

TUUSULAN TILAPALVELUT

# HYRYLÄN LUKIO

## KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUT- KIMUS

17.7.2023



318641

17.7.2023

## Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena oli vuonna 1998 rakennettu koulukeskuksen osa. Rakennus sijaitsee Tuusulan Hyrylässä osoitteessa Sahatie 1. Rakennuksessa on kaksi maanpäällistä kerrosta. Rakennuksen ulkoseinät ovat tiili-villa-betoni tai tiili-villa-tiili rakenteisia. Lisäksi rakennuksen sisäpihan kohdalla ulkoseinärakenne on puurakenteinen, jonka ulkopinnan verhouksena on tiilimuuraus. Yläpohjarakenne on puurakenteinen ja alapohja teräsbetoni-laatta.

Alapohjarakenteessa todettiin merkkiainekokeissa ilmavuotoja. Muovimatosta kerätyissä mikrobi-näytteissä todettiin mikrobikasvustoa yhden näytteen osalta ja BULK-näytteissä todettiin kahdessa näytteessä vaurioita. Välipohjarakenteessa todettiin BULK-näytteen osalta vauriota.

Sokkelissa havaittiin yksittäisiä halkeamia. Kaikkialla ei havaittu kosteuseristyksiä. Salaojituksen olemassaolosta ei saatu varmaa tietoa. Rakenteisiin kohdistuva ulkopuolisen kosteusrasituksen vähentämiseksi yhdyskäytävän kohdalle tulee asentaa salaojajärjestelmät sekä samassa yhteydessä uusitaan routaeristeet ja perusmuurin kosteuseristykset. Sokkelin ulkopinnan vedeneristyk-sen jatkoselvitykset tulee tehdä pohjois- ja länsijulkisivulla.

Tiilijulkisivussa havaittiin elastisissa saumoissa puutteita. Rakennuksen ikkunoiden yläpuolisen pel-lityksen ja ulkoseinän välissä havaittiin rakoja, jonka kautta viistosateen kulkeutuminen rakenteisiin on mahdollista. Ikkunan vesipellitysten tiiveydessä havaittiin reunakohdissa puutteita. Sisäpuoli-sissa tarkasteluissa havaittiin ikkunoissa vaurioita listoissa, aukipitolaitteissa ja sälekaihtimien sää-tötangoissa. 1.kerroksen sisäpihan puurakenteisessa ulkoseinässä ei yhdessä rakenneavauksessa havaittu höyrinsulkua. Ulkoseinärakenteissa kerätyissä mikrobi-näytteissä todettiin mikrobivaurioita / epäily mikrobivauriosta 3/9 näytteen osalta.

Rakenneliittymissä havaittiin yleisesti merkkiainekokeissa ilmavuotoja, jotka vaihtelivat pistemäisen vähäisen ja merkittävän välillä. Ilmavuotoja havaittiin mm. alapohjan ja ulkoseinän sekä alapohjan ja väliseinän liittymissä. Lisäksi ikkunan alakarmin ja ulkoseinän välissä havaittiin vähäisiä ja mer-kittäviä ilmavuotoja. Epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan epätiivien rakenneliitty-mien kautta. Epätiiviit rakenneliittymät tulee tiivistää.

Peltikatteessa havaittiin pieniä pistemäisiä alueita, jossa pinnoite on irronnut. Kattoikkunoiden tiivis-teissä havaittiin puutteita mm. aaltoilua ja kosteusjälkiä. Yksittäisessä ikkunakuilussa havaittiin ir-ronnut levy, joka muodostaa vaaran, mikäli levytys irtoaa. Aluskate roikkuu paikoittain, eikä näissä kohden aluskatteen tiiveyttä voida sanoa varmasti toimivaksi. Yläpohjarakenteen merkkiaineko-keissa havaittiin ilmavuotoja, joka viittaa höyrinsulun epätiiveyteen. Epätiiviit rakenneliittymät tulee tiivistää.

Sisäilman olosuhteiden osalta saadut tulokset olivat kohtalaisen hyvät. Paine-erot sisä- ja ulkoil-man välillä olivat keskimäärin suositusten mukaisia.

## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>Kohde- ja lähtötiedot .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Yleistiedot.....	5
1.2.	Kohteen yleiskuvaus.....	5
1.3.	Toimeksianto ja tutkimuksen tarkoitus .....	6
1.4.	Tutkimuksen rajaus ja käytetyt laboratoriot .....	6
1.5.	Käytössä olleet asiakirjat .....	7
<b>2.</b>	<b>Aluerakenteet ja perustukset .....</b>	<b>7</b>
2.1.	Havainnot .....	7
2.2.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	13
<b>3.</b>	<b>Alapohjarakenteet .....</b>	<b>13</b>
3.1.	Havainnot .....	13
3.2.	Kosteusmittaukset .....	14
3.3.	Rakennetarkastukset .....	16
3.4.	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit .....	17
3.5.	Materiaalinäytteiden VOC-analyysit .....	17
3.6.	Tiivistarkastelu .....	18
3.7.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	19
<b>4.</b>	<b>Ulkoseinärakenteet, ikkunat ja ovet .....</b>	<b>20</b>
4.1.	Havainnot .....	20
4.2.	Kosteusmittaukset .....	24
4.3.	Rakennetarkastukset .....	24
4.4.	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit .....	28
4.5.	Tiivistarkastelu .....	29
4.6.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	31
<b>5.</b>	<b>Väliseinärakenteet .....</b>	<b>32</b>
5.1.	Havainnot .....	32
5.2.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	32
<b>6.</b>	<b>Välipohjarakenteet .....</b>	<b>33</b>
6.1.	Havainnot .....	33
6.2.	Kosteusmittaukset .....	33

17.7.2023

---

6.3.	Materiaalinäytteiden VOC-analyysit .....	34
6.4.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	34
<b>7.</b>	<b>Yläpohja- ja vesikattorakenteet .....</b>	<b>34</b>
7.1.	Havainnot .....	34
7.2.	Tiivistystarkastelu .....	37
7.3.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	38
<b>8.</b>	<b>Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset .....</b>	<b>38</b>
8.1.	Olosuhdemittaukset (lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus) 38	
8.1.1.	Kieliluokka 003 .....	39
8.1.2.	Äidinkieli 104 .....	39
8.1.3.	Matematiikka 116 .....	39
8.1.4.	Reaaliaineet 111 .....	39
8.2.	Paine-eromittaukset.....	39
8.3.	Teolliset mineraalivillakuidut .....	42
8.4.	Ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuitunäytteet.....	42
8.5.	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	42
<b>9.</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset .....</b>	<b>43</b>
<b>10.</b>	<b>Toimenpide-ehdotukset .....</b>	<b>44</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>46</b>

17.7.2023

---

## 1. Kohde- ja lähtötiedot

### 1.1. Yleistiedot

Tilaaaja: Tuusulan kunta, tilapalvelut  
Osoite: Kotorannankuja 10, 04301 Tuusula  
Yhteyshenkilö: Pertti Elg  
Puhelinnumero: 040 314 4555  
Sähköposti: pertti.elg@tuusula.fi

Tutkija: WSP Finland Oy  
Osoite: Pasilan asema-aukio 1, 13.krs, 00520 Helsinki  
Yhteyshenkilö: Riitta Katajamaa  
Puhelinnumero: 040 529 7027  
Sähköposti: riitta.katajamaa@wsp.com

Kohde: Hyrylän lukio  
Osoite: Sahatie 1, 04300 Tuusula  
Tutkimuspäivä(t): 06.06.2023,

Rakennusvuosi: 1998  
Rakennusten määrä: 1  
Kerroksia: 2  
Huoneistoala: 1520 m<sup>2</sup>

Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto  
Lämmitysmuoto: Kaukolämpö

### 1.2. Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuksen kohteena oli vuonna 1998 rakennettu Hyrylän koulukeskuksen osa, jossa toimii Hyrylän lukio. Rakennuksessa on kaksi kerrosta. Rakennus on betonielementtirakenne ja tiiliverhottu. Vesikatteena on rivipeltikate. Rakennusosan alapohja on maanvarainen betonilaatta. Kohteessa on koneellinen tulo-poisto-ilmanvaihto. Lukio-osa on yhdistetty yhdyskäytävällä vuonna 1990 rakennettuun auditorioon.

Seuraavassa paikannuskuvassa (kuva 1.) on esitetty toimeksiantoon kuuluva rakennus.





Kuva 1. Tutkittu rakennusosa kehystetty sinisellä. (Lähde: Google Maps.)

### 1.3. Toimeksianto ja tutkimuksen tarkoitus

Tuusulan tilapalveluiden rakennusmestari Pertti Elg tilasi kohteeseen kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kattavasti kohteen sisäilmaan laatuun vaikuttavia tekijöitä, rakenteiden kuntoa ja kosteusteknistä toimivuutta sekä LVI-järjestelmien kuntoa ja toimivuutta.

### 1.4. Tutkimuksen rajaus ja käytetyt laboratoriot

Kohteeseen on laadittu tutkimussuunnitelma WSP Finland Oy:n toimesta. Tutkimukset tehtiin laaditun tutkimussuunnitelman mukaisesti sekä tutkimusten aikana havaitut seikat huomioon ottaen.

Sisäilmatutkimuksessa kartoitettiin aluksi mahdollisia ongelmakohtia aistinvaraisesti havainnoiden kiinteistön sisä- ja ulkopuolelta. Maanvastaiset rakenteet ja välipohjarakenteet sekä kosteiden tilojen lattiapinnat käytiin läpi pintakosteusmittauksin. Alakattotiloja

17.7.2023

tarkastettiin levytysten taustapuolelta. Pintakosteusmittauksia täydennettiin viilto- ja porareikämittauksin.

Rakennetyyppien toteutustavat ja kunto määritettiin rakenneavauksin. Rakenneavauskohdilta otettiin materiaalinäytteitä mikrobitutkimuksiin mahdollisten vaurioiden selvittämiseksi. Rakenteiden liitoskohtien tiiveyttä tarkastettiin merkkiainekokein ja aistinvaraisten tutkimuksien avulla.

Sisäilman mineraalikulitupitoisuutta mitattiin kahden viikon laskeumanäytteillä. Paine-eroa sisä- ja ulkoilman välillä mitattiin kahden viikon seurantamittauksella neljässä tilassa. Sisäilman suhteellista kosteutta, lämpötilaa ja hiilidioksidia tutkittiin kohteelle asennetun Freesi-järjestelmän avulla.

Kenttätutkimukset kohteella tehtiin kesäkuussa 2023. Kenttätutkimukset tekivät ins. (AMK) Tomi Puukka ja ins. (AMK) Tony Kataja WSP Finland Oy:stä. Tutkimuksia oli avustamassa rakennusterveysasiantuntija opiskelija Anna Paussu WSP Finland Oy:stä.

Kaikki näytteet analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratorioissa, joka on FINAS akkreditoitupalveluiden akkreditoima (akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Akkreditoituun pätevyysalueeseen kuuluvat mm. kemialliset ja mikrobiologiset määrittämenetelmät.

## 1.5. Käytössä olleet asiakirjat

Alkuperäisiä suunnitteluasiakirjoja tarkastelemalla selvitettiin rakennustekniikan osasta käytettyä rakennustapaa sekä rakenneratkaisuja, jotka tarkastettiin tutkimuksen yhteydessä rakenteisiin tehdyillä rakenneavauksilla. Tutkimuksissa oli lähtötietoina käytössä seuraavat suunnitelmat ja asiakirjat:

- Arkkitehtipiirustuksia, Arkkitehtitoimisto Sollamo Oy.
- Pohjakuvia, tekijästä ei tietoa.
- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus 26.11.2020, WSP Finland Oy.

## 2. Aluerakenteet ja perustukset

### 2.1. Havainnot

#### Vedenpoisto

Länsijulkisivulla rakennuksen vierusta on asfalttia. Pinta on melko tasainen ja se ei kallista ulospäin rakennuksesta. Asfalttipinta on aavistuksen painunut aivan sokkelin vieressä n. 5 cm leveydeltä. Asfaltin ja sokkelin rajaa on tiivistetty bitumilla, mutta saumaus ei ole tiivis. Yhdyskäytävän osalla vierusta on sepeliä ja kallistettu ulospäin. Etelä-, itä- ja pohjois- ja pohjoisjulkisivun vierustalla on sepelikaista ja maanpinta viettää pääosin ulospäin. Pohjoisjulkisivun asfaltoidulla osalla pinta viettää kuitenkin hieman rakennukseen päin ja sokkelin vieressä on sammaloitumista.

Sokkelin viereen kaivettiin 3 kpl kuoppia salaojakerroksen ja sokkelin vedeneristysten tarkistusta varten. Länsipuolelle kaivettiin kuoppa yhdyskäytävän sokkelin viereen. Kyseisessä kohdassa sepeliä oli vain noin 10 cm kerros, jonka alla oli salaojitukseen sopimattonta hienoa maa-ainesta ja suuria luonnonkiviä. Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristystä. Toinen kuoppa kaivettiin pohjoisjulkisivulle. Kuoppa kaivettiin Styrox-routaeristykseen asti. Täyttö oli sepeliä, jonka seassa oli suuria tiilen kappeleita ja lahonnutta

17.7.2023

puutavaraa. Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä. Kolmas kuoppa tehtiin itäjulkisivulle. Täyttö oli sepeliä ja sokkelin ulkopinnassa on patolevy.

Sisäpihalla on vain yksi sadevesikaivo keskellä pihaa. Maanpinta kallistaa arviolta keskelle pihaa, mutta seinien vieressä kaato on maltillisempaa/tasaista. Pihakalusteet ovat osin veden virtausreittien tiellä. Syöksytorvien alapäissä on runsaita viherkasvustoja, jotka tulisi poistaa. Sisäpihan alapohjan rakenteesta ei ole tietoa. Rakenteessa ei ole todennäköisesti vedeneristekerrosta, koska alapuolella ei ole tiloja. Betonilaatoitus ei arviolta ole kovin tiivis ja sadevettä pääsee imeytymään sen läpi.

Kattovedet ohjataan syöksytorviin ja syöksytorvet johtavat maan alapuoliseen viemäröintiin. Syöksytorvista suurin osa jatkuu suoraan maanpinnan alapuolelle ja muutamin paikoin syöksytorven alla on rännikaivo. Rakennuksen vierustalla ja kulmilla on kaivoja, jotka ovat vesi- ja viemärijärjestelmän asemapiirustuksen mukaisesti sadevesikaivoja ja sadevesien tarkastuskaivoja. Salaojien tarkastuskaivoista asemapiirustuksessa ei ole merkintöjä. Sadevesi- ja salaojajärjestelmät tulisivat olla erillisiä. Kaivoja avattiin 3 kpl ja kaikissa kaivoissa oli vettä pohjalla ja viettoputkien päät näkyvissä.



Kuva 2. Länsijulkisivulla rakennuksen vierusta on melko tasainen. Asfaltti painunut aivan sokkeliin vieressä.



Kuva 3. Etelä-, itä- ja pohjoisjulkisivuilla sepelikaista sokkelin vieressä.



17.7.2023



Kuva 4. Pinta kallistaa ulospäin yhdyskäytävän sokkelin vierustalla.



Kuva 5. Pohjoisjulkisivulla pinta kallistaa hieman rakennusta kohden, sammaloitumista.



Kuva 6. Syöksytorvet jatkuvat maan pinnan alle.



Kuva 7. Syöksytorvi ei laske rännikaivoon eteläisivulla.



Kuva 8. Sisäpihan pinta kallistaa keskellä olevalle kaivolle.



Kuva 9. sisäpihan syöksytorvien alla viherkasvustoja.



17.7.2023



Kuva 10. Kaivo kellarin ulkoportaan alapäässä.



Kuva 11. Yhdyskäytävän sokkelin vieressä vain pinnassa sepeliä, alla hienojakoista maa-ainesta.



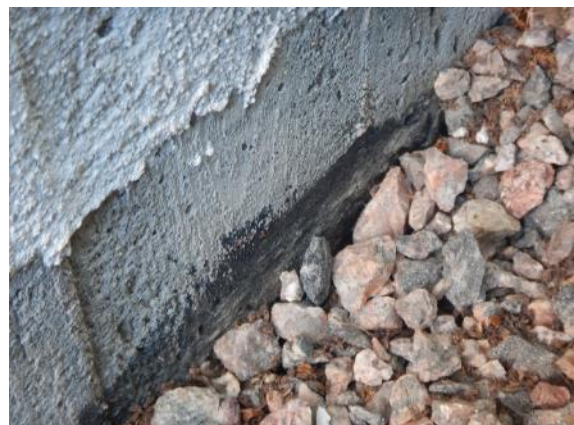
Kuva 12. Eteläjulkisivulla ei havaittu kosteuseristettä sokkelin ulkopinnassa.



Kuva 13. Itäjäulkisivulla sokkelin ulkopinnassa pato-levy.



Kuva 14. Kuva kaivon sisältä. Vettä kaivon pohjalla.



Kuva 15. Eteläjulkisivulla yhdyskäytävän vasemmalla puolella havaittiin sokkelissa bitumisivelyä.

17.7.2023

### Sokkelin vauriot

Betonisokkelissa on monin paikoin pystysuuntaisia halkeamia. Halkeamia havaittiin kaikilla ilmansuunnilla. Lisäksi sokkelissa havaittiin pieniä paikallisia maalivaurioita.

Koilliskulmalla on terassin kaiteessa, sokkelissa ja betoniseinien alaosissa kosteusjälkiä ja kalkkihärmettä. Kalkkihärme viittaa ylimääräiseen kosteuteen rakenteessa. Kyseisessä kulmassa on 2 syöksytorvea joista toinen on terassin sisäpuolella ja toinen ulkopuolella. Ulkopuolella olevan syöksytorven yläliitos sadevesikouruun vuotaa jäljistä päätellen. Terrassin sisäpuolella oleva syöksytorvi saattaa vuotaa terassin lattian rakenteen sisälle. Sisäpihalla sokkelissa havaittiin yhdellä sivulla lieviä kosteus- ja kalkkihärmejä. Lisäksi yhdyskäytävän betoniportaikossa havaittiin kalkkihärmejä.



Kuva 16. Sokkelissa on monin paikoin pystysuuntaisia halkeamia.



Kuva 17. Rakennuksen ja yhdyskäytävän liitos epätiivis.



Kuva 18. Kosteusjälkiä ja kalkkihärmeä terassin kaiteessa ja sokkelissa koilliskulmalla.



Kuva 19. Kuva edellisen kuvan syöksytorven yläpäästä. Liitos vuotaa.



17.7.2023



Kuva 20. Kuvan 22 kaiteen toiselta puolelta. Syök-  
sytorvi voi vuotaa rakenteen sisällä.



Kuva 21. Terrassin kaiteen alapäässä kosteusjälkiä  
ja kalkkihärmettä.



Kuva 22. Terrassisyvennöksen ulkoseinien ala-  
päässä kalkkihärmettä.



Kuva 23. Sisäpihan puolella sokkelin juurella lievästi  
kalkkihärmettä ja kosteusjälkiä.



Kuva 24. Yhdyskäytävän portaissa kalkkihärmettä.

17.7.2023

## 2.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Pohjois-, ja länsijulkisivuilla pihamaan kallistukset eivät ole kaikilta osin riittävät vaan ne ovat paikoittain aika suoria. Rakennuksen vierellä havaittiin sorakaista. Yksittäisissä kohdissa havaittiin hienoa maa-ainesta sekä mädäntyneitä puukappaleita. Pohjois-, ja länsipuolelle kaivetuissa kuopissa ei havaittu sokkelin pinnassa vedeneristystä.

Sisäpihalla on sadevesikaivo keskellä piha-aluetta. Pääosin vedet suuntautuvat kaivoille, mutta rakennuksen vierellä kallistukset ovat maltillisempia. Sisäpihan syöksytorvien alaosissa havaittiin viherkasvustoa. Pihalaatoitus ei ole arvion mukaan tiivis, jolloin sadevedet pääsevät kulkeutumaan betonilaatoituksen alle maaperään.

Rakennuksen vierellä ei havaittu salaojien tarkastuskaivoja. Rakennuksen vierellä hieman kauempana on kaivoja, jotka vesi- ja viemärijärjestelmän asemapiirustuksen mukaan ovat sadevesien tarkastuskaivoja ja sadevesikaivoja. Sadevesi- ja salaojajärjestelmät tulisivat olla erillisiä.

Betonisokkelissa havaittiin pystysuuntaisia halkeamia ja maalipinnan vaurioita. Yksittäisiä kosteusjälkiä havaittiin sokkelissa ja betoniseinien alaosissa. Yksittäisessä syöksytorvessa havaittiin vuotojälkiä.

### **Toimenpide-ehdotukset:**

- Yhdyskäytävän sokkelin viereisen salaojituskerroksen kiviaineksen vaihtaminen soveltuvaan koko sokkelin korkeudelta.
- Eteläjulkisivulla ohi rännikaivosta laskevan syöksytorven asemointi korjataan.
- Sisäpihan syöksytorvien alla olevat viherkasvustot poistetaan.
- Sokkelin ulkopinnan vedeneristysten olemassaolon varmistaminen pohjois- ja länsijulkisivulla.
- Sadevesien ja salaojien erillisviemäröinnin varmistaminen. Salaojien olemassaolo suositellaan tarkastamaan ja kunto/toiminta tutkimaan salaojakuvauksen avulla.
- Sokkelin halkeamien korjaaminen.
- Yhdyskäytävän ja rakennuksen välisen liitoksen tiivistäminen.
- Koilliskulmalla olevan syöksytorven vuotavan yläliitoksen korjaaminen.
- Koilliskulmalla terassin sisäpuolella olevan syöksytorven tarkempi tutkiminen (mahdollinen vuoto terassin alapohjarakenteeseen).

## 3. Alapohjarakenteet

### 3.1. Havainnot

Alapohjarakenteiden kuivien tilojen pinnoitteena on käytetty muovimattoa. Aistinvaraisesti ykköskerroksen muovimatossa ei havaittu pintapuolisia vaurioita. Kuivien tilojen lattianpinnoilla havaittiin pintakosteuspoikkeamaa tiloissa 001 käytävä ja 005 opiskelutila. Alapohjarakenteessa ei esiintynyt viitteitä rakenteen epätasaisesta painumisesta tai muodonmuutoksista.



17.7.2023



Kuva 25. Muovimattopinnoite.

### 3.2. Kosteusmittaukset

Mittausmenetelminä olivat viiltomittaus sekä porareikämittaukset. Mittauskohdat valittiin pintakosteusmittausten perusteella. Porareikämittaukset suoritettiin ”RT 103333, Betonin suhteellisen kosteuden mittaus” ohjeistusta noudattaen.

Pintakosteusmittauksissa mitattavista rakenteista mitataan referenssiarvo ns. kuivasta rakenteesta. Referenssiarvoa verrataan mitattuihin viitteellisiin arvoihin ja arvioidaan arvojen eroa. Pintakosteusmittauksen mittausarvot eivät suoraan kerro rakenteen absoluuttista kosteutta. Pintakosteusmittauksen perusteella ei suositella tehtävän suoraan korjauspäätöksiä ja mittausmenetelmä ei kerro mitatun rakenteen kosteuden sijaintia syvyyssuunnassa. Menetelmällä voidaan tarkentaa jatkotutkimuksia.

Porareikämittauksessa rakenteeseen porattiin halutulle mittaussyvyydelle 16 mm reiät, jotka imuroitiin puhtaaksi. Porareikiin tiivistettiin kittauksella mittausputket, jotka tulpattiin. Putkien annettiin tasaantua yli 3 vrk. Porareikämittauksen kokonaismittausepävarmuus on +/- 2 RH %. Mittausvyvyyden tarkkuus on 1 mm ja tilat ovat normaalikäytössä.

Osassa tehdyistä viilto- ja porareikämittauksissa havaittiin korkeita suhteellisen kosteuden pitoisuuksia. Kosteusmittauspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevassa tutkimuskartassa. Mittaustulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Pintakosteusmittaukset ja viiltomittaukset tehtiin 6.6.2023 ja porareikämittaukset 21.6.2023 Mittaukset teki Tony Kataja

Taulukko 1. Viiltomittausten VM1-VM4 tulokset 6.6.2023.

Mittapiste	Rakenne	Tila	T [°C]	RH %	a [g/m <sup>3</sup> ]
VM1	Alapohja betoni	001 Käytävä	18,8	97,7	15,75
VM2	Alapohja betoni	003 opiskelutila	20,1	76,5	13,30
VM3	Alapohja	004 Aputila	19,6	83,6	14,17

17.7.2023

	betoni				
<b>VM4</b>	Alapohja betoni	005 opiskelu- tila	20,0	<b>87,3</b>	15,16
<b>Sisäilma</b>	-	-	20,5	30,8	5,50
<b>Ulkoilma</b>	-	-	18,0	39,0	6,00

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö). Betonirakenteen päällystämishojeessa on lattiarakenteen pintaosan pinnoituskosteudeksi ohjeistettu 75 %. Pinnoittamisen jälkeen pintaosien kosteus nousee normaalisti tiiviin pinnoitteen alla, mutta ei saisi olla yli pinnoitettavuusarvojen pidempiaikaisesti. Mittauspisteissä VM1 (001 käytävä) ja VM4 (005 opiskelutila) kriittinen kosteusraja-arvo ylittyy. Mittauspisteessä VM3 (004 aputila) suhteellinen kosteus oli lähellä raja-arvoa.

Viiltomittauksen yhteydessä muovimattoon tehtiin avaus, josta tarkasteltiin kiinnitysliiman, tasoitteen ja alustan kuntoa. Viiltomittauksista tehdyt tärkeimmät havainnot on esitetty alla olevissa kuvissa.



Kuva 26. Käytävällä 001, muovimatton alapinnassa tummentumaa. Kohdassa lisäksi voimakas haju.



Kuva 27. Opiskelutila 005, muovimatton alapinnassa kuivunutta ja osin vaalennutta liimaa.

17.7.2023

Taulukko 2. Porareikäkosteusmittausten PR1-PR2 tulokset 26.6.2023 rakennus Hyrylän lukio. AP=alapohja. Mittapisteen löytyvät liitteenä raportin lopusta tutkimuskartasta.

Mitta- piste	Rakenne	Mittaussyvyys [mm]	T [°C]	RH %	a [g/m <sup>3</sup> ]
PR1	AP poh- jakerros	20	21,0	91,3	16,74
		40	20,5	93,5	16,69
		60	20,4	92,4	16,37
PR2	AP poh- jakerros	20	21,8	84,0	16,9
		40	21,7	87,4	16,68
Sisäilma	-	-	22,8	58,3	11,89
Ulkoilma	-	-	24,6	43,0	9,67

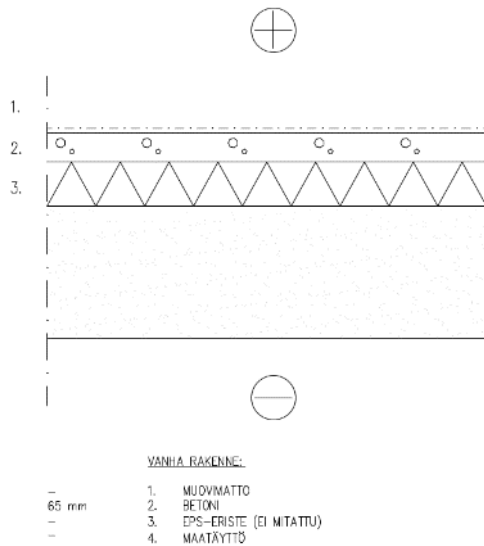
Alapohjan kosteuspuiteolosuhteet ovat koholla porareikämittauksissa. Mittauspisteen PR1 kohdalla on kantava betoniseinä, jonka alapuolella on oletettavasti oma perustus. Seinän alapinnassa havaittiin kosteusjälkeä, joka viittaa siihen, että kosteus kulkeutuu kapillaarisesti ja diffuusion vaikutuksesta seinää pitkin alapohjalaattaan. Mittauspisteessä PR2 suhteellinen kosteus on hieman suurempi syvemmällä kuin lähempänä lattiapintaa, joten voidaan olettaa kosteuden tulevan maaperästä.

### 3.3. Rakennetarkastukset

Alapohjarakenteille ei tehty varsinaisia rakenneavauksia vaan niitä tarkasteltiin merkkiainekoekoiden yhteydessä poratuista rei'istä. Reikiä kautta havaittiin, että poratuissa kohdissa betonilaatan paksuus on n. 65 mm ja alapinnassa on EPS-lämmöneriste.

Lämmöneristeen paksuutta ei tässä tutkimuksessa otettu selville. Kuitenkin 6 mm poranterä porattiin 350 mm syvyyteen eikä vastaan tullut enää kovaa materiaalia. EPS-eristeen paksuutta ei mitattu pienen porareian vuoksi.

17.7.2023



Kuva 28. Rakennetarkastus merkkiainekokeen yhteydessä. Tiloissa 005 OT ja 006 OT

### 3.4. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Muovimattojen kosteusmittausten yhteydessä alapohjarakenteiden muovimatoista otettiin 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobitutkimukseen suoraviljelymenetelmällä. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 3. Mikrobimateriaalinäytteiden tulokset. Näytteenotto päivämäärä 06.06.2023

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
Mi 1	001 Käytävä	Alapohja, muovimatto + liima	ei mikrobikasvustoa
Mi 2	005 Opiskelutila	Alapohja, muovimatto + liima	Mikrobikasvustoa Kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattoreita

Yhdessä muovimatosta otetussa näytteessä esiintyy poikkeavaa mikrobikasvustoa. Näytteen liima oli vaalentunutta. Kyseisessä kohdassa muovimaton alla havaittiin kohonnutta kosteutta viiltomittauksissa.

### 3.5. Materiaalinäytteiden VOC-analyysit

Rakennuksen alapohjan pinnoitteena on pääosin muovimatto. Muovimatosta kerättiin yhteensä kolme materiaalinäytettä VOC-analyysiin kemiallisten emissioiden arvioimiseksi. Näytteet analysoitiin BULK-menetelmällä. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

17.7.2023

Taulukko 4. VOC-materiaalinäytteiden tulokset. Näytteenottopäivämäärä 06.06.2023

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
BULK 1	Käytävä 001	Muovimatto + liima	Vaurioitunut
BULK 2	Aputila 004	Muovimatto + liima	Vaurioitunut
BULK 3	Opiskelutila 005	Muovimatto + liima	Pitoisuus tavanomainen

Analyysivastauksen perusteella kahden näytteen osalla ylitetään Työterveyslaitoksen aiheistoon perustuvat viitearvot, jotka viittaavat sisäilmasto-ongelmiin. Kokonaispitoisuus TVOC ylittyy reilusti näytteissä BULK1 ja BULK2 (viitearvo 200 µg/m<sup>3</sup>g). Suurin pitoisuus molemmissa näytteissä on 2-etyyli-1-heksanolia, jonka viitearvoksi on annettu 70 µg/m<sup>3</sup>g. BULK1 ja BULK2 osalta 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuudet ylittävät yli 1000 µg/m<sup>3</sup>g. Mitausepävarmuus huomioiden tulokset ylittävät viitearvon. Näytteen BULK3 pitoisuudet ovat tavanomaiset, eivätkä viittaa maton/mattoliiman vaurioitumiseen.

### 3.6. Tiiviystarkastelu

Alapohjien liitoskohtien tiiviyttä tarkasteltiin merkkiainekokein sekä aistinvaraisesti. Rakenneliittymissä ei havaittu selkeitä rakoja ulkoseinien ja kantavien väliseinien kohdalla. Muovimatoissa havaittiin aistinvaraisesti yksittäisiä halkeamia saumojen liitoskohdissa. Tutkimushetkellä sisätilojen alipaineisuus ulkoilmaan nähden oli 0...-2 Pa. Merkkiainekaasua laskettiin alapohjan ilmatilaan ja merkkiaineen kulkeutumista havainnoitiin sisätilojen puolelta. Sisäpuolelta merkkiainekaasua havainnoitiin merkkiainekaasuanalyysatorilla. Tilat alipaineistettiin -10 Pa. Väliseinän ja alapohjan sekä ulkoseinän ja alapohjan liittymistä havaittiin paikoin merkittävää ilmavuotoa. Yksittäiset vuotokohtat olivat lisäksi vähäisiä ja pistemäisiä. Merkkiainetutkimuksissa havaittuja ilmavuotokohtia on esitetty alla olevissa valokuvissa.



17.7.2023



Kuva 29. Vähäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjanliitelmästä.



Kuva 30. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin patterin alapuolella muovimaton liitoksessa, jossa ei ole reunalistaa asennettuna.



Kuva 31. Pistemäinen ilmavuoto väliseinän kulmauksessa. Lisäksi huoneistojen välisessä väliseinässä havaittiin noin 2-metrin matkalla ilmavuotoa.



Kuva 32. Muovimaton saumoissa halkeamia, josta havaittiin merkittävää ilmavuotoa.

### 3.7. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteiden pintamateriaalit ovat pintapuoleisesti hyväkuntoisia. Pintakosteuskartoituksessa havaittiin kosteuspoikkeamia kiinteistön pohjakerroksessa käytävällä ja luokkatilassa 005. Näissä kohden toteutettiin tarkempia suhteellisen kosteuden mittauksia viilto ja porareikämittauksin, joissa havaittiin kohonnutta kosteutta.

Alapohjarakenteet ovat alapinnaltaan eristettyjä betonilaattoja. Alapinnan eristeenä on käytetty EPS-eristettä. Alapohjan rakenneliittymissä ei havaittu aistinvaraisesti rakoja. Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja, joiden kautta alapohjarakenteen ja maaperän epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan.

Käytävän 001 ja aputilan 004 muovimaton VOC-materiaalinäytteissä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus TVOC ylitti Työterveyslaitoksen viitearvot. Suurin pitoisuus näytteissä oli 2-etyyli-1-heksanolia, joka ylitti näiden kahden näytteen osalta Työterveyslaitoksen viitearvot kyseiselle yhdisteelle. Muovimatoissa/mattoliimassa on tapahtunut kemiallista vaurioitumista.

17.7.2023

### **Toimenpide-ehdotukset**

- Muovimattojen uusiminen vaurioituneilta alueilta. Muovimatot poistetaan, pintaa jyrsitään/hiotaan pois ja uusi lattianpinnoite voidaan asentaa matala-alkalisen tasoitteen päälle, kun tasoite on kuivaa. Koska 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus muovimatossa on poikkeuksellisen korkea, suositellaan mittaamaan VOC-yhdisteiden pitoisuudet betonipinnalta ennen uuden tasoitteen/lattianpinnoitteen asentamista. Muovimattojen vaihdon yhteydessä tulee kiinnittää huomiota pinnoitevalintaan ja materiaalien kosteuden kestävyysmahdollinen alapohjan/maaperän kosteuden nousu huomioiden.
- Alapohjalaatan reunat suositellaan tiivistämään liittymäkohdistaan ulkoseiniin ja väliseiniin. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiivyyttä tulee seurata vuosittain.

## **4. Ulkoseinärakenteet, ikkunat ja ovet**

### **4.1. Havainnot**

Julkisivun elastisissa saumamassoissa havaittiin halkeilua ja irtoamista reunoista. Saumamassat ovat epätiiviyttä. Itäjulkisivulla saumamassat ovat paremmassa kunnossa kuin muilla julkisivuilla.

Muuratun julkisivun muuraussaumoista pystytiilien kohdilla joka 9. sauma ja vaakatiilien kohdilla joka 3. sauma on jätetty auki tuuletusaukoiksi. Osassa tuuletusaukoista havaittiin laastipurseita, jotka tukkivat tuuletusaukkoa.

Sisäpuolisissa havainnoissa havaittiin kahi-tiilimuuratuissa seinissä saumoja myötäilevää halkeilua. Halkeamia on paikoittain runsaasti, ja niiden kautta on mahdollista kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia. Yksittäisessä tilassa havaittiin suurempi halkeama muurauksen sisäpinnassa. Arkkitehdin lähtötiedoista paikannettiin halkeaman sijainti rakennuksen liittymään, jonka perusteella halkeama on muodostunut rakenteen liikkeistä. Halkeamakohdat suositellaan paikkakorjattavaksi. Lisäksi suuremman halkeaman kohdalla voidaan harkita vahvisteen tekemistä esim. vahvisteverkolla.

17.7.2023

---



Kuva 33. Pohjoisjulkisivulla halkeama ja tiili lohjennut materiaalien rajapinnassa.



Kuva 34. Julkisivujen elastisissa saumamassoissa on halkeilua ja irtoamista reunoilta.

17.7.2023



Kuva 35. Sisäpuolella saumojen myötäilevää halkeilua.



Kuva 36. Sisäpuolella saumojen myötäilevää halkeilua. Halkeama sijaitsee rakennuksen liittymäkohdassa. Alapuolella on väestönsuojan väliseinän ja ulkoseinän välinen liittymä.



Kuva 37. Osa muurauksen tuuletusaukoista on tukkeutunut laastipurseista.

Kohteen ikkunoita tutkittiin sisä- ja ulkopuolelta rakennusta. Ikkunoiden kuntoa havainnointiin aistinvaraisesti tarkastelemalla karmien, puitteiden ja lasien kuntoa. Lisäksi tarkasteltiin ikkunoiden pinnoitteet, tiivistykset, liukupinnat ja saranoiden ja helojen toimintaa. Ikkunoiden vedenpoisto ja tiiveys tarkasteltiin aistinvaraisesti. Ikkunat ovat pääosin tyypiltään MSE-ikkunoita, eli ikkunat ovat sisäänpäin aukeavia ja sisäpuutteissa on kaksilasinen ja ulkopuutteessa yksinkertainen tavallinen lasi.

Ulkopuolisissa havainnoissa havaittiin, että ikkunoiden yläpuolella olevien pellitysten yläreunat, sekä vesipellityksien reunat näyttävät epätiiviltä, ja niiden kautta voi arviolta päästä kosteutta ikkunan yläpuoliseen rakenteeseen. Lisäksi kosteuden kulkeutuminen vesipellityksien liittymien kautta eristekerrokseen on mahdollista.

Tarkastetuissa ikkunoissa ei havaittu merkittäviä vaurioita. Sisäpuolisissa tarkastuksissa karmirakenteissa havaittiin yksittäisiä halkeamia, jotka ovat arviolta merkityksettömiä toiminnan kannalta. Yksittäisissä ikkunoissa oli havaittavissa sisäpuolisen listoituksen vaurioitumista, johtuen mekaanisesta osumasta. Yksittäisessä ikkunalasissa havaittiin ulkopinnassa halkeama, Ikkunoiden tiivistyksissä havaittiin paikoittain repeämiä sekä ikkunoiden

17.7.2023

muoviset karmiliu'ut olivat paikoin vaurioituneita. Yksittäisissä ikkunoissa havaittiin vaurioituneita sälekaihtimien säätötankoja sekä vääntyneitä sälekaihtimia. Osassa ikkunoissa havaittiin avausmekanismin olevan jäykkä, joka johtuu rasvauksen puutteesta.



Kuva 38. Ikkunoiden yläpuolen pellityksen päällä rako.



Kuva 39. Vesipellityksen liittymät epätiivit.



Kuva 40. Osassa ikkunoita havaittiin tiivisteessä repeämiä / reikiä.



Kuva 41. Ikkunalistassa vauriota.



17.7.2023



Kuva 42. Aukipitolaite ruuvattu irti.



Kuva 43. Muovinen liukupinta vaurioitunut.



Kuva 44. Sälekaihtimen säätötanko irronnut.

## 4.2. Kosteusmittaukset

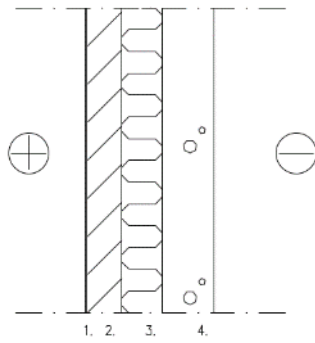
Ulkoseinän alaosiin toteutettiin pintakosteuskartoitus. Ulkoseinien alaosissa ei havaittu kosteuspoikkeamia pintakosteusmittauksissa.

## 4.3. Rakennetarkastukset

Ulkoseinärakenteita tarkastettiin yhteensä neljästätoista (14) kohdasta. Rakenneavauksia tehtiin sekä ikkunarakenteiden alapuolelle kahi-tiilimuuraukseen, että betoniseinään. Rakenneavaukset kohdistettiin kellari- ja 1.kerroksen tiloihin.

Rakennetarkastuksissa havaittiin ulkoseinän alaosissa sisäpinnalla vaihtelevasti kalkkihiekkiä ja betonipintaa. Lämmöneristeenä toimii villa ja paikoittain EPS-eriste. Lisäksi 1.kerroksessa havaittiin sisäpihan kohdalla XPS-eristettä. Sisäpihan välisissä puurakenteisissa ulkoseinissä ei havaittu yhdessä rakenneavauksessa höyrynsulkumuovia. Alla oleviin kuviin on esitetty kohteessa toteutetut rakenneavaukset. Liitteenä olevaan tutkimuskarttaan on esitetty tarkemmin rakenneavauksien sijainnit.

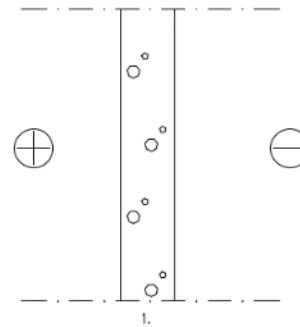
17.7.2023



YHDYSKÄYTTÄVÄ ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 1

- |   |    |                      |                                       |
|---|----|----------------------|---------------------------------------|
| - | 1. | TASOITE              | TASOITTEEN, TIILIMUURAUKSEN JA VILLAN |
| - | 2. | TIILIMUURAUUS        | YHTEISPAKSAUS 260mm                   |
| - | 3. | VILLA                |                                       |
| - | 4. | BETONI (ei ikäristy) |                                       |

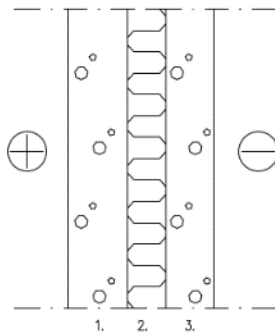
Kuva 45. Rakenneavaus 1



YHDYSKÄYTTÄVÄ ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 2

- |        |    |        |   |
|--------|----|--------|---|
| 140 mm | 1. | BETONI | Poraus ulotettiin 140 mm kohdalle. Betonipaksuus arviolta 160 mm. |
|--------|----|--------|---|

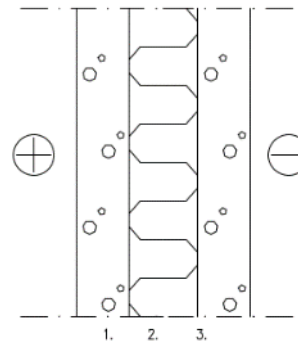
Kuva 46. Rakenneavaus 2



(005 OT) US ALAOSA RAKENNEVAIUS 3

- |        |    |        |  |
|--------|----|--------|--|
| 150 mm | 1. | BETONI | Poraus ulotettiin sokkelin sisäpintaan |
| 100 mm | 2. | VILLA  | Sokkelin betonin paksuutta ei mitattu  |
| -      | 3. | BETONI |  |

Kuva 47. Rakenneavaus 3

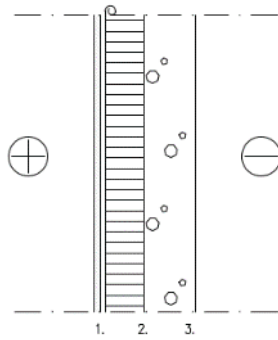


(002 OT) ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 4

- |        |    |        |  |
|--------|----|--------|--|
| 130 mm | 1. | BETONI | Poraus ulotettiin sokkelin sisäpintaan |
| 170 mm | 2. | VILLA  | Sokkelin betonin paksuutta ei mitattu  |
| -      | 3. | BETONI |  |

Kuva 48. Rakenneavaus 4

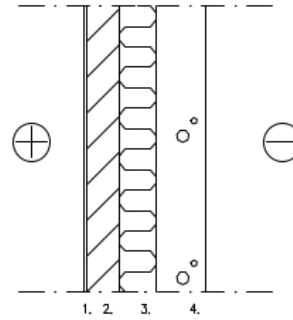
17.7.2023



(102K KÄYTTÄVÄ) ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 5

- |       |    |                          |
|-------|----|--------------------------|
| 15 mm | 1. | KIPSILEVY                |
| -     | 2. | HÖYRYNSULKUVUOVI         |
| -     | 3. | XPS-ERISTE (EI LÄPÄISTY) |
| -     | 4. | BETONI                   |

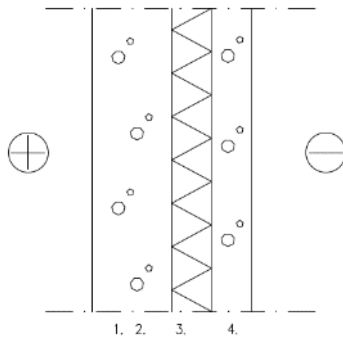
Kuva 49. Rakennevaius 5



(102K KÄYTTÄVÄ) ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 6

- |        |    |                      |
|--------|----|----------------------|
| 130 mm | 1. | TILUMAURAUS          |
| 180 mm | 2. | VILLA                |
| -      | 3. | BETONI (ei läpäistä) |

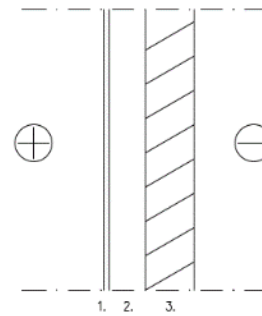
Kuva 50. Rakennevaius 6



(01B VARASTO) RAKENNEVAIUS 7

- |        |    |                          |                                     |
|--------|----|--------------------------|-------------------------------------|
| 180 mm | 1. | BETONI                   | BETONIN PAKSUUS ARVOLTA 180-200 mm. |
| -      | 2. | EPS-ERISTE (EI LÄPÄISTY) |                                     |
| -      | 3. | BETONI                   |                                     |

Kuva 51. Rakennevaius 7

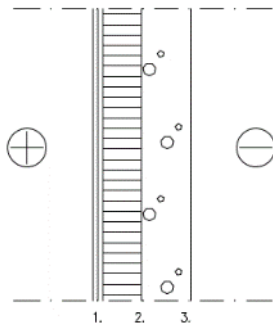


(102K KÄYTTÄVÄ) IKKUNOINEN VÄLJÄ RAKENNEVAIUS 8

- |       |    |                                    |
|-------|----|------------------------------------|
| 15 mm | 1. | KIPSILEVY                          |
| -     | 2. | PUURUNKO (EI LÄPÄISTY)             |
| -     | 3. | TILUMAURAUS (MAHDOLLINEN ILMAVÄLI) |
- KOHDASSA EI HAVAITTU HÖYRYNSULKUVUOJIA

Kuva 52. Rakennevaius 8

17.7.2023

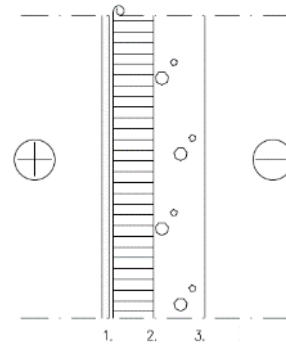


(102K KÄYTTÄVÄ) ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 9

- |       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 15 mm | 1. KIPSILEVY                |
| -     | 2. XPS ERISTE (EI LÄPÄISTY) |
| -     | 3. BETONI                   |

KOHDASSA EI HAVAITTU HÖYRYSULKUMUOVIA

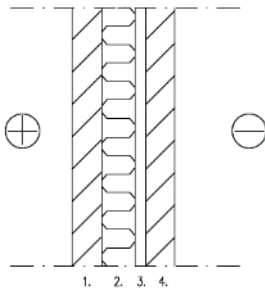
Kuva 53. Rakenneavaus 9



(102K KÄYTTÄVÄ) ULKOSEINÄN ALAOSA RAKENNEVAIUS 10

- |       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 15 mm | 1. KIPSILEVY                |
| -     | 2. HÖYRYSULKUMUOVIM         |
| -     | 3. XPS ERISTE (EI LÄPÄISTY) |
| -     | 4. BETONI                   |

Kuva 54. Rakenneavaus 10

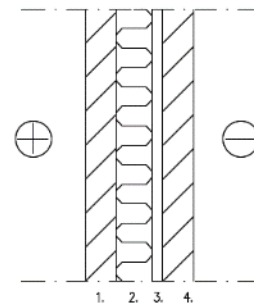


(104 a13) ULKOSEINÄN RAKENNEVAIUS 11

- |        |                      |
|--------|----------------------|
| 105 mm | 1. KALKKIHIEKKATIILI |
| -      | 2. VILLA             |
| -      | 3. LUARAKO (OLETUS)  |
| -      | 4. KALKKIHIEKKATIILI |
- Rakenteen paksuus ulkopinnan tiilimääräyksen n. 330 mm.  
Eristevillan paksuus arviolta 180 mm. Tuulihärskö tarkastettiin  
käyttökäytössä kohdasta julkisivu ja se löydettiin n. 30-40 mm.  
Pakottajan laatuvarusteet täyttävät laatuvaat.

Rakenneavaus tehtäin parantelellis. Tiilimääräyksen mittauksessa  
on epävarmuutta, jhtuen tilien laatuolosuhteista.

Kuva 55. Rakenneavaus 11



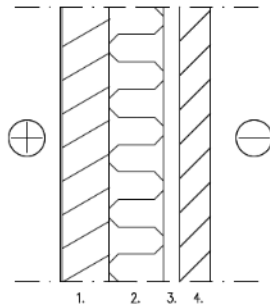
(116 a13 & 113.01) ULKOSEINÄN RAKENNEVAIUS 12 ja 13

- |        |                        |
|--------|------------------------|
| 110 mm | 1. KALKKIHIEKKATIILI   |
| -      | 2. VILLA (ei läpäistä) |
| -      | 3. LUARAKO (OLETUS)    |
| -      | 4. KALKKIHIEKKATIILI   |

Rakenneavaus tehtäin parantelellis. Tiilimääräyksen mittauksessa  
on epävarmuutta, jhtuen tilien laatuolosuhteista.

Kuva 56. Rakenneavaus 12 & 13

17.7.2023



(Ylempi yhdyskäytävä) ULKOSEINÄN RAKENNEVAUUS 14

130 mm	1.	KALKKISEKKATIILI
150 mm	2.	VILLA
45 mm	3.	ILMARAKO
85 mm	4.	KALKKISEKKATIILI

Rakennevauus tehtin poranterillä. Ulkopuolelta mitattiin tuuletusrako eristekermiseen tiilimuurausten sopivan tuuletusrakosta.

Kuva 57. Rakennevauus 14

Kaikkien rakennevauuksien kohdalla avausta ei ulotettu läpi lämmöneristeen. Tiilimuura-  
tuissa rakenteissa on oletettavasti kaikissa rakennetyypeissä ilmarako, joka tarkistettiin  
yksittäisten tuuletusrakojen kautta. Tuuletusraon koko on n. 30–45 mm välillä. Tuuletus-  
raot ovat paikoittain tukkiutuneet laastipurseista.

#### 4.4. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Rakennetarkastusten yhteydessä otettiin ulkoseinärakenteista 9 kappaletta materiaali-  
näytteitä mikrobitutkimukseen suoraviljelymenetelmällä. Analyysivastaus on tämän rapor-  
tin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
Mi 1	Alempi yhdyskäy- tävä	Ulkoseinän läm- möneriste	<b>Mikrobikasvustoa</b>
Mi 2	005 OT	Ulkoseinän läm- möneriste	<b>Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta</b>
Mi 3	002 OT	Ulkoseinän läm- möneriste	<b>Epäily poikkeavasta mikrobikasvusta</b>
Mi 4	102K Käytävä	Ulkoseinän läm- möneriste	Ei mikrobikasvustoa
Mi 5	102Kä Käytävä	Ikkunoiden välinen runkopuu	Ei mikrobikasvustoa
Mi 6	104 OT 3	Ulkoseinän läm- möneriste	Ei mikrobikasvustoa
Mi 7	116 OT 3	Ulkoseinän läm- möneriste	Ei mikrobikasvustoa



17.7.2023

<b>Mi 8</b>	113 OT	Ulkoseinän lämmöneriste	Ei mikrobikasvustoa
<b>Mi 9</b>	Ylempi yhdyskäytävä	Ulkoseinän lämmöneriste	Ei mikrobikasvustoa

Materiaalinäytteessä Mi 1 esiintyi runsaasti homesieniä. Näytessä havaittiin runsaasti kosteusvauriota indikoivia mikrobeja (aktinomykeetit) ja kohtalaisesti kosteusvauriomikrobia *Aspergillus versicolor*. Näytteessä Mi 2 esiintyi kohtalaisesti homesieniä, niukasti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja (aktinomykeetit, *Aspergillus versicolor* ja *Aspergillus sydowii*). Näytteessä Mi 3 esiintyi kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattorimikrobeja (aktinomykeetit). Muissa näytteissä ei esiintynyt mikrobikasvustoa.

#### 4.5. Tiiviystarkastelu

Ulkoseinärakenteen tiivyyttä tarkasteltiin merkkiainekokein sekä aistinvaraisesti. Merkkiainekaasua syötettiin ulkopuolelta tiilimuurauksen ilmarakojen kautta tuuletusväliin. Sisäpuolelta merkkiainekaasua havainnoitiin merkkiainekaasuanalysaattorilla. Tilat alipaineistettiin -10 Pa. Merkkiainekokeita tehtiin tiloissa 116 OT3, 102K käytävä ja 002 OT. Yksittäisissä tiloissa havaittiin selkeitä rakoja ikkunalaudan ja ikkunan väliltä. Aistinvaraisesti oletuksena on, että näissä kohden on merkittävää ilmavuotoa. Tehdyt havainnot merkkiainekokeissa merkittiin keltaisella ja oransseilla teipeillä. Teipit jätettiin kohteelle helpottamaan tulevia tiivistyskorjauksia.

**Tila 002 OT:** Pistemäisiä ilmavuotoja havaittiin ikkunoiden liitoskohdissa, sekä patterinkannakkeiden kiinnikkeiden kohdalla ja yksittäisissä halkeamissa. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin ikkunan alakarmin ja ulkoseinän välisestä liittymästä sekä alapohjan ja ulkoseinän liittymästä. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin ikkunan alakarmin ja ulkoseinän välisestä liittymästä sekä karmien liitoskohdassa.

**Tila 116 OT3:** Pistemäistä ilmavuotoa havaittiin yksittäisessä pistorasiassa sekä ikkunan alakarmien liitoskohdassa. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin välipohjan ja ulkoseinän liittymässä, ikkunoiden alapuolisissa halkeamissa sekä ikkunoiden alakarmin ja ulkoseinän liittymissä. Lisäksi vähäistä ilmavuotoa havaittiin ikkunan pystykarmien ja ulkoseinän liittymässä. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin seinässä olevissa halkeamissa.

**Tila 102K käytävä:** Pistemäistä ilmavuotoa havaittiin patterikannakkeiden kiinnikkeiden kohdalla sekä ulko-oven kohdalla olevien peltilistojen alta (ulko-oven karmin ja ulkoseinän runkopuun liittymä). Vähäistä ilmavuotoa havaittiin ikkunoiden pystykarmien liittymissä sekä alakarmien välisissä liittymissä. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin ikkunoiden yläpuolisen peltilistan kohdalta (ikkunan yläkarmin liittymä) sekä ikkunoiden pystykarmien liittymissä.

17.7.2023



Kuva 58. Käytävällä puurakenteisen seinän ikkuna-karmien liittymissä ja patterikannakkeissa havaittiin ilmavuotoa.



Kuva 59. Yläkarmen liittymässä ilmavuotoa.



Kuva 60. Tilassa 118 havaittiin ikkunalaudan ja ikkunan välillä silmin havaittavaa rakoa. Kohdassa oletettavasti merkittävästi merkittävästi ilmavuotoa.



Kuva 61. Tilassa 116 halkeama, jossa merkittävästi merkittävästi ilmavuotoa.



Kuva 62. Pistorasioissa pistemäistä ilmavuotoa.



Kuva 63. Patterinkannakkeissa sekä ikkunan liittymissä havaittiin ilmavuotoa.

17.7.2023

#### 4.6. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteet ovat paikoin tiili-villa-tiilirakenteita, sekä alaosistaan paikoittain betoni-villa-tiilirakenteita. Lisäksi sisäpihan kohdalla on puu-tiilirakenteinen ulkoseinä. Tehdyissä rakenneavauksissa ei havaittu lämmöneristeitä seinän puolella välissä. Alaosassa havaittiin XPS-eriste. Yksittäisessä avauksessa ei todettu höyrynsulkumuovia. Ulkopuolisissa tarkastuksissa havaittiin tuuletusvälit, mutta ne olivat paikoittain tukkeutuneet laastipurseista. Tiilijulkisivujen elastisissa saumoissa havaittiin kulumaa / halkeilua.

Kiinteistön ikkunat ovat MSE-tyyppin ikkunoita. Ikkunapellityksissä havaittiin puutteita reunojen tiivistyksissä. Sadevesien on mahdollista kulkeutua epätiivien pellitysten kautta ulkoseinärakenteeseen. Lisäksi ikkunoissa havaittiin puutteita mm. ikkunoiden mekaniisissa. Ikkunoiden sisäpinnassa havaittiin yksittäisiä vaurioita mm. listoissa.

Ulkoseinärakenteita tarkastettiin 14 kohdasta. Rakenneavaukset toteutettiin ikkunarakenteiden alapuolelle. Rakenneavauksissa ei havaittu kosteuden aiheuttamia vaurioita, eikä aistinvaraisesti poikkeavaa. Rakenneavauksista kerättiin materiaalinäytteitä mikrobianaalyysiin yhteensä 9 kpl. Kolmessa pohjakerroksesta otetussa näytteessä havaittiin kosteusvauriota indikoivia mikrobeja. Yhdyskäytävän kohdalla havaittiin perustusrakenteiden tarkasteluissa salaojituskerrokseen sopimatonta kivainesta eikä sokkelin ulkopinnassa havaittu vedeneristystä, joka on osaltaan vaikuttanut eristevillan vaurioitumiseen. Kosteus pääsee kulkeutumaan maaperästä diffuusion ja maa-aineksen kapillaarisuuden vuoksi. Mi2 ja Mi3 näytteen kohdalla ei ole varmuutta perustuksen ulkopuolisesta kosteuseristyksestä. Mi2 kohdassa havaittiin julkisivussa elastinen saumamassa. Saumamassojen halkeamien kautta on kosteuden mahdollista päästä rakenteeseen.

Ulkoseinärakenteisiin tehdyissä merkkiainekokeissa havaittiin merkittävää ilmavuotoa ikkunoiden ja ulkoseinien liittymissä, seinissä olevissa halkeamissa ja ikkunoiden karmiliittymissä. Vähäistä ilmavuotoa havaittiin ikkunoiden ja ulkoseinien liittymissä, alapohjan ja ulkoseinän liittymissä, välipohjan ja ulkoseinän liittymissä, ulkoseinien halkeamissa ja ikkunoiden karmiliittymissä. Lisäksi havaittiin joitakin pistemäisiä ilmanvuotokohtia. Ulkoseinärakenne ei ole tiivis ja epäpuhtauksien on mahdollista päästä sisäilmaan.

##### **Toimenpide-ehdotukset**

- Julkisivun elastisten saumamassojen uusiminen.
- Julkisivun tuuletusaukkojen auki poraaminen laastipurseista.
- Ikkunoiden yläpuolisten pellitysten yläpuolen tiivistäminen.
- Vesipellitysten tiiveyspuutteiden korjaukset.
- Sisäpuolelta ikkunoiden huoltokorjauksia mm. rasvausta, että listojen uusimista. Lisäksi suositellaan asentamaan puuttuvat kaihtimien säädöt sekä aukipitolaitteet.
- Ensisijaisesti mikrobivaurioituneet materiaalit tulisi poistaa rakenteesta. Vaihtoehtoisesti suositellaan ulkoseinän liittymien tiivistyskorjauksia. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiiviyyttä tulee seurata vuosittain.
- Ulkoseinärakenteessa havaittiin yksittäinen isompi halkeama tilassa 116 OT3. Suuremman halkeaman kohdalla voidaan harkita vahviteen tekemistä esim. vahvisteverkolla.

17.7.2023

- Sisäpihan yksittäisessä ulkoseinärakenteessa havaittiin höyrynsulussa puutteita. Höyrynsulkujen korjaukset tulee tehdä erillisten korjaussuunnitelmien mukaan. Lisäksi tarkistetaan muutkin seinät purkamalla sisäpinnan kipsilevyt kauttaaltaan, jonka jälkeen tarkistetaan liittymien tiiveydet.

## 5. Väliseinärakenteet

### 5.1. Havainnot

Rakennuksen väliseinärakenteita tarkasteltiin aistinvaraisesti. Väliseinärakenteet ovat pääosin tiilirakenteisia, sekä kellarikerroksessa myös betonirakenteisia. Väliseinissä ei havaittu suurempia puutteita. Betoniseinässä havaittiin yksittäisiä pieniä ruhjeita, jotka ovat muodostuneet mekaanisesta rasituksesta / iskusta. Näissä kohdissa maalipinta on kulunut. Väliseinän ja alapohjan liittymissä havaittiin merkkiainekokeissa ilmavuotoja. Toimenpiteet ja merkkiainekokeiden tulokset on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.

#### **WC-tilat**

WC-tilojen väliseinärakenteita tutkittiin kellari ja 1-kerroksessa. Kaakelien välisissä elastisissa reunasaumoissa havaittiin reikiä ja halkeamia, jonka vuoksi wc-tilojen saumat suositellaan uusittavaksi kauttaaltaan.



Kuva 64. WC-tilojen elastisissa saumoissa havaittiin halkeilua ja reikiä.

### 5.2. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinärakenteissa ei havaittu suurempia puutteita. WC-tilojen silikonisaumauksissa havaittiin reikiä ja halkeamia.

#### **Toimenpide-ehdotukset**

Betonisen väliseinän ja alapohjalaatan tiivistyskorjaukset ks. kappale 3.

- WC-tilojen elastisten saumojen uusiminen.

## 6. Välipohjarakenteet

### 6.1. Havainnot

Rakennuksen välipohjat ovat pääosin ontelolaattaa ja kantavaa teräsbetoni-laattaa. Välipohjarakenteiden kuivien tilojen pinnoitteena on käytetty muovimattoa. Muovimattopinnoilla ei havaittu suurempia vaurioita. Yksittäisissä kohdissa muovimattojen saumoissa oli havaittavissa halkeamia. Kuivien tilojen lattiapinnoilla ei havaittu merkittäviä poikkeavia arvoja pintakosteusmittauksissa. Kuitenkin lieviä kosteuspoikkeamia havaittiin käytävällä 102K.

Kellarikerroksessa tarkasteltiin alaslaskettujen kattojen yläpuolisia osuuksia mahdollisten kosteusjälkien ja kuitulähteiden varalta. Tutkituissa kohdissa ei havaittu kuitulähteitä eikä kosteusjälkiä.

### 6.2. Kosteusmittaukset

Välipohjarakenteiden pinnoitteiden alapuolen kosteuspitoisuuksia tarkastettiin yhteensä viidestä (5) pisteestä viiltomittausmenetelmällä. Mittauspisteet on esitetty tarkemmin liitteenä olevissa pohjakuvissa ja mittaustulokset alla olevassa taulukossa. Taulukossa poikkeavana pidettävät tulokset on korostettu.

Taulukko 5. Viiltomittausten tulokset 5.7.2023.

Mittapiste	Rakenne	Tila	T [°C]	RH %	a [g/m <sup>3</sup> ]
<b>VM5</b>	Välipohja	102K käytävä	22,9	83,0	17,01
<b>VM6</b>	Välipohja	102K käytävä	22,6	81,7	16,44
<b>VM7</b>	Välipohja	102K käytävä	22,9	76,6	15,69
<b>VM8</b>	Välipohja	102K käytävä	22,0	74,6	14,48
<b>VM9</b>	Välipohja	102K käytävä	22,3	76,9	15,25
<b>Sisäilma</b>	-	102k käytävä	22,9	46,5	9,53
<b>Ulkoilma</b>	-	sisäpiha	23,2	47,6	9,85

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö). Betonirakenteen päällystämishojeessa on lattiarakenteen pintaosan pinnoituskosteudeksi ohjeistettu 75 %. Pinnoittamisen jälkeen pintaosien kosteus nousee normaalisti tiiviin pinnoitteen alla, mutta ei saisi olla yli pinnoitettavuusarvojen pidempiaikaisesti.

Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20°C lämpötilassa. Ensimmäisellä mittauskerralla 27.6.2023 sisäilman lämpötila oli korkea, jonka seurauksena muovimaton alapinnassakin lämpötila oli lähes yhtä korkea, mutta poikkesi kuitenkin sisäilman lämpötilasta. Sisäilman lämpötilan ollessa yli 1°C korkeampi, kuin rakenteessa olevan mitta-anturin voi tulos vaihdella +/- 5 % RH-yksikön verran. Mittaukset uusittiin 5.7.2023, jolloin maton alainen



17.7.2023

lämpötila oli sama tai lähes sama kuin sisäilman lämpötila, jolloin tulokset ovat luotettavampia.

Kaikissa mittauspisteissä suhteellinen kosteus maton alla alittaa kriittisen kosteusraja-arvon. Mittauspisteissä VM5 ja VM6 suhteellinen kosteus on lähellä raja-arvoa.

### 6.3. Materiaalinäytteiden VOC-analyysit

Rakennuksen välipohjan pinnoitteena on pääosin muovimatto. Muovimatosta kerättiin materiaalinäyte VOC-analyysiin kemiallisten emissioiden arvioimiseksi. Näytteet analysoitiin BULK-menetelmällä. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteen tulos on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 6. VOC-materiaalinäytteiden tulokset. Näytteenottopäivämäärä 06.06.2023

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
BULK 4	102k Käytävä	Muovimatto + liima	Vaurioitunut

Muovimaton materiaalinäytteen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus ylitti Työterveyslaitoksen antamat viitearvot. Yksittäisistä yhdisteistä 2-etyyli-1-heksanolia on hyvin korkea pitoisuus ( $> 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ), joka ylitti Työterveyslaitoksen viitearvot kyseiselle yhdisteelle. Lisäksi näytteessä oli C9-alkoholeja, jotka myös indikoivat muovimaton/matto-liiman kemiallista hajoamista.

### 6.4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Välipohjien pintakosteuskartoituksessa havaittiin vähäisiä kosteuspoikkeamia. Tarkentavissa viiltomittauksissa kriittistä kosteusraja-arvoa ei ylitetty, mutta suhteellinen kosteus maton alla oli lähellä raja-arvoa. Materiaalinäytteessä oli selvä viite lattianpinnoitteen vaurioitumisesta.

#### Toimenpide-ehdotukset

- Muovimattojen uusiminen vaurioituneelta alueelta. Muovimatto poistetaan, jonka jälkeen pinnat jyrsitään/hiotaan vähintään puhtaaseen betonipintaan asti. Koska 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus muovimatossa on poikkeuksellisen korkea, suositellaan mittaamaan VOC-yhdisteiden pitoisuudet betonipinnalta ennen uuden tasoitteen/lattianpinnoitteen asentamista. Uusi lattianpinnoite voidaan asentaa, kun laatta on todettu mittauksin kuivaksi.

## 7. Yläpohja- ja vesikattorakenteet

### 7.1. Havainnot

Vesikate on saumattu peltikate. Vesikatteessa on runsaasti pieniä pistemäisiä alueita, joissa pinnoite on irronnut ja kattopelti on ruostunut. Pinnoitteen irtoamista on kaikilla kattolappeilla.

Kattoikkunoissa on akryylimuovikupu. Kattoikkunoiden tiivisteiden havaittiin monin paikoin lainehtivan ja tiivisteiden päällä on vaaleita kosteusjälkiä. Muutamien paikoin sisäpuolen runkokuuissa on tummentumia, joka voi johtua kosteudesta, mutta puut ovat oletettavasti



17.7.2023

---

painekyllästettyjä. Ikkunakuilujen sisäpuolen levyissä ei kuitenkaan havaittu valumajälkiä. Yksi kuilun sisäpuolen levy on irronnut yläpään kiinnityksistään ja se tulee uudelleen kiinnittämään, jotta ei ole riskiä, että se tippuisi alas.

Yläpohjan kattoluukun turvaketju on toisesta päästään irti ja se tulisi kiinnittää. Vesikaton sisäpuolisessa tarkastelussa ei havaittu vuotokohtia. Vesikatetta tukevat puurakenteet olivat silmämääräisesti kunnossa. Räystäiden kautta havaittiin tuuletusrako n. 100 mm. Vesikatteen alapinnassa on aluskate. Yksittäisissä kohdissa havaittiin aluskatteen liitoksien roikkuvan. Lisäksi luukun ympärillä olevat aluskatteet on teipattu ilmastointiteipillä. Osassa kohden aluskatteen toteutus ei näytä tiiviiltä. Kuitenkaan vuotokohtia ei alapinnoissa havaittu. Räystäillä ei havaittu tuulenohjaimia. Eristemateriaali oli pääosin puhallusvillaa. Kuitenkin reunalle on asennettuna kovempi levyvilla, joka estää puhallusvillan levittäytymisen tuulen mukana yläpohjassa.

Yläpohjarakenteeseen ei tehty varsinaisia rakenneavauksia. Kuitenkin 3 kohdasta tarkastettiin, että yläpohjassa on höyrynsulku.

1.kerroksessa tarkasteltiin alaslaskettujen kattojen yläpuolisia osuuksia mahdollisten kosteusjälkien ja kuitulähteiden varalta. Tutkituissa kohdissa ei havaittu kuitulähteitä eikä kosteusjälkiä.

17.7.2023



Kuva 65. Vesikatteen pinnoitteessa runsaasti piste-  
mäisiä alueita, joissa pinnoite irronnut.



Kuva 66. Kattoikkunoiden puurungossa muutamien  
paikoin mahd. kosteuden aiheuttamia tummentumia.



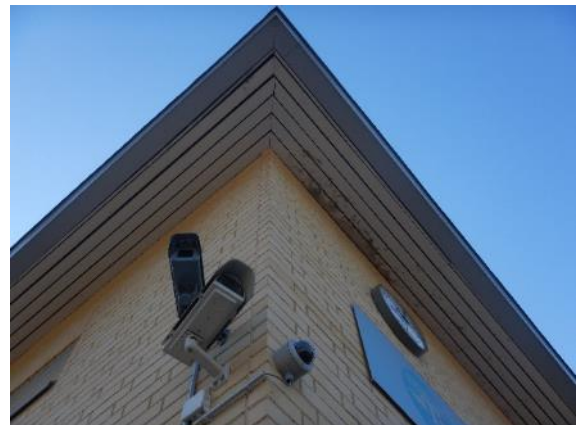
Kuva 67. Kattoikkunan tiiviste lainehtii ja sen päällä  
vaaleita kosteusjälkiä.



Kuva 68. KUILUN sisäpuolen levy on irronnut yläpää-  
tään.



Kuva 69. Yhdyskäytävän katoksen alapinnassa  
päästään irronnut lauta.



Kuva 70. Räystään alapinnassa mahdollisia kosteus-  
jälkiä.

17.7.2023



Kuva 71. Yksittäisissä kohdissa aluskatteen liittymäkohdat eivät näytä tiiviiltä.



Kuva 72. Räystäällä havaittiin tuuletusraot. Ulkoseinän vierelle on asennettu kova levyvilla.

## 7.2. Tiivistarkastelu

Yläpohjarakenteen tiiviyttä tarkasteltiin merkkiainekokein. Merkkiainekaasua syötettiin yläpohjan eristetilaan höyrynsulun yläpuolelle. Sisäpuolelta merkkiainekaasua havainnoitiin merkkiainekaasuanalysaattorilla. Tilat alipaineistettiin -10 Pa. Merkkiainekokeita tehtiin tiloissa 116 OT3 ja 117. Tilassa 117 ei havaittu merkkiainekokeissa ilmavuotoja. Tilassa 116 havaittiin ilmavuotoja lähes kaikissa lamppujen läpivienneissä sekä lamppujen kannatinkoukkujen kohdalla. Lisäksi merkittävää ilmavuotoa havaittiin väliseinien ja yläpohjan liittymästä melkein koko väliseinien pituudelta.



Kuva 73. Melkein kaikissa lamppujen läpivienneissä havaittiin ilmavuotoa.



Kuva 74. Lampun kannatinkoukun kohdalla ilmavuotoa.



Kuva 75. Videotykin ruuvien kohdalta ilmavuotoa.



Kuva 76. Väliseinien ja yläpohjan liittymässä ilmavuotoa.

17.7.2023

### 7.3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatteena on saumattu peltikate, jonka kantavana rakenteena on puiset ristikkorakenteet. Peltikatteessa havaittiin kullakin katteen osalla pinnoitteen vaurioita.

Kattoikkunoissa havaittiin tiivisteiden irronneen sekä tiivisteiden päällä havaittiin kosteusjälkiä. Kattoikkunoiden runkopiissa havaittiin tummentumia, joka voi johtua kosteudesta. Kuitenkaan sisäpuolisissa levytyksissä ei havaittu kosteusjälkiä. Yksittäinen ikkunakuilun levy on irronnut yläpäästään.

Yläpohjatilassa ei havaittu vuotojälkiä. Aluskatteen liitoksien limityksissä havaittiin yksittäisissä kohdissa puutteita, mutta pääosin aluskate on asennettu hyvin. Räystäällä havaittiin toimiva tuuletus. Räystäällä ei kuitenkaan havaittu tuulenojaimia, mutta ulkoseinän vierelle on asennettuna kova levyvilla, joka estää osaltaan yläpohjan puhallusvillan leviämistä tuulen vaikutuksesta. Yläpohjarakenteessa havaittiin höyrynsulku. Merkkiainekokeiden perusteella höyrynsulku ei ole tiivis läpivientien kohdalla. Lisäksi merkittävää ilmavuotoa havaittiin väliseinän ja yläpohjan liittymien kohdalla.

#### **Toimenpide-ehdotukset:**

- Vesikatteen pinnoitteen paikkakorjaukset
- Kattoikkunoiden tiivisteiden uusiminen
- Kattoikkunakuilun yläpäästä irronneen levyn uudelleen kiinnitys
- Kattoluukun ketjun kiinnitys
- Yhdyskäytävän katoksen päästä irronneen laudan kiinnittäminen.
- Yläpohjarakenteen liittymien tiivistyskorjaukset. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiivyyttä tulee seurata vuosittain.
- Roikkuvat aluskatteet suositellaan korjaamaan.

## 8. Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittaukset

### 8.1. Olosuhdemittaukset (lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus)

Asumisterveysasetuksessa huonelämpötilan toimenpiderajat palvelutaloissa, vanhainkohteissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa ovat lämmityskaudella 20...26 °C. Ympäristöministeriön asetuksessa 1009/2017 määritellään uuden rakennuksen huonelämpötilan suunnitteluarvoksi 21 °C ja lämmityskaudella se voi vaihdella välillä 20...25 °C. Sisäilmastoluokitusta voidaan käyttää myös korjausrakentamisessa ja siinä lämmityskaudella huonelämpötila ei saisi laskea alle 20,5 °C, jolla saavutetaan hyvä sisäilmastoluokitustaso.

Hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus, jolloin se on noin 1550 ppm.

Suosittelavana huoneilman suhteellisena kosteutena on aiemmin ollut 20...60 %. Tämän saavuttaminen ei ilmastollisista syistä ole aina mahdollista ja näistä arvoista poikkeamista ei voida pitää terveyshaittana, jos muut terveydelliset edellytykset täyttyvät. Talviaikaan

17.7.2023

---

varsinkin pakkassäällä huoneilman suhteellinen kosteus voi laskea melko matalaksi, jopa alle 20 %:iin.

Olosuhdemittausten tulokset otettiin koululla olevasta Freesi-järjestelmästä. Mittaustulokset otettiin ajalta 8.-21.5.2023, jolloin tiloissa oli vielä toimintaa. Ulkoilman lämpötila tuona aikana vaihteli välillä -1,5...22,9 °C, keskiarvon ollessa 12,4 °C ja ilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä 17...99 %, keskiarvon ollessa 54,3 %.

#### 8.1.1. Kieliluokka 003

Kieliluokan 003 lämpötila mittaussyksyllä vaihteli välillä 20,6...23,4 °C, keskiarvon ollessa 21,6 °C. Suhteellinen kosteus luokassa vaihteli välillä 19...50 %, keskiarvo oli 30 %. Hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 400...780 ppm, keskiarvon ollessa 430 ppm.

#### 8.1.2. Äidinkieli 104

Luokan lämpötila vaihteli välillä 19,8...24 °C, keskiarvo oli 21,1 °C. Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 19...51 %, keskiarvo oli 31 %. Hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 440...1100 ppm, keskiarvon ollessa 440. Huippupitoisuus saavutettiin 12.5. klo 12:42, mutta se laski noin puolessa tunnissa tasolle 660 ppm.

#### 8.1.3. Matematiikka 116

Luokan lämpötila vaihteli mittaussyksyllä välillä 20,2...25,2 °C, keskiarvon ollessa 21,4 °C. Suhteellinen kosteus vaihteli välillä 19...50 %, keskiarvo oli 30 %. Hiilidioksidipitoisuus vaihteli välillä 400...820 ppm, keskiarvon ollessa 448 ppm.

#### 8.1.4. Reaaliaineet 111

Luokan lämpötila vaihteli välillä 20,7...24,8 °C, keskiarvon ollessa 22,4 °C. Suhteellinen kosteus luokassa vaihteli välillä 19...50 %, keskiarvo oli 28 %. Hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittaussyksyllä välillä 400...910 ppm, keskiarvon ollessa 439 ppm.

## 8.2. Paine-eromittaukset

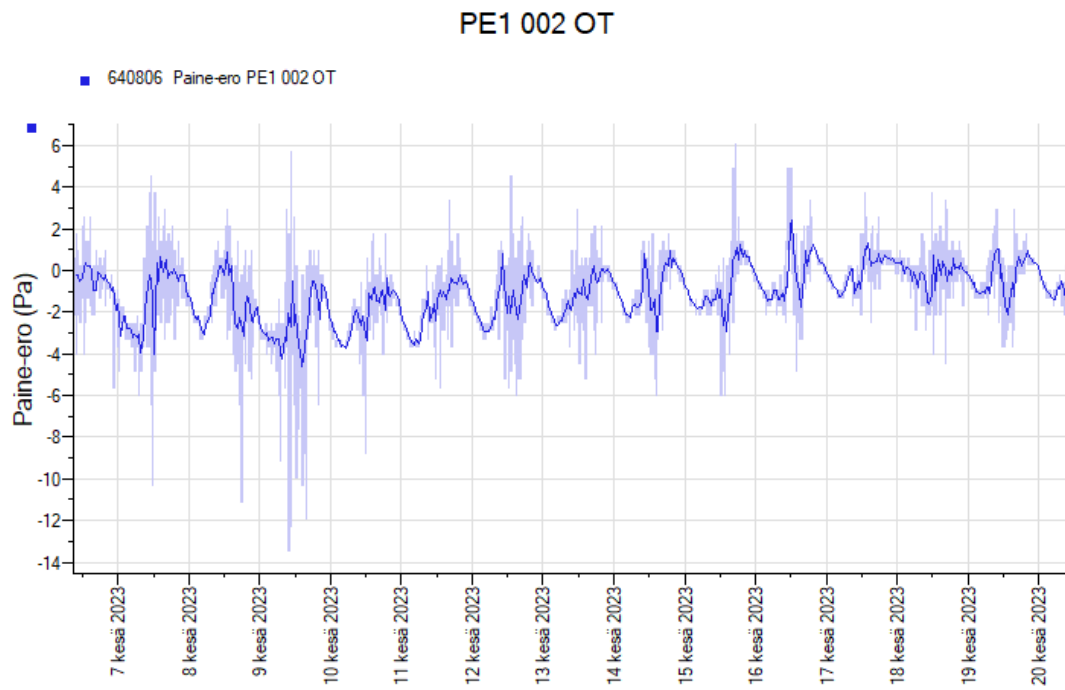
Paine-eron sisä- ja ulkoilman välillä tulisi sisäilmalähtöisesti olla lähellä tasapainoa. Paine-ero vaihtelee sään vaikutuksesta. Paine-ero tiiviissä toimistorakennuksessa tulisi olla välillä +5...-5 Pa, maksimiarvojen ollessa +5...-10 Pa.

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-erovaihtelua seurattiin neljässä eri tilassa. Tilat olivat 002 ja 003 kellarikerroksessa, sekä tilat kirjasto 106 ja opiskelutila 103 1. kerroksessa. Mittaussyksy oli kaksi viikkoa välillä 6.6.-20.6.2023. Mittaustulokset on esitetty graafisesti alla olevissa kuvissa.

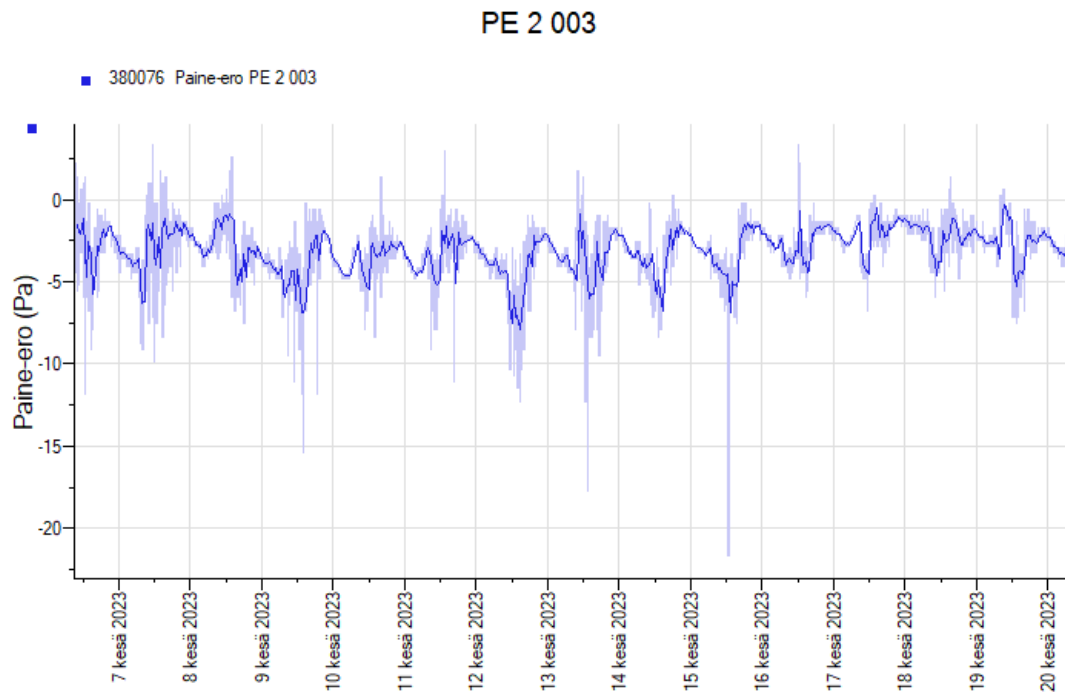
Paine-erot vaihtelivat opiskelutilassa 002 välillä -13.5 ... 6.1 Pa keskiarvon ollessa -1.1 Pa. Opiskelutilassa 003 paine-erot vaihtelivat välillä -21.8 ... 3.3 Pa keskiarvon ollessa -3.1 Pa. Kirjastotilassa 106 paine-erot vaihtelivat välillä -19.3 ... 10.6 Pa keskiarvon ollessa -0.28 Pa. Opiskelutilassa 103 paine-erot vaihtelivat välillä -2.71 ... 2.87 Pa keskiarvon ollessa -0.15 Pa. Vaihtelua tuloksiin aiheuttavat ilmanvaihdon lisäksi sääolosuhteet (tuulisuus, lämpötila) ja ovien avaaminen.



17.7.2023



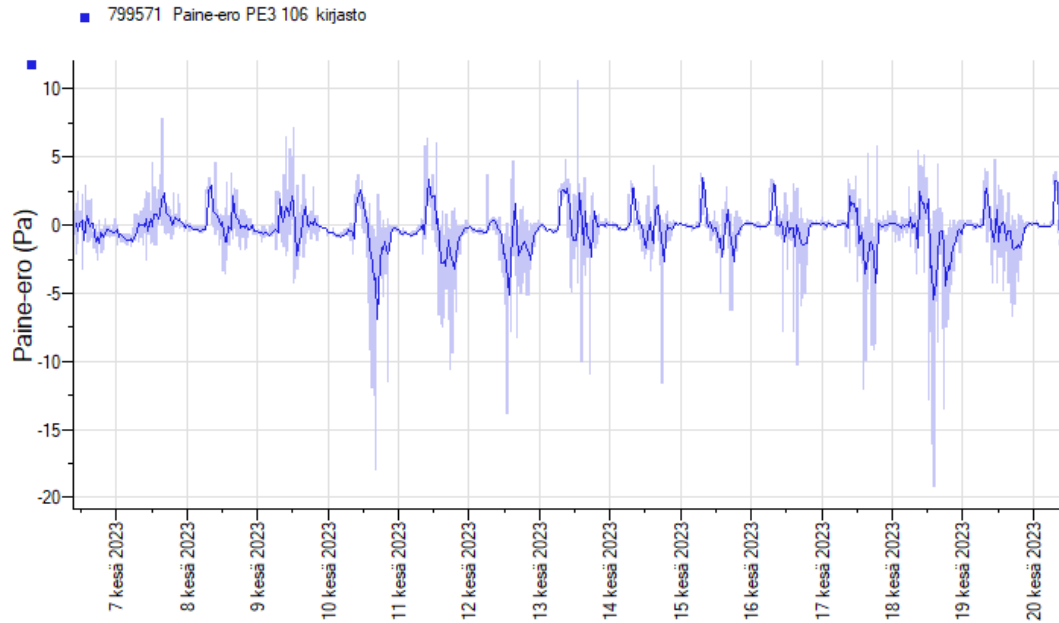
Kuva 77. Paine-ero PE1 Opiskelutilassa 002 ajanjaksolla 6.-20.6.2023



Kuva 78 Paine-ero PE2 opiskelutilassa 003 ajanjaksolla 6.-20.6.2023.

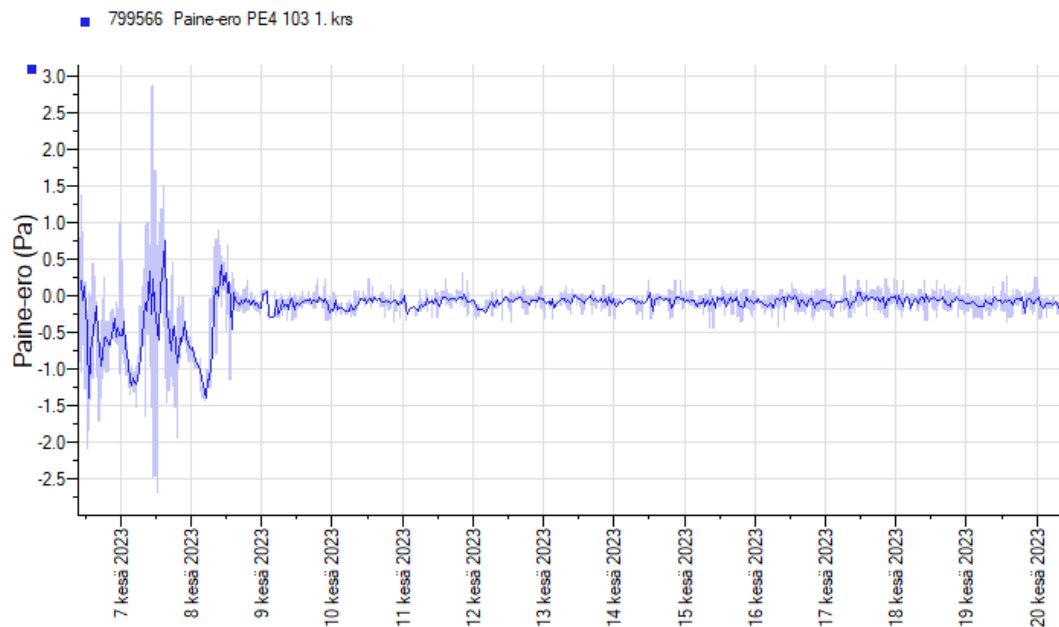
17.7.2023

### PE3 106 kirjasto



Kuva 79. Paine-ero PE3 tilassa 106 kirjasto välillä 6.-20.6.2023

### PE4 103 1. krs



Kuva 80. Paine-ero PE4 tilassa 103 välillä 6.-20.6.2023.

17.7.2023

### 8.3. Teolliset mineraalivillakuidut

Neljästä tilasta otettiin 14 vrk pölykertymästä mineraalikuitunäytteitä (3 rinnakkaisnäytettä, Valviran ohje) yhteensä 12 kpl. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 7: Mineraalikuitunäytteiden tulokset. Näytteet kerätty 20.06.2023 (14 vrk).

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
K1	006	14 vrk pölykertymä	Tavanomainen
K2	106 Rehtorin kanslia	14 vrk pölykertymä	Tavanomainen
K3	113	14 vrk pölykertymä	Tavanomainen
K4	103	14 vrk pölykertymä	Tavanomainen

Huoneiden tasopintojen mineraalikuitupitoisuudet olivat tavanomaisia, eivätkä ylittäneet Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa 0,2 kpl/cm<sup>2</sup>.

### 8.4. Ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuitunäytteet

Rakennuksen tuloilmakanavista otettiin geeliteipillä mineraalikuitunäytteet yhteensä 3 kpl. Analyysivastaus on tämän raportin liitteenä ja näytteiden tulokset ovat esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 8: Geeliteippinäytteiden tuloksia tuloilmakanavista.

Näyte	Tila	Selite	Tulkinta
IV1	005	Tuloilmakanava	Tavanomainen
IV2	104	Tuloilmakanava	Tavanomainen
IV3	002	Tuloilmakanava	Tavanomainen

Tuloilmakanavan tavanomaisena kuitumääränä pidetään 10–30 kuitua/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos 2019). Tuloilmavaihtokanavien mineraalikuitujen määrät olivat tavanomaisen pieniä mukaan lukien laboratorion mittausepävarmuus. Näytteiden kuitumäärät vaihtelivat (3–18 kuitua/cm<sup>2</sup>).

### 8.5. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Freesijärjestelmän mittaustulosten perusteella käytön aikana lämpötilat pysyivät alle toimenpiderajan, vaikka päivisin ulkolämpötila nousi korkeimmillaan 22 °C:en. Hiilidioksidipitoisuudet pysyivät niin ikään alle toimenpiderajan. Korkeimmillaan yhdessä luokkatilassa hiilidioksidipitoisuus nousi tasolle 1100 ppm, mutta laski hyvin nopeasti hyvälle tasolle. Sisäilman suhteellinen kosteus oli tavanomainen vuodenaikaan nähden. Paine-eromittauksissa paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä oli keskimäärin hyvällä tasolla. Sisäilmassa ja ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu teollisia mineraalikuituja.

#### Toimenpide-ehdotukset

- Tutkimustulosten perusteella ei toimenpide-ehdotuksia

17.7.2023

## 9. Yhteenveto ja johtopäätökset

Rakennuksen vierustat ovat osittain asfalttipintaisia ja osittain nurmikkopintaisia. Nurmi-  
kon ja perustusten välillä on sorakaista. Pihamaan kallistukset todettiin paikoittain hyväiksi,  
mutta osin puutteellisiksi länsipuolella rakennusta. Perustusten vierelle toteutettiin kai-  
vauksia, jossa havaittiin paikoittain sorakaistan joukossa hienojakeista maa-ainesta ja la-  
honneita puukappaleita. Yksittäisessä kaivauksessa havaittiin perustuksen ulkopinnalla  
patolevytys. Sokkelissa on paikoitellen havaittavissa halkeamia ja liittymien epätiiveyttä.  
Yksittäisissä kohdissa syöksytorvi kastelee perustusrakenteita, joka lisää perustuksen  
kosteusrasitetta.

Rakennuksen kattovedet ohjataan syöksytorviin ja syöksytorvet johtavat vedet maan ala-  
puoliseen viemärintiin. Rakennuksen vierustalla ja kulmilla ei havaittu salaojakaivoja.  
Tutkimuksessa ei käynyt ilmi liittyvätkö kauempana olevat isommat tarkastuskaivot sala-  
ojajärjestelmään vaiko sadevesijärjestelmään vai ohjataanko kummatkin järjestelmät sa-  
moihin kaivoihin. Syöksytorvien alapäässä havaittiin paikoittain viherkasvustoa, jotka tulee  
poistaa.

Alapohjarakenteet ovat alapinnaltaan eristettyjä maanvaraisia betonilaattoja. Lämmöneris-  
teenä on käytetty EPS-eristettä. Alapohjan rakenneliittymistä havaittiin ilmavuotoja merk-  
kiainekokeissa, jonka seurauksena maaperän epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua  
sisäilmaan. Kosteusmittauksissa havaittiin koholla olevia kosteusarvoja käytävällä ja luok-  
katilassa 005. Muovimatosta ja sen liimasta kerätyissä mikrobinäytteistä yhdessä näyt-  
teessä esiintyi mikrobikasvustoa. Muovimatoista kerättiin lisäksi BULK-materiaalinäytteet  
joista 2/3 näytteessä todettiin vaurioitumista.

Ulkoseinärakenteet on toteutettu pääosin tiili-villa-tiilirakenteina sekä tiili-villa-betoniraken-  
teina. Ulkopuolisissa tarkastuksissa todettiin tuuletusvälin olevan n. 30–45 mm. Kuitenkin  
tuuletusväleissä havaittiin laastipurseita, jotka tulisi poistaa. Julkisivujen elastisissa sau-  
moissa havaittiin halkeilua ja irtoamista reunoistaan. Ulkoseinärakenteen rakenneliitty-  
mistä havaittiin ilmavuotoja merkkiainekokeissa, jonka seurauksena epäpuhtauksien on  
mahdollista kulkeutua sisäilmaan. Ulkoseinärakenteiden sisäpuolella havaittiin lisäksi hal-  
keilua. Halkeamien kautta havaittiin ilmavuotoa sisätiloja kohden ja ne tulee korjata. Ra-  
kennuksen ikkunat ovat MSE-ikkunoita. Ikkunapellityksissä havaittiin epätiiveyttä pellitys-  
ten reunoilla. Lisäksi ikkunan yläpuolisen pellityksen välissä on rako, jonka kautta sade-  
vesi voi mahdollisesti päästä kulkeutumaan ulkoseinärakenteeseen. Sisäpuolisissa tar-  
kasteluissa havaittiin ikkunoissa pääosin vaurioita sisäpuolisissa listoituksissa, aukkipitolait-  
teissa sekä sälekaihtimien säätötangoissa. 1.kerroksen sisäpihan kohdalla ulkoseinära-  
kenne on puurakenteinen ja ulkoverhouksena on tiilimuuraus. Yhdessä rakennetarkastuk-  
sessa ei havaittu höyrynsulkumuovia, jonka vuoksi seinärakenteiden höyrynsulkujen to-  
teutus tulee tarkistaa kauttaaltaan ja varmistaa rakenteen höyryn- ja ilmanpitävyys.

Rakennuksen väliseinärakenteet ovat pääosin tiilirakenteisia ja osittain betonirakenteisia.  
Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja yläpohjan ja väliseinän sekä alapohjan ja väli-  
seinän liittymissä. Kyseiset liittymäkohdat tulee tiivistyskorjata erillisten korjaussuunnitel-  
mien mukaan.

Rakennuksen välipohjat ovat pääosin ontelolaattaa ja kantavaa teräsbetonilaattaa. Kellari-  
kerroksessa ei havaittu poikkeavaa alaslaskettujen kattojen yläpuolisissa osissa. Välipoh-  
jien pintakosteusmittauksissa havaittiin kosteuspoikkeamia käytävällä 102K.

17.7.2023

Tarkentavissa viiltomittauksissa kriittinen kosteusraja-arvo lattianpäällysteen alla ei kuitenkaan ylittynyt. Käytävältä otetussa materiaalinäytteessä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus ylitti Työterveyslaitoksen viitearvot. Suurin pitoisuus näytteessä oli 2-etyyli-1-heksanolilla ( $> 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ). Näytteessä esiintyi myös C9-alkoholeja, jotka myös indikoivat muovimaton/mattoliiman kemiallista hajoamista.

Vesikatteena on saumattu peltikate. Vesikatteen alapuolella on puiset kattoristikot. Saumatussa peltikatteessa havaittiin pieniä pistemäisiä alueita, jossa pinnoite on irronnut ja kattopelti on ruostunut. Kattoikkunoissa havaittiin tiivisteissä puutteita, sekä vaaleita kosteusjälkiä. Kuitenkaan kattoikkunan sisäpinnoissa ei havaittu valumia / kosteusjälkiä. Yksittäisessä ikkunakuilussa havaittiin irronnut levy. Vesikatetta tukevissa puurakenteissa ei havaittu puutteita. Räystäiden kautta havaittiin tuuletusrako. Tuuletusraoissa ei havaittu tuulenhajaimia. Kuitenkin ulkoseinän vierustalla havaittiin kova villalevy, joka estää puhallusvillan levittäytymisen tuulen mukana. Aluskate todettiin pääosin hyväksi. Yksittäisissä kohdissa aluskate roikkui, eikä aluskatteen tiiveyttä voida näissä kohdin todeta hyväksi. Roikkuvat aluskatteet on syytä korjata. Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja yläpohjasta läpivientien ja väliseinän ja yläpohjanliittymän kohdilta. Epätiiviiden liittymien kautta eristetilan epäpuhtauksine on mahdollista kulkeutua sisäilmaan. Lisäksi epätiivis höyrynsulku voi aiheuttaa vaurioita yläpohjarakenteeseen. Alaslaskettujen kattojen yläpuolisissa osissa ei havaittu poikkeavaa.

Sisäilman olosuhteita tarkasteltiin Freesi-järjestelmästä saatujen mittaustulosten perusteella. Tulokset otettiin toukokuulta, jolloin tiloissa oli toimintaa. Tilojen lämpötilat pysyivät alle toimenpiderajan, vaikka päivisin ulkolämpötila nousi korkeimmillaan  $22 \text{ }^\circ\text{C}$ :en. Hiilidioksidipitoisuudet pysyivät niin ikään alle toimenpiderajan. Korkeimmillaan yhdessä luokkatilassa hiilidioksidipitoisuus nousi tasolle 1100 ppm, mutta laski hyvin nopeasti hyvälle tasolle. Sisäilman suhteellinen kosteus oli tavanomainen vuodenaikaan nähden. Paine-eromittauksissa paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä oli keskimäärin hyvällä tasolla. Sisäilma ja ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu teollisia mineraalikuitua.

## 10. Toimenpide-ehdotukset

### Aluerakenteet ja perustukset

- Yhdyskäytävän sokkelin viereisen salaojituskerroksen kiviaineksen vaihtaminen soveltuvaan koko sokkelin korkeudelta.
- Eteläjulkisivulla ohi rännikaivosta laskevan syöksytorven asemointi korjataan.
- Sisäpihan syöksytorvien alla olevat viherkasvustot poistetaan.
- Sokkelin ulkopinnan vedeneristyksen olemassaolon varmistaminen pohjois- ja länsijulkisivulla.
- Sadevesien ja salaojien erillisviemäröinnin varmistaminen. Salaojien olemassaolo suositellaan tarkastamaan ja kunto/toiminta tutkimaan salaojakuvauksen avulla.
- Sokkelin halkeamien korjaaminen.
- Yhdyskäytävän ja rakennuksen välisen liitoksen tiivistäminen.
- Koilliskulmalla olevan syöksytorven vuotavan yläliitoksen korjaaminen.

17.7.2023

- Koilliskulmalla terassin sisäpuolella olevan syöksytorven tarkempi tutkiminen (mahdollinen vuoto terassin alapohjarakenteeseen).

### **Alapohja**

- Muovimattojen uusiminen vaurioituneilta alueilta. Muovimatot poistetaan, pintaa jyrsitään/hiotaan pois ja uusi lattianpinnoite voidaan asentaa matala-alkalisen tasoitteen päälle, kun tasoite on kuivaa. Koska 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus muovimatossa on poikkeuksellisen korkea, suositellaan mittaamaan VOC-yhdisteiden pitoisuudet betonipinnalta ennen uuden tasoitteen/lattianpinnoitteen asentamista. Muovimattojen vaihdon yhteydessä tulee kiinnittää huomiota pinnoitevalintaan ja materiaalien kosteuden kestävytyteen mahdollinen alapohjan/maaperän kosteuden nousu huomioiden.
- Alapohjalaatan reunat suositellaan tiivistämään liittymäkohdistaan ulkoseiniin ja väliseiniin. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiiviyttä tulee seurata vuosittain.

### **Ulkoseinät**

- Julkisivun elastisten saumamassojen uusiminen.
- Julkisivun tuuletusaukkojen auki poraaminen laastipurseista.
- Ikkunoiden yläpuolisten pellitysten yläpuolen tiivistäminen.
- Vesipellitysten tiiveyspuutteiden korjaukset.
- Sisäpuolelta ikkunoiden huoltokorjauksia mm. rasvausta, että listojen uusimista. Lisäksi suositellaan asentamaan puuttuvat kaihtimien säädöt sekä aukipitolaitteet.
- Ensisijaisesti mikrobivaurioituneet materiaalit tulisi poistaa rakenteesta. Vaihtoehtoisesti suositellaan ulkoseinän liittymien tiivistyskorjauksia. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiiviyttä tulee seurata vuosittain.
- Ulkoseinärakenteessa havaittiin yksittäinen isompi halkeama tilassa 116 OT3. Suuremman halkeaman kohdalla voidaan harkita vahviteen tekemistä esim. vahvisteverkolla.
- Sisäpihan yksittäisessä ulkoseinärakenteessa havaittiin höyrynsulussa puutteita. Höyrynsulkujen korjaukset tulee tehdä erillisten korjaussuunnitelmien mukaan. Lisäksi tarkistetaan muutkin seinät purkamalla sisäpinnan kipsilevyt kauttaaltaan, jonka jälkeen tarkistetaan liittymien tiiveydet.

### **Väliseinät**

- WC-tilojen elastisten saumojen uusiminen.

### **Välipohjat**

- Muovimattojen uusiminen vaurioituneelta alueelta (käytävä 102K). Muovimatto poistetaan, jonka jälkeen pinnat jyrsitään/hiotaan vähintään puhtaaseen betonipintaan asti. Koska 2-etyyli-1-heksanolin pitoisuus muovimatossa on poikkeuksellisen korkea, suositellaan mittaamaan VOC-yhdisteiden pitoisuudet betonipinnalta



17.7.2023

ennen uuden tasoitteen/lattianpinnoitteen asentamista. Uusi lattianpinnoite voidaan asentaa, kun laatta on todettu mittauksin kuivaksi.

### **Yläpohja ja vesikate**

- Vesikatteen pinnoitteen paikkakorjaukset
- Kattoikkunoiden tiivisteiden uusiminen
- Kattoikkunakuilun yläpäästä irronneen levyn uudelleen kiinnitys
- Kattoluukun ketjun kiinnitys
- Yhdyskäytävän katoksen päästä irronneen laudan kiinnittäminen.
- Yläpohjarakenteen liittymien tiivistyskorjaukset. Rakenteet tulee korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Tiivistyskorjauksen onnistuminen tulee varmistaa merkkiainetutkimuksella ja korjausten tiiviyttä tulee seurata vuosittain.
- Roikkuvat aluskatteet suositellaan korjaamaan.

Helsinki 17.7.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:



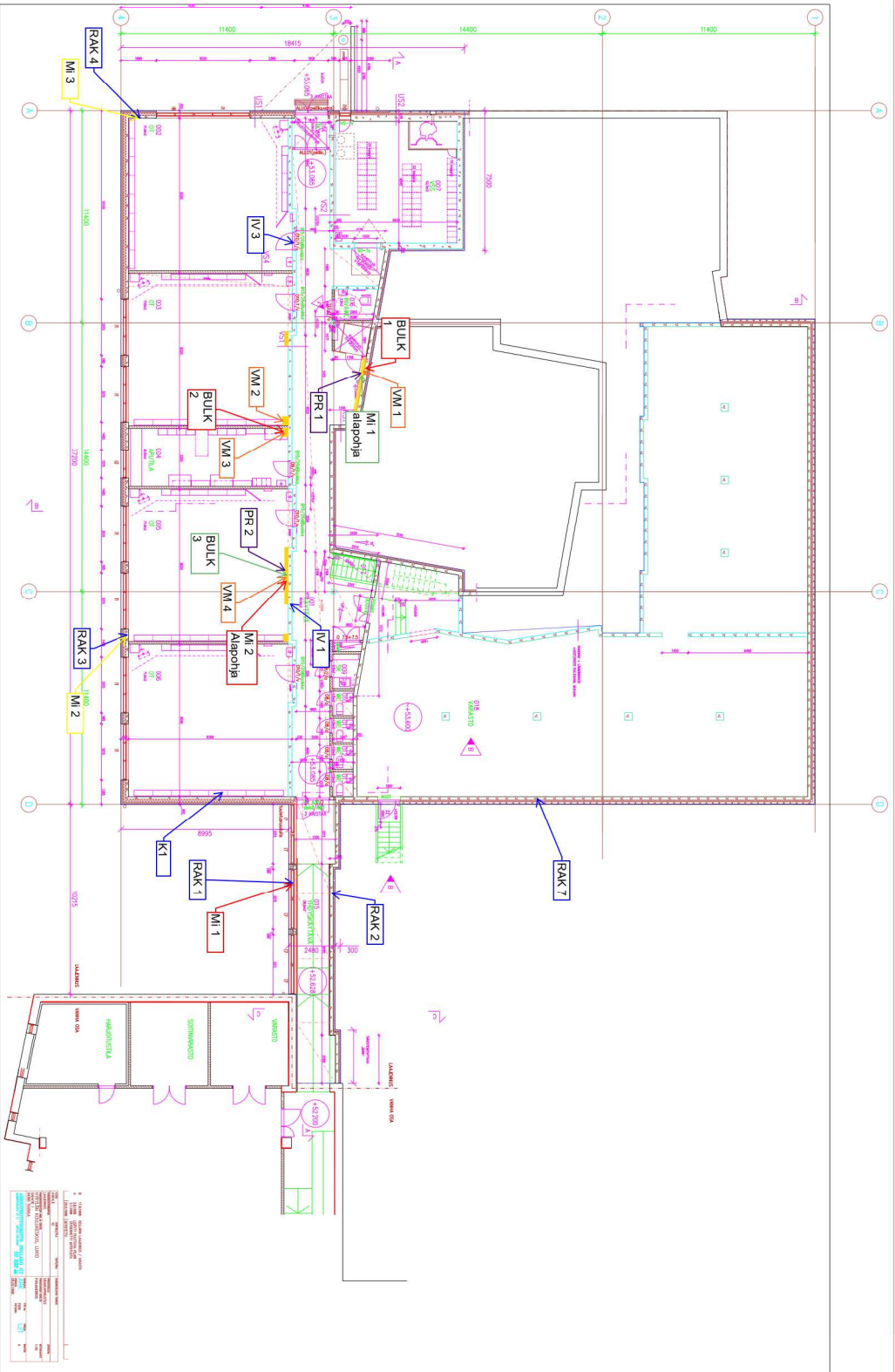
Tony Kataja  
Projekti-insinööri  
Korjausrakentamisen konsultointi

Tarkastanut:

Riitta Katajamaa  
Projektipäällikkö  
Korjausrakentamisen konsultointi

## **Liitteet**

- 1) Tutkimuskartta
- 2) Tutkimuskartta, merkkiainekokeet
- 3) Testausseleste 2023–17269, Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), BULK, Metropolilab Oy
- 4) Testausseleste 2023–19891, Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), BULK, Metropolilab Oy
- 5) Testausseleste 2023–17377, materiaalinäytteiden mikrobialyysit, Metropolilab Oy.
- 6) Testausseleste 2023-18988, materiaalinäytteiden mikrobialyysit, Metropolilab Oy.
- 7) Testausseleste 2023-19140, materiaalinäytteiden mikrobialyysit, Metropolilab Oy.
- 8) Testausseleste 2023–19082, Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen geeliteippinäytteestä, Metropolilab Oy.
- 9) Testausseleste 2023–19361, Teollisten mineraalikuitujen määrittäminen geeliteippinäytteestä, Metropolilab Oy.



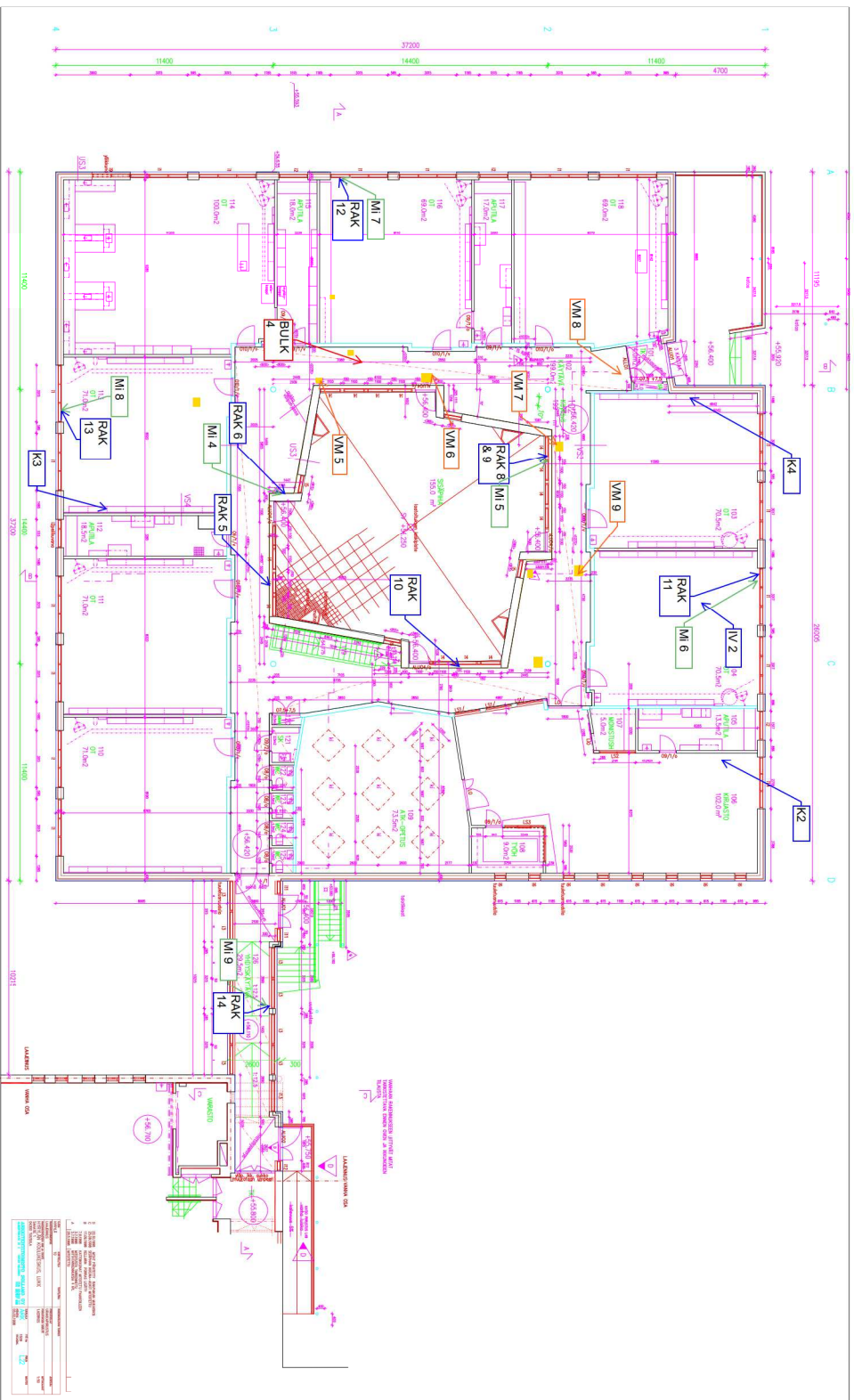
- MI X Materiaaliliinyte, mikrobiakasvusta taavonmatinen
- MI X Materiaaliliinyte, epäilly mikrobiavaurioista materiaalissa
- MI X Materiaaliliinyte, mikrobiavurio materiaalissa

- RAK X Pintakosteuspohkeama
- RAK X Rakennusvaus

- PR X Porarekamlittaus
- VM X Villoittaus

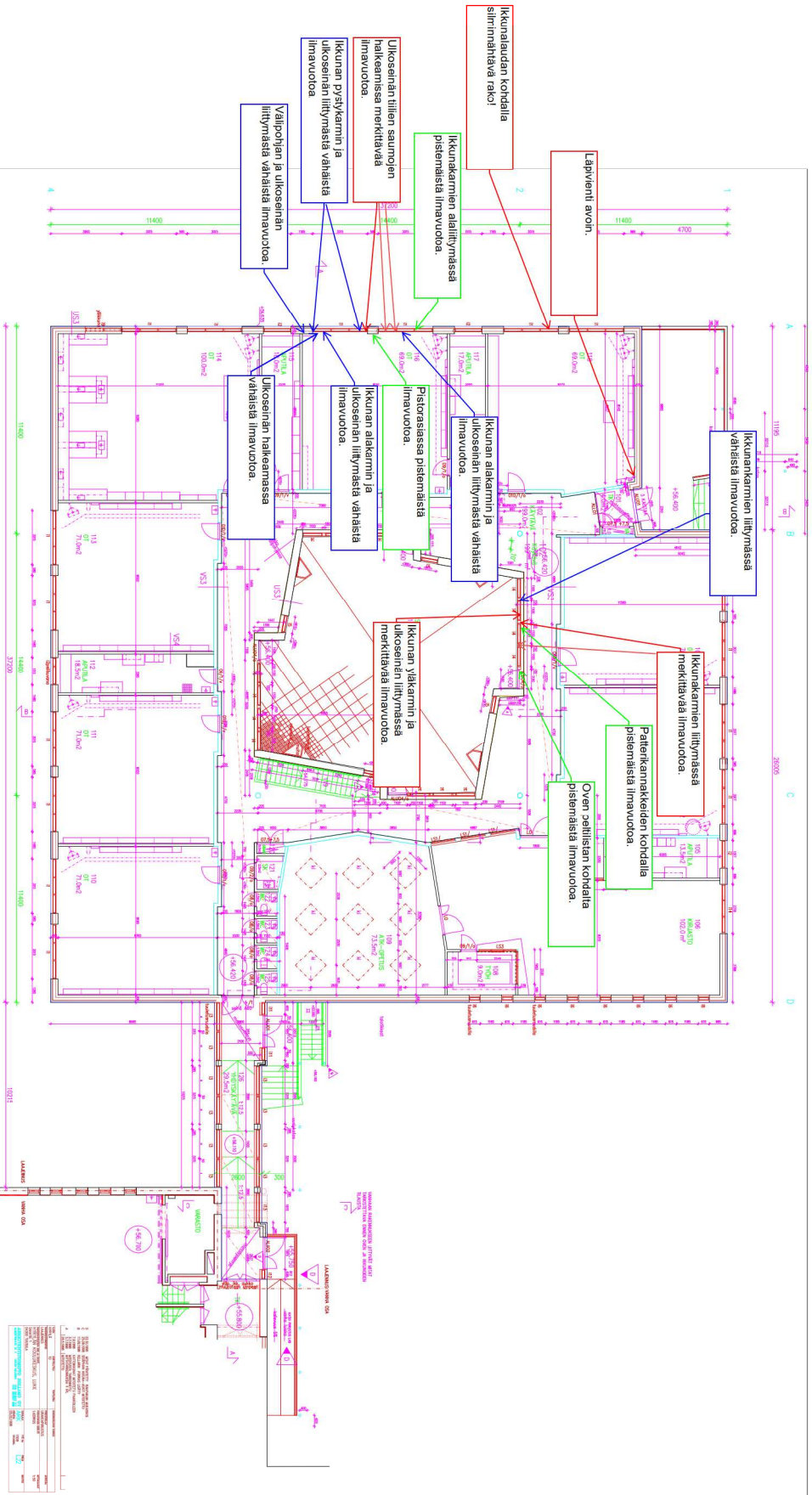
- BULK X Materiaaliliinyte, VOC taavonmatinen
- BULK X Materiaaliliinyte, VOC vaurio

- K X Teollisten mineraalikulitujen laakuumankyyteet
- IV X Tulolimakavien mineraalikulitunyyteet









- Pistemäinen ilmastuoto
- Vähäinen ilmastuoto
- Merkittävää ilmastuoto
- Pienempiäinen ilmastuoto on sopivuuksolta, jonka koko on 1...2 m<sup>2</sup>.
- Vähäinen ilmastuoto on halko ilmastuoto, jonka pituus on 2...1000 mm. Vähäissä ilmastuosissa ei näy selkeää rakoa rakenteessa.
- Merkittävää ilmastuoto on laaja-alaainen vuoto yli 1000 mm pitkä. Suureksi ilmastuosaksi luokitellaan näkyvästi havaittavat raot.



Tilaja  
**0875416-5**  
 WSP Finland Oy



Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
 00520 HELSINKI

**Näytetiedot**

<b>Näyte</b>	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
<b>Näyte otettu</b>	06.06.2023	<b>Kellonaika</b>	
<b>Vastaanotettu</b>	06.06.2023	<b>Kellonaika</b>	15.30
<b>Tutkimus alkoi</b>	06.06.2023	<b>Näytteenotto</b>	Tilastutkimus
		<b>syy</b>	
<b>Näytteenottaja</b>	Kataja Tony		
<b>Viite</b>	Kataja Tony/318641		

	Analyyssi Yksikkö Menetelmä MU %	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) µg/(m <sup>3</sup> g) ISO 16000-6:2021 30
Näyte		*
17269-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, Bulk1 Muovimatto + liima, 318641		Liite
17269-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, Bulk2 Muovimatto + liima, 318641		Liite
17269-3, Rakennusmateriaali microChamber LAB, Bulk3 Muovimatto + liima, 318641		Liite

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

**Yhteyshenkilö** Tiusanen Aleks, alexi.tiusanen@metropolilab.fi, kemisti

**Tiedoksi** Kataja Tony, tony.kataja@wsp.com

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

Liite testausselesteeseen	2023-17269-01	
<b>Näyte</b>	<b>Bulk1</b>	
		<b>Yhteensä, TVOC</b>
<b>Näytteen massa, g</b>	<b>4.97</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
		<b>1789</b>
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Alifaattiset hiilivedyt yht.</b>		<b>387.1</b>
C6-C8		3.1
>C8-C12		366.8
>C12-C16		17.1
	<b>µg/(m3 g)</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Alkoholit yht.</b>		<b>1347.5</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	1077.9	1293.4
Butanoli		1.7
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		34.2
Alkoholeja muita		18.2
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Aromaattiset yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
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-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Esterit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	<b>µg/(m3 g)</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Glykolieetterit yht.</b>		<b>0.9</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		0.9
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Karboonylit yht.</b>		<b>53.1</b>
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.9
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		51.2
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Terpeenit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>		
Asetoni		5.4

Liite testausselesteeseen	2023-17269-02	
<b>Näyte</b>	<b>Bulk2</b>	
		<b>Yhteensä, TVOC</b>
<b>Näytteen massa, g</b>	<b>4.98</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
		<b>1048</b>
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Alifaattiset hiilivedyt yht.</b>		<b>0.3</b>
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		0.3
	<b>µg/(m3 g)</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Alkoholit yht.</b>		<b>1033.5</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	857.2	1028.7
Butanoli		3.9
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		1.0
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Aromaattiset yht.</b>		<b>0.6</b>
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		0.6
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Esterit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	<b>µg/(m3 g)</b>	<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Glykolieetterit yht.</b>		<b>7.1</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		1.1
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		6.0
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Karboonylit yht.</b>		<b>5.6</b>
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.6
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		1.8
Karboonyylejä muita		3.1
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		<b>0.4</b>
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		0.4
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Terpeenit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		<b>µg/(m3 g)</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>		



Liite testausselesteeseen	2023-17269-03	
Näyte	Bulk3	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.95	µg/(m3 g)
		15
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
<b>Alifaattiset hiilivedyt yht.</b>		<b>0.8</b>
C6-C8		<0.3
>C8-C12		<0.3
>C12-C16		0.8
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
<b>Alkoholit yht.</b>		<b>14.2</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	11.8	14.2
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
<b>Aromaattiset yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Bentseeni		<0.3
Toluena		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
<b>Esterit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
<b>Glykoleetterit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

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

Tilaja  
**0875416-5**  
WSP Finland Oy



Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
00520 HELSINKI

**Näytetiedot**

<b>Näyte</b>	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
<b>Näyte otettu</b>	27.06.2023	<b>Kellonaika</b>	
<b>Vastaanotettu</b>	28.06.2023	<b>Kellonaika</b>	13.10
<b>Tutkimus alkoi</b>	28.06.2023	<b>Näytteenotto</b>	Tilaustutkimus
		<b>syy</b>	
<b>Näytteenottaja</b>	Paussu Anna		
<b>Viite</b>	Paussu Anna/318641_Hyrylän lukio		

Laboratorion lisätieto:

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

	Analyysi Yksikkö Menetelmä MU %	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) µg/(m <sup>3</sup> g) ISO 16000-6:2021 30
Näyte		*
19891-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, BULK4 Lattiamatto, Hyrylän lukio, Tuusula		Liite

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

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

**Tiedoksi** Katajamaa Riitta, riitta.katajamaa@wsp.com;  
Paussu Anna, anna.paussu@wsp.com

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

Liite testausselesteeseen	2023-19891-01	
Näyte	BULK4 Lattiamatto	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.99	µg/(m3 g) 2364
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
<b>Alifaattiset hiilivedyt yht.</b>		<b>19.6</b>
C6-C8		0.3
>C8-C12		19.3
>C12-C16		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
<b>Alkoholit yht.</b>		<b>2330.9</b>
2-Etyyli-1-heksanoli	1410.2	1692.2
Butanoli		5.4
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		595.4
Alkoholeja muita		37.8
		µg/(m3 g)
<b>Aromaattiset yht.</b>		<b>3.3</b>
Bentseeni		<0.3
Toluena		1.0
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkylibentseeniä muita		2.2
		µg/(m3 g)
<b>Esterit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
<b>Glykoleetterit yht.</b>		<b>1.2</b>
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		1.2
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
<b>Halogenoidut yhdisteet yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Karboonylit yht.</b>		<b>8.3</b>
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		0.4
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		7.9
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Orgaaniset hapot yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Terpeenit yht.</b>		<b>&lt;0.3</b>
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		<b>µg/(m<sup>3</sup> g)</b>
<b>Muut yhdisteet yht.</b>		<b>0.8</b>
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.8
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
<b>TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet</b>		



Tilaaaja  
**0875416-5**  
WSP Finland Oy  
Kataja Tony

Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
00520 HELSINKI



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Materiaalit		
	<b>Näyte otettu</b>	06.06.2023	<b>Kellonaika</b>	12.00
	<b>Vastaanotettu</b>	06.06.2023	<b>Kellonaika</b>	15.30
	<b>Tutkimus alkoi</b>	06.06.2023	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Näytteenottaja</b>	Kataja Tony		
	<b>Viite</b>	Kataja/318641		

**17377-1: Rakennusmateriaali, Mi1: Alapohja, muovimatto+liima, käytävä**

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
		<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	-	-	/malja
Penicillium sp.	*		+			

**17377-2: Rakennusmateriaali, Mi2: Alapohja, muovimatto+liima, opetustila**

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		<b>mikrobikasvustoa</b>				
		<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus ochraceus #	*		+	+	+	
Aspergillus versicolor #	*		++	++	++	
Chaetomium sp. #	*		+			

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

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.

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

**Lausunto**

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohmainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskopoinnin tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskopoinnilla epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoaa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoaa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoaa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

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

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta ☐, Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokset koskeva epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

#### Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

##### Kosteusvaurioindikaattorit:

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

##### Muut sienet:

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

**Yhteyshenkilö** Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

**Tiedoksi** Kataja Tony, tony.kataja@wsp.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.

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

Tilaaaja  
**0875416-5**  
WSP Finland Oy  
Puukka Tomi

Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
00520 HELSINKI



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Materiaalit		
	<b>Näyte otettu</b>	20.06.2023	<b>Kellonaika</b>	12.00 - 15.00
	<b>Vastaanotettu</b>	20.06.2023	<b>Kellonaika</b>	15.35
	<b>Tutkimus alkoi</b>	21.06.2023	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Ottopiste</b>	Hyrylän lukio, Tuusula		
	<b>Näytteenottaja</b>	Puukka Tomi		
	<b>Viite</b>	Puukka/318641		

**18988-1: Rakennusmateriaali, Mi1: Kellarikerros, yhdyskäytävä, ulkoseinän mineraalivilla, Hyrylän lukio, Tuusula**

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☞		mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+++				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+++				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus versicolor #	*		++	++	++	
Cladosporium sp.	*		+	+		
Penicillium spp.	*		++	++	++	

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

**18988-2: Rakennusmateriaali, Mi2: Kellarikerros, 005 ulkoseinän mineraalivilla, Hyrylän lukio, Tuusula**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>epäily mikrobikasvustosta</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	* + (13)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	* +				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	* +	++	+	+	/malja
Aspergillus sydowii #	* +	(2)			
Aspergillus versicolor #	* +	(5)	(2)	(5)	
Aureobasidium sp.	* +				
Penicillium sp.	* +		+		
Penicillium spp.	* +			+	

**18988-3: Rakennusmateriaali, Mi3: Kellarikerros, 002 ulkoseinän mineraalivilla, Hyrylän lukio, Tuusula**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>epäily mikrobikasvustosta</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	* ++ (37)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	* -				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	* -		+	-	/malja
Mycelia sterilia			+		

**18988-4: Rakennusmateriaali, Mi4: 1.krs, käytävä, ulkoseinän mineraalivilla, Hyrylän lukio, Tuusula**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	* + (6)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	* -				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	* +		-	+	/malja
Aspergillus versicolor #	* +	(2)		(2)	
Penicillium sp.	* +			+	

MU % = mittausepävarmuus, joka pätee MetropoliLabin tuottamilla tuloksilla näytteille tyypillisellä pitoisuusalueella.

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion kautta. \* = Akkreditoitu menetelmä

# = kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji

☒ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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.

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



**Lausunto**

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskopoinnin tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskopoinnilla epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmasto), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmasto) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmasto useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

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

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

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

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokset hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

#### Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

##### Kosteusvaurioindikaattorit:

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

##### Muut sienet:

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

**Yhteyshenkilö** Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

**Tiedoksi** Kataja Tony, [tony.kataja@wsp.com](mailto:tony.kataja@wsp.com);  
Puukka Tomi, [tomi.puukka@wsp.com](mailto:tomi.puukka@wsp.com)  
Katajamaa Riitta, [riitta.katajamaa@wsp.com](mailto:riitta.katajamaa@wsp.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.

<b>Postiosoite</b> Viikinkaari 4 00790 Helsinki <a href="mailto:metropolilab@metropolilab.fi">metropolilab@metropolilab.fi</a>	<b>Puhelin</b> +358 10 391 350	<b>Faksi</b> +358 9 310 31626	<b>Y-tunnus</b> 2340056-8 <b>Alv. Nro</b> FI23400568
<a href="http://www.metropolilab.fi">http://www.metropolilab.fi</a>			

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

---

**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

Tilaaaja  
**0875416-5**  
WSP Finland Oy  
Kataja Tony

Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
00520 HELSINKI



<b>Näytetiedot</b>	<b>Näyte</b>	Materiaalit		
	<b>Näyte otettu</b>	21.06.2023	<b>Kellonaika</b>	10.00 - 15.00
	<b>Vastaanotettu</b>	21.06.2023	<b>Kellonaika</b>	15.30
	<b>Tutkimus alkoi</b>	22.06.2023	<b>Näytteenoton syy</b>	Tilaustutkimus
	<b>Ottopiste</b>	318641		
	<b>Näytteenottaja</b>	Kataja Tony		
	<b>Viite</b>	Kataja/318641		

**19140-1: Rakennusmateriaali, Mi5: ikkunoiden välinen runkopuu, 318641**

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☞		<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
		<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	-	-	/malja

**19140-2: Rakennusmateriaali, Mi6: US eriste, 318641**

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☞		<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
		<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		-	+	+	/malja
Penicillium sp.	*			+	+	

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

**19140-3: Rakennusmateriaali, Mi7: 116 opiskelutila, US eriste, 318641**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	-	-	/malja

**19140-4: Rakennusmateriaali, Mi8: tila 113, US eriste, 318641**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	-			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	-	-	/malja

**19140-5: Rakennusmateriaali, Mi9: yhdyskäytävä. US eriste, 318641**

Analyysi	Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	<b>ei mikrobikasvustoa</b>				
	<b>THG</b>	<b>2 % MALLAS</b>	<b>DG18</b>	<b>HAGEM</b>	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-			/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+			/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	+	-	/malja
Penicillium sp.	*		+		

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

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

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



**Lausunto**

Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein:

- ei mikrobikasvustoa: tulos -/+/>++ ja ei indikaattoreita tai niitä on havaittu vain yksittäisiä pesäkkeitä tai tulos -/+ ja suoramikroskopoinnin tulos ei mikrobikasvustoa/ epäily kasvustosta
- epäily mikrobikasvustosta: suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto tai tulos +/>++ ja lajistossa useita indikaattoreita tai suoramikroskopoinnilla epäily kasvustosta ja tulos ++ sekä indikaattoreita
- mikrobikasvustoa: tulos +++/>++++, ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto on merkitty erikseen

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

Suoraviljelyn tulos +++ tai ++++ viittaa mikrobikasvuun rakennusmateriaalissa. Mikäli tulos on ++ tai +, huomioidaan tulosten tulkinnassa kosteusvaurioindikaattoreiden esiintyvyys. Tulosten yhteydessä on ilmoitettu kosteusvaurioindikaattoreiden pesäkelukumäärät, mikäli sienten tai aktinomykeettien kokonaispesäkemäärät ovat korkeintaan kohtalaiset (+, ++). Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa. (Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016)

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Laboratorion tekemä tulosten tulkinta ei ota kantaa kosteusvaurion esiintyvyyteen tai rakenteiden korjaustarpeeseen. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon muut tutkittavasta kohteesta tehdyt havainnot.

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

Rakennusmateriaalinäytteen suoramikroskopointi tehdään asiakastilauksen mukaisesti näytteistä, joiden määrä riittää viljelyanalyysin lisäksi suoramikroskopointiin ja joissa materiaali soveltuu analyysiin. Suoramikroskopoinnin tulos ilmoitetaan ei todettu (näytteessä ei ole havaittu rihmastoaa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoaa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoaa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

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

**Postiosoite**

Viikinkaari 4  
00790 Helsinki  
metropolilab@metropolilab.fi

**Puhelin**

+358 10 391 350

**Faksi**

+358 9 310 31626

**Y-tunnus**

2340056-8  
**Alv. Nro**  
FI23400568

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

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokset hiukkasastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

#### Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

##### Kosteusvaurioindikaattorit:

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

##### Muut sienet:

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

**Yhteyshenkilö** Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

**Tiedoksi** Kataja Tony, tony.kataja@wsp.com;  
Katajamaa Riitta, riitta.katajamaa@wsp.com;  
Paussu Anna, anna.paussu@wsp.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.

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

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

---

**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

**TILAAJA**

 WSP Finland Oy  
 Paussu Anna  
 Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
 00520 HELSINKI

**NÄYTETIEDOT**

 Vastaanotettu: 20.06.2023  
 Näytteet otettu: 6.-20.06.2023  
 Näytteenottaja: Paussu Anna  
 Kohde: Tuusula Hyrylän lukio\_318641  
 Kellonaika: 15.35

**TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS GEELITEIPPINÄYTTEESTÄ**

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 24.3.2021) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pölylaskeumanäytteestä lasketaan teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm<sup>2</sup>. Menetelmä on akkreditoitu.

Teollisten mineraalikulujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup> (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun tutkittavan tilan näytteissä havaittu teollisten mineraalikulujen pitoisuuden keskiarvo vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettyä.

Näyte	Laskeuma-aika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm <sup>2</sup> )	Havaittu pitoisuus (kuitua/cm <sup>2</sup> )	Pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm <sup>2</sup> )	Tulos
19082-1. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006	14	14	< 0,07	-	-
19082-2. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006	14	14	0,21	-	-
19082-3. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006	14	14	0,07	-	-
19082-1. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006 19082-2. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006 19082-3. K1, Kuitunäyte K. krs, tila 006	14	42 (3 x 14)	0,10	0,07	Alittaa toimenpiderajan
19082-4. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106)	14	14	0,21	-	-
19082-5. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106)	14	14	0,07	-	-
19082-6. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106)	14	14	0,21	-	-
19082-4. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106) 19082-5. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106) 19082-6. K2, Kuitunäyte 1. krs, rehtorin kanslia (tila 106)	14	42 (3 x 14)	0,17	0,13	Alittaa toimenpiderajan

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.

Näyte	Laskeuma- aika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm <sup>2</sup> )	Havaittu pitoisuus (kuitua/cm <sup>2</sup> )	Pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm <sup>2</sup> )	Tulos
19082-7. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113	14	14	< 0,07	-	-
19082-8. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113	14	14	0,14	-	-
19082-9. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113	14	14	0,14	-	-
19082-7. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113 19082-8. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113 19082-9. K3, Kuitunäyte 1. krs, tila 113	14	42 (3 x 14)	0,10	0,07	Alittaa toimenpiderajan
19082-10. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103	14	14	< 0,07	-	-
19082-11. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103	14	14	0,07	-	-
19082-12. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103	14	14	0,14	-	-
19082-10. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103 19082-11. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103 19082-12. K4, Kuitunäyte 1. krs, tila 103	14	42 (3 x 14)	0,07	0,05	Alittaa toimenpiderajan

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija  
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio  
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Paussu Anna, anna.paussu@wsp.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.

**TILAAJA**

WSP Finland Oy  
Paussu Anna  
Pasilan Asema-aukio 1, 13 krs  
00520 HELSINKI

**NÄYTETIEDOT**

Vastaanotettu: 21.06.2023 Kellonaika: 15.30  
Näytteet otettu: 21.06.2023  
Näytteenottaja: Tony Kataja  
Kohde: Hyrylän lukio  
Projektinnumero: 318641

**TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS GEELITEIPPINÄYTTEESTÄ**

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 24.3.2021) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pölylaskeumanäytteestä lasketaan teolliset mineraalikulut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm<sup>2</sup>. Menetelmä on akkreditoitu.

Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkasilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettyäessä.

Näyte	Näytteenoton pinta-ala (cm <sup>2</sup> )	Havaittu pitoisuus (kuitua/cm <sup>2</sup> )	Epävarmuus (%)
19361-1. IV1. Tila 005 IV-tuloilma	14	15	20
19361-2. IV2. Tila 104 OT3 IV-tuloilma	14	3,8	20
19361-3. IV3. Tila 002 IV-tuloilma	14	4,1	20

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija  
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio  
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Anna Paussu, anna.paussu@wsp.com  
Tony Kataja, tony.kataja@wsp.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.