



Liite 7. Paine-ero- ja olosuhdeloggereiden sijainnit.

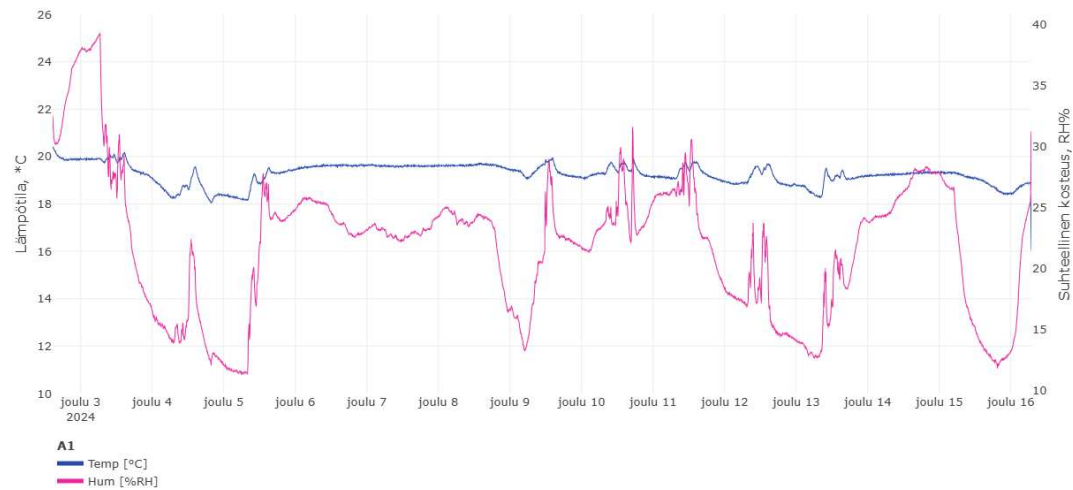


Liite 8. Sisäilman VOC-näytteiden (haintuvat orgaaniset yhdisteet), teollisten mineraalikuitujen (K) ja pölynkoostumusanalyysien (PEM) mittauspisteet.

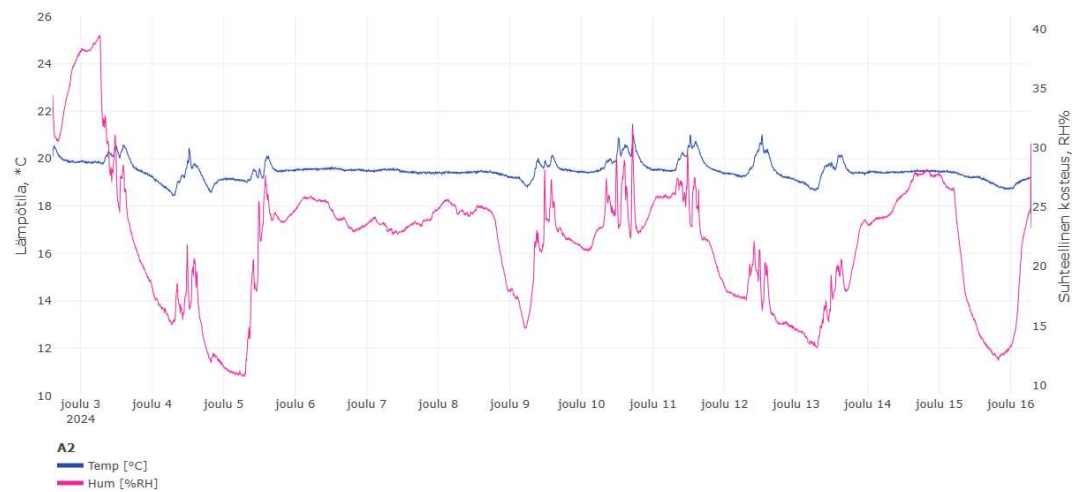


Liite 9. Olosuhdemittaukset Harjulan päiväkodilla.

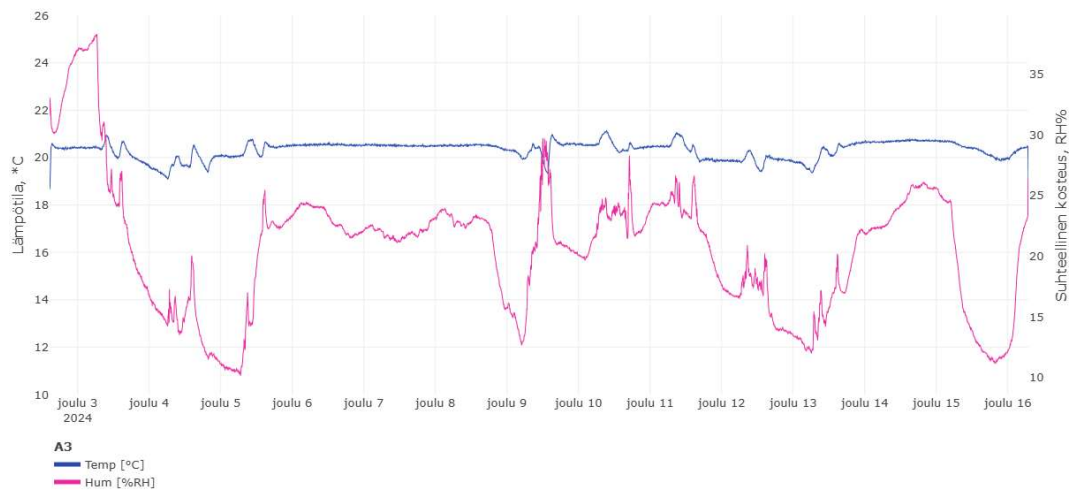
LÄMPÖTILA JA SUHTEELLINEN KOSTEUS



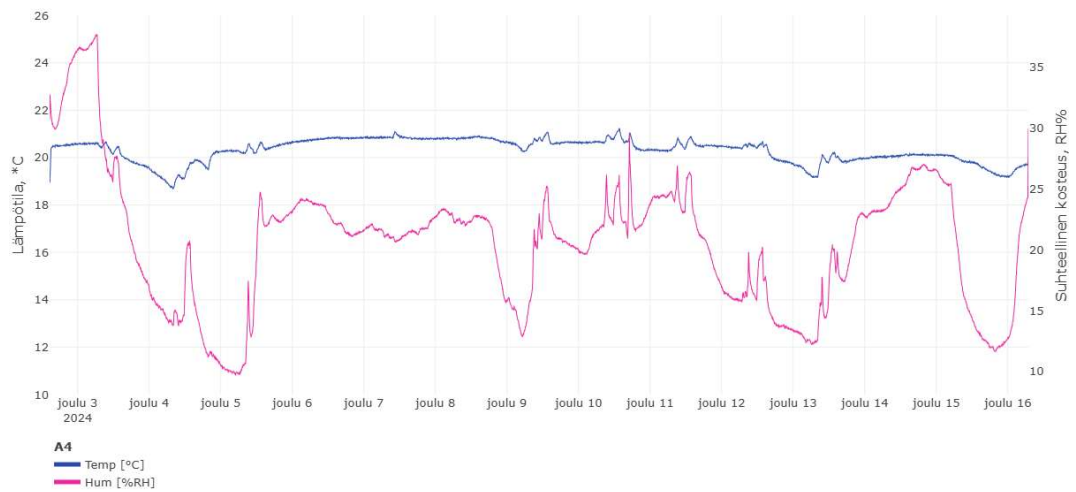
Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 26 (log A1).



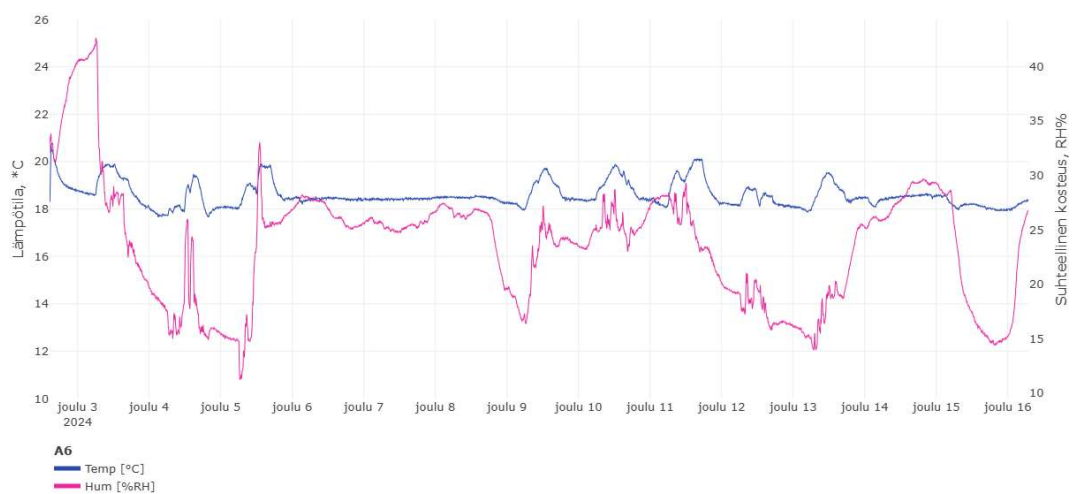
Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 25 (log A2).



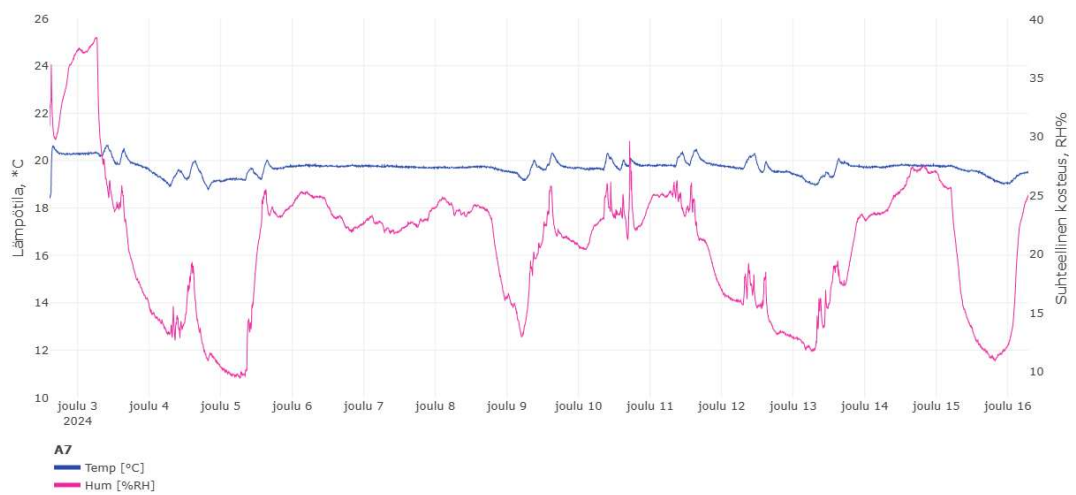
Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 18 (log A3).



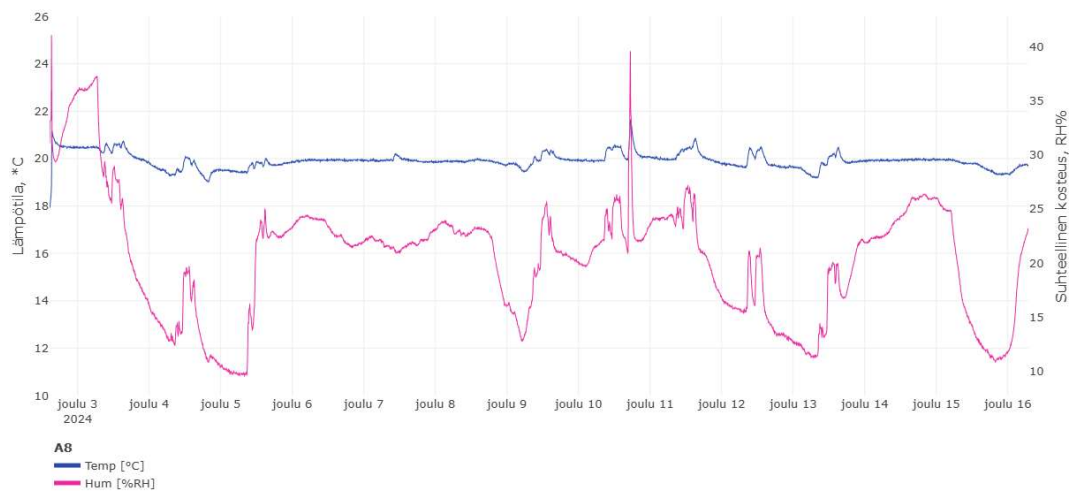
Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 17 (log A4).



Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus toimistossa (log A6).

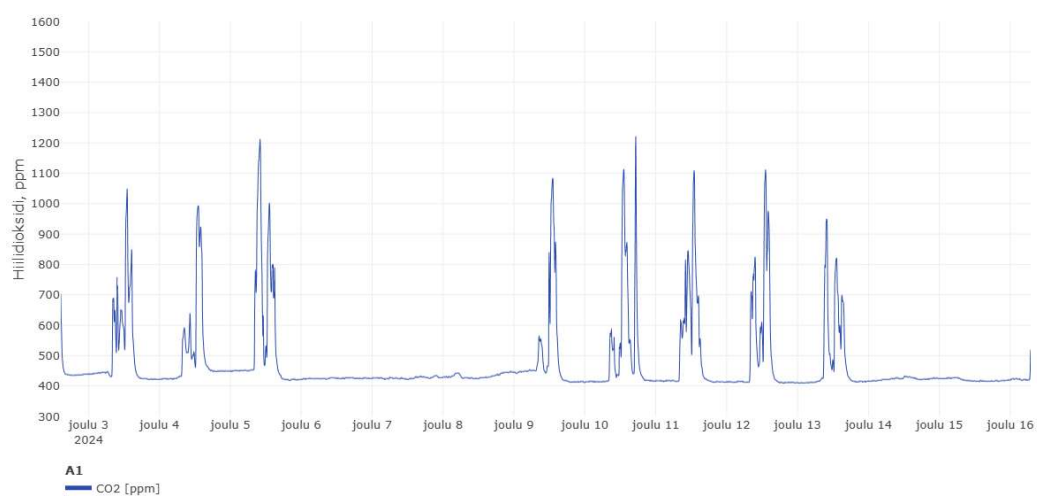


Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 3 (log A7).

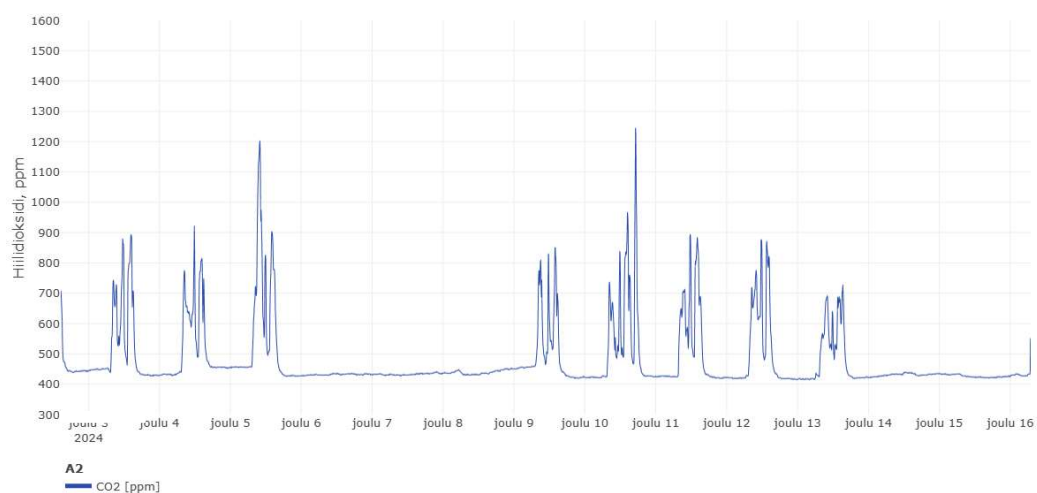


Jatkuvatoiminen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tilassa 4 (log A8).

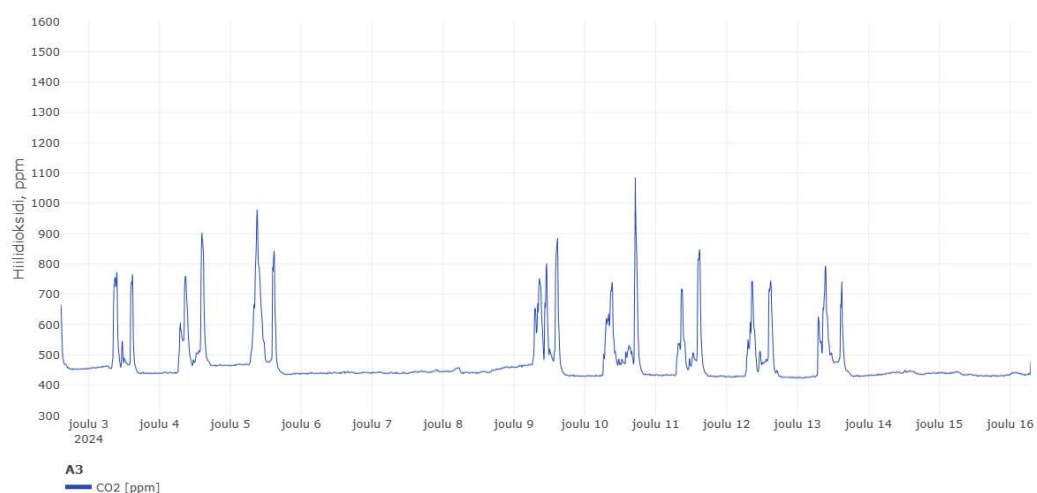
HIILIDIOKSIDI



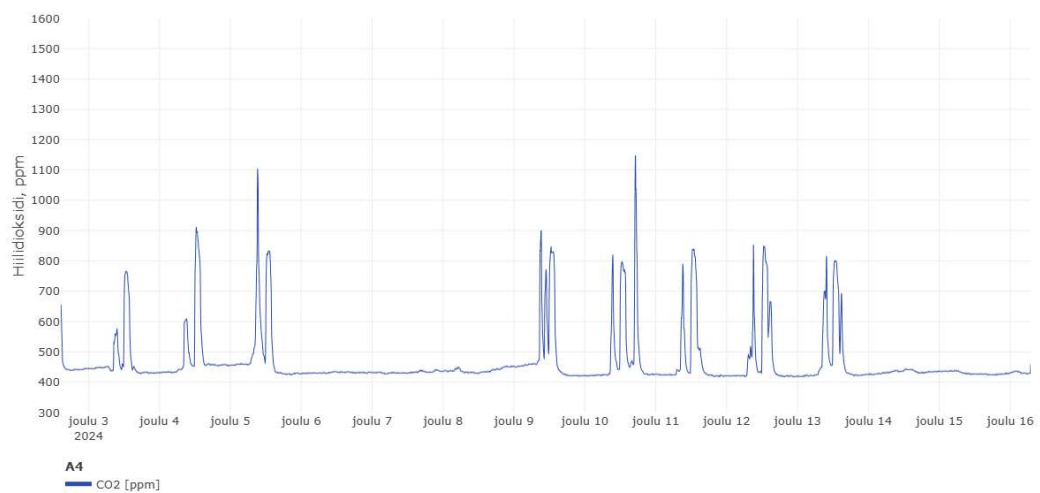
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 26 (log A1).



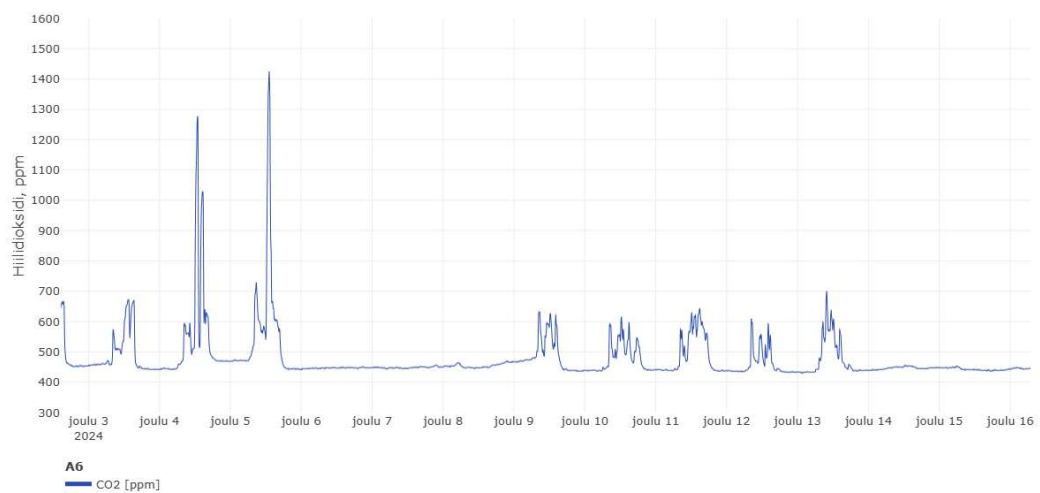
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 25 (log A2).



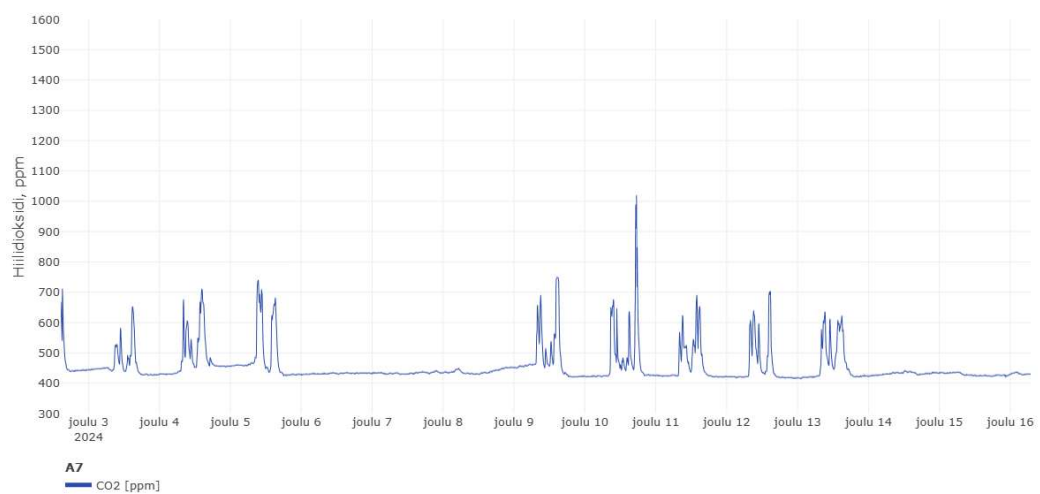
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 18 (log A3).



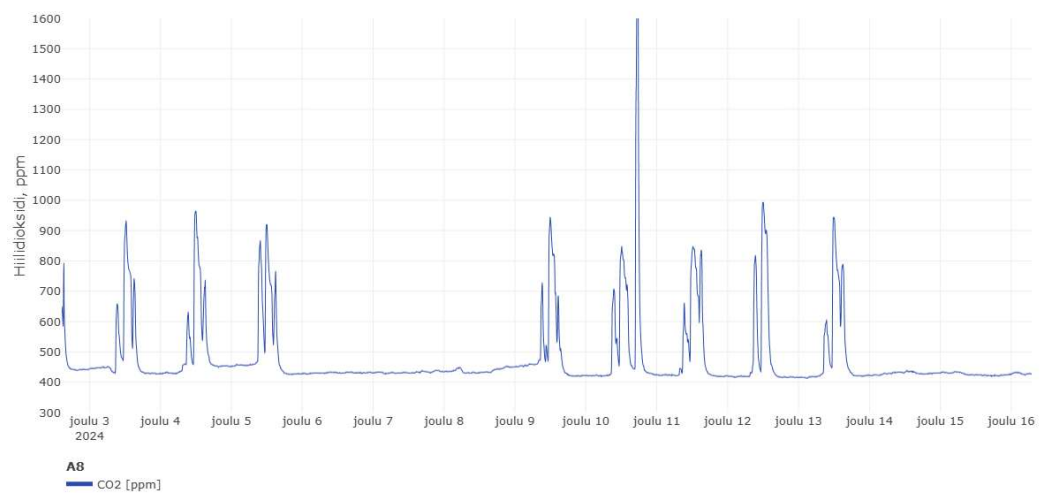
Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 17 (log A4).



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus toimistossa (log A6).



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 3 (log A7).



Jatkuvatoiminen hiilidioksidimittaus tilassa 4 (log A8).

MIKROBIVILJELY MATERIAALINÄYTTEESTÄ, SUORAVILJELY

Tilaaja':	Sustera Oy	Tilauspäivä:	30.12.2024
Kohde':	Viljelystie 32, Klaukkala	Laboratorio:	Kuopio
Projektinumero':	Harjulan päiväkot	Vastaanottopäivä:	30.12.2024
Näytteenottaja':	Teemu Väänänen, Aki Puhka, Sanna Helttunen	Viljelypäivät:	31.12.2024
Näytteenottopäivät':	30.12.2024		

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'	Tulosityhteenvedo	Johtopäätös
	1, Villa, US1M1	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	2, Puu, US1M2	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Villa, US2M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	4, Puu, US2M2	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, Villa, US2M3 AOP AP villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	6, polyuretaani, US2M4	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	7, Villa, US3M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	8, Puu, US3M2	vähän homeita ja bakteereita, mutta mikroskoopinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	9, Villa, US3M3 AOP AP villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

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

	10, polyuretaani, US3M4	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	11, Villa, US4M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	12, polyuretaani, US4M2	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	13, Villa, US5M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	14, Puu, US5M2	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	15, Villa, US5M3 AOP AP villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	16, Villa, US6M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	17, Puu, US6M2	vähän homeita, bakteerit alle määritysrajan, mutta mikroskopoinnissa rihmastoa (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	18, Villa, US6M3 AOP AP villa	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	19, Villa, US7M1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	20, Puu, US7M2	homeet alle määritysrajan, paljon bakteereita, mikroskopoinnissa rihmastoa ja itiöitä (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	21, Villa, US7M3 AOP AP villa	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	22, Villa, US8M1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	23, Villa, US9M1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	24, Villa, US10M1	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	25, Villa, US10M2 AOP AP villa	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	26, Puu, US10M3	homeet ja bakteerit alle määritysrajan (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	27, polyuretaani, US10M4	paljon homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	28, Villa, VS1	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	29, Villa, VS2	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

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

	30, Villa, VS3	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
--	----------------	------------------------------	--------------------------------

LISÄTIEDOT

Näytteistä 2, 4, 8, 14, 17, 20 ja 26 otettiin myös teippinäytteet suoraan mikroskooppiseen tarkasteluun. Näytteissä 2 ja 26 havaittiin itiöitä. Koska rihmastoa ei todettu, voi olla, että itiöt ovat tarttuneet materiaaliin kontaktista toiseen materiaaliin eivätkä esiinny mikrobikasvun seurauksena. Näytteessä 4 ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoa eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa. Näytteissä 8, 14, 17 ja 20 todettiin rihmastoa ja osassa myös itiöitä.

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, Villa, US1M1

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

Näyte': 2, Puu, US1M2

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

Näyte': 3, Villa, US2M1

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

Näyte': 4, Puu, US2M2

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

Näyte': 5, Villa, US2M3 AOP AP villa

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

Näyte': 6, polyuretaani, US2M4

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

Näyte': 7, Villa, US3M1

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

Näyte': 8, Puu, US3M2

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Paecilomyces sp.	+(1)	+(5)	muut bakteerit	+
Penicillium sp.	+		*aktinomykeetit	<mr
*Trichoderma sp.		+(2)		

Näyte': 9, Villa, US3M3 AOP AP villa

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

Näyte': 10, polyuretaani, US3M4

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

Näyte': 11, Villa, US4M1

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

Näyte': 12, polyuretaani, US4M2

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

Näyte': 13, Villa, US5M1

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

Näyte': 14, Puu, US5M2

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

Näyte': 15, Villa, US5M3 AOP AP villa

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

Näyte': 16, Villa, US6M1

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

Näyte': 17, Puu, US6M2

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

Näyte': 18, Villa, US6M3 AOP AP villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
steriilit	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Aspergillus versicolores (lr)	+(3)	+(1)	*aktinomykeetit	<mr
Penicillium sp.	+			
Cladosporium sp.	+	+		
Aspergillus nigri (lr)		+		

Näyte': 19, Villa, US7M1

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

Näyte': 20, Puu, US7M2

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

Näyte': 21, Villa, US7M3 AOP AP villa

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Trichoderma sp.	+(1)(YK)	+(8)(YK)	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.		+	*aktinomykeetit	+(3)
*Aspergillus versicolores (lr)		+(2)		

Näyte': 22, Villa, US8M1

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

Näyte': 23, Villa, US9M1

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

Näyte': 24, Villa, US10M1

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

Näyte': 25, Villa, US10M2 AOP AP villa

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

Näyte': 26, Puu, US10M3

	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': 27, polyuretaani, US10M4

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

Näyte': 28, Villa, VS1

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

Näyte': 29, Villa, VS2

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

Näyte': 30, Villa, VS3

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	pmy/malja	pmy/malja	BAKTEERIT	pmy/malja
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus versicolores (lr)	+(2)	+(1)	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 määritysrajan

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. +358 50 325 0612
marja.hanninen@labroc.fi

ANALYYSIT

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia siirrettiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta aktinomykeettien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskoipimalla 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 28 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi suoramikroskopoinnista tai näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta.

TULOKSEN TULKINTA

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

Tulkinta	Tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä enintään + JA - bakteerien pesäkemäärä enintään + JA - alle kahta indikaattorimikrobia/taksonia (mukaan lukien aktinomykeetit) JA - suoramikroskopoinnissa ei kasvustoa osoittavaa 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

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	07.12.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	09.12.2024	Kellonaika	08.20
Tutkimus alkoi	09.12.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
Viite	Helttunen/Viljelystie 32		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.
Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.
Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.
Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2021 (Tenax TA)
MU %	30
Näyte	*
43489-1, Sisäilma VOC, Kotkansiivet, Viljelystie 32	19
43489-2, Sisäilma VOC, Jänönhännät, Viljelystie 32	16
43489-3, Sisäilma VOC, Kissankäpälät, Viljelystie 32	6
43489-4, Sisäilma VOC, Ruokailu, Viljelystie 32	4

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.

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

Liite testausselesteeseen	2024-43489-01		
Näyte	Kotkansiivet		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>19</u>	<u>79</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		2.3	12
C6-C8		2.3	12
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	2.8	1.1	6
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	2.8	1.1	6
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	6
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0.3	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.9	1.1	6
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.2	<1	0
Etyliasetaatti	0.2	<1,0	0
Butyyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.4	1.3	7
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.4	1.3	7
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri			
asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	0.2	<1	0
Tetrakloorieteeni	0.2	<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.	7.2	6.7	35
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	7.2	4.3	22
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		2.4	12
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.6	13
Etikkahappo		2.6	13
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	0.4	<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 (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-43489-02		
Näyte	Jänönhännät		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>16</u>	<u>77</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.1	1.2	8
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	3.1	1.2	8
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	10
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	0.4	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	1.2	1.5	10
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.5	<1	0
Etyliasetaatti	0.5	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	6.0	7.7	49
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	6.0	3.6	23
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		2.0	13
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		2.1	13
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	11
Etikkahappo		1.7	11
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	0.4	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<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 (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-43489-03		
Näyte	Kissankäpälet		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		6	71
	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.	2.2	<1	15
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	2.2	0.9	15
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	0.5	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.4	<1	0
Etyliasetaatti	0.4	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2.4	41
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		2.4	41
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	15
Etikkahappo		0.9	15
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	0.3	<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 (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2024-43489-04		
Näyte	Ruokailu		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		4	71
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	37
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.5	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		1.4	37
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.2	<1	0
Etyliasetaatti	0.2	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	0.2	<1	0
Tetrakloorieteeni	0.2	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	1.3	34
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.3	34
	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	0.3	<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 (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Tilaaaja
0905045-0
Sustera TIL VANTAA

Maksaja
Sustera MAKS. KUOPIO

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA



Näytetiedot

Näyte	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
Näyte otettu	30.12.2024	Kellonaika	
Vastaanotettu	31.12.2024	Kellonaika	13.55
Tutkimus alkoi	31.12.2024	Näytteenoton syy	Tilaututkimus
Näytteenottaja	Helttunen Sanna		
Viite	Viljelystie 32 Klaukkala/Helttunen Sanna		

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	*
45162-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 1. Linoleum, liima, tavoite, Viljelystie 32	Liite
45162-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 2. Linoleum, liima, tavoite, Viljelystie 32	Liite
45162-3, Rakennusmateriaali microChamber LAB, 3. Linoleum, liima, tavoite, Viljelystie 32	Liite

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

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 testausselosteeseen	2024-45162-01	
Näyte	1. Linoleum, liima, tasoite	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.05	µg/(m3 g)
		131
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		7.8
C6-C8		<0.3
>C8-C12		1.4
>C12-C16		6.4
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		29.5
2-Etyyli-1-heksanoli	9.5	11.4
Butanoli		2.5
Fenoli		0.4
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		3.4
Alkoholeja muita		11.8
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		2.1
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		1.2
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		0.9
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasetatti		<0.3
Butyyliasetatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		5.3
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		3.8
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		1.5
		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.		52.7
Heksanaali		1.5
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.9
Oktanaali		7.6
Nonanaali		6.4
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		3.3
Dekanaali		1.5
Asetofenoni		<0.3
Karboonylejä muita		31.5
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		33.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		10.9
Propanihappo		5.4
Orgaanisia happoja muita		17.0
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselosteeseen	2024-45162-02	
Näyte	2. Linoleum, liima, tasoite	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.93	µg/(m3 g)
		153
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		6.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		1.5
>C12-C16		4.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		30.1
2-Etyyli-1-heksanoli	7.5	9.0
Butanoli		2.6
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		3.3
Alkoholeja muita		15.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.5
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		0.8
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		0.6
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		6.0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		4.4
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		1.5
		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.		61.5
Heksanaali		1.7
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.7
Oktanaali		7.1
Nonanaali		6.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		8.0
Dekanaali		1.8
Asetofenoni		<0.3
Karboonylejä muita		36.0
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		48.1
Etikkahappo		5.7
Heksaanihappo		6.9
Propanihappo		5.3
Orgaanisia happoja muita		30.2
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselosteeseen	2024-45162-03	
Näyte	3. Linoleum, liima, tasoite	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.06	µg/(m3 g)
		105
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		13.8
C6-C8		<0.3
>C8-C12		6.5
>C12-C16		7.4
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		30.2
2-Etyyli-1-heksanoli	10.1	12.1
Butanoli		2.2
Fenoli		0.4
Bentsyylialkoholi		0.4
C9-Alkoholit		2.5
Alkoholeja muita		12.6
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<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.		5.0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		3.2
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		1.8
		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.		41.2
Heksanaali		0.9
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.8
Oktanaali		4.6
Nonanaali		4.4
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		2.5
Dekanaali		1.0
Asetofenoni		<0.3
Karboonylejä muita		27.0
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		14.8
Etikkahappo		0.8
Heksaanihappo		2.2
Propanihappo		1.9
Orgaanisia happoja muita		9.8
		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		

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN PITOISUUS LASKEUMAPÖLYSTÄ

Tilaaaja':	Sustera Oy	Tilauspäivä:	16.12.2024
Kohde':	Viljelystie 32, Klaukkala	Toimitettu laboratorioon:	19.12.2024
Projektinumero':	Harjulan päiväkot	Laboratorio:	Kuopio

Menetelmät:
Geeliteipille kerätystä laskeumapölystä laskettiin valo-/polarisaatiomikroskooppia käyttäen teolliset mineraalikuidut, 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.
Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on 30%.
Näytteissä, jotka eivät ole 14 vrk laskeumapölynäytteitä ja joiden kuitupitoisuus on yli 7 kuitua/cm² liittyy laboratorion teknisen mittausepävarmuuden lisäksi poissonin jakaumasta tuleva hiukkasjakauman mittausepävarmuus. Poissonin jakaumasta johtuva mittausepävarmuus on korkeintaan 19%.
Laskelma ei huomioi näytteenoton mittausepävarmuutta. Näytteenotosta vastaa tilaaja.
Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti.
Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja': Sanna Helttunen

Näyte'	Näytteenottopaikka'	Näytteen kertymäaika'	Kuitua/ cm ² *
K1A, K1B, K1C	JHN	14 vrk	0,07 0,07 <0,07
K2A, K2B, K2C	JHR	14 vrk	0,07 0,14 0,07
K3A, K3B, K3C	KSN	14 vrk	<0,07 0,07 <0,07
K4A, K4B, K4C	tauko	14 vrk	0,07 <0,07 0,14
K5A, K5B, K5C	KKR	14 vrk	<0,07 0,14 0,07
K6A, K6B, K6C	KKN	14 vrk	0,07 <0,07 0,07

*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 näytettä/tila. Toimenpiderajaa IV-kanaviston sisäpintojen kuitupitoisuudelle ei ole asetuksessa määritetty.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot

Näyte'	Näytteenottopaikka'	Näytteen kertymäaika'	Kuitua/ cm ² *
--------	---------------------	-----------------------	---------------------------



Henri Podduikin
tutkija
p. +358 44 776 0475
henri.podduikin@labroc.fi

PÖLYNKOOSTUMUS

Tilaaaja:	Sustera Oy	Tilauspäivä:	16.12.2024
Kohde:	Viljelystie 32, Klaukkala	Toimitettu laboratorioon:	19.12.2024
Projektinnumero:	Harjulan päiväkot	Laboratorio:	HKI, Konala

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, kloridi, 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 määräarvio on kuvattu: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti.

Mineraalivillakuitujen määrä arvioidaan asteikolla: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti.

Menetelmällä ei voida määrittellä sellaista orgaanista pölyä, jota ei voida ulkomuodon perusteella tunnistaa. Tulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista 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 JHN	• silikaattinen kiviainespöly (+) • rakennusmateriaalipölyä • kalkkikivi (+) • huonepölyä • tekstiilikuidut (++) • hilse (++)
2	PEM2 KSN	• silikaattinen kiviainespöly (++) • rakennusmateriaalipölyä • kalkkikivi (++) • huonepölyä • tekstiilikuidut (+) • hilse (+++)



Mikko Riihijärvi
tutkija, laboratorioanalyttikko
p. +358 50 521 8766
mikko.riihijarvi@labroc.fi

PÖLYNKOOSTUMUS

Tilaaaja:	Sustera Oy	Tilauspäivä:	30.12.2024
Kohde:	Viljelystie 32, Klaukkala	Toimitettu laboratorioon:	30.12.2024
Projektinumero:	Harjulan päiväkot	Laboratorio:	HKI, Konala

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 lajimäärittystä
- 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 määräarvio on kuvattu: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti.

Mineraalivillakuitujen määrä arvioidaan asteikolla: (+++) = runsaasti, (++) = jonkin verran, (+) = yksittäisesti.

Menetelmällä ei voida määrittellä sellaista orgaanista pölyä, jota ei voida ulkomuodon perusteella tunnistaa. Tulokset pätevät vain tutkituille näytteille. Labroc Oy vastaa toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Teemu Väänänen, Aki Puhka, Sanna Helttunen

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
1	PEM IV 1	• silikaattinen kiviainespöly (+++) • ulkoilmapölyä • kasvi-/hyönteisperäinen pöly (+) • rakennusmateriaalipölyä • kipsi (+) • huonepölyä • tekstiilikuidut (+) • hilse (++) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+) • lasivilla (+)
2	PEM IV 2	• silikaattinen kiviainespöly (+++) • ulkoilmapölyä • siitepöly (+) • rakennusmateriaalipölyä • kipsi (++) • huonepölyä • tekstiilikuidut (+) • hilse (++) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+) • lasivilla (+)

Lisätietoja:

Molemmissa näytteissä runsaasti NaCl-partikkeleita.



Mikko Riihijärvi
tutkija, laboratorioanalyttikko
p. +358 50 521 8766
mikko.riihijarvi@labroc.fi

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

PÖLYNKOOSTUMUS

Tilaaaja:	Sustera Oy	Tilauspäivä:	20.1.2025
Kohde:	Viljelystie 32, Klaukkala	Toimitettu laboratorioon:	20.1.2025
Projektinnumero:	Harjulan päiväkot	Laboratorio:	HKL, Konala

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 toimeksiantoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.

Näytteenottaja: Sanna Helttunen

Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Pölynkoostumus
1	IV tulokammio	• silikaattinen kiviainespöly (++) • ulkoilmapöly • siitepöly (+++) • huonepöly • tekstiilikuidut (+) • teollisia mineraalikuituja • kivivilla (+) • lasivilla (+)



Mikko Riihijärvi
tutkija, laboratorioanalyttikko
p. +358 50 521 8766
mikko.riihijarvi@labroc.fi