

Vantaanlaakson päiväkoti

Vantaanlaaksonraitti 9, 01670 Vantaa

Rakennuksen rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus
28.1.2026 päivitetty 6.5.2026 (2 lisäavausta)

Työnro 24-1644-1

DI Elli Laine



Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteen oli vuonna 1984 rakennettu Vantaanlaakson päiväkoti. Rakennukseen on tehty laajennus sekä peruskorjaus vuonna 2003. Yläpohja on korjattu vuonna 2015. Laajennuksen lattiamateriaalit on vaihdettu sekä alapohja ja sen seinäliittymät on kapseloitu 2020-luvulla.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää erityisesti tilojen H50...H53 rakenneteknistä kuntoa ja sisäilman laatua. Rakenneavauksia kohdistettiin pääasiassa ulkoseinärakenteiden alaosiin (13 kpl), yksi avaus tehtiin liikuntasalin parvelle ja yksi alkuperäisosan alapohjarakenteeseen. Ulkoseinärakenteisiin tehtiin viisi (5) merkkiainekoetta. Lisäksi tutkittiin lattiamateriaalien VOC-päästöjä (4 tilaa) sekä mahdollisia sisäilman teollisia mineraalikuituja ja pölynkoostumuksia (4 ryhmää). Alapohjan pintakosteudet kartoitettiin sekä tehtiin neljä (4) viiltomittauksia. Kohteella on jatkuva olosuhdeseuranta, joista koostettiin yhteenveto parin viikon ajanjaksolta. Vesikate tarkastettiin aistinvaraisesti. Myöhemmin mitattiin alapohjan rakennekosteuksia porareikämittauksilla (2 kpl) ja seitsemän (7) tilan ilmamäärät.

Sisäilman laatuun vaikuttavat tilojen rakenneliittymien selvät ilmavuodot sekä ulkoseinän **eristeessä havaittu kosteus- ja mikrobivaurio** (1/10 betoni-villa-betoniseiniä mikrobiäyttestä oli vaurioitunut) tilassa H51. Ulkoseinän eristekerros alkaa lattiapinnan alapuolelta, mikä voi lisätä eristeen vaurioitumisriskiä. Viitteitä mikrobivaurioista ei kuitenkaan havaittu muissa rakenneavauskohdissa eli vaurio on paikallinen, mikä ei poissulje muiden vauriokohtien mahdollisuutta.

Betonirakenteinen ulkoseinä on yleensä melko tiivis rakenne ja estää epäpuhtauksien pääsyn sisäilmaan. Rakenneliittymät, läpiviennit ja halkeamat ovat mahdollisia ilmavuotokohtia. Rakennuksen **ulkoseinän ja lattian rakenneliittymissä** on todettu **selvää ja jatkuvaa ilmavuotoa sisäilmaan** alkuperäisosalla. **Rakennus on** pääosin **alipaineinen**, mikä mahdollistaa ilmavuodot sisätiloihin rakenteiden kautta sekä maaperästä.

Toimenpiteinä suositellaan tiivistämään vähintään lattian ja ulkoseinän liittymät kaikissa alkuperäisosan tiloissa sekä vähentämään ulkopuolista kosteusrasitusta syöksyputkien kohdilla. Lisäksi suositellaan myös ikkunoiden ja muiden läpivientien (erilaiset kannakkeet ja sähkörsiat) tiivistämistä. Tiivistyskorjaukset suositellaan aloittamaan tiloissa H50-H53.

Puurakenteinen ulkoseinä, sisäänäntulojen ja liikuntasalin kohdilla, on myös **valesokkelityyppinen**. Puurakenteisessa ulkoseinässä on mikrobivaurioita 3/8 näytteessä. Ulkoseinä on korjattu liikuntasalin ja tilan H11 (vaatehuolto) osalta. Tilan H11 ulkoseinärakenteen tiivistyskorjaus on onnistunut paremmin: tilassa on vain yksittäisiä, pistemäisiä vuotokohtia. Liikuntasalissa on enemmän pistemäisiä ilmavuotoja. Korjaamattomat

puurakenteiset ulkoseinät sisääntulojen kohdilla suositellaan korjattavaksi seuraavassa peruskorjausvaiheessa tai viimeistään 10 vuoden kuluessa. Liikuntasalin pistemäiset ilmapuotokohdat suositellaan tiivistettäväksi 3–5 vuoden sisällä.

Kohonneita pintakosteuksia on paikoin **märkätiloissa ja eteisissä**. **Käytävällä H26 ja H27** on mitattu myös kohonneita rakennekosteuksia liikuntasalin väliseinän kohdalla, minkä syynä voi olla viemäri(e)n vuoto. Kosteus nousee käytävän kohdalla maape-rästä ylöspäin ja voi aiheuttaa lattiamateriaalien vaurioitumista.

Hieman kohonneita 2-etyyliheksanoliemissioita havaittiin **lattiarakenteessa** tilassa H51 ja käytävällä H27, mikä on merkki liiman tai lattiamateriaalin vaurioitumisesta kos-teuden vaikutuksesta. Lattiamaton tiiveys ja ilmanvaihto ovat riittävät poistamaan epä-puhtauksia sisäilmasta eikä sisäilman näytteissä näkynyt kohonneita pitoisuuksia. Seuraavassa peruskorjauksessa tai viimeistään 10 vuoden kuluessa suositellaan kor-jausta, jossa vanhat muovimatot poistetaan muiden materiaalien alta. Tilojen H51 ja H27 lattiamattojen poistot suositellaan tehtäväksi jo 1–3 vuoden kuluessa.

Rakennuksen paine-erot ulkoilmaan nähden pysyvät sopivina. Tilassa H40 **hiilidioksi-dipitoisuus** nousee kerran toimenpiderajan yli, mutta kyseessä oli poikkeuksellinen iltatoiminta ilmanvaihdon käyntiaikojen ulkopuolella. Tiloissa mitattiin myös **suunnitte-luarvoja alhaisempia ilmamääriä**. Hiihtoloman 2026 jälkeen hiilidioksiditasot ovat py-syneet kaikissa kuudessa seurattavassa tilassa sopivalla tasolla, mikä kertoo ilman-vaihdon olevan riittävää.

Tilan L17 **lämpötilat** ovat ajoittain liian matalat, ja tilojen H49 ja H53 lämpötilat taas nousevat pakkassäällä melko korkeaksi. Alkuvuoden seurantadatan perusteella tilojen lämpötilat ovat tasaantuneet sopiviksi hiihtolomaviikon jälkeen.

Vantaanlaakson päiväkot

SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistiedot	6
1.1	Tutkimuskohde	6
1.2	Tilaaja	6
1.3	Vastuuhenkilöt ja tutkimuksen suorittajat	6
1.4	Tutkimuksen tarkoitus ja raja	6
1.5	Tutkimuksen ajankohta	7
2	Kohteen yleiskuvaus	7
3	Lähtötiedot	9
3.1	Tilaajan luovuttamat lähtötiedot	9
3.2	Tiedossa oleva korjaushistoria	10
3.3	Aikaisempien tutkimusten tulokset	10
4	Tutkimusmenetelmät	10
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	11
5.1	Piha-alueet, sadevesijärjestelmät	11
5.1.1	Havainnot	11
5.1.2	Johtopäätökset	13
5.1.3	Toimenpide-ehdotukset	14
5.2	Alapohjarakenteet	14
5.2.1	Rakenne ja sijainti	14
5.2.2	Havainnot	15
5.2.3	Kosteusmittaukset	20
5.2.4	Mikrobianalyysit	23
5.2.5	VOC-emissionäytteet (FLEC)	23
5.2.6	Johtopäätökset	25
5.2.7	Toimenpide-ehdotukset	27
5.3	Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet	27
5.3.1	Rakenne ja sijainti	27
5.3.2	Havainnot	28
5.3.3	Mikrobianalyysit	31
5.3.4	Haitta-aineanalyysit	33
5.3.5	Merkitsevien aineiden kokeet	33
5.3.6	Johtopäätökset	36
5.3.7	Toimenpide-ehdotukset	37
5.4	Väliseinät ja muut sisäpuoliset havainnot	38
5.4.1	Rakenne	38
5.4.2	Havainnot ja johtopäätökset	38
5.4.3	Toimenpidesuosituks	40
5.5	Yläpohjat ja vesikatot	40
5.5.1	Rakenne ja sijainti	40
5.5.2	Havainnot	40
5.5.3	Johtopäätökset	41

5.5.4	Toimenpide-ehdotukset	41
5.6	Alakatot	42
5.7	Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet	43
6	Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset	44
6.1	Ulkoilman sää tarkastelujakson aikana	44
6.2	Havainnot seurantajaksolta 24.11. – 16.12.2025	46
6.2.1	Paine-ero	46
6.2.2	Hiilidioksidipitoisuuden havainnot	48
6.2.3	Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden havainnot	49
6.2.4	Ilmamäärämittaukset	51
6.3	Seurantamittausten ja ilmamäärien johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	52
6.4	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	53
6.4.1	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	55
6.5	Teolliset mineraalikuidut ja pölynkoostumus	55
6.5.1	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	58
7	Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä	59
7.1	Johtopäätökset	59
7.2	Heti tehtävät toimenpiteet	59
7.3	Suosittelavat toimenpiteet rakenneosittain	60
7.4	Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa	61
8	Päiväys ja allekirjoitukset	62

LIITTEET:

- Liite 1 Pohjapiirustukset
- Liite 2 Kosteusmittauspöytäkirja
- Liite 3 Analyysivastaukset
- Liite 4 Rakenneavaukset
- Liite 5 Merkkiainekokeiden havaintokortit
- Liite 6 Tutkimusmenetelmät ja viitearvot

JAKELU:

Leena Stenlund, Vantaan Kaupunki leena-stenlund@vantaa.fi

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Tutkimuksen kohde: Vantaanlaakson päiväkot
Osoite: Vantaanlaaksonraitti 9, 01670 Vantaa
Tehtävä: Rakennuksen rakenne- ja kosteustekninen kuntotutkimus
Työnumero: 24-1644-1

1.2 Tilaaja

Nimi: Vantaan Kaupunki
Toimialajohtaminen / Kiinteistöjen hoito ja ylläpito
Yhteyshenkilö: Leena Stenlund
Sähköposti: leena.stenlund@vantaa.fi
Käyttäjän yhteyshenkilö: päiväkodin johtaja Jenni Ruokolainen
Sähköposti: jenni.ruokolainen@vantaa.fi

1.3 Vastuuhenkilöt ja tutkimuksen suorittajat

Nimi: A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Osoite: Bertel Jungin Aukio 9A, 02150 Espoo
Sähköposti: etunimi.sukunimi@ains.fi
Vastuuhenkilö: DI Elli Laine
Tutkimushenkilöt: DI Elli Laine Rakenne, kuidut, pölyt, seuranta
Ins. YAMK Helena Noetzel VOC-näytteet: sisäilma ja lattia

Rakenneavaukset ja niiden paikkaukset kohteessa suoritettiin Vantti.

1.4 Tutkimuksen tarkoitus ja rajaus

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tutkittavien tilojen nykyistä sisäilman laatua, rakenteiden kosteusteknistä kuntoa ja toteutustapaa ja sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä 3.11.2025 annetun tarjouksen mukaisesti. Tiloissa on koettu sisäilmahaasteita yhden päiväkotiryhmän kohdalla. Tutkimukset suoritettiin näiden tilojen korjausten lähtötiedoksi sekä aiemmin tehtyjen korjausten varmistukseksi.

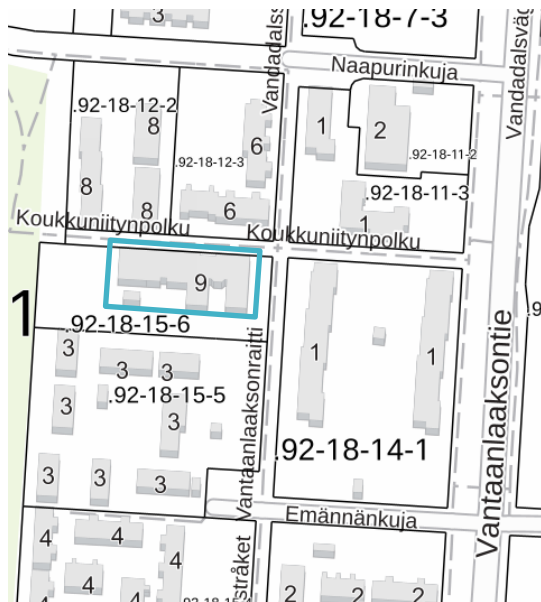
1.5 Tutkimuksen ajankohta

Kohteen ensikäynti oli 15.10.2025. Tutkimuksia suoritettiin 7.11.2025 ja 1.12.2025 välisenä aikana. Tarkentavat tutkimukset (porareiät ja ilmamäärät) tehtiin 21.–23.1.2026. Lisäksi kaksi ulkoseinän lisäavausta suoritettiin 4.3.2026.

2 Kohteen yleiskuvaus

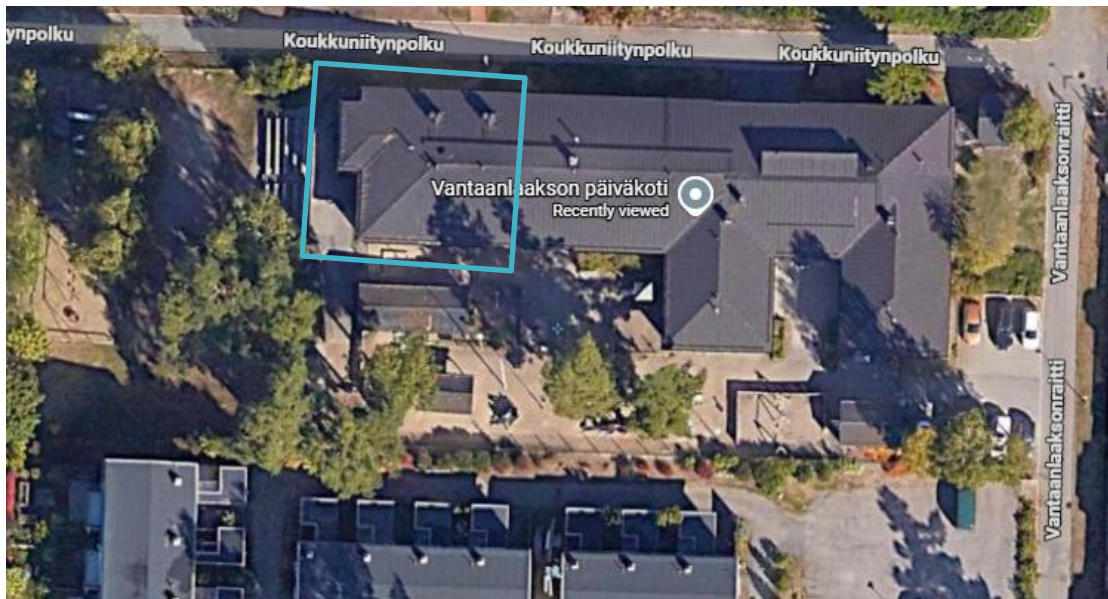
Rakennus on vuonna 1984 rakennettu päiväkotirakennus. Rakennuksen länsipäähän on rakennettu pieni laajennusosa vuonna 2003.

Rakennusvuosi	1984
Peruskorjaus / laajennus vuosi	2003
Kerrosluku	1
Pinta-ala	noin 800 m ²
Perustamistapa	paikalla valetut teräsbetoniset anturat
Alapohja	maanvastainen betonilaatta
Pääasiallinen ulkoseinämateriaali	tuulettuva alapohja laajennusosalla
Vesikatto / katemateriaali	sandwich-elementti, paikoin puurakenne
Ilmanvaihtojärjestelmät	harja / konesaumattu pelti
Lämmitystapa	koneellinen tulo-poisto
	kaukolämpö



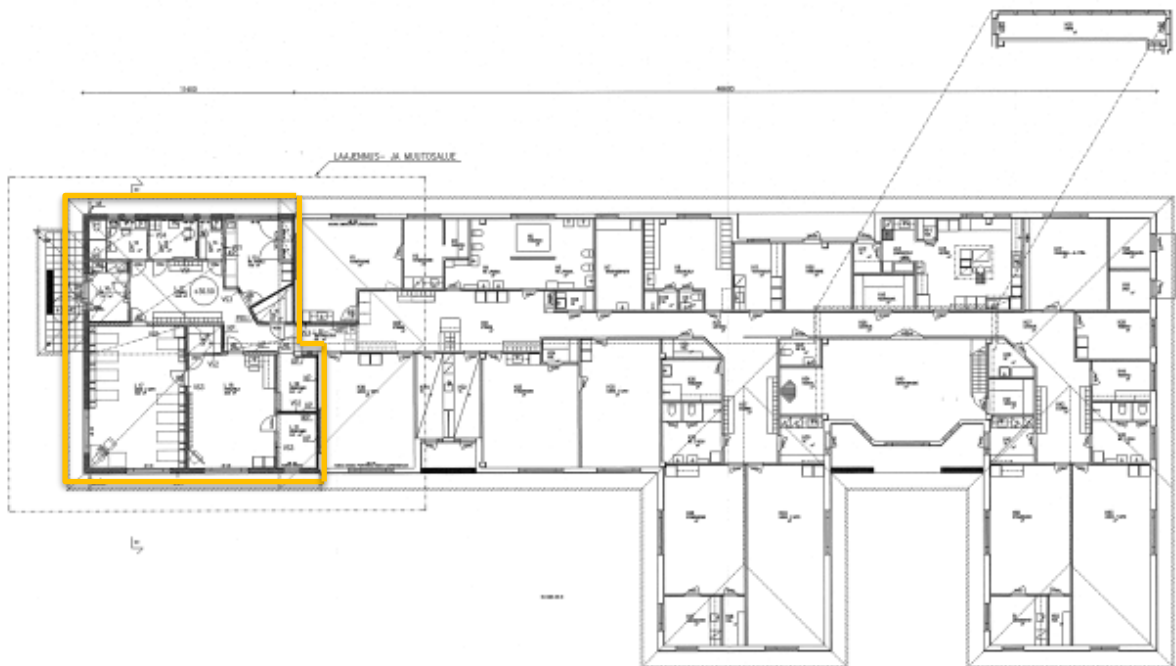
Kuva 1

Tutkimusalue korostettuna kuvassa (Kuvan lähde: Paikkatietoikkuna).



Kuva 2

Kohteen ilmakuva (Kuvan lähde: Google Maps). Rakennuksen laajennusosa korostettuna länsipäädyssä.



Kuva 3

1. kerros. Liikuntasalin kohdalla on pieni parvi rakennuksen harjan kohdalla. Vuoden 2003 laajennusosa on rajattu keltaisella.



Kuva 4
Yleiskuva julkisivusta, laajennusosa vasemmalla.



Kuva 5
Yleiskuva julkisivusta.



Kuva 6
Yleiskuva kohteen sisätiloista.



Kuva 7
Yleiskuva kohteen sisätiloista.

3 Lähtötiedot

3.1 Tilaajan luovuttamat lähtötiedot

- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, 31.7.2019, Inspector Sec Oy
- ARK pääpiirustus 1.kerros ja parvi 1983, Arkkitehtitoimisto Erkki Liimatainen
- ARK pääpiirustus 1.kerros ja parvi 2002, Arkkitehtitoimisto Jääskeläinen Oy
- LVIA piirustusluettelo
- LVIA ilma: 1.krs vanha osa ja 2.krs ullakko huipparit, 1983, Telviconsult Oy
- LVIA ilma 1.kerros osapohja A laajennus 2002, LVI-insinööritoimisto J.Saastamoinen Oy
- LVIA ilma 1.kerros osapohja C 2015, Optiplan Oy
- LVIA lämpö 1.kerros 1984, Telviconsult Oy
- LVIA lämpö 1.kerros 2015, Optiplan Oy
- LVIA vesi 1.kerros vanha osa 1984, Telviconsult Oy
- LVIA vesi 1.kerros osapohja C 2015, Optiplan Oy

- LVIA vesi asemapiirros 1983, Telviconsult Oy
- LVIA vesi asemapiirros 2015, Optiplan Oy
- Rakennustapaselostus, osaparannus, 29.5.2015, Optiplan

3.2 Tiedossa oleva korjaushistoria

Rakennuksessa on tehty peruskorjausta vuonna 2015:

- vesikatto uusittu kantavaan ontelolaattaan asti
- liikuntasalin lattia on uusittu
- sokkelirakennetta korjattu osittain
- lähes kaikki ikkunat uusittu
- laajennusosan alapohjaa lisäeristetty ja tiivistyskorjattu
- tuulettuvan alapohjatilan alipaineistusta korjattu ja lisätty ilmanvaihtoa
- muutamia väliseiniä ja kalusteita purettu

Laajennusosan muovimattopinnoitteet on poistettu ja alapohja kapseloitu hajuhaittojen takia vuoden 2019 tutkimusten jälkeen. Yhdessä laajennusosan tilassa on edelleen voimakasta hajua ensikäynnillä (10/2025).

3.3 Aikaisempien tutkimusten tulokset

Vuoden 2019 tehdyssä raportissa todettiin, että laajennusosan muovimattojen hajoamistuotteet (VOC) ovat imeytyneet alapohjan betonirakenteeseen. Sisäilman VOC-pitoisuudet olivat kuitenkin pienet. Käytävien muovimattopinnat voivat myös aiheuttaa VOC-päästöjä kohonneilla kosteusalueilla.

Vuoden 2019 tutkimusraportissa todettiin myös puurunkoisten ulkoseinien materiaaleissa viitteitä mikrobivaurioista. Teollisia kuitulähteitä ei havaittu. Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet olivat normaalilla tasolla.

4 Tutkimusmenetelmät

Tässä tutkimuksessa on käytetty seuraavia tutkimusmenetelmiä:

- Pintakosteuskartoitus
- Aistinvaraiset tarkastukset sisä- ja ulkopuolella
- Viiltomittaus (4 kpl) sekä porareikämittaukset + viillot (2 pistettä)
- Rakenneavaukset: US betoni 8 kpl, US puu 6 kpl (1 kpl parvelle), AP 2 kpl
- Materiaalinäytteiden mikrobianalyysi (yht. 19 kpl)

- Materiaalinäytteen aha-tutkimukset (1 näyte, asbesti- ja PAH-analyysit)
- Rakenteiden tiiveyskoe (merkkiainetutkimus, yht. 5 tutkittua tilaa)
- Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset
 - Pölyn mineraalikuitujen laskenta (14 vrk) (4x3 kpl)
 - Pölyn koostumus/laatu (4 kpl)
- Sisäilman VOC-näytteet (4 kpl)
- Alapohjan VOC-FLEC-näytteet (4 kpl)
- Pitkäaikaiset paine-eromittaukset sekä olosuhdeseurannat (yht. 6 tilaa, Freesi)
- Ilmamäärämittaukset (7 tilaa ja kahden IV-koneen tuloilma)

Tutkimusmenetelmien tarkemmat kuvaukset, tulosten tulkintaperusteet, käytetyt mittalaitteet, mittalaitteiden kalibrointitiedot ja virhetarkastelu on esitetty liitteessä 6.

Rakenneavaukset ja paikkaukset kohteessa suoritti Vantaan Kaupunki.

Pitkäaikaiset seurannat ovat Freesi Oy:n toteuttamia.

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Piha-alueet, sadevesijärjestelmät

5.1.1 Havainnot

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella maanpinta rakennuksen ympäristössä laskee poispäin tai pihan kohdalla tasainen. Rakennuksen ympärillä on pääosin hiekkaa sekä paikoin kivetystä ja nurmea (pohjoispuolella ja itäpäädyssä).

Sisäänkäynnit ovat syvennyksissä, suojassa sateelta.

Sadevesi on johdettu katolta rännejä ja syöksyputkia pitkin. Rännit ovat puhtaat. Osa syöksyputkista on jatkettu sadevesikaivoon. Tilan H51 kohdalla syöksy kuitenkin kastelee vesisateella sokkelia.

Laajennusosalla on patolevytys maanpinnan tason alapuolella. Alkuperäisosan patolevyä ei havaittu.

Pohjoispuolella on yksi kuusi, jonka oksat osuvat katon ränneihin. Rännit ovat kuitenkin puhtaat ja toimivat myös puun kohdalla.

Ulkoseiniä suojaa vesisateelta noin 1,5 m leveät räystäät. Ikkunoiden vesipellitys kaataa riittävästi ulospäin. Ikkunoiden ulkopuoliset tiivistykset ovat hyväkuntoiset. Vesikaton tikkaiden alapäässä on levy estämässä ulkopuolisten kulun katolle.



Kuva 8
Alkuperäisosaa. Pihan puolella on hiekkaa rakennuksen vierustoilla. Sokkeliosa on matala.



Kuva 9
Laajennusosan yleiskuva pihalta. Alapohjan tuuletusputket ovat näkyvissä. Vesisyöksy on jatkettu sadevesikäivöön.



Kuva 10
Pohjoispäätyä, jossa maanpinta laskee rakennuksen viereltä pois päin.



Kuva 11
Laajennusosalla on patolevytys. Sadevesikäivön ympärille on lisätty nosto-osa, joka on auennut takaosasta.



Kuva 12
Tilan H51 syöksy kastelee sokkeliosaa vesisateilla.



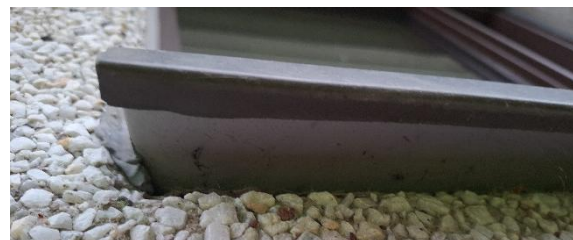
Kuva 13
Kattotikkaassa on suojalevy.



Pohjoispäädyn toisessa päässä oleva kuusi on liian lähellä rakennusta.



Kuva 14
Räystäät ovat leveät.



Kuva 15
Ikkunoiden vesipeltien kaadot ja ylitykset ovat riittävät.



Kuva 16
Ikkunoiden ulkopuolinen tiivistys on kunnossa.

5.1.2 Johtopäätökset

Piha-alueet ovat hyväkuntoisia. Maanpinnan muodoilla on pääosin estetty ulkopuolisen kosteuden kerääntyminen rakennuksen vierustoille. Rakennuksen läheisyydessä ei ole merkittävästi kasvillisuutta, joka voisi pidättää kosteutta ja/tai joiden juuristo voisi vahingoittaa maanpinnan alapuolisia rakenteita. Poikkeuksena on yksi kuusi rakennuksen koilliskulmalla. Kuusen neulasia ei ole kerääntynyt katolle tai ränniin.

Sisäilmahaasteisen tilan H51 syöksyputki kastelee sateisina päivinä sokkeliä, koska syöksyn ja sadevesikaivon etäisyys toisistaan on liian suuri. Muutamin paikoin syöksyputkea on jatkettu tai sadevesikaivon reunoja on nostettu, mikä on vähentänyt roiskevesiä sokkeliin.

5.1.3 Toimenpide-ehdotukset

Suositellaan tilojen H51 ja H49 syöksyen kohdalle syöksyputken jatketta tai sadevesikaivon nostoa, jotta sokkeliosuus ei kastuisi vesisateilla.

5.2 Alapohjarakenteet

5.2.1 Rakenne ja sijainti

Lähtötietojen mukaan alkuperäisosan alapohjarakenne on maanvastainen. Laajennusosalla on tuulettuva alapohjarakenne.

Havaintojen ja rakenneavausten mukaan lähtötiedot pitävät paikkansa. Maanvastaisen alapohjan rakenne on seuraavanlainen:

- pintamateriaali
- teräsbetoni 70 mm
- eps-eriste 120 mm
- maaperä, hiekka



Kuva 17

Alapohjarakenteiden sijainnit pohjakuvassa esitettyinä.

5.2.2 Havainnot

Kohteessa tehtyjen havaintojen perusteella laajennusosalla on tuulettuva alapohjarakenne; laajennusosalla on nähtävissä alapohjan tuuletusputket. Tuulettuvaan alapohjatilaa ei ollut kulkuluukku. Henkilökunnan mukaan käytävällä oli aiemmin jokin luukku, mutta se on jäänyt laminaatin alle.

Alkuperäisosaan tehtiin yksi rakenneavaus tilaan H51. Rakenneavaus tehtiin tilan H51 ulkokulmaan, johon tehtiin myös FLEC-mittaukset. Rakenne oli seuraavanlainen:

- laminaatti
- vanha punainen muovimatto + liima
- teräsbetoni 70 mm
- eps-eriste 120 mm
- hiekkainen maaperä

Avauksesta tuli selvä mikrobiperäinen haju. Maaperän hiekka-aines oli aistinvaraisesti kostea.



Kuva 18
Tilaan H50 tehtiin lattiaan rakenneavaus.



Kuva 19
Laminaatin alla on muovimatto ja betonirakenne.



Kuva 20

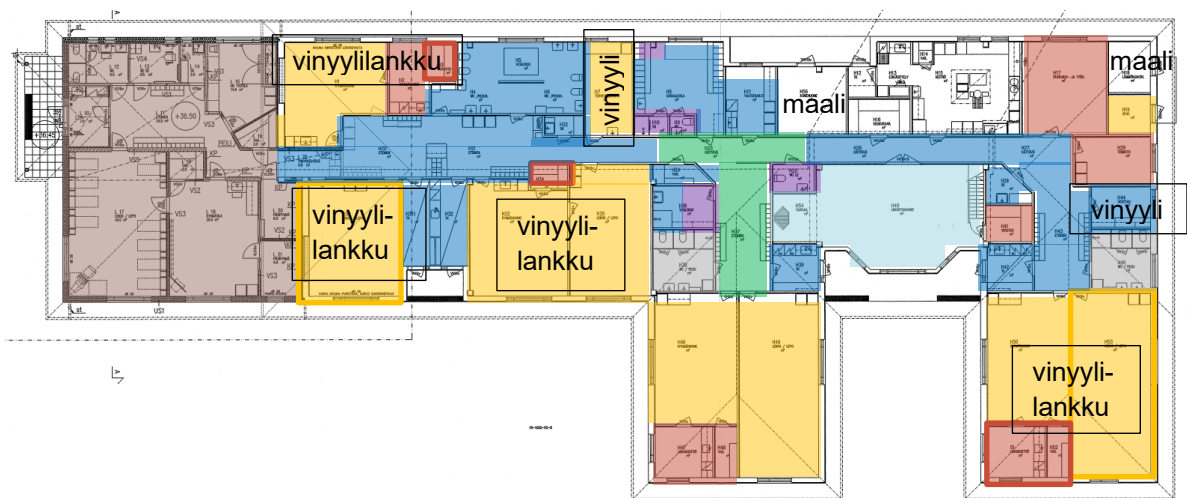
Betoni on 70 mm paksu ja eps-eriste 120 mm paksu.



Kuva 21

Eristeen alla on paksu kerros hiekkaa. Hiekan syvyyttä mitattiin kapealla metallitangolla.

Vinyylilankun alla olevia lattiamateriaaleja tarkasteltiin useammasta kohdasta. Tarkastuskohdat on merkitty liitteen 1 pohjakuvaan. Alkuperäisosalla vinyylilankkulattioiden alle on jätetty vanhat muovimatot. Keittiössä on akryylibetoni sekä ilmanvaihdon konehuoneessa ja lämmönjakohuoneessa on punainen betonimaali.



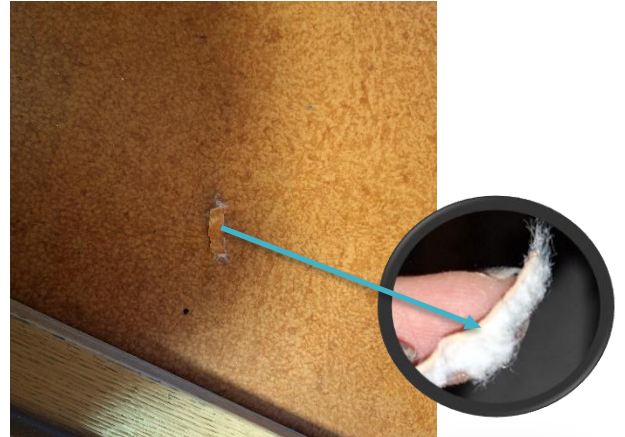
Kuva 22

Alapohjan lattiamateriaalit pohjakuvaan: keltainen = keltainen/beessi vanha matto, punainen = punaoranssi vanha matto, liila = vanha punertava märkätilamatto, sininen = punainen käytävä/märkätilamatto, vihreä = uudempi, tummanpunainen matto, harmaa = uudempi harmaa märkätilamatto, ruskea = laajennusosa, jossa on kapselointi ja vinyylilankku, valkoinen = akryylibetoni / betonimaali ja vaaleansininen = jumppasalin lattia, takan ympäristössä keraaminen laatta. Kolmen ryhmän kaikkiin tiloihin on asennettu vinyylilankut vanhojen muovimattojen päälle.

Muovimattoja on ainakin kuutta erilaista: punaoranssi, pilkukas matto varastotiloissa ja pienemmissä huoneissa (Kuva 24, Kuva 25), viirukas, punainen matto käytävillä ja osin märkätiloissa (Kuva 26), vanha keltainen matto isommissa ryhmätiloissa (Kuva 27, Kuva 30), vanha punainen märkätilamatto (Kuva 31, Kuva 32), uudempi punainen käytävämatto (Kuva 29) ja uudempi harmaa märkätilamatto (Kuva 33). Ainakin puna-oranssin maton alapuolella on valkoinen nukkakerros (Kuva 24).



Kuva 23
Tilan H51 laminaatin alla on punaoranssia vinyylimattoa.



Kuva 24
Laminaatin alla oleva matto on samanlaista kuin toimistotilassa H28. Vinyylimaton alapuolella on nukkakerros.



Kuva 25
Punaisia lattiamattoja: toimistotilan H28 pilkukas matto ja käytävän H27 viirukas matto.



Kuva 26
Tilan H33 ja varastotilan H34 välioiven kohdalla on näkyvissä pilkukas, puna-oranssi lattiamatto.



Kuva 27
Tilan H30 vinylilankun alla on keltainen matto.



Kuva 28
Varastotilan H3 vinylilankun alla on punaoranssi matto.



Kuva 29
Käytävien H23 ja H26 muovimatto vaihtuu varaston H24 kohdalla. Kirkkaampi on uudempaa punaista muovimattoa.



Kuva 30
Tilan H46 vanha keltainen/beessi muovimatto.



Kuva 31
Sosiaalitilan H8 muovimatot. Vaaleampi matto on vanhaa märkätilamattoa. Sosiaalitilan wc:ssä on vanha märkätilamatto.



Kuva 32
Tila H36 on vanha vesileikkikiti. Tummempi matto tilan perällä on uusittu; vaaleampi on vanha märkätilamatto.



Kuva 33
Märkätilan H45 uudempi harmaa muovimatto.

Laajennusosan alapohja pitäisi olla tiivistyskorjattu vuoden 2019 tutkimusten perusteella. Tiivistyksen olemassaolo tarkastettiin viidestä eri tilasta, mitkä on merkitty liitteen 1 pohjapiirustukseen. Tilan L15 ilmanvaihtokoneen alla on myös vinyylilankkua. Lankun alla on uudempi tasoite (Kuva 37) ja väliseinällä on nähtävissä tiivistyskorjauksessa käytetty kulmavahvike (Kuva 38).



Kuva 34
Pienryhmätila L20 laajennusosalla.



Kuva 35
Väliseinällä on näkyvissä harmaa tiivistyskaistale.



Kuva 36
Aulatilán L11 ja tilán L18 oven kohdalla on näkyvissä uusi tasoite.



Kuva 37
Tilassa L15 on pieni kaappi, jossa sijaitsee ilmanvaihtokone. Sen alla on myös vinyylilankku ja vaalea tasoitekerros.



Kuva 38
IV-konetilassa olevaa lattian
eristysnauhaa.

5.2.3 Kosteusmittaukset

Alapohjan pintakosteudet mitattiin Gannin pintakosteusmittarilla koko päiväkodista pois lukien tekniset tilat ja tilat, joissa on vinylilankku.

Alkuperäisosalla oli muutamia paikallisia kohtia, joissa pintakosteus oli normaalia korkeampi. Kohonneet kosteuspisteet on merkitty liitteen 1 pohjapiirustukseen sivulle 2. Kohonnutta kosteutta on pääasiassa märkätiloissa sekä eteisten vesipisteiden läheisyydessä, joissa pintakosteudet ovat välillä 80...107. Lisäksi käytävän H26/H27 toisella puolella on kohonnutta pintakosteutta: 82...94. Muutoin muovimattojen pintakosteus oli välillä 63...79.



Kuva 39
Eteisen H32 vesipisteen alla ja vieressä oli kohonnutta pintakosteutta: 80...90.



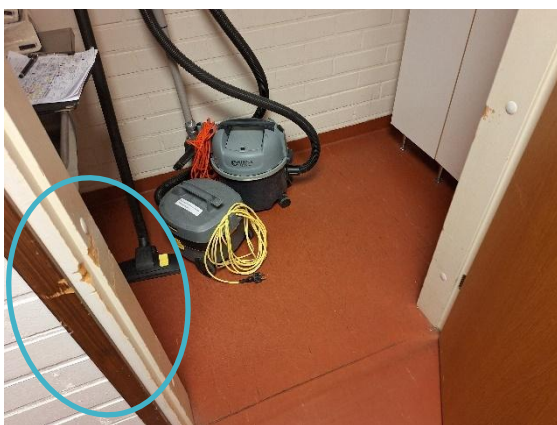
Kuva 40
Eteisen H32 vesipistettä vastapäätä olevan penkin luona oli hieman kohonnutta pintakosteutta: 80...83.



Kuva 41
Märkätilassa H35 oli wc-istuinten vieressä kohonneita pintakosteuslukemia.



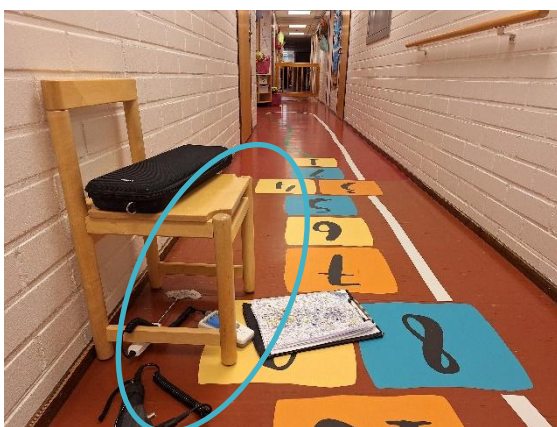
Kuva 42
Eteisen H39 vesipisteen alla ja vieressä on kohonnutta pintakosteutta.



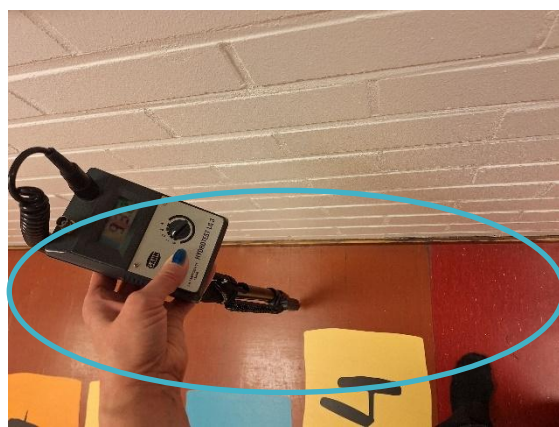
Kuva 43
Siivousskomeron H22 vesipisteen alla ja edessä on kohonnutta pintakosteutta: 80...106.



Kuva 44
Pyykkitilan H11 peuspisteen alla ja edessä on kohonnutta pintakosteutta: 88...110. Väliseinän toisen puolen tilassa (H8) pintakosteus on lievästi koholla: 80...85.



Kuva 45
Käytävän H26/H27 toinen puoli on kostunut: 82...94. Käytävän toisen reunan pintakosteus on 74...78, minimi 64.



Kuva 46
Käytävän H26 kohonnut pintakosteuslukema: 93.

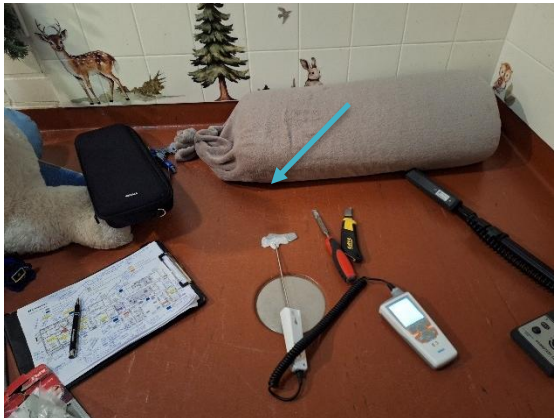
Muovimaton alapuolista kosteutta mitattiin Vaisalan HM42 Probe -mittausantureilla neljästä eri kohdasta, jossa pintakosteus oli poikkeava.

Rakennekosteusmittausten perusteella alapohjarakenteessa on paikallisesti poikkeavaa kosteutta. Viiltomittauksissa suhteellinen kosteus oli koholla käytävän H26/H27 mittauspisteessä, jossa suhteellinen kosteus oli 83 RH% +20,3 asteessa. Viiltomittauspisteissä VM1 ja VM3 rakennekosteus oli 77 / 73 RH%, absoluuttinen kosteus oli kuitenkin ympäröiviä olosuhteita korkeammalla: 13,5...14,7 g/m³.

Myöhemmin (tammikuussa 2026) tehtiin käytävälle H26/H27 tarkentavia porareikämittauksia kahteen eri kohtaan. Alapohjan betonirakenne on kostein alaosastaan: 80...82 RH%. Kahden sentin (20 mm) syvyydellä betonin rakennekosteus on normaalia (61...66 RH%) ja muovimaton alapuolella hieman koholla: 75...76 RH%. Käytävän H26/H27 kosteammassa reunassa kulkee viemäriputkia alapohjan alla.

Tarkemmat mittauspisteet on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksessa sekä tarkemmat mittau tulokset on liitteessä 2. Alla on esitetty viiltomittausten yhteenveto:

- VM1, tilan H36 lattiakaivon kohta, 77,0 RH%, 21,6 °C, 14,7 g/m³
- VM2, eteisen H39 vesipisteen luona, 73,0 RH%, 19,5 °C, 12,3 g/m³
- VM3, eteisaula H37 (wc-tilan H25 väliseinä), 72,3 RH%, 21,2 °C, 13,5 g/m³
- VM4, käytävän H26/H27 keskivaiheilta, 83,4 RH%, 20,3 °C, 14,7 g/m³
- VM5 ja PR1, käytävän H27 päästä, 76 – 60,7 – 80,2 RH%, 20,6°C (viiltomittaus – 20 mm pinnasta – 41 mm pinnasta)
- VM6 ja PR2, käytävältä H26 läheltä wc-tilaa H25, 74,8 – 65,7 – 81,8 RH%, 19,4 °C (viiltomittaus – 22 mm pinnasta – 53 mm pinnasta)



Kuva 47

VM1, tilan H36 käytöstä poistetun lattia-kaivon vierestä. Rakennekosteus oli lievästi koholla entisessä märkätilassa: 77,0 RH% 21,6 asteessa.



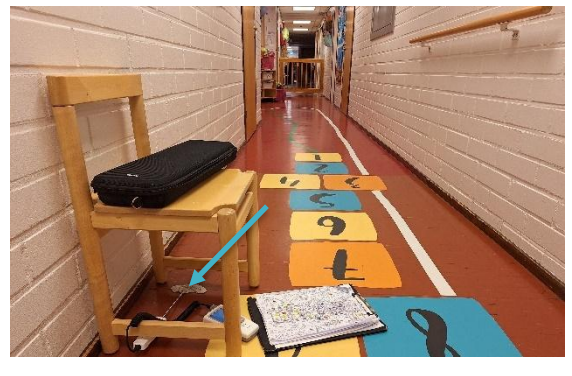
Kuva 48

VM2, eteisen H39 rakennekosteus oli lievästi koholla: 73,0 RH% 19,5 asteessa. Lattiamatto oli irti alustastaan, minkä vuoksi tiivistys oli koko kaivon mitalta.



Kuva 49

VM3, aulan H37 rakennekosteus oli lievästi koholla: 72,3 RH% 21,2 asteessa.



Kuva 50

VM4, käytävän H27 rakennekosteus oli koholla: 83,4 RH% 20,3 asteessa.

5.2.4 Mikrobialaalyysit

Alapohjan avauskohdasta tilasta H51 otettiin yksi mikrobinäyte muovimatosta. Matossa kasvoi vain niukasti mikrobeja eli tulos ei viittaa kosteus- ja mikrobivaurioon. Tarkempi näytteenottoa on merkitty pohjapiirustukseen liitteessä 1. Tarkempi analyysitulokset on esitetty laboratorion analyysivastauksissa liitteessä 3.

5.2.5 VOC-emissionäytteenotot (FLEC)

Lattian pintakosteusmittausten perusteella erilaisista muovimattopinnoista valittiin näytteenottopaikat, joista otettiin FLEC-näytteenotot. FLEC-näytteenotto tehtiin standardin ISO 16000-10 ja näytteenotot analysoitiin standardin ISO16000-6 mukaisilla menetelmillä.

Näytteitä otettiin eri puolilta rakennusta, yhteensä kolmesta eri tilasta. Tilan H51 kohdalla on mahdollista, että katolta tuleva vesi on kastellut ulkoseinä- ja sokkelirakenteita, joten huoneen H51 alapohjarakenteen kunnon selvittämiseksi otettiin FLEC-näyte muovimattopinnasta ja betonipinnasta läheltä ulkoseinänurkkaa. Betonin pinnalta tehdyssä tutkimuksessa tutkittavasta lattiarakenteesta poistettiin lattiapinnoite ja tasoitekerrokset 3 vuorokautta ennen rakenteesta tehtävää näytteenottoa, jotta saatiin selvitettyä betoniin mahdollisesti imeytyneet haihtuvat orgaaniset yhdisteet.

Näytteenottopäivänä FLEC-tutkimuslaitteisto asennettiin rakenteen pinnalle. FLEC-laitteistoon säädettiin ilmanvaihto vakionopeudelle 1/h ja ilmansuhteellinen kosteus tasolle RH 50 % $\pm$ 5 %. FLEC-kammion ilmanvaihdossa käytettiin laboratoriopuhdasta syntetistä ilmaa. FLEC-kammion olosuhteiden tasaannuttua aloitettiin VOC-näytteenotto FLEC-kammion poistoilmavirrasta, joka on huuhdellut normaaliin ilmanvaihdon verran betonirakenteen pinnalta mahdollisesti haihtuvia yhdisteitä.



Kuva 51
FLEC-näytteenottopiste tilassa H51, josta on poistettu vinyyilankku, lattiamatto ja tasoite 3 vrk ennen näytteenottoa.



Kuva 52
FLEC-näytteenotto tilan H51 puna-oranssin lattiamatton päältä.



Kuva 53
FLEC-näytteenottopiste tilassa H49 beigen lattiamatton päältä.



Kuva 54
FLEC-näytteenotto käytävän H27 vanhemman punaisen lattiamatton päältä.

Näytteenottokohdat on merkitty liitteessä 1 olevaan pohjakuvaan. Tarkemmat tulokset ja tiedot laboratorion käyttämästä tutkimusmenetelmästä esitetään laboratorion testausselesteessä liitteessä 3.

Seuraavassa taulukossa on esitetty otettujen näytteiden VOC-emissiotulokset TVOC-kokonaisemission ja 2-etyyliheksanolin osalta.

Taulukko 1

VOC-emissionäytteiden tulokset (viitearvot ylittävät tulokset lihavoitu). 2-EtOH = 2-etyyli-1-heksanoli

Näy-tenro	Tila	Materiaali	TVOC, $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{h})$	2-EtOH, $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{h})$ tolueeni / oma vaste
FLEC1	Leikkikeittiö H51	Betoni	85	39 / 49
FLEC2	Leikkikeittiö H51	Muovimatto oranssi	48	28 / 37
FLEC3	Ryhmähuone H46	Muovimatto beige	70	7 / 9
FLEC4	Käytävä H27	Muovimatto punainen	54	37 / 44

Tutkittujen muovimattojen 2-etyyliheksanoliemissiot ovat hieman tavanomaisia emissioita korkeammalla tasolla leikkikeittiössä H51 (28...39 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$) ja käytävällä H27 (37 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$). VTT:n (nykyinen Eurofins Expert Services Oy) materiaalitetopankkiin kerättyjen tietojen mukaan normaalista rakenteesta mitatut 2-etyyliheksanoliemissiot ovat olleet alle 30 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (VTT Publications 571). Tiloissa H51 ja H27 havaittiin pieniä TXIB-emissioita 1...2 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. Ryhmähuoneessa H46 TVOC- ja yksittäisten yhdisteiden emissiot olivat tavanomaisella tasolla. Kappaleessa 6.5 on käsitelty kyseisten huoneti-lojen sisäilman VOC-pitoisuuksia.

Lattiapinnoitteen päältä ja sen alapuolisen betonirakenteen TVOC-materiaaliemis-sionopeus on tavanomainen kaikissa tutkimuspisteissä. Yhdenkään tutkitun tilan lattia-rakenteesta otettu näyte ei ylitä Sisäilmastoluokituksen 2018 M1-päästöluokan vaati-musta TVOC < 200 $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$.

5.2.6 Johtopäätökset

Laajennusosan alapohjan rakenteena on tuulettuva alapohja. Sen kuntoa ei päästy tarkastelemaan kulkuluukun puuttumisen vuoksi – todennäköisesti luukku on jäänyt

vinyyli-laatan alle. Laajennusosan alapohjarakennetta on tutkittu vuoden 2019 kuntotutkimuksen yhteydessä, jonka jälkeen lattiamateriaali on poistettu ja alapohja on kattaaltaan tiivistyskorjattu.

Alkuperäisosan alapohjana on maanvastainen alapohjarakenne. Alapohjan alla on paksu lämmöneristyskerros, joka voi estää kapillaarisen kosteuden nousun maaperästä, mutta pääasiallinen kapillaarikatko puuttuu rakenteesta. Eristeen alapuolella on kosteaa hiekkaa. Alapohjan betonirakenne on ohut: 70 mm.

Alkuperäisosalla vanhat lattiamatot on jätetty vinyyli-lankun alle. Tarkastelun perusteella varastotiloissa ja pienemmissä ryhmätiloissa on punaoranssi lattiamatto ja isommissa huonetiloissa keltainen/beessi lattiamatto. Käytävillä H23 ja H26 sekä eteisaulassa H37 on uudempaa kirkkaanpunaista muovimattoa, joka on todennäköisesti vaihdettu vuoden 2019 kuntotutkimuksen jälkeen.

Kosteusmittausten perusteella alkuperäisosan maanvastaisessa alapohjarakenteessa on paikallisia kohonneita kosteuksia. Kosteusalueet sijoittuvat pääosin märkä- ja eteis-tiloihin, joissa on vesipisteitä. Poikkeuksen tekee käytävien H26 ja H27 liikuntasalin vastaisen väliseinän alue, jossa on todettu poikkeavaa rakennekosteutta viiltomittauksissa.

Rakennekosteuksia mitattiin pluskeleillä 7.11.2025 sekä myöhemmin pakkassäällä 23.1.2026. Ensimmäisen viiltomittauksen perusteella käytävän H26/H27 rakennekosteus on koholla: 83 RH% (VM4). Muissa rakennekosteuspisteissä VM1...VM3 vain absoluuttinen kosteus on koholla: Sisä- ja ulkoilman absoluuttinen kosteus on noin 10 g/m³, viiltomittauspisteiden absoluuttinen kosteus on 12,3...14,6 g/m³ (73...77 RH%). Mittauspisteessä VM2 (eteinen H39) muovimatto on pääosin irti betonialustastaan, mikä on voinut vääristää mittaustulosta alaspäin, kun kosteus pääsee haihtumaan muovimaton alta pois.

Myöhemmin tehdyissä rakennemittauksissa 23.1.2026 käytävän H26/H27 muovimaton alla oleva rakennekosteus on vähentynyt: marraskuussa 83 RH% ja tammikuussa 75...76 RH%. Mittaustulosten perusteella vaikuttaisi, että betonirakenne olisi kuivunut hieman ylöspäin: Maaperän hiekka on selvästi kosteaa käytävien tarkastusluukkujen kohdilla ja betonin rakennekosteus on korkeinta 40...50 mm syvyydessä (80...82 RH%). Kosteutta nousee maaperästä ylöspäin käytävillä H26/H27 viemäriputkien läheisyydessä. Pakkassää on vähentänyt kosteuden nousua. On mahdollista, että viemäriputkissa olisi pienimuotoista vuotoa käytävän H26/H27 kohdilla tai sitten maaperän vesi kerääntyy tähän kohtaan, mikä aiheuttaa käytävän alapohjarakenteiden kostumista.

Muovimattojen päältä kolmesta kohdasta sekä yhdestä kohdasta betonin päältä otettiin VOC-emissionäytteet, joiden tulosten perusteella on havaittavissa tavanomaista tasoa hieman korkeampia 2-etyyliheksanoliemissioita leikkikeittiössä H51 ja käytävällä

H27. Sisäilmasta tehtyjen VOC-tutkimusten perusteella (kohta 6.5) kuitenkin havaitaan, että nykyisellä ilmanvaihdolla epäpuhtaudet saadaan hyvin poistettua sisäilmasta.

Yhdestä vanhasta muovimatosta tilasta H51 otettiin mikrobinäyte, jossa ei ollut viitteitä mikrobivauriosta.

5.2.7 Toimenpide-ehdotukset

Suositellaan molempien viemärilinjoiden tarkastuskuvauksia etenkin käytävien H26/H27 kosteusrasitelle osuudelle mahdollisten viemäriverotojen poissulkemiseksi.

Suositellaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä tai viimeistään 10 vuoden kuluessa muovimattojen ja tasoitekerrosten poistoa kaikissa niissä tiloissa, joissa se on jätetty vinyyilankkujen alle. Muovimattojen vaihtoa kosteutta paremmin läpäisevään materiaaliin suositellaan erityisesti käytävillä H26 ja H27 ja tiloissa H50...H53. Ennen uuden pinnoitteen asennusta suositellaan betonirakenteen tuuletusta lämmityksellä tehostettuna 2–3 viikkoa 2-etyyliheksanolin poistamiseksi rakenteesta. Uudet pintarakenteet tulee toteuttaa erillisen suunnitelman mukaan.

5.3 Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

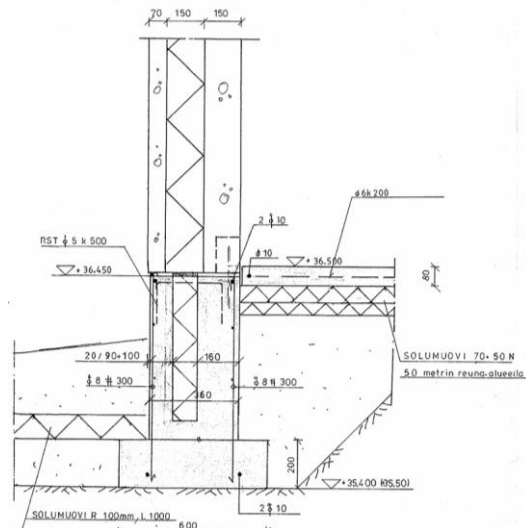
5.3.1 Rakenne ja sijainti

Lähtötietojen mukaan ulkoseinärakenne on pääosin betonirakenteinen. Kolmessa sisääntulon kohdassa sekä liikuntasalin parvella on puurakenteinen ulkoseinä. Kohteesta tehtyjen havaintojen perusteella ulkoseinärakenne ei vastaa suunnitelmia.

Ulkoseinien suunnitellut rakennevahvuudet ovat sisältä päin lueteltuina:

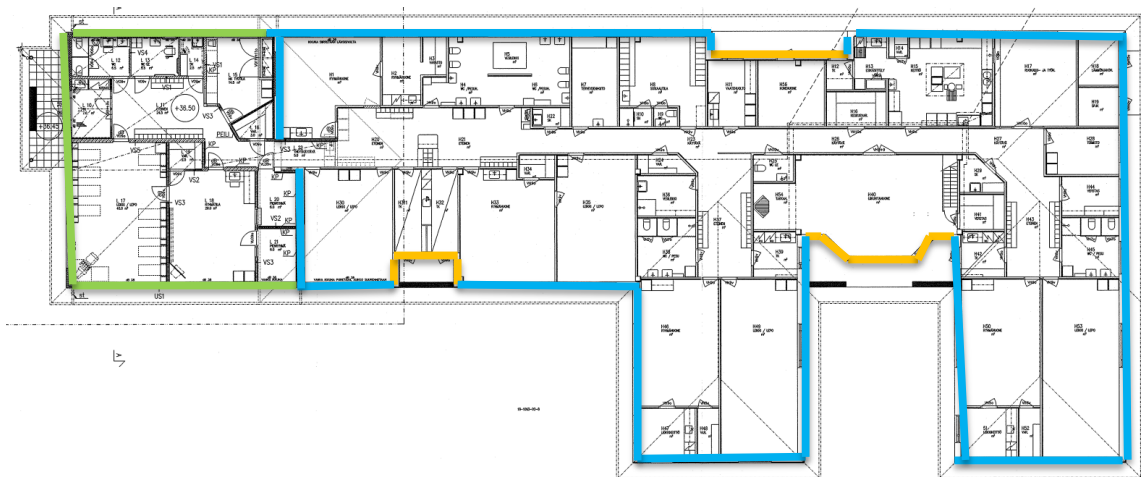
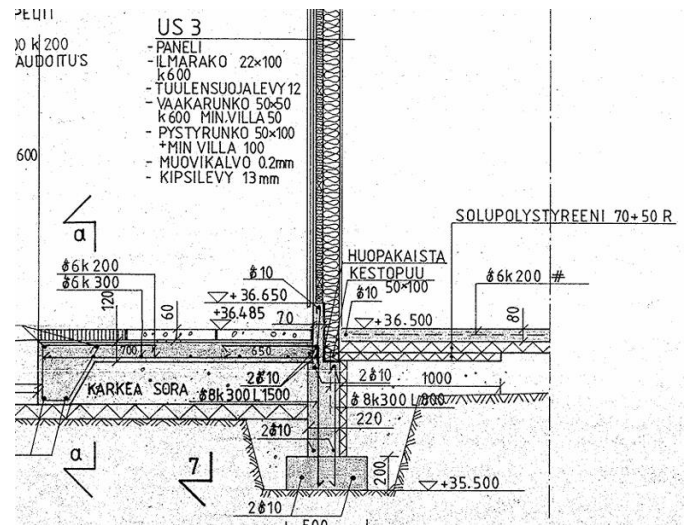
Betonirakenne:

- maali
- tasoite 2 mm
- teräsbetoni 150 / 80 mm
- mineraalivilla 150 mm
- teräsbetoninen ulkokuori 70 mm



Puurakenne:

- kipsilevy 13 mm / kahi-tiili
- muovikalvo
- pystyrunko + mineraalivilla 100 mm
- vaakarunko + mineraalivilla 50 mm
- tuulensuojalevy 12 mm
- ilmarako + rimoitus
- paneeliverhous



Kuva 55

Ulkoseinärakenteiden sijainnit pohjakuvaan merkittynä: sinisellä vanhan osan betoni-julkisivu, keltaisella puujulkisivu ja vihreällä laajennusosan betonijulkisivu.

5.3.2 Havainnot

Ulkoseinän pintakosteuksia mitattiin pistokoeluontoisesti. Mittauksissa ei havaittu poikkeavia pintakosteuslukemia.

Alkuperäisosan rakenneavauksien havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Pääosa ulkoseinästä on betoni-villa-betonirakenteista ulkoseinää, jossa eristekerros alkaa noin 100 mm lattiapinnan alapuolelta. Eristekerroksen ja sokkelin välissä on muovi. Sisäpuolisen betonin paksuus vaihtelee: 110...160 mm. Ohuimmat sisäkuoret ovat tiloissa H1 ja H33, joissa ulkoseinä ei ole kantava rakenne ja betonikuoren paksuus on vain 60...65 mm. Myös eristekerrosten paksuus vaihtelee jonkun verran:

140...190 mm. Sisäänkäyntien kohdilla on myös betoni-villa-kalkkihiekkatiili-rakennetta (sosiaalitila H8).

Sisääntulojen ja liikuntasalin H40 kohdilla on puurakenteista ulkoseinää, myös liikuntasalin parvella. Näihin tehtiin yhteensä kuusi avauskohtaa. Puujulkisivut ovat valesokkelirakenteisia ja alaohjauspuu alkaa maanpinnan tasolta tai sen alapuolelta. Liikuntasalin ja tilan H11 ulkoseinärakenteet on korjattu sisäkautta, ja alaohjauspuu on nostettu ylöspäin. Puurakenteisessa ulkoseinässä on kaksi tuulensuojakerrosta suunnitellun yhden sijaan. Vanhassa puurakenteessa on alaohjauspuun alla bitumikermi.

Puujulkisivujen sisäpintana on pääasiassa levytys, muutamien paikoin kalkkihiekkatiili: esimerkiksi liikuntasalin parven ja lepotilan H30 kohdilla.



Kuva 56
US7. Eristevilla kiinni sisäkuoressa.



Kuva 57
US7. Eristeen alapuolella on muovitus sokkelin päällä.



Kuva 58
US5. liikuntasalin (H40) parvelle tiiliseinä.



Kuva 59
Liikuntasalin parven kohta ulkopuolelta katsottuna.



Kuva 60
US9, puujulkivisun kohdalle.



Kuva 61
US9. Alaohjauspuun yläpinta (punainen nuoli) on rappauksen kohdalla, noin 50 mm maanpinnasta.



Kuva 62
US-L2, rakennevahvuudet ulkopuolisen sokkeliosan päällä, ulkoa lukien: lomalauta, vaakakoolaus, keltainen kovavilla, ruskea tuulensuojalevy, puukoolaus.



Kuva 63
US-L2, alaohjauspuu on 100 mm paksu. Sen alapuolella on bitumihuopa. Alaohjauspuun yläpinta on 70 mm sokkelipinnan alapuolella.


Kuva 64

US3 liikuntasaliin H40. Rakenne on korjattu: alaohjauspuu on nostettu ylöspäin lähes sokkelin yläpinnan tasolle.


Kuva 65

US-L1 tilan 11 ulkopuolelle. Rakenne on korjattu: uusi alaohjauspuu on xps-levyjen päällä sokkelin yläpinnan tasolla.

5.3.3 Mikrobialalyysit

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 14 rakenneavausta ja rakenneavauksista otettiin yhteensä 18 materiaalinäytettä mikrobialalyysiin. Näytteet otettiin ulkoseinien villaristeestä sekä kahdesta alaohjauspuusta. Tulokset on koottu alla olevaan taulukkoon ja tarkemmin ne on esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3. Näytteenotkohdat on esitetty liitteessä 1 olevassa pohjakuvassa.

Taulukko 2

Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobialalyysin tulokset. Ns. kosteusindikaattorilajien määrät on annettu, pmy = pesäkettä muodostava yksikkö. Tulosten tulkinta on asteikoilla: ei viitettä – heikko viite – viite – vahva viite mikrobivauriosta.

Näyte	Tila, avaus	Materiaali	Mikrobikasvu	Tulkinta
MN2	H30, US8	mineraalivilla	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN3	H30, US9	mineraalivilla	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN4	H30, US9	mineraalivilla	niukka kasvu, 1 pmy <i>A.ochraceus</i>	Ei viitettä
MN5	H1, US10	mineraalivilla	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN6	H49, US6	mineraalivilla	niukka kasvu, 6 pmy <i>A.versicolores</i>	Ei viitettä
MN7	H46, US7	mineraalivilla	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä

Näyte	Tila, avaus	Materiaali	Mikrobikasvu	Tulkinta
MN8	H40, US4	mineraali-villa	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN9	H40, US3	mineraali-villa	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN10	H40, US5	mineraali-villa	vain niukasti bakteerikasvua	Ei viitettä
MN11	H40, US5	lasivilla	vain niukasti bakteerikasvua	Ei viitettä
MN12	H53, US11	mineraali-villa	kohtalainen kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN13	H53, US12	mineraali-villa	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN14	H50, US2	mineraali-villa	niukka kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MN15	H51, US1	mineraali-villa	kohtalainen kasvu, pääosa <i>A.restricti</i> (22 pmy)	Heikko viite
MNL1	H11, US-L1	mineraali-villa	niukka tai kohtalainen kasvu, ei indikaattorilajeja	Ei viitettä
MNL2	H11, US-L1	puu	runsas kasvu, pääosa <i>Cladosporium</i> , 2 pmy <i>Alternaria Ulocladium</i> , 1 pmy <i>Chaetomium</i> , mikroskopoimalla todettu kasvusto	Viite vauriosta
MNL3	H56, US-L2	mineraali-villa	runsas kasvu, 3 pmy <i>Alternaria Ulocladium</i>	Viite vauriosta
MNL4	H56, US-L2	puu	niukka kasvu, pääosa <i>Chaetomium</i> (8 pmy), mikroskopoimalla todettu kasvusto	Heikko viite

Ulkoseinän eristeistä otetuissa näytteissä MN2-MN14 sekä MNL1 ei ollut viitteitä mikrobivauriosta, koska mikrobikasvu oli vain niukkaa tai kohtalaista eikä näytteissä ollut indikaattorilajistoa.

Näytteessä MN15 oli heikko viite mikrobivauriosta, koska pääosa kohtalaisesta kasvusta oli kosteusindikaattorilajia: *Aspergillus restricti* 22 pmy. Myös näytteessä MNL4 oli heikko viite mikrobivauriosta, homesienikasvusto on todettu mikroskopoimalla. Näytteessä kasvoi niukasti mikrobeja, joista pääosa oli indikaattorilajia: *Chaetomium* 8 pmy.

Näytteissä MNL2 ja MNL3 oli viite vauriosta, koska kasvu oli runsasta. Näytteet sisälsivät lisäksi yksittäisiä indikaattorilajeja: *Alternaria Ulocladium* 2–3 pmy ja näytteessä MNL2 myös 1 pmy *Chaetomium*-lajia.

5.3.4 Haitta-aineanalyysit

Puurakenteisen ulkoseinän alaohjauspuun alapuolella on bitumihuopaa kosteudensulkuna. Bitumihuovasta analysoitiin asbesti ja PAH-yhdisteet. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty liitteessä 3. Bitumihuopa ei sisällä asbestia eikä PAH-yhdisteitä.

5.3.5 Merkkiainekokeet

Ulkoseinärakenteen tiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeella. Rakenteen eristetilaan tai lomalaudoituksen tuuletusrakoon syötettiin merkkiainekaasua (typpi-vetyseosta), jonka kulkeutumista sisäilmaan päin havainnoitiin kaasuanalyssaattorilla. Kaasun syötöt tehtiin ulkokautta elementtien saumoista tai lomalaudoituksen alapuolelta. Muutamien tilojen kohdalla kaasua syötettiin myös ikkunapellityksen alle. Kaasunsyöttöpisteet on esitetty liitteen 1 pohjakuvassa. Ilmavuotokohdat on esitetty havaintokorteissa liitteessä 4. Vain tilan H11 alipainetta nostettiin normaalitilanteesta (-1...-5 Pa), muut olivat normaalitilanteessa riittävän alipaineisia (-8...-13 Pa ulkoilmaan nähden).

Betonisten ulkoseinien merkkiainekokeissa havaittiin selviä ja jatkuvia ilmavuotoja alapohjan rakenneliittymissä. Ikkunoiden rakenneliittymissä oli selviä ja pistemäisiä vuotoja, etenkin ikkunoiden kulmissa. Tilan H1 ikkunavuodot olivat jatkuvia. Lisäksi betonisen sisäkuoren yksittäisessä halkeamassa oli lievää ilmavuotoa tilassa H1.

Tiivistyskorjatussa tilassa H35 ei ollut eroa lattian ilmavuotojen suhteen, mutta ikkunan vuodot olivat pistemäisempiä ja pienempiä. Tilassa H35 oli myös ilmavuotoja väliseinien kohdilla.

Puurakenteisessa liikuntasalissa H40 oli runsaasti selviä tai kohtalaisia, pistemäisiä ilmavuotoja lattian ja ikkunoiden rakenneliittymissä, läpivienneissä (verhotangon ja patterien kannakkeet) sekä levytyksen halkeamakohtissa. Tilan H11 puurakenteinen ulkoseinä on tiivistyskorjattu ja sen vuodot olivat vähäisempiä. Ilmavuotoja oli kuitenkin myös tiivistyskorjatussa tilassa ikkunoiden alakulmissa, patterikannakkeissa ja yksittäisessä putkikannakkeessa.



Kuva 66

Tilan H51 ilmavuotopaikat. Lattian rakenneliittymän vuoto on jatkuvaa. Ikkunaliittymien vuodot ovat pistemäisiä.



Kuva 67

Tilan H1 ilmavuotopaikat. Lattian ja ikkunan rakenneliittymien vuodot ovat jatkuvia. Lisäksi on yksittäinen kannakkeen vuoto ja ulkoseinän hiushalkeaman lievä vuoto.



Kuva 68

Tilan H35 ilmavuotopaikat. Lattian rakenneliittymän vuoto on jatkuva. Samoin väliseinien kohdalla on jatkuvampaa vuotoa. Ikkunan ilmavuodot ovat pistemäisiä.



Kuva 69

Tilan H40 ilmavuotoja on paljon. Pääosin ne ovat pistemäisiä vuotoja kannakkeista, ikkunaliittymistä, levyjen halkeamista ja lattian rakenneliittymistä.



Kuva 70

Tilan H11 ilmavuotopaikat ovat pistemäisiä: kannakkeista ja ikkunan alakulmista. Keltaisella merkityt vuotoalueet näkyivät vain tehostetussa alipaineessa.

5.3.6 Johtopäätökset

Ulkoseinä on pääosin betonirakenteinen. Alkuperäisen osan rakenne on seuraavanlainen: julkisivubetoni (suunnitelmassa 70 mm) – eristetila 140...190 mm – sisäpuolinen teräsbetoni, rappaus ja maali 120...180 mm. Tiloissa H1 ja H33 sisäkuoren paksuus on vain 60...65 mm. Sisääntulojen (2 kpl) ja liikuntasalin H40 kohdilla on puurakenteista ulkoseinää.

Alkuperäisosan ulkoseinä on valesokkelityyppinen, jossa eristetila jatkuu lattiapinnan yläpinnan alapuolelle. Puurakenteisen ulkoseinän alaohjauspuun alapinta on noin 50 mm maanpinnan tason alapuolella. Sokkeliosassa on nähtävissä paikoin kalkkihärmää alaohjauspuun yläpinnan korkeudella. Betonirakenteisen ulkoseinän kohdalla on suunnitelmien mukaan sokkelirakenne, jossa on erillinen lämmöneriste (ns. sokkelihalkaisu), mutta ulkoseinän eristekerros vaikuttaa jatkuvan noin maanpinnan tasolle asti.

Valesokkelityyppisen ulkoseinän eristeet vaurioituvat herkemmin. Puurakenteisen ulkoseinän avauksista US-L1 (tila H11) ja US-L2 (tekniinen tila) otetuissa näytteissä on viitteitä vaurioista. Myös betoni-villa-betonirakenteen avauksesta US1 otetussa eristenäytteessä on lievä viite vauriosta (tila H51). Muiden avauskohtien näytteissä ei ole viitteitä mikrobivaurioista.

Ulkoseinärakenteissa on ilmavuotoja sisäilmaan normaalissa käyttötilanteessa. Selkein vuotoreitti on alapohjan ja ulkoseinien rakenneliittymäkohta, jossa ilmavuodot ovat selkeitä ja jatkuvia. Ikkunoiden rakenneliittymissä vuodot ovat paikoin jatkuvia ja

paikoin pistemäisiä vaihdellen tilan mukaan. Myös tiivistyskorjatun tilan H35 betoniseinässä on ilmapuotoja; Ikkunan ilmapuodot ovat tässä tilassa vähäisempiä, mutta alapohjan ilmapuoto on selkeä ja jatkuva kuten muissakin vastaavissa tiloissa. Alapohjan ja ulkoseinän välistä voi kulkeutua myös maaperän epäpuhtauksia sisäilmaan.

Liikuntasalin H40 ja tilan H11 puurakenteinen ulkoseinä on peruskorjattu sisäkautta. Tilojen eristetila ja alaohjauspui on nostettu ylöspäin. Puurakenteisessa julkisivussa on kaksi tuulensuojalevyä: puukuituinen ja kova mineraalivilla. Sisäpuolen kipsilastulevy on korvattu kipsilevyllä ja kipsilevyn ja eristetilan väliin on lisätty nykyaikainen höyrynsulkumuovi. Höyrynsulku on teipattu liitoskohdistaan nykyaikaisella vihreällä höyrynsulkuteipillä. Ulkoseinärakenteen liittymissä ja kipsilevyjen läpivienneissä (patteri- ja verhoakannakkeet) on kuitenkin runsaasti pistemäisiä ilmapuotokohtia liikuntasalissa H40.

Peruskorjatun tilan H11 (vaatehuolto) puurakenteisessa ulkoseinässä ilmapuotoja on vähemmän ja alapohjan rakenneliittymä on saatu tiivistettyä kunnolla. Tilan H11 ulkoseinärakenteen eristekerrosta on nostettu ylöspäin, uuden alaohjauspui alla on polyuretaanieristettä. Mahdollisesti eristelevyn alle on jätetty vanha alaohjauspui sekä runkotolpat voivat jatkaa valesokkelirakenteen pohjalle – tietoa ei löydy vuoden 2015 korjaussuunnitelmista. Valesokkelirakenteen ylösnostetun alaohjauspui alapuolisista osista voi olla ilmapuotoja ylempiin rakennusosiin. Puuseinän valesokkeli on korjaamatta keittiön ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdilta sekä toisesta sisääntulosta (tilojen H30-H33 kohdilta).

5.3.7 Toimenpide-ehdotukset

Suosittelaa ulkoseinien rakenneliittymien ja läpivientien tiivistyskorjauksia kaikissa alkuperäisösan tiloissa. Korjaukset suositellaan aloitettaviksi tiloista H50...H53. Tiivistyskorjaukset suositellaan tehtäväksi erillisen suunnitelman mukaan, tiivistystyön laadunvarmistus todennetaan merkkiainekokeilla.

Korjaamattomien puujulkisivujen valesokkelikorjaus (sisääntulot) suositellaan tehtäväksi viimeistään 10 vuoden kuluessa erillisen suunnitelman mukaan. Samassa yhteydessä suositellaan varmistettavaksi jo korjattujen valesokkeleiden (tilat H11 ja H40) toteutustapa niin, että puurakenteita (runkotolpat ja vanha alaohjauspui) ei ole jätetty valesokkelirakenteessa maanpinnan alapuolelle.

Liikuntasalin parven tiiliseinän halkeamat korjataan erillisen suunnitelman mukaan.

5.4 Väliseinät ja muut sisäpuoliset havainnot

5.4.1 Rakenne

Havaintojen perusteella alkuperäisosan väliseinät ovat pääosin tiilirakenteisia. Laajennusosan väliseinät ovat levyrakenteisia (vuoden 2019 tutkimuksen mukaan puu- ja metallirankaisia).

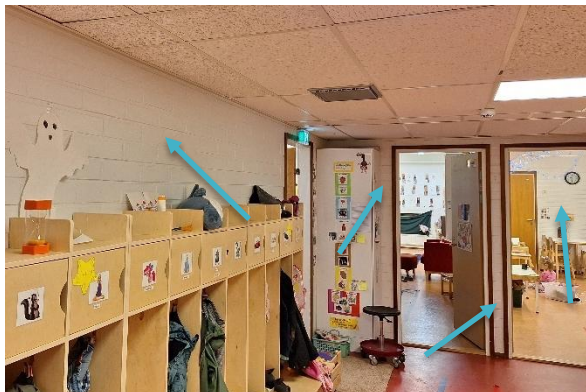
5.4.2 Havainnot ja johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa ei kohdistettu tutkimuksia väliseinärakenteisiin.

Vuoden 2019 kuntotutkimuksessa on tutkittu alkuperäisosan ja laajennusosan väliin jäävän vanhan ulkoseinän rakennetta kahdesta kohdasta, tutkimuksessa ei oltu havaittu mikrobiongelmia nykyisen väliseinän eristeissä.

Henkilökunnan pukutilassa H8 havaittiin halkeama tiiliseinän ja ulkoseinän liittymäkohdassa. Halkeama alkaa lattian tasolta ja jatkuu tilan katossa. Halkeama liittyyne eri rakenteiden normaalista liikkumisesta.

Märkätiloissa H4, H35 ja H45 havaittiin yksittäisiä vesiputkia, jotka johtavat yläpohjan ontelolaatan läpi. Tilan H35 putken pää oli teipattu umpeen (Kuva 75) ja tilojen H4 ja H45 putket olivat avonaisia (Kuva 77). Putket voisivat olla huippuimureiden kondenssivesiputkia, jolloin niiden tarkoitus on ylimääräisen kondenssiveden poisto yläpohjatilasta kylminä ajanjaksoina.



Kuva 71

Alkuperäisosan väliseinät ovat pääasiassa tiilirakenteisia (merkitty nuolin).

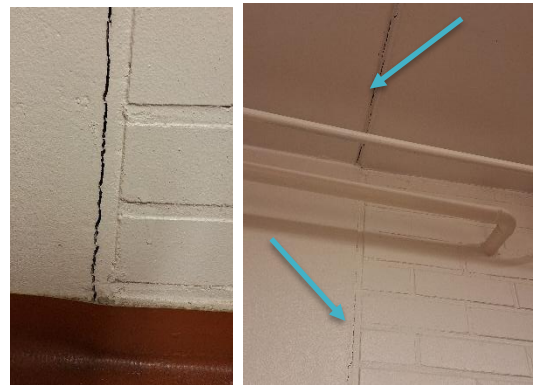


Kuva 72

Alkuperäisosan ja laajennusosan välinen vanha ulkoseinärakenne, jonka ikkuna-aukko on peitetty umpeen.



Kuva 73
Laajennusosan levyrakenteisia väliseiniä tilassa L18.



Kuva 74
Pukutilan H8 väliseinän ja ulkoseinän liitoskohdassa on halkeama, joka alkaa lattian tasolta ja jatkuu katossa. Halkeaman kohdalla on syvennys ulkoseinälinjassa.



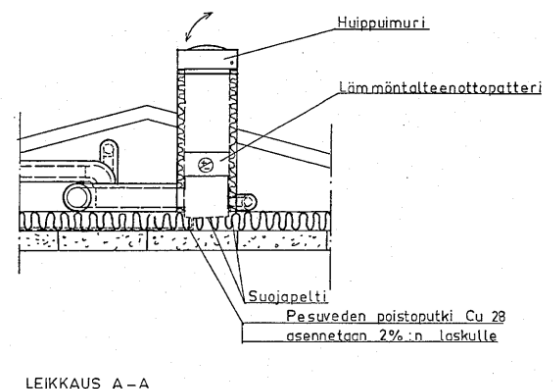
Kuva 75
Märkätilassa H35 on putken pää teipattu ilmanvaihtoteipillä.



Kuva 76
Putki johtaa yläpohjaan.



Kuva 77
Märkätilassa H45 on vastaavanlainen putki avoinna.



Kuva 78
Huippumurin periaatekuvassa on merkittynä veden poistoputki.

5.4.3 Toimenpidesuositukset

Suositellaan todennäköisen kondenssiputken teippauksen poistoa märkätilassa H35.

Ulkoseinän halkeaman korjaus tilassa H8.

5.5 Yläpohjat ja vesikatot

5.5.1 Rakenne ja sijainti

Yläpohjan kantavana rakenteena on ontelolaatat, joiden päälle on rakennettu puurakenteinen harjakatto. Vesikatteena on konesaumattu peltikate. Vesikatto on vuoden 2019 raportin mukaan peruskorjattu vuonna 2015. Tämän tutkimuksen aikana vain vesikate arvioitiin aistinvaraisesti, yläpohjarakenteita ei tarkasteltu.

5.5.2 Havainnot

Vesikatto kierrettiin aistinvaraisesti. Vesikaton läpiviennit ja pellityksen saumat olivat hyväkuntoisia. Katolla oli riittävästi lumiesteitä kaikkien sisäänkäyntien ja leikkipihan kohdilla. Katolla oli kulkusillat. Katteen pinnalla ei havaittu ruostetta, ja kate oli puhdas.



Kuva 79

Yleiskuva vesikatteesta itäpäädyistä.



Kuva 80

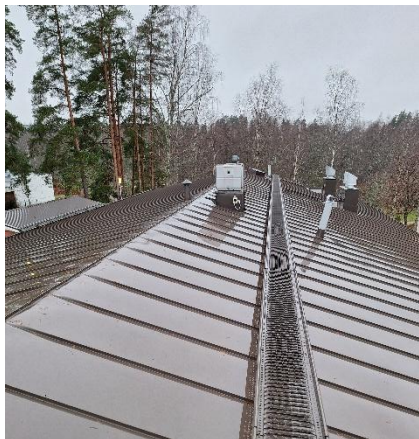
Koilliskulman vesikattoa, jossa on kuuksen oksat osuvat jo katolle.



Kuva 81
Rännit olivat puhtaat sateisena tarkastushetkellä.



Kuva 82
Vesikatteen harjan pellityksen saumat olivat kunnossa.



Kuva 83
Katolla on kulkusiltaja.



Kuva 84
Rakennuksen länsipään vesikattoa.

5.5.3 Johtopäätökset

Rakennuksen konesaumattu peltikate on hyväkuntoinen eikä katolla havaittu epäkohtia.

5.5.4 Toimenpide-ehdotukset

Rännien puhdistukset suunnitellun huoltovälin mukaisesti, erityishuomiota kuusen kohdalle.

5.6 Alakatot

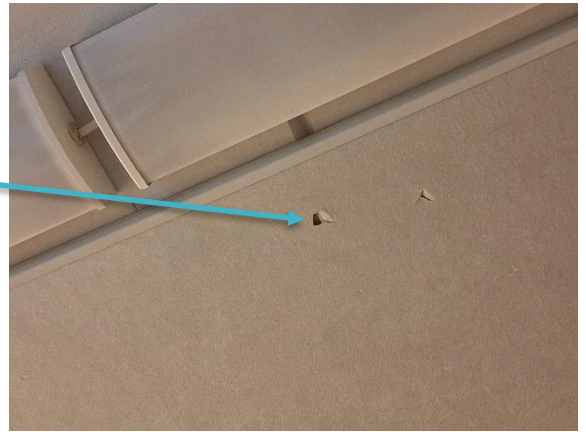
Alkuperäisosan käytävillä ja eteistiloissa sekä laajennusosalla on alakatot yläpohjan ontelolaatan alapuolella. Alakattojen äänenvaimennuslevyt on asennettu alumiinisten listojen varaan. Alkuperäisosan ryhmätiloissa ontelolaatat ovat näkyvissä, äänenvaimennuslevyt on asennettu suoraan laatan alapintaan.

Tässä tutkimuksessa ei tarkasteltu alaslaskutiloja, koska kuitupitoisuudet sisäilmassa olivat vähäisiä. Alaslaskuja oli tarkasteltu vuoden 2019 kuntotutkimuksen yhteydessä pistokoeluontoisesti, eikä alaslaskuissa havaittu poikkeavuuksia. Ainoa havaittu epäkohta liittyi tilojen välisten läpivientien tiiveyteen – läpiviennit olivat paikoin epätiivittä.



Kuva 85

Alkuperäisosan ryhmätilan H49 katto, jossa on näkyvissä ontelolaatan saumat sekä laatan alapintaan asennetut äänenvaimennuslevyt.



Kuva 86

Äänenvaimennuslevyssä oleva yksittäinen rikkoutuma.



Kuva 87

Alkuperäisosan eteistiloissa on alaslasku.



Kuva 88

Alkuperäisosan käytävillä on alaslasku.



Kuva 89

Laajennusosalla on alaslaskutilat kaikissa tiloissa. Kuva tilasta L18.



Kuva 90

Laajennusosan eteistilan alaslaskua, jossa levyt ovat paikoin pois paikoiltaan.

5.7 Talotekniikkakuilut ja muut kanaalirakenteet

Talotekniikkaa kulkee pääasiassa alaslaskutiloissa (Kuva 91). Keskikäytävien alla on kaksi viemäriinjaa, joiden tarkastusluukut ovat käytävällä H26/H27 (Kuva 93) ja H23 (Kuva 94). Luukut eivät ole ilmatiiviit ja niiden alla on yhteys maaperään. Luukkujen kohdilla ei todettu hajuja. Käytävien betonin paksuus oli noin 100 mm ja eps-eristeen noin 70 mm. EPS-eristeen alla oli kosteaa hiekkaa (93...96 RH% 17,8...19,5 asteessa).

Käytävien lattioilla olevat tarkastusluukut suositellaan tiivistettäväksi.



Kuva 91

Näkymä alaslaskutilasta alkuperäisosan ja laajennusosan rajalta eteisestä H20.



Kuva 92

Alkuperäisosan alaslaskun katemateriaalissa ei ole kuitulähdettä.



Kuva 93
Käytävän H26/H27 tarkastusluukku.



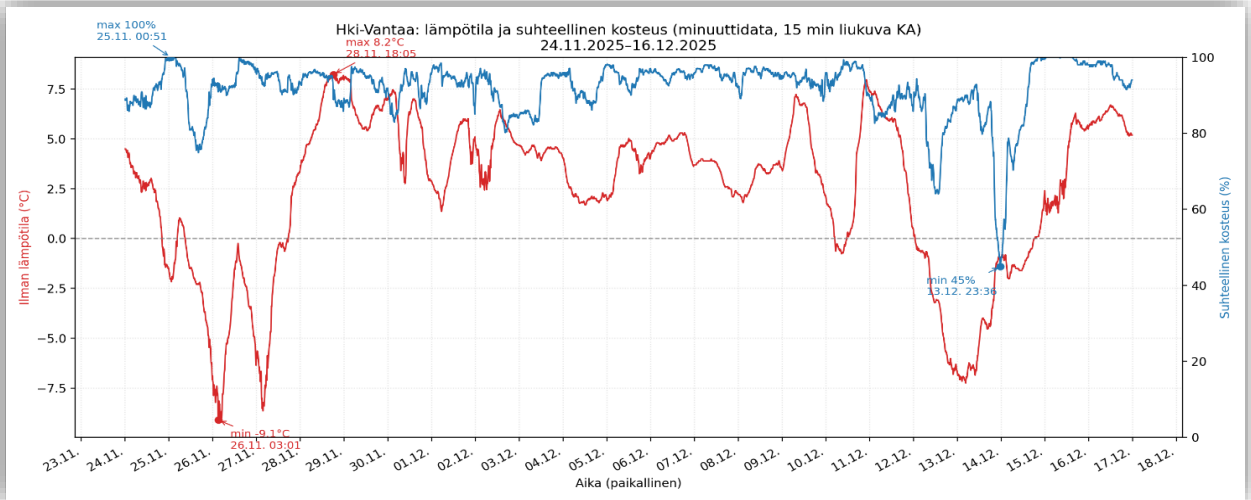
Kuva 94
Käytävän H23 tarkastusluukku.

6 Sisäilman olosuhde- ja epäpuhtausmittausten tulokset

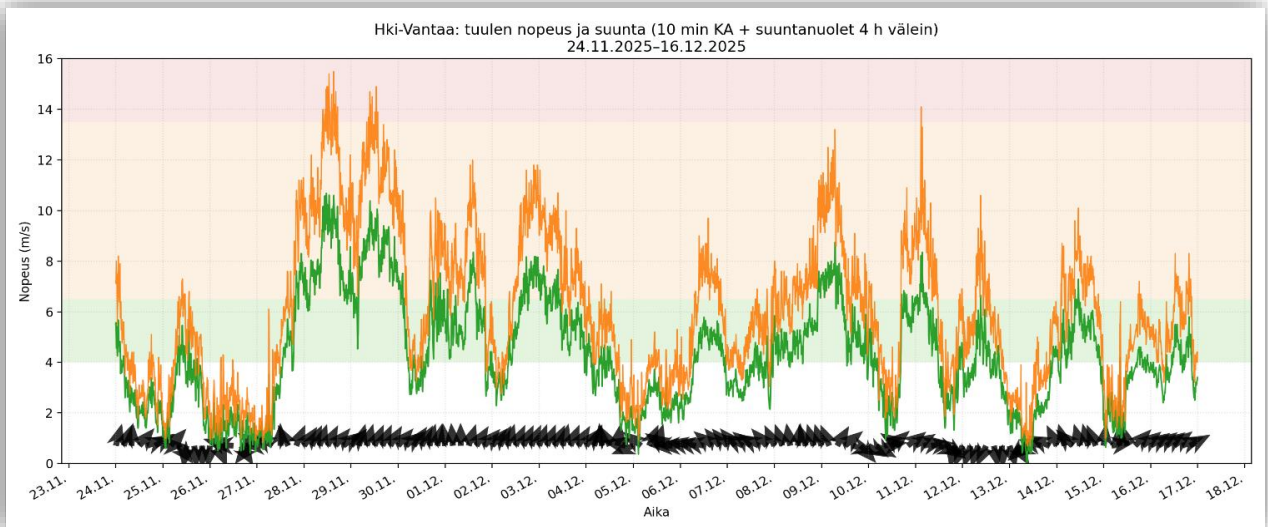
Rakennuksessa on Freesi Oy:n jatkuvatoimiset olosuhdeseurannat kuudessa eri tilassa: L17, H1, H33, H40, H49 ja H53. Nämä mittarit seuraavat kunkin tilan lämpötilaa, suhteellista kosteutta, hiilidioksidia sekä ulko- ja sisäilman välistä paine-eroa. Alla on esitelty seurantojen tilanne välillä 24.11.2025 ja 16.12.2025 sekä ilmamäärämittaukset tammikuun 2026 lopusta.

6.1 Ulkoilman sää tarkastelujakson aikana

Sää ulkona vaihteli nollan molemmin puolin ko. seurantajaksolla (kts. kuva 95). Ulkoilman suhteellinen kosteus oli pääosan ajasta 80...100 RH%. Tuulisuus on vaihdellut seurantajakson alun heikosta tuulesta navakkaan ja puuskissa muutamina päivinä jopa kovaan tuuleen (kts. Kuva 96).



Kuva 95 Ulkoilman lämpötila (punainen käyrä) ja suhteellinen kosteus (sininen) seurantaajan aikana eli 24.11.–16.12.2025.



Kuva 96

Ulkona vallitsevan keskituulen (vihreä) ja puuskatuulen (oranssi) nopeudet sekä tuulen suunta (mustat nuolet) Helsinki-Vantaan lentoasemalla välillä 24.11.–16.12.2025. Vihreä palkki kuvastaa kohtalaista tuulta (4–7 m/s), keltainen navakkaa tuulta (8–13 m/s) ja punainen kovaa tuulta (14–20 m/s). (Lähde: Ilmatieteenlaitos)

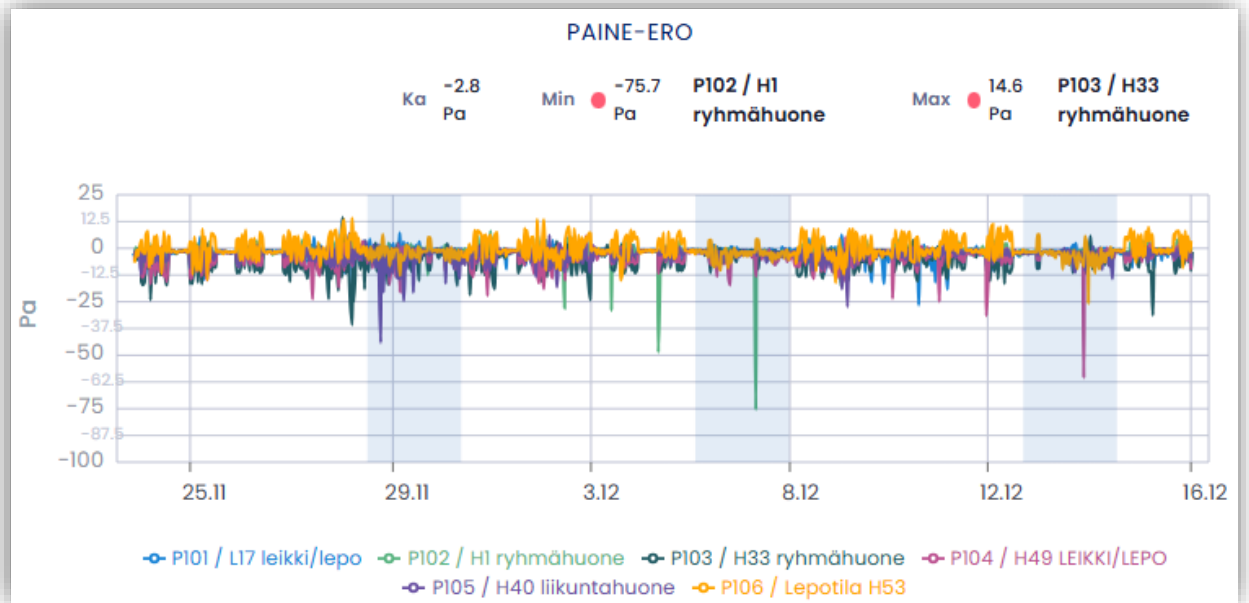
6.2 Havainnot seurantajaksolta 24.11. – 16.12.2025

6.2.1 Paine-ero

Tilojen paine-ero ulkoilmaan nähden pysyy pääosin hyvällä tasolla eli välillä +5...-10 Pa. Tiloissa H33 ja H49 on lähes joka päivä lyhyitä alipainepeikkejä (-10 Pascalin alituksia), kun muissa tiloissa alipainepeikkejä on vain muutamina päivinä. Tilassa H53 on enemmän +5 Pa:n ylityksiä kuin -10 Pa:n alituksia. Paine-erodatan huomioita:

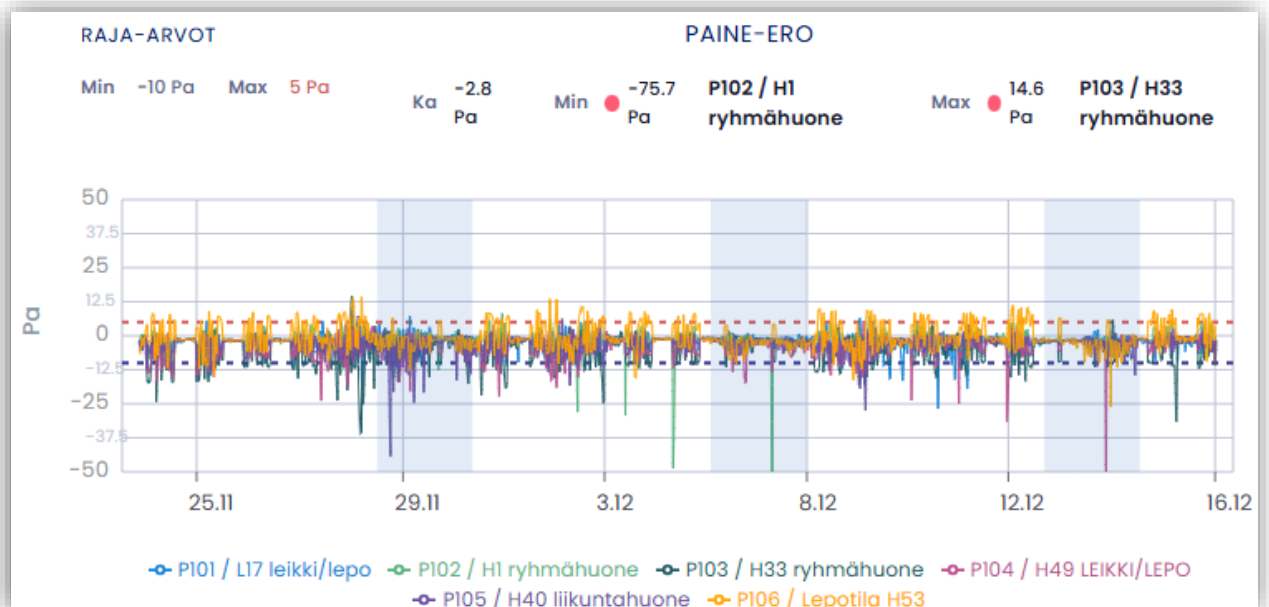
- laajennusosan kulmatila L17 on pääosan ajasta alipaineinen ulkoilmaan nähden, paine-ero vaihtelee välillä +5...-10 Pa
- tilassa L17 alipaine ylittää -10 Pa hetkellisesti muutamina päivänä: 24.11., 25.11., 28.11., 9.12., 10.12. ja 11.12.
- tilan L17 suurin hetkellinen alipaine oli -27 Pa keskiviikkona 10.12. klo 18.25 (IV-koneen sulkeutumisaika)
- tila H1 on pääosa ajasta alipaineinen ulkoilmaan nähden, paine-ero vaihtelee välillä +5...-10 Pa
- tilassa H1 on neljänä päivänä hetkellinen alipainepeikki klo 05: 3.12., 4.12, 5.12 ja 7.12. (klo 07) – johtunee IV-koneen käynnistymisestä
- tilan H1 suurin hetkellinen alipaine oli -76 Pa sunnuntaina 7.12. klo 7.00
- tila H33 on pääosin 0...-15 Pa välillä; 10 Pa:n alipaine ylittyy useammin kuin muissa tiloissa
- tilan H33 suurin hetkellinen alipaine oli -36 Pa perjantaina 28.11. klo 16.11
- tila H40 on pääosin alipaineinen 0...-10 Pa:n välillä
- tilassa H40 on muutamana päivänä hetkellisiä korkeampia alipainetiloja: 29.11., 30.11., 2.12., 9.12. ja 14.12.
- tilan H40 suurin hetkellinen alipaine oli -44 Pa lauantaina 29.11. klo 6.50 (IV-koneen TK1 käynnistymisaika)
- tila H49 on pääosin 0...-10 Pa välillä
- tilassa H49 on yksittäisiä alipainepeikkejä useampana päivänä, seurantajakson lopussa olevat alipainepeikit sijoittuvat aamuviiteen ja sunnuntaina klo 07 (IV-koneen TK1 käynnistymisaikoihin)
- tila H53 on pääosin -10...+5 Pa välillä, paine-ero nousee aika ajoin yli +5 Pa:n

- tilan H53 suurin hetkellinen alipaine oli -26 Pa sunnuntaina 14.12. klo 9.23 ja suurin hetkellinen ylipaine +14 Pa perjantaina 28.11. klo 16.10



Kuva 97

Huonetilojen paine-erot ulkoilmaan nähden asteikolla -100...+25 Pa. Siniset pystypalkit ovat viikonloppuja.



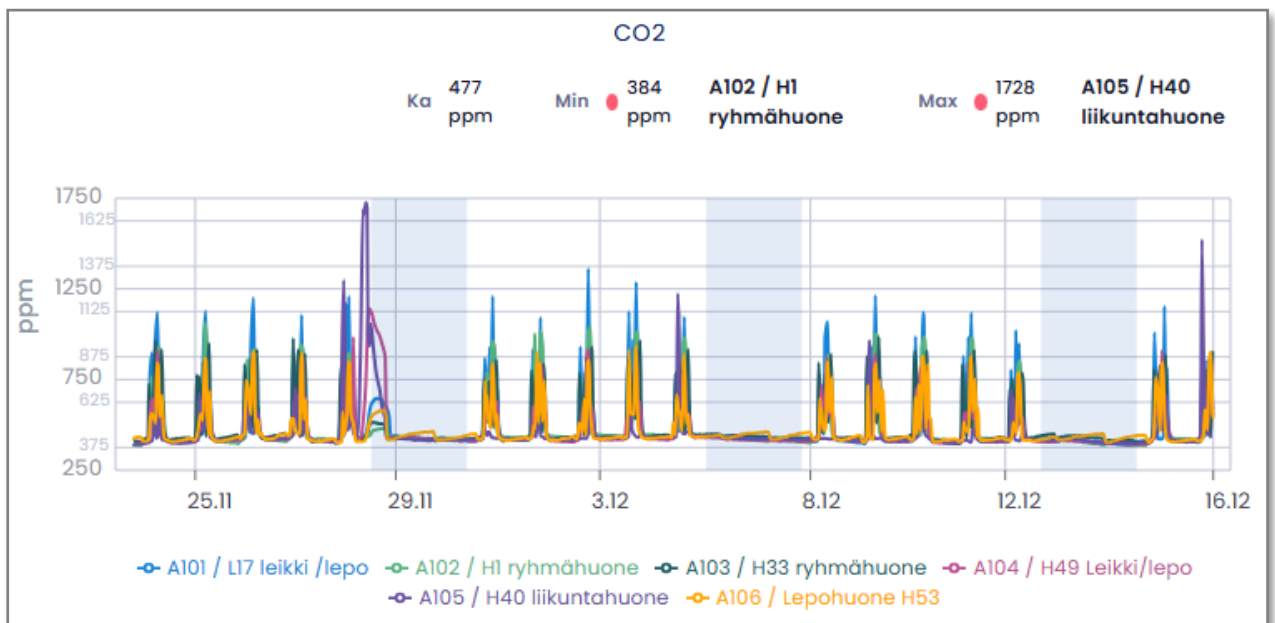
Kuva 98

Huonetilojen paine-erot ulkoilmaan nähden asteikolla -50...+50 Pa. Sininen katkoviiva kuvaa suositeltua alarajaa -10 Pa ja punainen katkoviiva suositeltua ylärajaa +5 Pa.

6.2.2 Hiilidioksidipitoisuuden havainnot

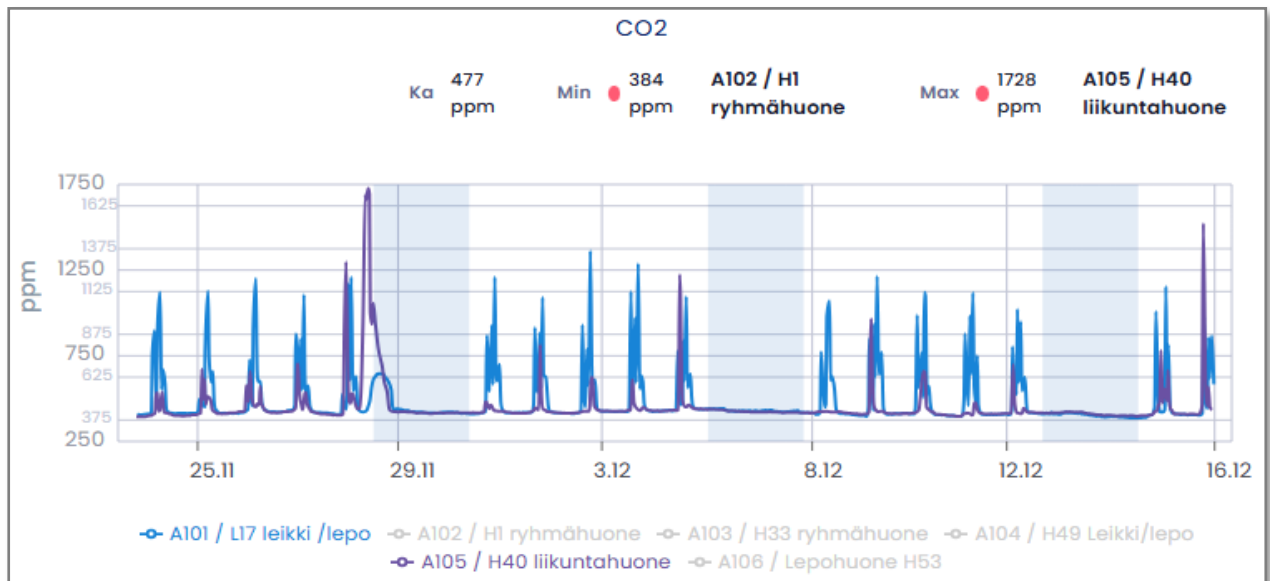
Hiilidioksidipitoisuudet ovat pääosin sopivalla tasolla. Lepotilassa H1 hiilidioksiditaso nousee lepoaikoina noin 1050 ppm:iin. Eskarien tilassa L17 hiilidioksiditaso on joka arkipäivä reilussa 1000 ppm:n tasossa ja kahtena päivänä yli 1200 ppm (maksimi-arvo 1363 ppm 3.12. klo 12.53). Liikuntasalissa H40 on myös useampia selvästi kohonneita hiilidioksidin pitoisuustasoja:

- pe 28.11. klo 10.10 1300 ppm
- pe 28.11. klo 19.30–22 noin 1700 ppm (henkilökunnan pikkujoulut)
- pe 5.12. klo 9.40 1225 ppm
- ti 16.12. klo 8.40 1524 ppm, reilu puolen tunnin ajan yli 1000 ppm (yhden ryhmän pikkujoulut vanhemmille)
- pidempiaikaisessa seurannassa on muutamia toimenpiderajan ylityksiä tilassa L17 (3 kpl) ja liikuntasalissa H40 (1 kpl)
- pidempiaikaisessa seurannassa ei ole enää ylityksiä hiihtolomaviikon jälkeen, jolloin kaikkien tilojen pitoisuudet pysyvät hyvällä tasolla



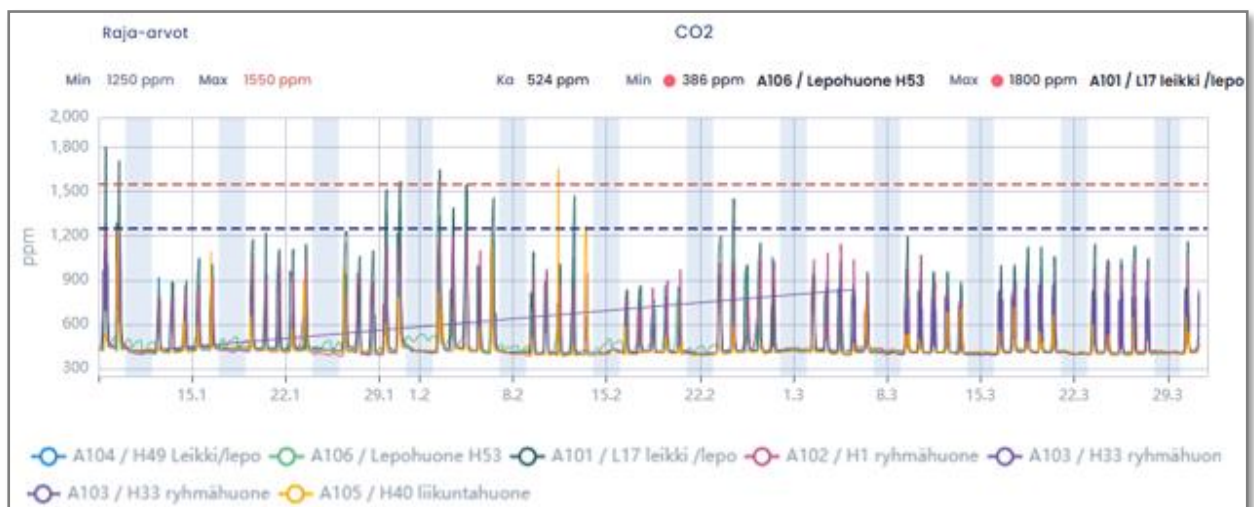
Kuva 99

Huonetilojen sisäilman hiilidioksidipitoisuudet seurantajaksolla. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja 1550 ppm.



Kuva 100

Hiilidioksidipitoisuus tiloissa, joissa pitoisuus nousee yli 1200 ppm.



Kuva 101

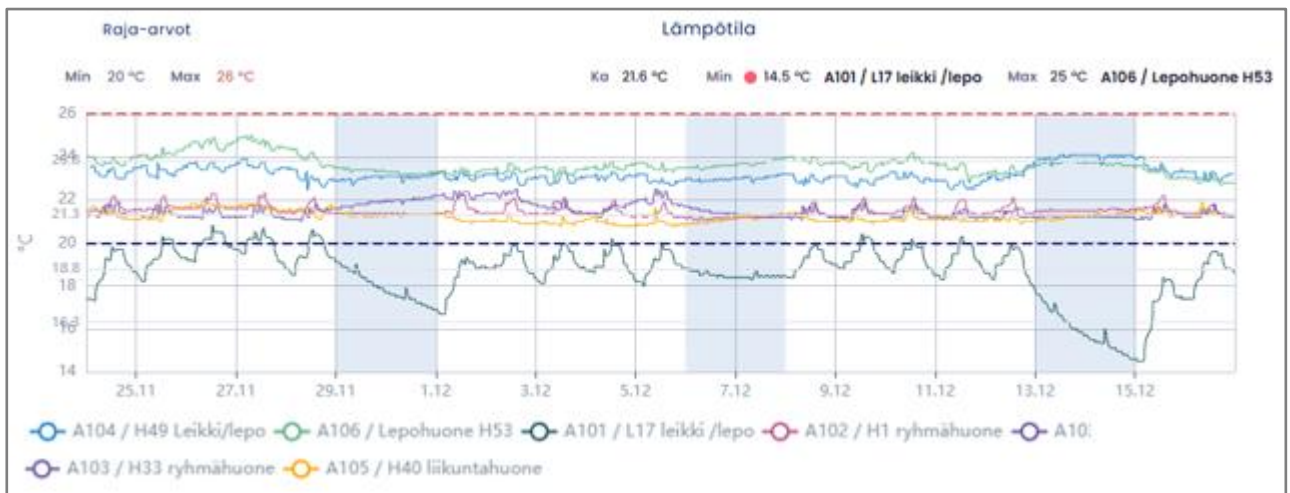
Tilojen pidempiaikainen hiilidioksidin seuranta tammi-maaliskuussa 2026. Raja-arvot ovat 1250 ppm (sininen viiva) ja 1550 ppm (punainen viiva).

6.2.3 Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden havainnot

Huonetilojen lämpötila on kolmessa huonetilassa erinomaisella tasolla eli +20...+22 °C. Tilassa L17 on poikkeuksellisen kylmää: käyttöaikoina lämpötila kohoaa juuri ja juuri + 20 asteeseen, yöaikaan ja viikonlopun jälkeen lämpötila putoaa alle + 15 asteeseen ma-yöllä. Jyrkin sisälämpötilan lasku osuu viikonlopulle, jolloin ulkolämpötila on laskenut reilusti pakkasen puolelle (-7 °C). Tila L17 on laajennusosan kulmahuone eli ulkoseiniä on kahteen ilmansuuntaan. Lepotiloissa H49 ja H53 on sen sijaan hieman korkeampi lämpötila: keskimäärin +23 °C.

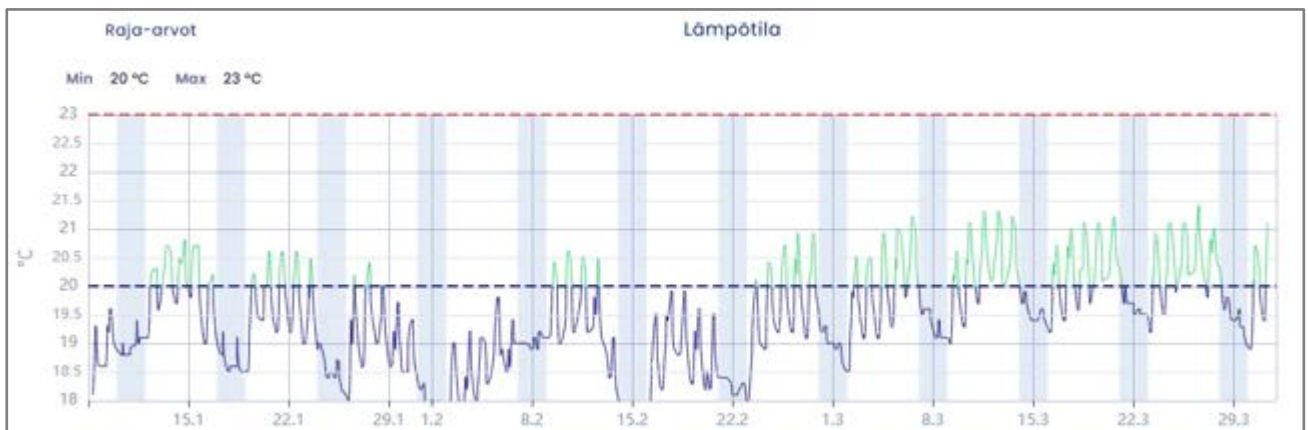
Pidempiaikaisen seurannan perusteella lämpötilat tasaantuvat tiloissa L17, H49 ja H53 helmi-maaliskuun vaihteessa. Kylmin tila pysyy lämpimänä käyttöaikoina (+20,6 °C) ja lämpimimmät tilat eivät lämpene liikaa: H53 keskimäärin +21,6 °C ja H49 +22,7 °C maaliskuussa 2026.

Sisäilman suhteellisen kosteuden tavoitealue on lämmityskaudella 20...40 RH%, mitä ei tosin yleensä saavuteta pakkassäillä. Viileimmässä tilassa L17 kosteuspitoisuus on hieman muita tiloja korkeampi ja lämpimämmässä tilassa H53 taas matalampi. Ulkoilman kylmetessä 26.–27.11. ja 12.–13.12. selvästi pakkasen puolelle sisäilman suhteellinen kosteus laskee välille 15...25 RH%, muulloin kosteus pysyy välillä 25...40 RH%.



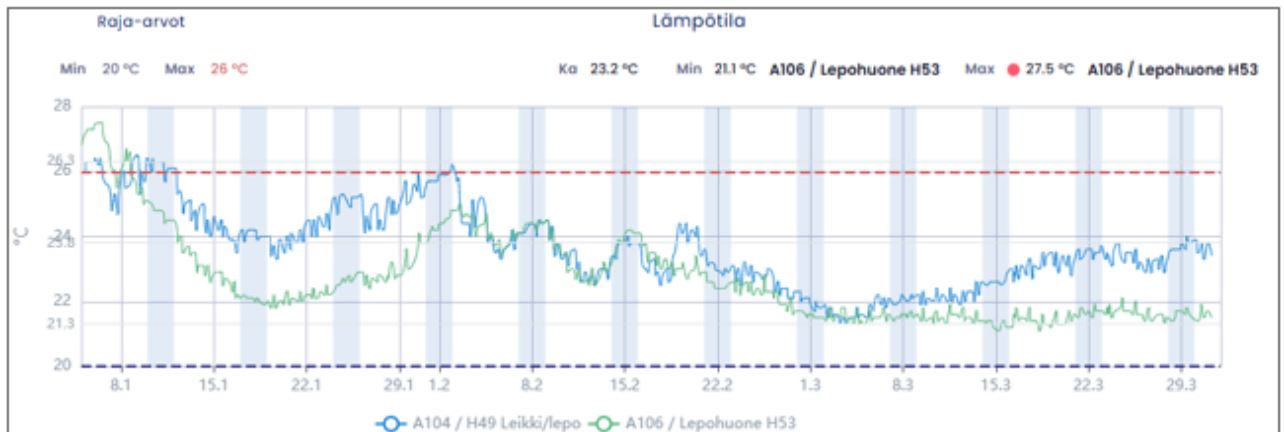
Kuva 102

Huonetilojen sisäilman lämpötila seurantajaksolla marras-joulukuussa 2025. Tilan L17 lämpötilakäyrä on alhaisin ja tilojen H49 ja H53 korkeimmat.



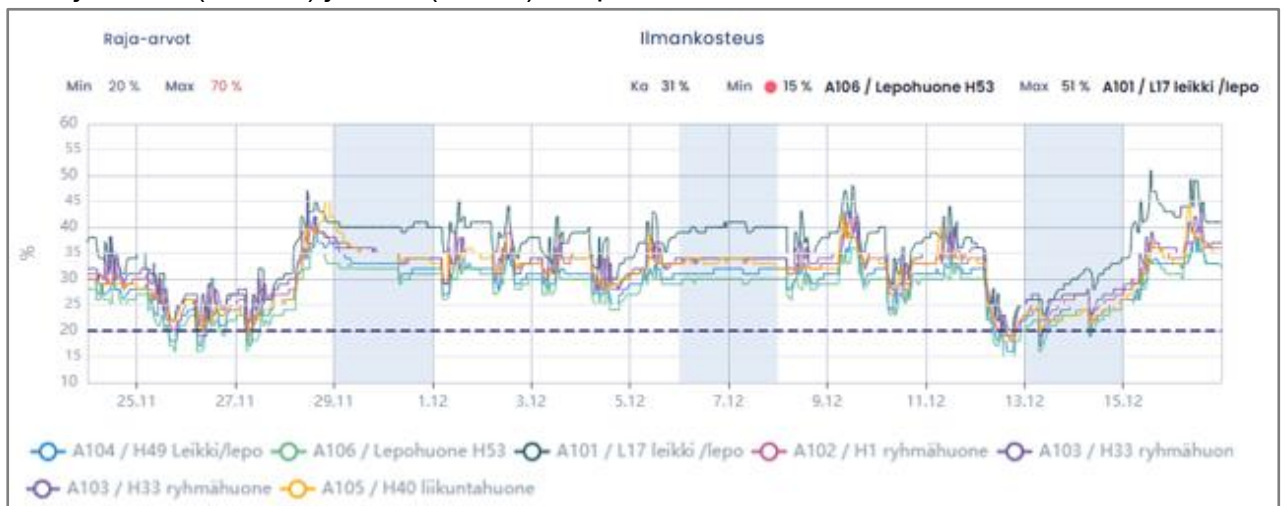
Kuva 103

Huoneen L17 lämpötila tammi-maaliskuussa 2026.



Kuva 104

Tilojen H49 (sininen) ja H53 (vihreä) lämpötilat tammi-maaliskuussa 2026.



Kuva 105

Huonetilojen sisäilman suhteellinen kosteus seurantajaksolla.

6.2.4 Ilmamäärämittaukset

Päiväkodissa on yhteensä kolme ilmanvaihtokonetta. TK1 ohjaa alkuperäisosaa, TK2 ohjaa laajennusosan ryhmätiloja L15 ja L17 ja TK3 ohjaa muita laajennusosan tiloja. Laajennusosan koneet ovat Ilton 650 econe -merkkisiä ja TK1 on Fläktin KDLF-tyypin kone. Suodattimet on vaihdettu kahdesti vuodessa.

Hiilidioksiditason nousujen takia muutamien tilojen ilmamäärät mitattiin 21.1. ja 23.1. Kaikki koneet ovat olleet teholla 'nopea' mittausaikoina. Ulkona oli mittaushetkillä noin -4 °C 21.1. (tilat H1 ja H30) ja -8...-9 °C 23.1. (huppumittaukset ja IV-koneet). Alla on esitetty mittauksen tulokset suunnitteluarvoihin nähden.

Taulukko 3

Ilmamäärämittausten tulokset tiloittain ja vertailu suunnitteluarvoihin. Mittaukset on tehty AirCone-hupulla ja TSI-mittarilla (h) tai Miranin DP-200 paine-eromittarilla (p). Ilmanvaihtokoneiden ilmamäärät on mitattu IV-koneen lähtöputkista kanavan virtausnopeuksien avulla, paitsi koneen TK1, joka on katsottu koneen omasta mittarista. Tummennetut ilmamäärät jäävät reilusti suunnitteluarvoista.

Tila / IV-kone	Tulo l/s, mitattu	Tulo l/s, suunnittelu	Poisto l/s, mitattu	Poisto l/s, suunnittelu	Erotus-% tulo / poisto
TK1	2100*	1907	-	954	+10 / -
TK2	+139	+210	-		-34
TK3	+117	+170	-		-44
Tila L17 / TK2	+42^h	+80	-82 ^h	-80	-48 / +3
Tila L18 / TK2	+36^h	+60	-54 ^h	-50	-40 / +7
Tila L15 / TK1	+16^h	+30	-27 ^h	-30	-43 / -10
Tila H1	+35^h	+74	-37^p	-74	-53 / -50
Tila H30	ei mitattu	+74	-74 ^p	-74	- / 0
Tila H49	+57^h	+100	-69^h	-100	-43 / -31
Tila H50	+43^h	+100	-44^h	-70	-57 / -37

Ilmamäärämittausten perusteella tilojen ilmamäärät eivät ole suunnitteluarvoissa. Tuloilmamäärät jäävät alle suunnitteluarvojen tuloilmakoneissa TK2 ja TK3 sekä huonetoiloissa L17, L18, L15, H1, H49 ja H50. Poistoilmamäärät jäävät alle suunnitteluarvojen tiloissa H1, H49 ja H50.

Tuloilman kokonaismäärä koneella TK1 on suunnitellulla tasolla alkuperäisosalla.

6.3 Seurantamittausten ja ilmamäärien johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Paine-ero ulkoilmaan nähden pysyy sisätiloissa pääosin suositelluissa arvoissa eli välillä +5...-10 Pa. Hetkellisiä alipaineepiikkejä tapahtuu etenkin arkisin klo 05 ja sunnuntaisin klo 07, mitkä johtuvat ilmanvaihtokoneiden käynnistysajoista. Tiloissa H33 ja H49, jotka ovat etelään ja itään päin, on alipaineepiikkejä myös muina aikoina. Tilassa H53, itään päin, on sen sijaan enemmän ylipaineisuutta muihin tiloihin nähden. Seurantajakson aikana on ollut paikoin navakoita ja jopa koviakin tuulenpuuskaa (yli 14 m/s), mitkä selittävät paine-erojen vaihtelut.

Hiilidioksiditaso nousee etenkin tilassa H40 (liikuntasali) korkeaksi, kun tilassa on normaalia enemmän käyttäjiä. Suurin yksittäinen, toimenpiderajan ylittävä piikki osuu iltapäivään, jolloin ilmanvaihto on ollut jo kiinni ja tilassa on ollut poikkeuksellisesti toimintaa. Normaaletasot käyttöaikoina ja käyttäjämäärillä hiilidioksidi ei nouse toimenpiderajan yli.

Tiloissa H33, H49 ja H53 hiilidioksiditaso pysyy hyvällä tasolla. Lepotilan H1 hiilidioksiditaso nousee hieman lepoaikoina, jolloin käyttöaste on korkeimmillaan. Tilan L17 hiilidioksiditaso nousee päivittäin korkeahkoksi, mutta ei ylitä toimenpiderajaa. Tilassa L17 on kolme toimenpiderajan ylitystä vuoden 2026 alussa.

Hiilidioksiditasojen nousun takia ilmamääriä mitattiin pistokoeluontoisesti muutamissa tiloissa eri ilmanvaihtoalueilla käyttöaikoina. Tilojen H1, H49 ja H50 tuloilmamäärät ovat suuntaa antavia, koska huppumittari ei kattanut päätelaitetta kokonaan, vaan mittaus tapahtui kahdessa osassa. Laajennusosan tuloilmakoneiden TK2 ja TK3 ilmamäärät jäivät myös selvästi suunnitteluarvoista (lähes 50 %), tosin mittauspiste (heti ilmanvaihtokoneen jälkeen) ei ole optimaalinen ja voi vääristää tulosta. Ilmanvaihtokone TK1 on suunnitteluarvossa koneen oman mittarin mukaan.

Suurimmassa osassa mittauksissa ilmamäärät jäivät selvästi suunnitteluarvoista, mikä on aiheuttanut hetkellisiä hiilidioksiditason nousuja ko. tilojen korkeimman käyttöasteen aikoina (lepoajat). Hiihtolomaviikon jälkeen kaikissa kuudessa tilassa hiilidioksidipitoisuudet ovat vähentyneet ja ovat pysyneet hyvällä tasolla.

Sisäilman lämpötilat pysyvät hyvällä tasolla tiloissa H1, H33 ja H40. Tilojen H49 ja H53 lämpötilat nousevat hieman korkeammiksi eli noin +23...+25 asteeseen, mutta eivät ylitä lämmityskauden toimenpiderajaa (+26 °C). Tilassa L17 puolestaan lämpötila jää liian alhaiseksi: arkisin käyttöaikoina +19...+20 asteeseen. Suhteellinen kosteus seuraa ulkoilman kosteuspitoisuutta ja pysyy leudommilla säillä hyvällä tasolla noin 25...40 RH%:ssa. Alkuvuoden 2026 seurantadatan perusteella lämpötilat tasaantuvat tiloissa L17, H49 ja H53 helmi-maaliskuun vaihteessa, minkä jälkeen lämpötilat ko. tiloissa pysyvät hyvällä tasolla.

6.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä eli VOC-yhdisteitä tutkittiin neljästä eri tilasta.

Tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) Asumisterveysasetuksen mukainen toimenpideraja huoneilmassa on 400 µg/m³. Kyseistä arvoa sovelletaan myös kouluihin ja päiväkoteihin. On huomioitava, että pienempikin pitoisuus voi aiheuttaa oireilua. Toimenpiderajan ylitys voi johtua myös yhdisteistä, joista ei ole todettua terveyshaittaa, eikä se tällöin johda jatkotoimenpiteisiin. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Minkä tahansa haihtuvan orgaanisen yhdisteen (VOC) huoneilman tolueenivasteella lasketun

pitoisuuden toimenpideraja on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jolla tarkoitetaan minkä tahansa tunnetun tai tuntemattoman orgaanisen yhdisteen pitoisuutta sisäilmassa, ellei yhdisteelle ole omaa toimenpiderajaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III).



Kuva 106

VOC1 tilasta H51. FLEC1 ja FLEC2 otettiin saman tilan kulmauksesta muovimaton (punainen nuoli) ja betonin päältä.



Kuva 107

VOC2 käytävän H29 ja eteistilan H27 risteymästä. FLEC4-näyte otettiin käytävältä H29 mustan laatikon kohdalta (punainen nuoli).



Kuva 108

VOC4 laajennusosan tilasta L15, jossa on aistinvaraisesti välillä voimakasta hajua.

Mitattujen tilojen sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC-pitoisuus) alittivat toimenpiderajan $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Korkein mitattu TVOC-pitoisuus oli $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tilassa H51. Muissa tiloissa TVOC-pitoisuudet olivat $9...31 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sisäilmassa ei myöskään todettu yksittäisistä yhdisteistä yli toimenpiderajojen kohonneita pitoisuuksia. Korkein yksittäinen yhdiste oli tilan H51 limoneeni, jota oli näytteessä VOC1 $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Muissa näytteissä VOC2...VOC4 limoneenia oli $<1...3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sisäilmassa havaittiin pieniä määriä 2-etyyliheksanolia $<1...2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja TXIB:tä $<1 ... 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joita havaittiin myös lattia FLEC-emissiomittauksissa. Tulokset on tarkemmin esitetty laboratorion analyysivastauksessa liitteessä 3.

6.4.1 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Sisäilman haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ei havaittu yli toimenpiderajojen mitatuissa tiloissa. Tiloissa kuitenkin havaittiin 2-etyyliheksanoliemissioita (FLEC-näytteet, kts. kohta 5.2.5 *VOC-emissionäytteen*). Tilojen ilmanvaihto ja lattiamaton tiiveys ovat yhdessä riittävän tehokkaita estämään, jotta VOC-pitoisuudet eivät pääse nousemaan korkeiksi sisäilmassa. Suositellaan kuitenkin muovimattojen poistoa seuraavan peruskorjauksen yhteydessä tai viimeistään 10 vuoden kuluessa kohdassa 5.2.6 esitetyllä tavalla.

6.5 Teolliset mineraalikuidut ja pölynkoostumus

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä tutkittiin kahden viikon laskeuma-aikana laskeumalevyille kerääntyneestä pölystä geeliteippi -menetelmällä neljästä eri ryhmästä 7.11. – 21.11.2025. Tarkemmat tiedot tutkimusmenetelmistä on esitetty liitteessä 5 ja laboratorion analyysivastaukset liitteessä 3. Näytteenottokohdat on merkitty liitteessä 1 olevaan pohjakuvaan sekä esitetty valokuvien taulukon jälkeen.

Taulukko 7

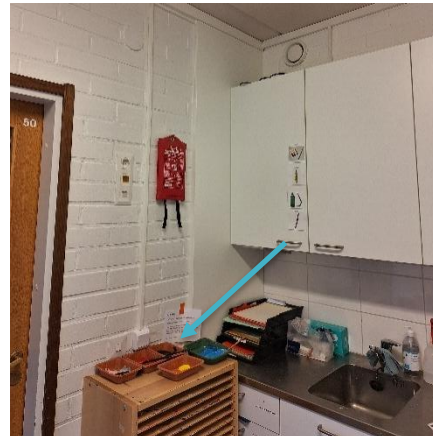
Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus 14 vuorokauden laskeumapölystä.

Näyte	Tila, korkeus lattiasta	Kuitua / cm ²
K1.1	Maahiset, nukkari H53, 63 cm	< 0,07
K1.2	Maahiset, pienryhmätila H51, 96 cm	< 0,07
K1.3	Maahiset, ruokailutila H50, 73 cm	0,14
K2.1	Menninkäiset, eteisaula H37, 140 cm	0,07
K2.2	Menninkäiset, nukkari H49, 145 cm	0,14
K2.3	Menninkäiset, ruokailutila H46, 160 cm	< 0,07
K3.1	Tiitiäiset, nukkari H1, 230 cm	< 0,07
K3.2	Tiitiäiset, ruokailutila H30, 85 cm	< 0,07
K3.3	Tiitiäiset, ruokailutila H30, 150 cm	< 0,07
K4.1	Eskarit, ruokailutila L18, 73 cm	< 0,07
K4.2	Eskarit, ruokailutila L18, 100 cm	0,14
K4.3	Eskarit, eteisaula L11, 175 cm	0,07

Saatujen analyysivastauksen perusteella tasopinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuitupitoisuudet ovat alhaiset.



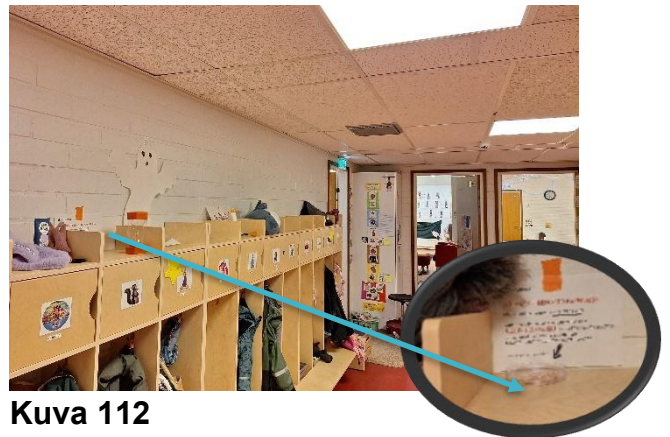
Kuva 109
K1.1 nukkaritilan H53 pöydältä.



Kuva 110
K1.2 pienryhmätilan H51 piirustushyllyn päältä.



Kuva 111
K1.3 ja PEM1 ruokailutilan H50 pöydältä.



Kuva 112
K2.1 eteisaulan H37 tyhjästä lokerikosta.



Kuva 113
K2.2 nukkaritila 49. Näytteenottomalja sijoitettiin pieneen koriin, jotta se voitiin nostaa ylemmäs lasten ulottumattomiin.



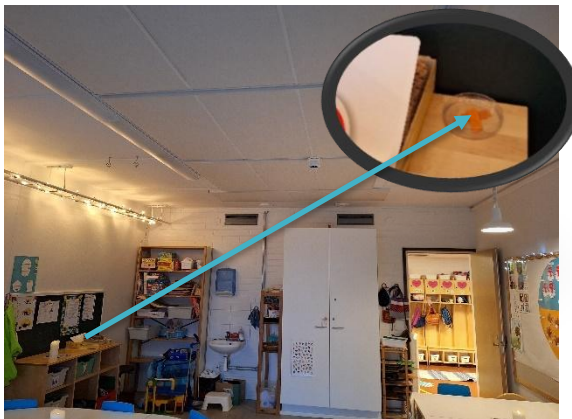
Kuva 114
K2.3 ja PEM2 ruokailutilasta 46. Kuitujen näytteenottomalja K2.3 oli nostettu ylemmäs 'koriin'. Pöydän teippaukset oli poistettu näytteen keräysaikana.



Kuva 115
K3.1 nukkaritilan H1 kaapin päältä.



Kuva 116
K3.2 ja K3.3 otettiin ruokailutilasta H30. PEM3 kerättiin ruokailutilan pöydän päältä ikkunan oikealta puolelta.



Kuva 117
K3.2 ruokailutilan H30 hyllyn päältä.



Kuva 118
K3.3 ruokailutilan H30 väliseinällä olevan hyllyn päältä.



Kuva 119
K4.1 ruokailutilan L18 pöydältä oven luota.



Kuva 120
K4.2 ja PEM4 ruokailutilan L18 sivupöydältä.



Kuva 121
K4.3 eteisen L11 lokerikkojen päältä.

Lisäksi tiloista otettiin myös neljä pyyhintänäytettä pölynkoostumusanalyysia varten. Tarkemmat tiedot tutkimusmenetelmistä on esitetty liitteessä 5 ja laboratorion analyysivastaukset liitteessä 3. Näytteenottokohdat on merkitty liitteessä 1 olevaan pohjakuvaan. Pölynkoostumuksen tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4

Pölynkoostumus 14 vuorokauden pyyhintänäytteistä (määräarvio: + vähän, ++ jonkin verran, +++ paljon, ++++ enimmäkseen).

Näyte	Tila	Ulkoilmapöly	Rakennusmateriaalipöly	Huonepöly	Teolliset mineraalikuidut
PEM1	Maahiset, ruokailu H50	+++	-	++++	-
PEM2	Menninkäiset, ruokailu H46	+++	+	++++	-
PEM3	Tiitiäiset, ruokailu H30	+++	+	++++	+
PEM4	Eskarit, ruokailu L18	+++	++	++++	-

Saatujen analyysivastauksen perusteella pölynkoostumusnäytteissä esiintyi pääasiassa tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Rakennuspölyn joukossa esiintyi silikaattista kiviainespölyä, kalsiumpitoisia hiukkasia, suolahiukkasia. Yhdessä näytteessä esiintyi niukasti vuorivilla- ja lasikuitutyyppisiä mineraalikuituja.

6.5.1 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kuitu- ja pölynkoostumusnäytteiden perusteella ei ole aihetta toimenpidesuosituksille.

Teollisia mineraalikuituja esiintyy tutkittujen tilojen sisäilmassa vähäisesti tai ei ollenkaan. Yhdessä pölynkoostumusnäytteessä on niukasti teollisia mineraalikuituja, mutta

saman tilan kahdessa kuitunäytteessä ei havaittu kuituja. Pölynkoostumusanalyysissä esiintyy enimmäkseen tavanomaista huonepölyä sekä kiviainestyyppistä pölyä, mikä on todennäköisesti pihalta kenkien mukana tulevaa kiviä.

Ilmamäärämittausten yhteydessä havaittiin, että tuloilman päätelaitteiden äänenvaimennus on uusittu eli villaeriste on vaihdettu uudempaan äänenvaimennusmateriaaliin.

7 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

7.1 Johtopäätökset

Tutkimustulokset osoittavat, että ylimääräinen kosteuskuormitus on aiheuttanut materiaalien kemiallisia emissioita sekä rakennusmateriaalien vaurioitumista paikallisesti (mm. tila H51 ja käytävä H26/H27). Tämä vaurioituminen voi aiheuttaa sisäilman laadun huonontumista ko. tiloissa. Vauriot sijoittuvat rajatulle alueelle, eikä tutkimus osoita laajamittaista vaurioitilannetta rakennuksessa.

Merkkiainekokeiden perusteella rakenteista on ilmapuotoja erityisesti alapohjan ja betonisten ulkoseinien rakenneliittymissä, mikä voi aiheuttaa myös maaperän epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin. Pistemäisiä ilmapuotoja on myös ikkunoiden ja muiden läpivientien kohdilla. Rakennus on pääosan ajasta alipaineinen, mikä mahdollistaa ilman kulkeutumisen ulkoa rakenteiden läpi sisätiloihin.

Alapohjassa on paikallisia kohonneita kosteusalueita. Suurin osa näistä alueista osuu märkätiloihin ja eteisiin, joissa on vesipisteitä. Käytävän H26/H27 kohonnut kosteus ei selity vesipisteiden läheisyydellä, vaan kosteus on peräisin maaperästä tai mahdollisesti alla kulkevien viemärien vuodosta. Alapohjan FLEC-näytteissä on kohonneita 2-etyyli-1-heksanoliemissioita tilassa H51 ja käytävällä H27. Sisäilman VOC-näytteissä (4 tilaa) ei kuitenkaan havaittu toimenpiderajojen ylityksiä.

Tuloilmamäärät eivät yllä suunnitteluarvoihin useammassa eri tilassa: tuloilman määrä vaikuttaisi olevan puolet suunnitteluarvoista. Ilmanvaihto on kuitenkin riittävää: tilojen hiilidioksidipitoisuudet eivät nouse yli toimenpiderajan käyttöaikoina. Maaliskuussa 2026 hiilidioksidipitoisuuksien nousut ovat selvästi vähentyneet ja pitoisuudet ovat kaikissa tiloissa sopivalla tasolla.

Tilassa L17 oli vuosien 2025–2026 vaihteessa tavanomaista viileämpi sisäilma. Tilan lämpötila on noussut ja pysynyt käyttöaikoina sopivalla tasolla maaliskuussa 2026.

7.2 Heti tehtävät toimenpiteet

- Ei heti tehtäviä toimenpiteitä

7.3 Suositeltavat toimenpiteet rakenneosittain

Piha-alueet, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

- Ainakin tilojen H51 ja H49 sadevesien syöksyputkien jatkaminen tai sadevesikaivon nosto, jotta roiskevedet eivät kastele sokkelia.
 - tarvittaessa myös muille syöksyputkille sama toimenpide

Alapohjarakenteet

- Suositellaan molempien viemärilinjoiden tarkastuskuvauksia etenkin käytävien H26/H27 kosteusrasitetulle osuudelle mahdollisten viemärivuotojen poissulkemiseksi.
- Muovimattojen ja tasoitekerrosten poisto tiloissa H50...H53 ja käytävällä H26/H27.
 - muovimatot suositellaan vaihdettaviksi kosteutta paremmin läpäisevään materiaaliin
 - ennen uuden pinnoitteen asennusta suositellaan betonirakenteen tuuletusta lämmityksellä tehostettuna noin 2–3 viikkoa 2-etyyliheksanolin poistamiseksi rakenteesta
 - vaihtoehtoisesti lattiat voidaan kapseloida, jolloin pitää huomioida mahdollinen maaperän kosteuden nousu seinärakenteiden alaosiin
 - seuraavan peruskorjauksen yhteydessä tai viimeistään 10 vuoden kuluessa suositellaan lattiamattojen poistoa myös muista alkuperäisosan ryhmätiloista
- Märkätilojen (ml. siivouskomerot) ja tuulikaappien kosteusvaurioiden paikallinen korjaaminen ja mahdollisesti lattiamateriaalin vaihto kestävämpään materiaaliin ko. tiloissa seuraavan 10 vuoden kuluessa.
- Käytävien lattioilla olevat tarkastusluukut suositellaan tiivistettäväksi 1–3 vuoden kuluessa.

Julkisivut; sokkelit, ulkoseinät, ikkunat, ovet

- Ulkoseinien rakenneliittymien ja läpivientien tiivistyskorjaukset alkuperäisosalla 1–3 vuoden kuluessa
 - alapohja-ulkoseinä rakenneliittymät
 - ulkoseinän läpiviennit (mm. ikkunat)

- korjaus suositellaan aloitettavaksi tiloista H50...H53
 - tiivistyskorjaukset suositellaan tehtäväksi erillisen suunnitelman mukaan
 - tiivistystyön laadunvarmistus todennetaan merkkiainekokeilla
- Korjaamattomien puujulkisivujen valesokkelikorjaus (sisääntulot) suositellaan tehtäväksi erillisen suunnitelman mukaan seuraavassa peruskorjausvaiheessa tai viimeistään 10 vuoden kuluessa. Samassa yhteydessä suositellaan varmistettavaksi jo korjattujen valesokkeleiden (tilat H11 ja H40) toteutustapa niin, että puurakenteita (runkotolpat ja vanha alaohjauspuu) ei ole jätetty valesokkelirakenteessa maanpinnan alapuolelle.
 - Liikuntasalin parven tiiliseinän halkeamat paikkakorjataan erillisen suunnitelman mukaan 1–3 vuoden kuluessa.
 - Ulkoseinien liitoskohdan halkeaman korjaus sosiaali-tilassa H8 1–3 vuoden kuluessa.

Väliseinät ja sisäpuoliset pintarakenteet

- Todennäköisen kondenssiputken teippauksen poisto märkätilassa H35.

Yläpohjat, alakatot ja vesikatot

- Ei toimenpiteitä

Ilmanvaihto

- Ei toimenpiteitä

Sisäilma

- Ei toimenpiteitä

7.4 Korjaussuunnittelussa ja -työssä huomioitavaa

Tehdyt jatkotoimenpidesuositukset ovat korjaussuunnittelun lähtötietoja, eikä niitä voi käyttää korjaussuunnitelmana. Varsinaiset korjaussuunnitelmat tulee laatia kosteusvaurioiden korjauksiin erikoistuneen suunnittelijan toimesta. Korjaussuunnittelijan tulee varmistaa lähtötietojen kattavuus ja esittää mahdolliset jatkotutkimustarpeet korjausten onnistumisen varmistamiseksi.

Kosteusvaurioituneiden rakenteiden purkutöissä syntyvien epäpuhtauksien leviäminen muihin tiloihin tulee estää riittävällä suojauksella (purkutyöalueen osastointi muoviseinillä ja alipaineistus) sekä huolehdittava työntekijöiden suojauksesta.

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purkutöissä on huomioitava työturvallisuuslain 738/2002 sekä Valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 säännöt. Korjaustöiden suorittamisesta on laadittu Ratu-kortti 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku.

Ennen korjauksiin ryhtymistä tulee selvittää kattavasti asbesti- ja haitta-aineiden esiintyminen rakennuksessa. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015)

8 Päiväys ja allekirjoitukset

Espoossa 6.5.2026

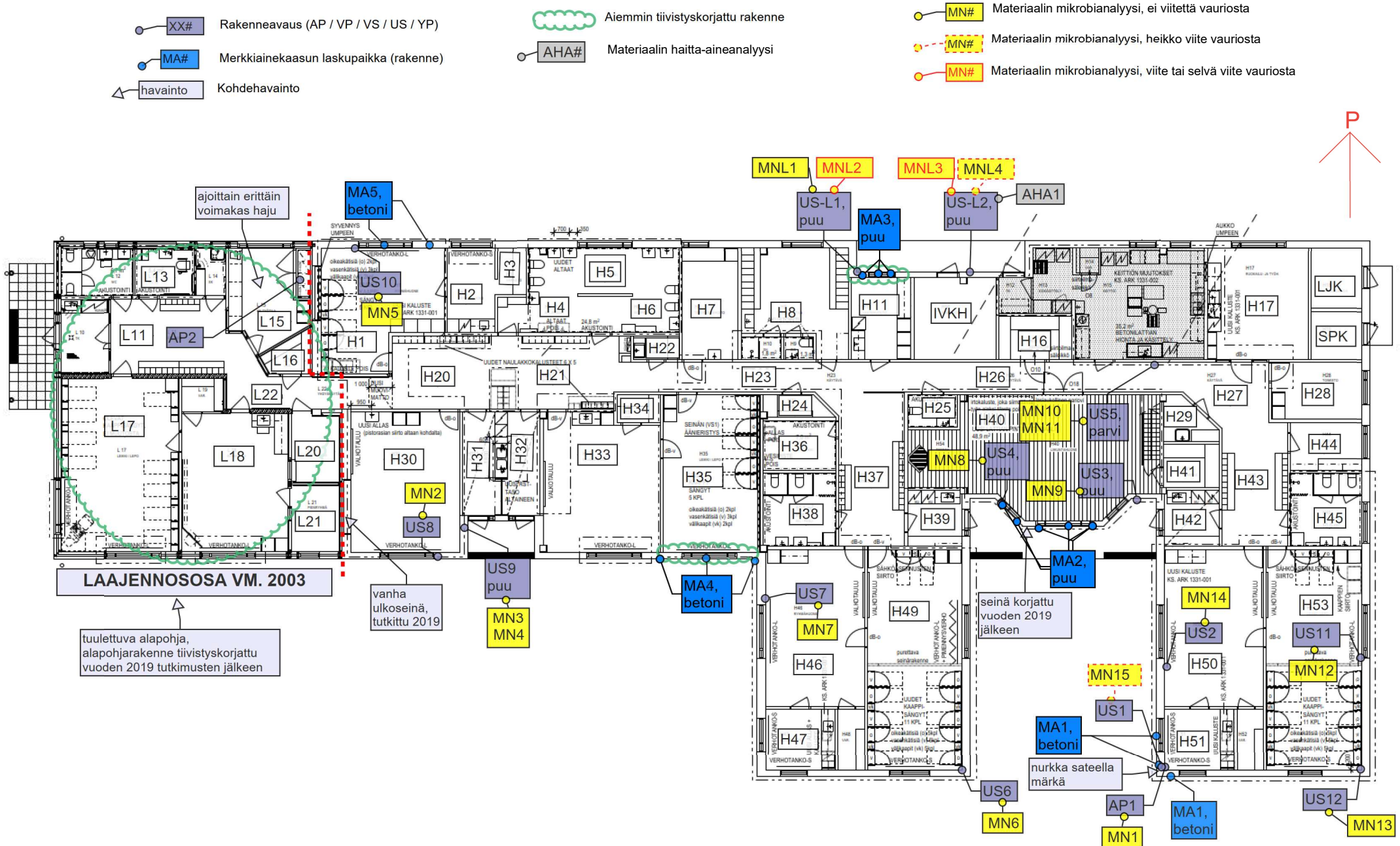
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Elli Laine
RTA-asiantuntija
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Lari Eskola
Johtava asiantuntija
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Alexis Gray
Rakennusinsinööri
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Toteutuneet rakennetutkimukset

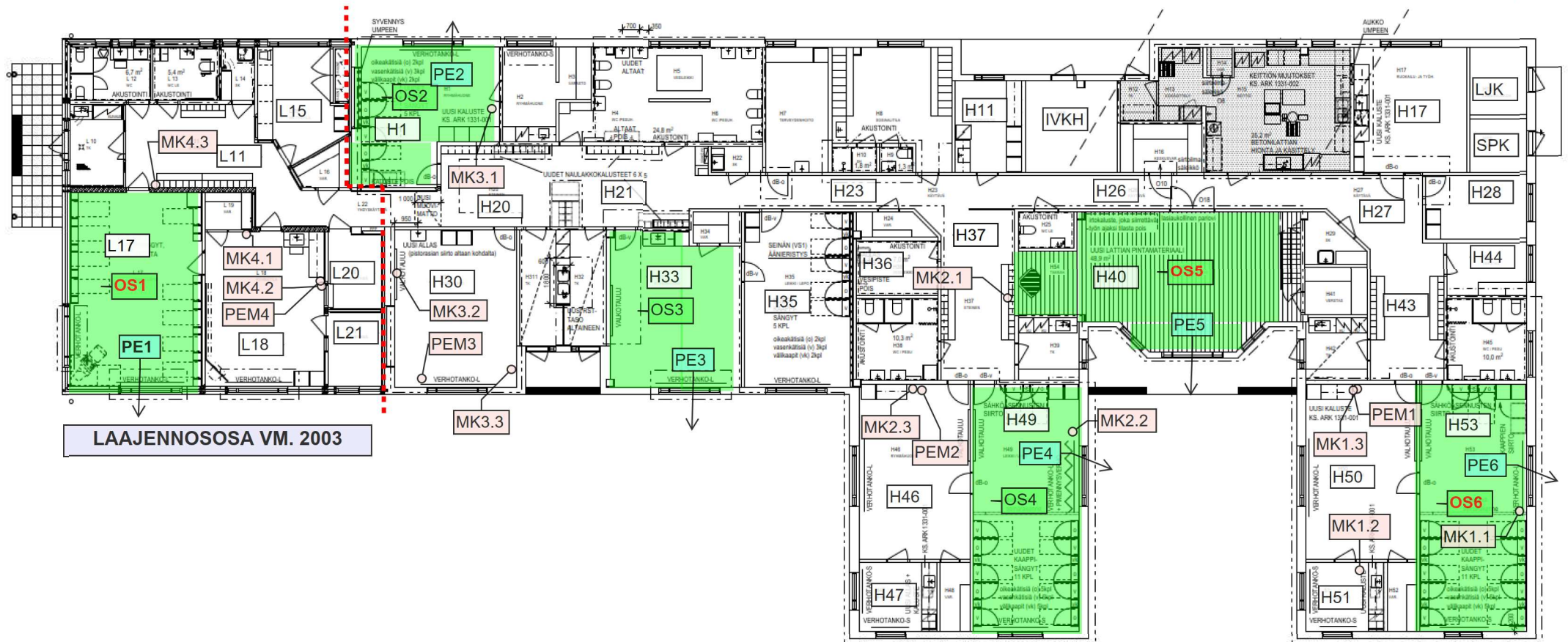


Toteutuneet kuitu-, pölynkoostumus- ja seurantatutkimukset

- MK#.#** Mineraalikuitunäyte (14 vrk laskeumasta), kolme näytettä per ryhmä
- PEM#** Pölynkoostumusanalyysi (14vrk laskeumasta)

havainto Kohdehavainto

- OS#** Sisäilman olosuhteiden mittauspiste (CO₂, T, RH)
- OS#** Sisäilman olosuhteiden mittauspiste (CO₂, T, RH), jossa on selviä ylityksiä hiilidioksiditasossa tai alitukia lämpötilassa
- PE#** Paine-eron mittauspiste



LAAJENNOSOSA VM. 2003

Kohde: Vantaanlaakson päiväkot
Työnumero: 24-1644-1
Mittaja: Elli Laine

Mittalaitteet ja mittaustarkkus: Vaisala HM40 ja HM42 Probe mittapää: $\pm 1,5\%RH$ (0-90%RH), $\pm 2,5\%RH$ (90-100%RH), 0-40°C
Kalibroituspöytäkirjat saa nähtäville niitä erikseen pyydettyäessä.

Päivitetty: 23.1.2025

nro	aloitus pvm	mittaus pvm	tila	Pintakosteus	materiaali	syvyys mm	korkeus mm	antu- ri nro	RH %	°C	abs. kost. g/m ³	Paino %	Mittaustulkinta
ulko	7.11.2025	klo 15.40	ulkoilman lämpötila						94,7	11,4	9,8		olosuhde
VM1	klo 12.30	klo 12.44	H36, vanhan lattiakaivon luota	84...86	muovimatto	viilto		ET2	77,0	21,6	14,6		lievästi koholla
sisä			vanha märkätila H36					ET4	48,3	22,2	9,5		olosuhde
VM2	klo 12.50	klo 13.20	eteinen H39	90...100	muovimatto	viilto		ET2	73,0	19,5	12,3		lievästi koholla
sisä			eteinen H39					ET4	53,8	21,3	10,0		olosuhde
VM3	klo 13.25	klo 13.52	eteisaula H37	83...84	muovimatto	viilto		ET2	72,9	21,2	13,5		lievästi koholla
sisä			eteisaula H37					ET4	48,4	22,3	9,6		olosuhde
VM4	klo 14.45	klo 15.20	käytävä H26 keskivaiheilla	90...95	muovimatto	viilto		ET2	83,4	20,3	14,7		koholla
sisä			käytävä H26					ET4	48,4	22,3	9,6		olosuhde
VM5	23.1. klo 12.30 -13.35		Käytävä H26 pääty		muovimatto	viilto		ET2	76,2	20,6	13,6		lievästi koholla
PR1	21.1.	23.1.			betoni	20		ER02	60,7	20,8	11,0		normaali
PR1	21.1.	23.1.			betoni	41		ER10	80,2	20,6	14,4		koholla
VM6	23.1. klo 12.36-13.34		Käytävä H26 wc-tilan ja liikuntasalin välistä		muovimatto	viilto		ET1	74,8	19,4	12,5		lievästi koholla
PR2	21.1.	23.1.			betoni	22		ER12	65,7	19,4	11,0		normaali
PR2	21.1.	23.1.			betoni	53		ER13	81,8	19,3	13,6		koholla
ulko	23.1.2026	klo 12.30	Helsinki-Vantaa lentoasema						81	-9,1	1,9		olosuhde
sisä	23.1.	klo 12.20	Käytävä H26					ET1	12,1	21,6	2,3		olosuhde
	23.1.		Käytävän H26 lattialuukku		hiekkä			ET1	96,1	19,5	16,1		märkä
	23.1.		Käytävän H23 lattialuukku		hiekkä			ET1	93,4	17,8	14,2		märkä

Lisätiedot: Tulkinta: normaali - lievästi koholla - koholla - märkä

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

Sisällysluettelo

Materiaalinäytteen mikrobianalyysit	2
Pintamateriaalin VOC -näytteet (FLEC).....	17
Sisäilman VOC -näytteet	21
Sisäilman teolliset mineraalikuidut	31
Pölynkoostumus tasopinnoilta	33
Bitumihuovan haitta-aineanalyysit (asbesti ja PAH)	35

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Materiaalinäytteen mikrobianalyysit



Testausseloste

Raporttitunnus: 044256

Tilaustunnus: 25-036876

Sivu 1 / 5

10.12.2025

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Kuvaus Vantaanlaakson päiväkoti
Viite Stenlund/Vantaanlaakson päiväkoti
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laine Elli, A-Insinöörit suunnittelu Oy
Näyte otettu 24.11.2025 - 25.11.2025
Vastaanotettu 25.11.2025 16:10
Tutkimus aloitettu 26.11.2025 10:45

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-001 Muovimatto H 51 (otettu 24.11)

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	-	+	/malja	M0133
Mycelia sterilia	-	+	-	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-002 US8 ulkoseinän eriste, huone 30

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti


Testausseleste
Raporttitunnus: 044256
Tilaustunnus: 25-036876

Sivu 2 / 5
10.12.2025

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-003 US9 ulkoseinän eriste, noin 22 cm maasta, huone 30

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢	Ei mikrobikasvustoa					M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-004 US9 ulkoseinän eriste, alaohjauspuun päältä, huone 30

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Aspergillus ochraceus -lajiryhmä #	-	+(1)	+(1)	-	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	-	+	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-005 US10 ulkoseinän eriste, huone 1

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	-	+	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	-	+	/malja	M0135

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti



Testausseleste

Raporttitunnus: 044256

Tilaustunnus: 25-036876

Sivu 3 / 5

10.12.2025

Näytteen tiedot

Näyte 25-036876-006 US6 ulkoseinän eriste, huone 49

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	+(3)	+(6)	+(2)	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot
Tilauksen merkinnät

25-036876 Näytteenottajan lisätieto: Näyte 1 ongelmatilasta, otettu 24.11.2025 ja muut näytteet ulkoseinistä otettu 25.11.2025.

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

**Testausseleste**

Raporttitunnus: 044256

Tilaustunnus: 25-036876

Sivu 4 / 5

10.12.2025

Tilauksen lausunto

25-036876 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, päivitys 2020)

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 rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

JakeluLaine, Elli, elli.laine@ains.fiStenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti


Testausseleste

Raporttitunnus: 044256

Tilaustunnus: 25-036876

Sivu 5 / 5

10.12.2025

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0133	Suoraviljely, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016. MetropoliLab on Terveystensuojelulain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostyysikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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 sallittu. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti



Testausseleste
Raporttitunnus: 044562
Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 1 / 6
12.12.2025

Tilaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Kuvaus Vantaanlaakson päiväkoti
Viite Stenlund/Vantaanlaakson päiväkoti
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laine Elli, A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Näyte otettu 28.11.2025
Vastaanotettu 28.11.2025 14:30
Tutkimus aloitettu 28.11.2025 14:56

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-001 7. tila H46, US7

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	-	/malja	M0133
Aureobasidium spp.	-	-	+	-	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	-	-	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-002 8. liikuntasali, US4

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot


Testausseleste
Raporttitunnus: 044562
Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 2 / 6
12.12.2025

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-003 9. liikuntasali, US3

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢	Ei mikrobikasvustoa					M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	-	-	/malja	M0133
* Cladosporium spp.	-	+	-	-	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-004 10. liikuntasalin parvi, US5, mineraalivilla

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢	Ei mikrobikasvustoa					M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	-	-	-	/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-005 11. liikuntasalin parvi, US5, ulompi lasivilla

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	-	-	-	/malja	M0133

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-006 12. tila H53, US11

Tulokset

Analyyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
-----------	-------	--	--	--	---------	-----------

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti


Testausseleste
Raporttitunnus: 044562
Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 3 / 6
12.12.2025

Tulokset

Analyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	++	++	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	++	++	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-007 13. tila H53, US12

Tulokset

Analyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	-	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Cladosporium spp.	-	-	+	+	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-008 14. tila H50, US2

Tulokset

Analyysi	Tulos				Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset						
Näytetuloksen tulkinta ▢		Ei mikrobikasvustoa				M0495

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	-	-	+	/malja	M0133
* Penicillium spp.	-	+	-	-	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-037292-009 15. tila H51, US1

Tulokset

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti



Testausseoste

Raporttitunnus: 044562

Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 4 / 6

12.12.2025

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	++	+	+	/malja	M0133
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	++(22)	-	-	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

**Testausseleste**

Raporttitunnus: 044562

Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 5 / 6

12.12.2025

Tilauksen lausunto

25-037292 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, päivitys 2020)

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 rihmastoja), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoja) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoja useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

JakeluLaine, Elli, elli.laine@ains.fiStenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot


Testausseleste

Raporttitunnus: 044562

Tilaustunnus: 25-037292

Sivu 6 / 6

12.12.2025

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analysimenetelmän kuvaus
M0133	Suoraviljely, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016. MetropoliLab on Terveystensuojelulain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostyöskikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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 sallittu. Testausseleste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti



Testausseloste
Raporttitunnus: 054542
Tilaustunnus: 26-005754

Sivu 1 / 4
18.3.2026

Tilaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Kuvaus Vantaanlaakson päiväkoti
Viite Stenlund/Vantaanlaakson päiväkoti
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Laine Elli, A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Näyte otettu 4.3.2026
Vastaanotettu 4.3.2026 11:15
Tutkimus aloitettu 4.3.2026 12:11

Näytteen tiedot

Näyte 26-005754-001 US1, eriste

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteeripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	++	+	+	/malja	M0133
* Cladosporium spp.	-	++	+	+	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	-	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 26-005754-002 US1, alaohjauspuu

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot


Testausseloste
Raporttitunnus: 054542
Tilaustunnus: 26-005754

Sivu 2 / 4
18.3.2026

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+++	++	++	/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä #	-	-	+(2)	-	/malja	M0135
* Chaetomium -sukuryhmä #	-	-	-	+(1)	/malja	M0135
* Cladosporium spp.	-	+++	+	+	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	+	+	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 26-005754-003 US2, eriste

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+++	++	+++	/malja	M0133
* Alternaria, Ulocladium -lajiryhmä #	-	-	+(3)	-	/malja	M0135
* Cladosporium spp.	-	+++	++	++	/malja	M0135
* Penicillium spp.	-	+	+	++	/malja	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 26-005754-004 US2, alaohjauspuu

Tulokset

Analyyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131

Analyyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	HAGEM	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	-	-	-	-	/malja	M0133
* Bakteripitoisuus, muut	+	-	-	-	/malja	M0133
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	+	+	+	/malja	M0133
* Chaetomium -sukuryhmä #	-	+(3)	+(6)	+(8)	/malja	M0135
* Cladosporium spp.	-	+	-	-	/malja	M0135

= kosteusvaurioindikaattori, pmy = pesäkkeen muodostava yksikkö, sp. (mon. spp.) = laji
□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot



Testausseleste

Raporttitunnus: 054542

Tilaustunnus: 26-005754

Sivu 3 / 4

18.3.2026

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

26-005754 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, päivitys 2020)

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 rihmastoa), epäily mikrobikasvustosta (näytteessä on havaittu vähän rihmastoa) tai todettu (näytteessä on havaittu rihmastoa useassa kohdassa). Suoramikroskopoinnilla todettu rihmasto voi viitata vanhaan, kuivuneeseen mikrobikasvustoon.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Laine, Elli, elli.laine@ains.fi

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti



Testausseloste

Raporttitunnus: 054542

Tilaustunnus: 26-005754

Sivu 4 / 4

18.3.2026

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0131	ISO 16000-21:2013, suora mikroskopointi
M0133	Suoraviljely, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016. MetropoliLab on Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (545/2015) mukaisesti tutkimuksiin.
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysitiedoille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittämissä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostuloksissa, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselosteella 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.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

Pintamateriaalin VOC -näytteet (FLEC)



Expert Services

Raportti No EUFI29-25004522-T1

1 (4)

FLEC-LAITTEISTON VUOKRA JA VOC-NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Tilaaja A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Helena Noetzel
Bertel Jungin aukio 9
02600 ESPOO
helena.noetzel@ains.fi

Tilausviite Helena Noetzel 5.11.2025

Yhteyshenkilö Eurofins Expert Services Oy
Hanna Kajander
Kivimiehentie 4
02150 ESPOO
Hanna.Kajander@cpt.eurofinseu.com

Toimeksianto FLEC-laitteiston vuokra ja VOC-näytteiden analysointi

Kaksi FLEC-laitteistoa vuokrattiin A-Insinöörit Suunnittelu Oy:lle VOC-näytteenottoja varten. Näytteet otettiin asiakkaan toimesta 27.11.2025 klo 9:16-14:09 välisenä aikana standardin ISO 16000-10 mukaisesti /1/. Näytteet (taulukko 1) toimitettiin Eurofins Expert Services laboratorioon analysoitavaksi 27.11.2025. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Taulukko 1. Näytelistaus

235-2025-00452201	VOC1	H51 Betonin päältä
235-2025-00452202	VOC2	H51 muovimaton päältä (oranssi)
235-2025-00452203	VOC3	H46 Muovimaton päältä (beige)
235-2025-00452204	VOC4	Käytävä, punainen vanha vinyylimatto

Menetelmät

Tenax TA adsorbenttiin kerätyt haihtuvat orgaaniset yhdisteet analysoitiin kaasukromatografisesti käyttäen näytteenottoon termodesorptiotekniikkaa /2/. Menetelmä on akkreditoitu.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä, TVOC, on laskettu massaselektiivisen detektorin (MSD) kokonaisionikromatogrammin (TIC) kokonaispinta-alasta väliltä heksaani-heksadekaani tolueenin vastetekijän. SVOC-yhdisteiden kokonaismäärä (TSVOC) vastaavasti väliltä heksadekaani-dodekaani.

Näytteissä esiintyneet yksittäiset VOC-yhdisteet tunnistettiin spektrikirjaston perusteella. Yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet on laskettu yhdisteen TIC-grammista piikin pinta-alan ja tolueenin vastetekijän perusteella. 2-Etyyli-1-heksanolille pitoisuus on laskettu myös omalla vasteella. Sisäilmassa tavanomaisesti esiintyvät yksittäiset VOC-yhdisteet on



Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille

Tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Eurofinsin kirjallisella luvalla

Eurofins Expert Services Oy, Y-tunnus 2297513-2

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot



Expert Services

Raportti No EUFI29-25004522-T1

2 (4)

tunnistettu malliaineilla. Yksittäisten VOC-yhdisteiden alin määrittäysraja on yhdisteestä ja näyte-määrästä riippuen tasolla 1 µg/m³ /1/.

Tulokset

FLEC-mittaustulokset on laskettu emissiokertoimiksi huomioiden FLEC-emissiokammion pinta-ala ja ilmanvaihto. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Sisäilman VOC-itulokset.

YHDISTE	CAS	VOC1 µg/m ³ h	VOC2 µg/m ³ h	VOC3 µg/m ³ h	VOC4 µg/m ³ h
HAPOT					
Etikkahappo *	64-19-7	2			
Heksaanihappo	142-62-1			1	
Nonaanihappo	112-05-0			1	
ALKOHOLIT					
2-Etyyli-1-heksanoli	104-76-7	39	28	7	37
2-Etyyli-1-heksanoli	104-76-7	49	37	9	44
2-Metyyli-1-propanoli	78-83-1	1			
Bentsyylialkoholi	100-51-6	4	4		
Butanoli	71-36-3	7	1		
Nonanoli				9	
Trimetyylisilanoli *	1066-40-6	1	2	2	2
ALDEHYDIT					
Bentsaldehydi	100-52-7	2	1		
Dekanaali	112-31-2	2	1	1	1
Furfuraali	98-01-1	1			
Heptanaali	111-71-7			1	
Heksanaali	66-25-1	1		2	
Nonanaali	124-19-6	8	2	14	2
Oktanaali	124-13-0	1		1	
ALIFAATTISET HIILIVEDYT					
2,2,4,6,6-Pentametyyliheptaani	13475-82-6	1	1		
Butaani	106-97-8	1			
AROMAATTISET HIILIVEDYT					
1,1,3-Trimetyyli-3-fenyyli- indaani **	3910-35-8		1		
2,4-Difenyyli-4-metyyli-1- penteeni **			1		
2,4-Difenyyli-4-metyyli-2(E)- penteeni **	22768-22-5		1		
m-Ksyleeni	108-38-3		1		
o-Ksyleeni	95-47-6	1			
Styrene	100-42-5	1	1		
Tolueeni	108-88-3	1	1		
ESTERIT					
1,6-Dioksasyklododekaani-7,12- dioni	777-95-7		1		
2-Metoksi-1-metyylietyliasetatti	108-65-6	2			
6-Metyyliheptyyliakrylaatti	54774-91-3	2			
Bentsoehapon estereiden summa **				74	



Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille

Tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Eurofinsin kirjallisella luvalla

Eurofins Expert Services Oy, Y-tunnus 2297513-2

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot



Expert Services

Raportti No EUFI29-25004522-T1

3 (4)

YHDISTE	CAS	VOC1 µg/m³h	VOC2 µg/m³h	VOC3 µg/m³h	VOC4 µg/m³h
Metyyli- 9-oksononanoaatti	1931-63-1			1	
Metyyli- 9-okso-oktanoaatti	4316-48-7			1	
Metyylipalmitaatti **	112-39-0			2	
Tetrahydrofuraani	109-99-9	1	1		
TXIB	6846-50-0	2	2	1	
GLYKOLIT JA GLYKOLIEETTERIT					
Dietyleniglykolibutyylieetteri	112-34-5	2	1	1	
Dioktyylieetteri **	629-82-3			1	
Etyleeniglykolibutyylieetteri	111-76-2	1			
Etyleeniglykolietyylieetteri	110-80-5	1			
Etyleeniglykolifenyyylieetteri	122-99-6	1	1	1	
Propyleeniglykoli	57-55-6	1	2	1	
KETONIT					
2-Butanoni	78-93-3	1			
2-Heptanoni	110-43-0			1	1
3-Heptanoni	106-35-4	2	1		
3,4-Dimetyyli-2-heksanoni	19550-10-8	2			
Asetofenoni	98-86-2	1	1		
Bentsofenoni **	119-61-9	1	1		
SILOKSAANIT					
Dekametyylisyklopentasiloksaani	541-02-6	2	1	7	2
Dihydroksidimetyylisilaani	1066-42-8	2	1	2	1
Dodekametyylisykloheksa- siloksaani	540-97-6	1	1	2	1
Hexametyylisyklotrisiloksaani	541-05-9	6	3	2	1
Oktametyylisyklotetrasiloksaani	556-67-2	10	5	11	4
Tetradekametyylisyklohepta- siloksaani	107-50-6			1	
TERPEENIT					
Limoneeni	5989-27-5				2
Longifoleeni	475-20-7				1
MUUT					
Tunnistamattomien yhdisteiden summa yhdiste				3	1
TVOC		85	48	70	54
TSVOC		1	2	76	< 1

* Erittäin haihtuva orgaaninen yhdiste (VVOC). Mittausepävarmuus normaalia suurempi.

** Heikosti haihtuva orgaaninen yhdiste (SVOC). Mittausepävarmuus normaalia suurempi.

Epävarmuusarvio analyysimenetelmälle

TVOC, VOC

< 20 µg/m³
> 20 µg/m³

> ± 22 %
± 22 %


Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille

Tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Eurofinsin kirjallisella luvalla

Eurofins Expert Services Oy, Y-tunnus 2297513-2

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

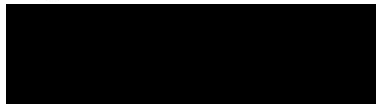


Expert Services

Raportti No EUFI29-25004522-T1

4 (4)

Espoo, 22.12.2025

*Hanna Kajander*
Senior Expert

Viitteet

1. ISO 16000-10:2006 Indoor air. Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing. Emission test cell method.
2. ISO 16000-6:2021 Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Texax TA® sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID.

Jakelu

Tilaja, sähköisesti allekirjoitettu.



Testaustulokset pätevät ainoastaan testatuille näytteille

Tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Eurofinsin kirjallisella luvalla

Eurofins Expert Services Oy, Y-tunnus 2297513-2

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Sisäilman VOC -näytteet

Testausseloste
Raporttitunnus: 044223
Tilaustunnus: 25-037310Sivu 1 / 2
10.12.2025Tilaaaja
Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Kuvaus Vantaanlaakson päiväkoti
Viite Stenlund/Vantaanlaakson päiväkoti
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 28.11.2025 13:30 Tutkimus aloitettu 9.12.2025 17:36
Näytteenottaja Helena Noetzel
Näytetyyppi Sisäilma

Näytteen tiedot

Näyte 25-037310-001 VOC 1, H51
Näyte otettu 27.11.2025 10:37 - 27.11.2025 11:48

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0216
* TVOC	44	30 %	µg/m³	

Näytteen tiedot

Näyte 25-037310-002 VOC 2, Käytävä
Näyte otettu 27.11.2025 13:01 - 27.11.2025 14:16

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0216
* TVOC	11	30 %	µg/m³	

Näytteen tiedot

Näyte 25-037310-003 VOC 3, H46
Näyte otettu 27.11.2025 9:59 - 27.11.2025 11:11

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0216
* TVOC	31	30 %	µg/m³	

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Testausseleste
Raporttitunnus: 044223
Tilaustunnus: 25-037310Sivu 2 / 2
10.12.2025

Näytteen tiedot

Näyte 25-037310-004 VOC 4, L15
Näyte otettu 27.11.2025 11:41 - 27.11.2025 13:03

Tulokset

Analyyssi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet				M0216
* TVOC	9	30 %	µg/m ³	

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen merkinnät

25-037310 Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.

MetropoliLabin yhteyshenkilö Alekski Tiusanen

Jakelu Noetzel, Helena, helena.noetzel@ains.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Liitteet 25-037310-001_tulokset.pdf
25-037310-002_tulokset.pdf
25-037310-003_tulokset.pdf
25-037310-004_tulokset.pdf

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyyssimenetelmän kuvaus
M0216	ISO 16000-6:2021. Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määrittäysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostusyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselesteellä 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.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fiY-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-001		
Näyte	VOC 1, H51		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		44	87
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.9	4
C6-C8		1.9	4
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.5	3.2	7
2-Etyyli-1-heksanoli	1.5	1.8	4
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		1.4	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	10	10	22
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	5.5	5.5	12
Etyyliibentseeni	0.8	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	2.5	3.0	7
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.9	1.5	3
Propyylibentseeni	0.1	<1,0	0
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	0.2	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	1.5	<1	1
Etyyliasetatti	1.0	0.3	1
Butyyliasetatti	0.5	<1,0	0
Esterit muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.4	1.2	3
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.4	1.2	3
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieetterit muita		<1,0	0

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-001		
Näyte	VOC 1, H51		
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	3.2	7
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	2.7	1.6	4
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.6	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.0	5
Etikkahappo		2.0	5
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	24	16.9	38
Pineeni	0.9	0.8	2
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	23.0	16.1	36
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-002		
Näyte	VOC 2, käytävä		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		11	82
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.0	1.2	11
2-Etyyli-1-heksanoli	1.0	1.2	11
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.6	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.6	<1	0
Etyyliasetatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetatti	0.6	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.0	<1	8
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.0	0.9	8
2-Butoksetanoli		<1,0	0
2-Fenoksetanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-002		
Näyte	VOC 2, käytävä		
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.5	4.5	40
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsialdehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	3.5	2.1	19
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		2.4	21
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	4	2.5	22
Pineeni	<0,20	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	3.6	2.5	22
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-003		
Näyte	VOC 3, H46		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		31	88
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		3.2	10
C6-C8		3.2	10
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	3
2-Etyyli-1-heksanoli	0.8	0.9	3
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	15	17	56
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	7.4	7.4	24
Etyyliibentseeni	1.2	1.3	4
1,3+1,4-Ksyleeni	4.3	5.1	16
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	1.6	2.6	8
Propyylibentseeni	0.2	<1,0	0
1,3,5-Trimetyyliibentseeni	0.4	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		1.0	3
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	1.0	1.3	4
Etyyliasettaatti	0.4	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.5	<1,0	0
Esteriteä muita		1.3	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieetteriteitä muita		<1,0	0

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-003		
Näyte	VOC 3, H46		
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	1.8	6
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsialdehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.8	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	2
Pineeni	0.8	0.7	2
Delta-3-kareeni	0.2	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		2.2	7
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		2.2	7
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-004		
Näyte	VOC 4, L15		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		9	87
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.2	13
C6-C8		1.2	13
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	<1	0
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	12
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	0,3	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0,9	1,0	12
Styreeni	0,4	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyylinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyylit	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0,3	<1	0
Etyyliasetatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasetatti	0,3	<1,0	0
Esteritä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

MetropoliLab Oy

Liite testausselesteeseen	25-037310-004		
Näyte	VOC 4, L15		
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	4.5	49
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	2.3	1.4	15
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		3.1	34
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	0
Etikkahappo		<1,0	0
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	2	1.2	13
Pineeni	0.3	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.1	<1,0	0
Limoneeni	1.7	1.2	13
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

Sisäilman teolliset mineraalikuidut


Testausseloste
Raporttitunnus: 041975
Tilaustunnus: 25-036484

Sivu 1 / 3
25.11.2025

Tilaaaja
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE

Maksaja
Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot
Näytteenottopaikka Vantaanlaakson päiväkot
Viite Stenlund/Vantaanlaakson pvk
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 21.11.2025
Näytteenottaja Elli Laine

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-036484-001 K1.1 Maahiset, nukkar, pöydältä, 63 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-002 K1.2 Maahiset, pienryhmättilä, hyllykön päältä, 96 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-003 K1.3 Maahiset, ruokailutila, pöydältä, 73 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-004 K2.1 Menninkäiset, eteisaula, lokerikon päältä n. 140 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-005 K2.2 Menninkäiset, nukkar, ikkunan vierestä, korista, n. 145 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-006 K2.3 Menninkäiset, ruokailutila, etuosa, korista, n. 160 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-007 K3.1 Tiitiäiset, nukkar, korkea kaappi, n. 230 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-008 K3.2 Tiitiäiset, ruokailutila, keskivaiheita, kaapiston päältä n. 85 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-009 K3.3 Tiitiäiset, ruokailutila, takaosa, hyllyn päältä, n. 150 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-010 K4.1 Eskarit, ruokailutila, pöydältä 73 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-011 K4.2 Eskarit, ruokailutila, sivupöydältä, n. 100 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14
25-036484-012 K4.3 Eskarit, eteisaula, lokerikon päältä, n. 175 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 14:14

Vikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Testausseloste
Raportitunnus: 041975
Tilaustunnus: 25-036484Sivu 2 / 3
25.11.2025

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimustenmukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-036484-001	K1.1 Maahiset, nukkari, pöydältä, 63 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-002	K1.2 Maahiset, pienryhmätilla, hyllykön päältä, 96 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-003	K1.3 Maahiset, ruokailutila, pöydältä, 73 cm	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-004	K2.1 Menninkäiset, eteisaula, lokerikon päältä n. 140 cm	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-005	K2.2 Menninkäiset, nukkari, ikkunan vierestä, korista, n. 145 cm	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-006	K2.3 Menninkäiset, ruokailutila, etuosa, korista, n. 160 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-007	K3.1 Tiitiäiset, nukkari, korkea kaappi, n. 230 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-008	K3.2 Tiitiäiset, ruokailutila, keskivalheita, kaapiston päältä n. 85 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-009	K3.3 Tiitiäiset, ruokailutila, takaosa, hyllyn päältä, n. 150 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-010	K4.1 Eskarit, ruokailutila, pöydältä 73 cm	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-011	K4.2 Eskarit, ruokailutila, sivupöydältä, n. 100 cm	14	14	0,14	0,07	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-036484-012	K4.3 Eskarit, eteisaula, lokerikon päältä, n. 175 cm	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö Janne Kauhala

Jakelu Laine, Elli, elli.laine@ains.fi

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fiY-tunnus
2340056-8Testausseloste
Raportitunnus: 041975
Tilaustunnus: 25-036484Sivu 3 / 3
25.11.2025

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analysimenetelmän kuvaus
M0460	Sisäinen menetelmä, polarisaatiomikroskopia, Asumisterveyden soveltamis-ohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016: Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 2024) osoittamaan menetelmään. Geelteipille otetusta pintapölynäytteestä lasketaan teolliset mineraalikulit, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskooppia. Menetelmän määräysraja on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisiin tutkimuksiin. Teollisten mineraalikulitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnolle laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpintoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikulitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². 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.

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

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fiY-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot

Pölynkoostumus tasopinnoilta



Testausseloste

Raporttitunnus: 041889

Tilaustunnus: 25-036488

Sivu 1 / 2

25.11.2025

Tilaaaja

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottoaikka Vantaanlaakson päiväkot
Viite Stenlund/Vantaanlaakson päiväkot
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 21.11.2025
Näytteenottaja Elli Laine

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-036488-001 PEM1 Maahiset, ruokailutila, pöydältä, 73 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 16:39
25-036488-002 PEM2 Menninkäiset, ruokailutila, etuosa, korista, 73 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 16:39
25-036488-003 PEM3 Tiitäiset, ruokailutila, takaosa, pöydältä, n. 70 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 16:39
25-036488-004 PEM4 Eskarit, ruokailutila, sivupöydältä, n. 100 cm	Pintapölynäyte	21.11.2025 15:50	24.11.2025 16:39

Tulokset

25-036488-001	PEM1 Maahiset, ruokailutila, pöydältä, 73 cm	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++++ +++	
Mineeraalikuidut:	-	ei todettu	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-036488-002	PEM2 Menninkäiset, ruokailutila, etuosa, korista, 73 cm	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	-	ei todettu	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metsalab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot


Testausseleste
Raporttitunnus: 041889
Tilaustunnus: 25-036488

Sivu 2 / 2
25.11.2025

Tulokset

25-036488-003	PEM3 Tiitiäiset, ruokailutila, takaosa, pöydältä, n. 70 cm	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)	++++	
	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++	
	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+	
	suolahiukkasia (natriumkloridi, kaliumkloridi)	+	
Mineeraalikuidut:	vuorivilla- ja lasikuitutyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-036488-004	PEM4 Eskarit, ruokailutila, sivupöydältä, n. 100 cm	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)	++++	
	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++	
	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++	
Mineeraalikuidut:	-	ei todettu	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Laine, Elli, elli.laine@ains.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analysimenetelmän kuvaus																		
M0461	Pölyn koostumuksen analyysi on laboratorion sisäinen menetelmä. Asbestianalyysin menetelmä on laboratorion muunnos ISO 160027 (2014) -standardista. Pintapölynäytteestä valmistettu preparaatti analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat luokitellaan tai tunnistetaan ja niiden pitoisuuksia arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>vähän</td><td>(<10 %)</td></tr><tr><td>++</td><td>jonkin verran</td><td>(10-25 %)</td></tr><tr><td>+++</td><td>paljon</td><td>(25-50 %)</td></tr><tr><td>++++</td><td>enimmäkseen</td><td>(>50 %)</td></tr></table> Teollisten mineraalikuitujen, mikrobien ja asbestikuitujen esiintyminen pintapölyssä todetaan ja niiden pitoisuuksia (kappaleita per tilavuusyksikkö) arvioidaan asteikolla: <table><tr><td>+</td><td>niukasti</td></tr><tr><td>++</td><td>kohtalaisesti</td></tr><tr><td>+++</td><td>runsaasti</td></tr></table> Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).	+	vähän	(<10 %)	++	jonkin verran	(10-25 %)	+++	paljon	(25-50 %)	++++	enimmäkseen	(>50 %)	+	niukasti	++	kohtalaisesti	+++	runsaasti
+	vähän	(<10 %)																	
++	jonkin verran	(10-25 %)																	
+++	paljon	(25-50 %)																	
++++	enimmäkseen	(>50 %)																	
+	niukasti																		
++	kohtalaisesti																		
+++	runsaasti																		

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.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Bitumihuovan haitta-aineanalyysit (asbesti ja PAH)



Testausseleste

Raporttitunnus: 052973

Tilaustunnus: 26-005752

Sivu 1 / 1

5.3.2026

Tilaaja

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottoaikka Vantaanlaakson pvk
Viite Stenlund/Vantaanlaakson pvk
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 4.3.2026
Näytteenottaja Elli Laine

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
26-005752-001 Bitumihuopa	Rakennusmateriaali	4.3.2026 11:15	4.3.2026 12:00

Tulokset

Näyte	Tunniste	Asbestin toteaminen	Tunnistettut asbestilajit	Menetelmä
26-005752-001	Bitumihuopa	ei sisällä	-	M0204

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Kaisa Kurkinen

Jakelu

Laine, Elli, elli.laine@ains.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0204	ISO 22262-1:2012 ja -2:2014, muunneltu, elektronimikroskopia ja energiadiispersiivinen spektrometria. Rakennusmateriaalinäytteet analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Menetelmä on akkreditoitu. Arvio mittausepävarmuudesta toimitetaan pyydettyäessä.

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.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fiY-tunnus
2340056-8

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkoti

Testausseleste
Raporttitunnus: 054090
Tilaustunnus: 26-005860Sivu 1 / 2
13.3.2026

Tilaaja

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Puutarhakatu 10
33210 TAMPERE

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Viite Stenlund Leena/Vantaanlaakson pvk
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 4.3.2026 11:15 Tutkimus aloitettu 5.3.2026 8:18
Näytteenottaja Elli Laine, A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Näytetyyppi Rakennusmateriaali

Näytteen tiedot

Näyte 26-005860-001 Bitumihuopa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
PAH-summa PIMA/EPA PAH16	< 1		mg/kg ka	M0547
Antraseeni	< 0,1		mg/kg ka	
Asenaftteeni	< 0,1		mg/kg ka	
Asenaftyleeni	< 0,1		mg/kg ka	
Bentso(a)antraseeni	< 0,1		mg/kg ka	
Bentso(a)pyreeni	< 0,1		mg/kg ka	
Bentso(b)fluoranteeni	< 0,1		mg/kg ka	
Bentso(ghi)perylenei	< 0,1		mg/kg ka	
Bentso(k)fluoranteeni	< 0,1		mg/kg ka	
Dibentso(a,h)antraseeni	< 0,1		mg/kg ka	
Fenantreeni	0,22	± 0,065	mg/kg ka	
Fluoranteeni	< 0,1		mg/kg ka	
Fluoreeni	< 0,1		mg/kg ka	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,1		mg/kg ka	
Kryseeni	< 0,1		mg/kg ka	
Naftaleeni	< 0,1		mg/kg ka	
Pyreeni	< 0,1		mg/kg ka	

MU = Mittausepävarmuus

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Milla Leppä

Jakelu

Laine, Elli, elli.laine@ains.fi
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

24-1644-1 Vantaanlaakson päiväkot


Testausseleste
Raporttitunnus: 054090
Tilaustunnus: 26-005860

Sivu 2 / 2
13.3.2026

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0547	Sis. men. Perustuu SFS-ISO 18287:2007 mod, SFS-EN 17503:2022 mod

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyysiteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulostusyksikössä, ellei toisin ole mittausepävarmuuden yhteydessä mainittu. Arvio mikrobiologisten tulosten mittausepävarmuudesta toimitetaan pyynnöstä.

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.

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
www.metropolilab.fi

+358 10 391 350
tulokset@metropolilab.fi

Y-tunnus
2340056-8

AP1, tila H51:

- rakenne ylhäältä (sisältä) alaspäin:
 - laminaatti
 - vanha punainen muovimatto + liima
 - teräsbetoni 70 mm
 - EPS-eriste 120 mm
 - hiekkainen maaperä
- avauksesta tuli selvä mikrobiperäinen haju
- maaperän hiekka-aines oli aistinvaraisesti kostea



Kuva 1

Tilaan H50 tehtiin lattiaan rakenne-
avaus.



Kuva 2

Laminaatin alla on muovimatto ja beto-
nirakenne.



Kuva 3

Betoni on 70 mm paksu ja eps-eriste
120 mm paksu.



Kuva 4

Eristeen alla on paksu kerros hiekkaa.
Hiekan syvyyttä mitattiin kapealla me-
tallitangolla, hiekkaa oli yli 200 mm.

AP2, tila L15:

- alapohjan lattianpinnoitteen alapuolinen rakenne tarkistettiin oven luota sekä IV-koneen kaapista
- avausta ei jatkettu tasoitteen alapuolelle, jotta kapselointi ei rikkoutuisi
- huoneen alapohja L15 on kapseloitu kuten muutkin laajennusosan tilat
- lattian ja väliseinien rakenneliittymät on tiivistetty elastisella tiivistysnauhalla codex BST 75



Kuva 5
Tilan L15 oven kohta.



Kuva 6
Tilan L15 väliseinän ja lattian rajalla on tiivistysnauhaa.



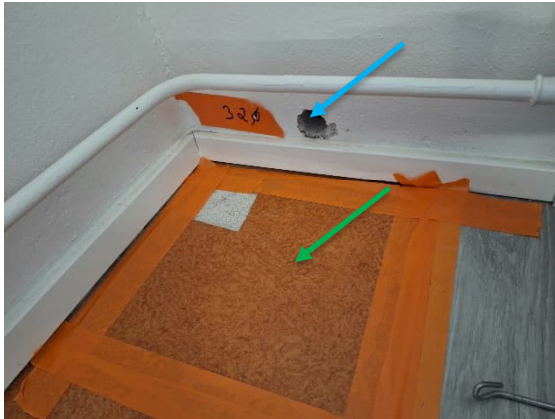
Kuva 7
Tilan L15 ilmanvaihtokoneen kaapin alle tehtiin pieni avaus. Vinyylilankun alla vaalea tasotekerros.



Kuva 8
IV-koneen kaappitilassa on myös lattian ja väliseinän rakenneliittymässä tiivistysnauhaa.

US1, tila H51:

- rakenne sisältä ulos:
 - betoni 125 mm
 - eristevilla 175 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus tehtiin ulkopuolelta kastuvaan ulkonurkkaan heti jalkalistan yläpuolelle
- avauskohdalla oli aistinvaraisesti mikrobihajua, mutta haju voi tulla myös viereisestä alapohjan rakenneavauksesta
- näyte MN15 otettiin mineraalivillasta, jossa havaittiin lievä viite vauriosta



Kuva 9
US1 ja AP1 (vihreä nuoli) tilan 51
ulkokulmaan.



Kuva 10
Materiaalinäyte MN15 ulkoseinän
eristeestä (avaus US1).

US2, tila H50:

- rakenne sisältä ulos:
 - betoni 150 mm
 - eristevilla 160 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus 65 mm lattiasta, ikkunan alakulman alle
- näyte MN14 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta



Kuva 11
US2 tilaan H50, ikkunan alapuolelle.



Kuva 12
US2 rakenneavaus tilassa H50.

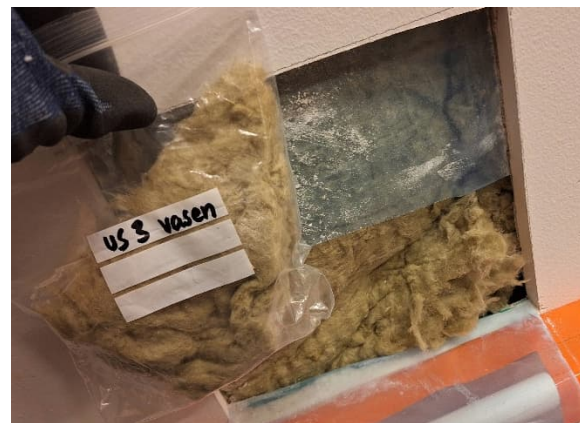
US3, tila H40 (liikuntasali):

- rakenne sisältä ulos:
 - kipsilevy 13 mm
 - sinertävä höyrynsulkumuovi
 - mineraalivilla 150 mm ja puuranka
 - ruskea tuulensuojalevy
 - lomalaudoitus
- rakennetta on uusittu sisäpuolelta vuoden 2015 korjauksessa
- avaus tehtiin patteriputkien yläpuolelle, parvelle meneviä portaita vastapäätä
- näyte MN9 otettiin eristevillasta alaohjauspuun päältä, näytteessä ei ollut viitteitä vauriosta
- alaohjauspuun rakennekosteus oli normaali: 7,5 ja 7,9 p-%
- alaohjauspuun yläpinta oli noin 60 mm lattian yläpinnasta
- tuulensuojalevyn alapuolella oli sokkelin betoninen yläpinta
- ilmavirta oli sisälle päin



Kuva 13

US3 liikuntasaliin H40 parvelle menevien portaiden kohdalle.



Kuva 14

US3 ja mikrobinäyte MN9.

**Kuva 15**

Eristeen takana oli vaakakoolaus vanhan sokkelin päällä ja ruskea tuulen-suojalevy.

US4, tila H40 (liikuntasali):

- rakenne sisältä ulos:
 - kipsilevy 13 mm
 - sinertävä höyrynsulkumuovi
 - mineraalivilla 150 mm ja puuranka
 - ruskea tuulensuojalevy
 - lomalaudoitus
- rakenne on uusittu vastaavanlaisesti kuin avauksessa US3
- avaus 140 mm lattiasta
- näyte MN8 otettiin eristevillasta alaohjauspuun päältä, näytteessä ei ollut viitteitä vauriosta
- höyrynsulun limitys on teipattu höyrynsulkuteipillä



Kuva 16

US4 tilaan H40, avauskohta tehtiin ikkunoiden väliin.



Kuva 17

Avauskohta osui höyrynsulun limitykseen, joka on teipattu.

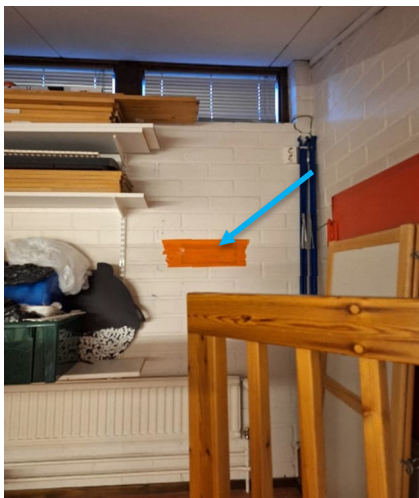


Kuva 18

Avauksessa on uutta höyrynsulkumuovia.

US5, tilan H40 parvi:

- rakenne sisältä ulos:
 - kalkkiahiekkatiili 125 mm
 - läpinäkyvä muovi
 - eristevilla 185 mm
 - betoni
- avaus 110...121 mm lattiasta, 670...780 mm ikkunalaudasta alaspäin
- näyte MN10 otettiin avauksen mineraalivillasta ja MN11 ulommasta lasivil-
lasta; näytteissä ei kasvanut ollenkaan sienikasvua
- avauksen US5 vieressä, liikuntasalin parvella, on isohko halkeama kahi-tiili-
seinässä (kts. Kuva 23...Kuva 25)
- tiiliseinässä on samantyylistä halkeilua myös parven toisessa päässä, noin
500 mm taaimmaiselta ikkunalta alaspäin



Kuva 19
US5 liikuntasalin (H40) parvelle.

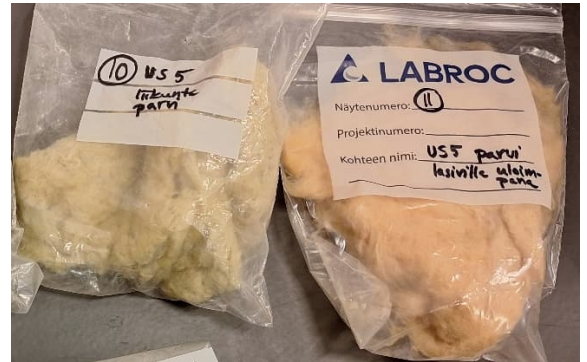


Kuva 20
US5 ja mikrobinäyte MN10 sisäpinnan
mineraalivillasta.



Kuva 21

US5. Materiaalinäyte MN11 otettiin taaemmasta lasivillasta.



Kuva 22

US5 ja materiaalinäytteet MN10 ja MN11.



Kuva 23

US5. Parven kahi-tiiliseinässä oli halkeilua ikkunasta alkaen.



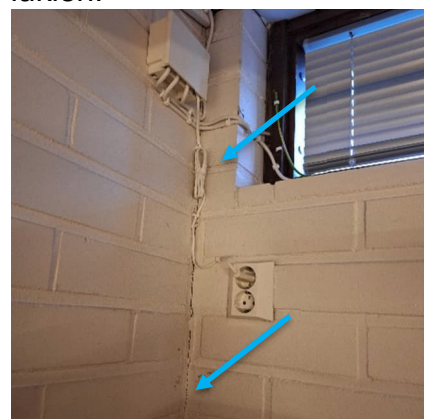
Kuva 24

Tilan H40 parven seinähalkeama laskee ikkunalta alimman ja toiseksi alimman tiilirivin saumaan, jota pitkin se jatkuu noin 1100 mm väliseinästä lukien.



Kuva 25

H40 parvi. Halkeama jatkuu irtokaapin ja patterin jälkeen ja alkaa nousta ylöspäin (1030 mm päässä sivuseinästä). Halkeama jatkuu noin 1400 mm ylöspäin



Kuva 26

H40 parvi. Toinen, lyhyempi halkeama taaimmaisen ikkunan kulmasta. Halkeama jatkuu kolme tiiliriviä pistorasian alapuolelle.

US6, tila H49:

- rakenne sisältä ulos:
 - betoni 110 mm
 - villa 190 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus 50 mm lattiasta
- näyte MN6 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta



Kuva 27
US6 tilan H49 ulkoseinien kulmaukseen.



Kuva 28
US6 rakenneavaus tilassa H49.

US7, tila H46:

- rakenne sisältä ulos:
 - betoni 160 mm
 - mineraalivilla 140 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- isompi timanttiporaus noin 60 mm lattiapinnasta
- näyte MN7 otettiin noin lattian tasolta eristeestä ja villa oli aistinvaraisesti hyväkuntoista; näytteessä ei ollut viitteitä vauriosta
- eristetila jatkuu noin 100 mm avauksen alareunasta alaspäin eli noin 40 mm lattiapinnan alapuolelle
- eristeen alapuolella on betoninen sokkelipinta
- betonin ja eristeen välissä on läpinäkyvää muovia, joka menee sisäkuoren alle. Muovi jää hieman vajaaksi ulkokuoren betonista



Kuva 29

US7 tilaan H46. Avaus tehtiin ikkunan alle, patterin viereen.



Kuva 30

US7. Betonin vahvuus oli 160 mm.



Kuva 31
US7. Eristevilla kiinni sisäkuoressa.



Kuva 32
US7. Eristevillaa avauskohdasta.



Kuva 33
US7. Eristeen alapuolella on muovitus sokkelin päällä.



Kuva 34
US7 ja mikrobinäyte MN7.

US8, tila H33:

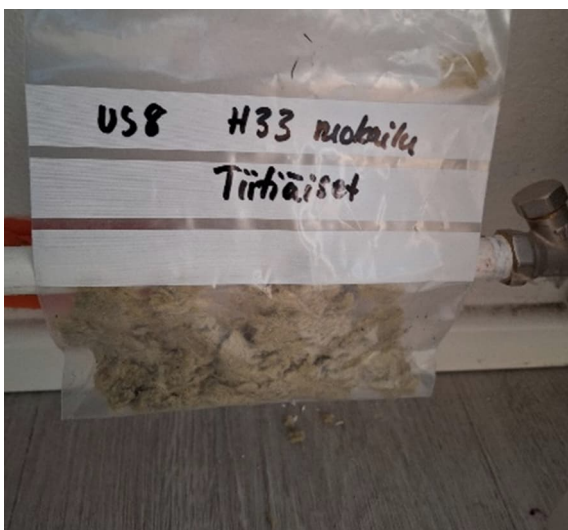
- rakenne sisältä ulos:
 - betoni 65 mm
 - mineraalivilla 170 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus 60 mm lattiasta, jalkalistan yläpuolelle
- näyte MN2 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta
- avauskohdalla ikkunan alakulmassa oli hiushalkeilua, josta maali oli osittain irronnut



Kuva 35
US8 tehtiin tilan H33 ikkunan alle jalkalistan yläpuolelle.



Kuva 36
US8 rakenneavaus tilassa H33.



Kuva 37
US8 ja mikrobinäyte MN2.



Kuva 38
Ikkunan vasemmassa alakulmassa oli pieni halkeama sisäkuoressa.

US9, tila H30:

- rakenne ulkoa sisäänpäin:
 - julkisivulaudoitus 17+17 mm
 - kova villalevy 13 mm
 - ruskea tuulensuojalevy 13 mm
 - koolaukset ja eristevilla 125 mm
 - kalkkihiekkatiili
- eristeenä oli lasivillaa noin 60 mm, uloimpana, sekä mineraalivillaa sisempänä
- avaus 220 mm maanpinnan tasosta
- alaohjauspuun yläpinta on 170 mm avauksen alaosa eli 50 mm maanpinnan tasosta – alaohjauspuun yläpinnan kohdalla on kalkkihärmää ulkopinnassa
- alaohjauspuun kohdalla on valesokkelirakennetta eli rappauspinta
- näyte MN3 otettiin avauskohdalta noin 220 mm maanpinnasta
- näyte MN4 otettiin alemmaa alaohjauspuun päältä
- näytteissä ei ollut viitteitä vaurioista, vaikka eristeessä oli tummentumia



Kuva 39
US9 tehtiin ulkokautta tilan H30 kohdalle sisääntulosyvennykseen.



Kuva 40
US9. Julkisivulaudoituksen jälkeen on kova villa ja tuulensuojalevy.



Kuva 41
US9. Sisäkuori eli kalkkiahiekkatiilen rappauspurseet näkyvissä.



Kuva 42
US9. Alaohjauspuun yläpinta (punainen nuoli) on rappauksen kohdalla, noin 50 mm maanpinnasta.

US10, tila H1:

- rakenne sisältä ulospäin:
 - betoni 60 mm
 - mineraalivilla 180 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus 70 mm lattiasta, ikkunan alle
- näyte MN5 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta



Kuva 43
US10 tilaan H1, ikkunan alreunan alle.



Kuva 44
US10 rakenneavaus tilassa H1.

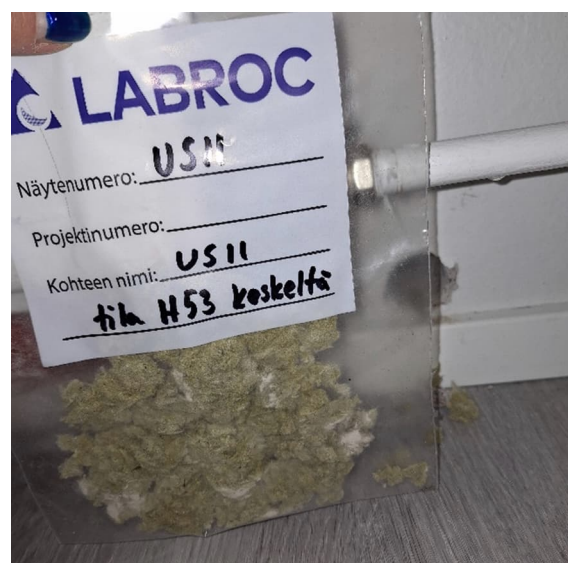
US11, tila H53:

- rakenne sisältä ulospäin:
 - betoni 155 mm
 - mineraalivilla 160 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus tehtiin ikkunan alapuolelle, 60 mm lattiasta
- näyte MN12 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta



Kuva 45

US11 tilan H53 ikkunan alapuolelle, patteriputkien alle.



Kuva 46

US11 ja mikrobinäyte MN12.



Kuva 47

US11, betonin vahvuus oli 155 mm.



Kuva 48

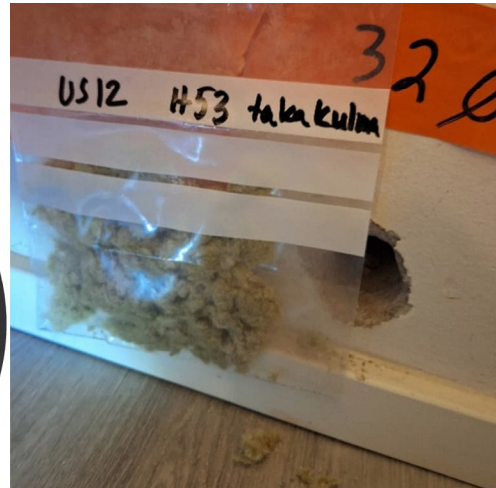
US11 tilassa H53.

US12, tila H53:

- rakenne sisältä ulospäin:
 - betoni 120 mm
 - mineraalivilla 175 mm
 - betoni (suunnitelmien mukaan 70 mm, pesubetonipinta)
- avaus tehtiin tilan ulkokulmaan, sänkykaapin viereen
- avaus oli jalkalistan yläpuolelle, 70 mm lattiasta
- näyte MN13 otettiin mineraalivillasta, jossa ei havaittu viitteitä vauriosta



Kuva 49
US12 tilan 53 ulkokulmaan
sänkykaapin viereen.



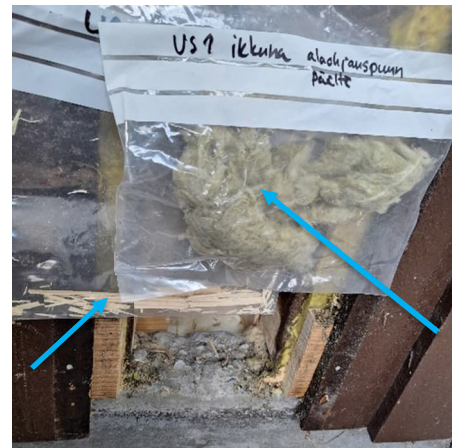
Kuva 50
US12, materiaalinäyte MN13.

US-L1, tila H11:

- rakenne ulkoa sisäänpäin:
 - lomalaudoitus 2x 15 mm
 - tuuletusrako + vaakakoolaus 20 mm
 - keltainen kovavilla 13 mm
 - ruskea tuulensuojalevy 13 mm
 - keltainen villa ja vaakakoolaus 50 mm
 - mineraalivilla 100 mm
 - läpinäkyvä muovi, sisälevy
- alaohjauspuun alla on SPU-levytys
- uudemman alaohjauspuun rakennekosteus on normaali: 5,6 p-%
- avaus tehtiin sokkelin alaosaan, 170 mm maanpinnasta
- materiaalinäytteet eristeestä ja uudesta alaohjauspuusta; alaohjauspuussa oli viite vauriosta



Kuva 51
US-L1 tilan 11 ulkopuolelle.



Kuva 52
Materiaalinäytteet avauksesta US-L1.



Kuva 53
US-L1, rakennevahvuudet.



Kuva 54
US-L1, SPU-eristeen ja sokkelin välissä on pieni rako, joka oli täynnä alaohjauspuusta irronnutta puusilppua.

US-L2, IV-tila H56:

- rakenne ulkoa sisäänpäin:
 - lomalaudoitus 2x 15 mm
 - tuuletusrako + vaakakoolaus 20 mm
 - keltainen kovavilla 13 mm
 - ruskea tuulensuojalevy 13 mm
 - keltainen villa ja vaakakoolaus 50 mm
 - mineraalivilla 100 mm
 - läpinäkyvä muovi
 - sisälevy
- valesokkelirakenne: alaohjauspuun yläpinta on 70 mm sokkelin yläpinnan alapuolella
- alaohjauspuun yläpinnan rakennekosteus normaali: 9,0 p-%
- sokkelin päällä olevan koolauspuun rakennekosteus koholla: 14,0 p-%
- alaohjauspuu on 100 mm paksu ja sen alla on bitumikermi
- materiaalinäytteet eristeestä sokkelin tasolta sekä alaohjauspuuhun poratusta lieriöstä; molemmissa näytteissä oli viite vauriosta, alaohjauspuun näytteessä heikko viite
- materiaalinäyte bitumihuovasta (asbesti ja PAH); haitta-aineita ei havaittu



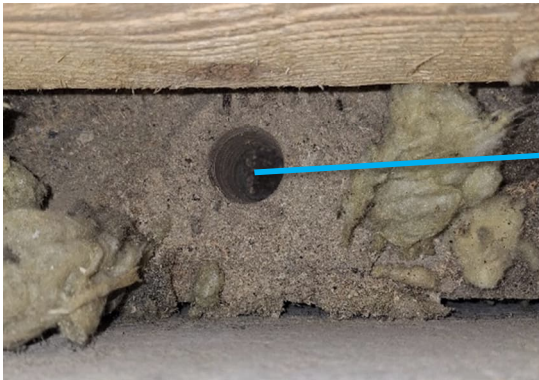
Kuva 55

US-L2 tilan 56 kohdalle, raitisilman ottoaukon alapuolelle.



Kuva 56

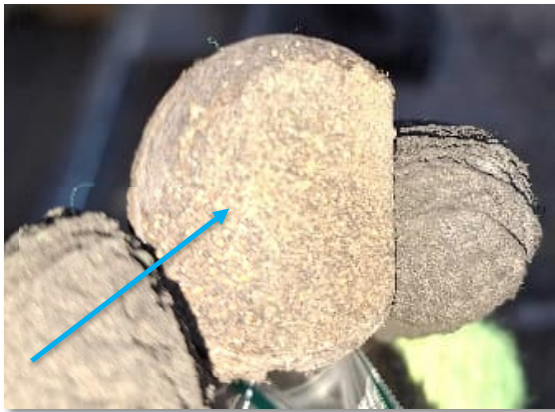
US-L2, rakennevahvuudet ovat samat kuin avauksessa US-L1.



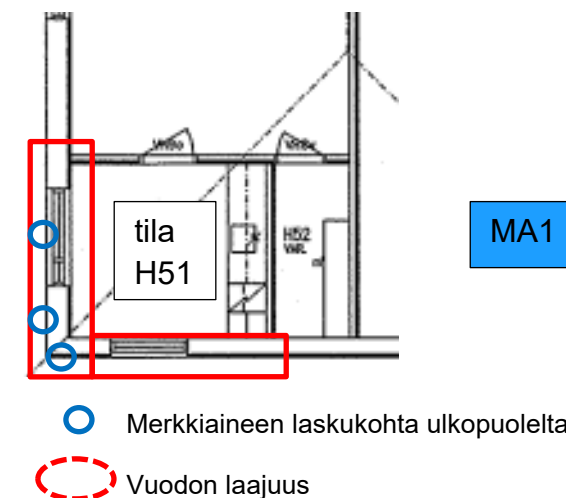
Kuva 57
US-L2, alaohjauspuuta ei ole nostettu ylös, vaan sen yläpinta on noin 70 mm sokkelin yläpinnan alapuolella. Puuhun porattiin pieni reikä.



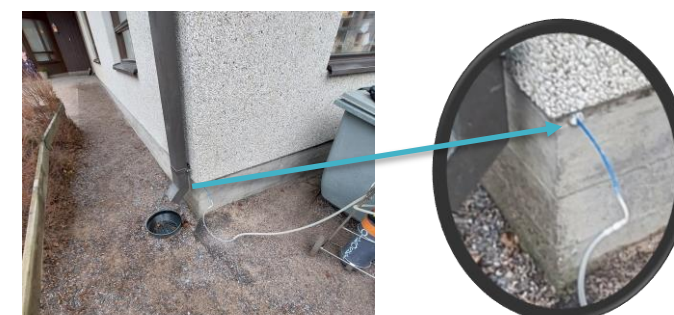
Kuva 58
US-L2, alaohjauspuu on 100 mm paksu.



Kuva 59
US-L2. Alaohjauspuun alapuolella on bitumihuopa, josta tutkittiin haitta-aineet (PAH ja asbesti).



Merkkikaasua syötettiin eristetilaan nopeudella 4 l/min kahteen pisteeseen viiden minuutin ajan. Lisäksi kaasua syötettiin ikkunalaudan alle.



Merkkikaasun syöttö elementin alasauman kohdalta eristetilaan.

Selvä ja jatkuva ilmavuoto lattian rakenneliittymässä.

Selviä, pistemäisiä ilmavuotoja ikkunalaudan päällä olevista rei'istä sekä ikkunan alakulmista. Selvää vuotoa ikkunalaudan ja ulkoseinän liittymäkohdista.

Pistemäisiä, kohtalaista tai lievää ilmavuotoa ikkunalaudan alapuolelta.



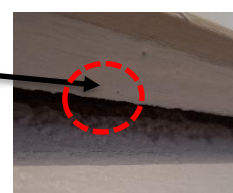
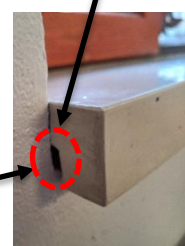
Selvää ja jatkuvaa vuotoa lattian rajalta.



Selvää ja jatkuvaa vuotoa lattian rajalta.



Pistemäisiä, selviä vuotokohtia osasta ikkunalaudan päällä olevista rei'istä sekä ikkunan kulmista. Kohtalaista vuotoa ikkunalaudan alta.



Selvää vuotoa ikkunalaudan ja seinän rakenneliittymistä.

Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012 -analysaattorilla. Tila H51 oli normitilanteessa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Tilan ja ulkoilman paine-ero oli keskimäärin -8...-9 Pa (-7,1...-9,7 Pa).



Merkkikaasua syötettiin lomalautojen taakse tuuletusrakoon 4 l/min nopeudella jokaiseen laudoitusväliin nopeudella 1 l/min.

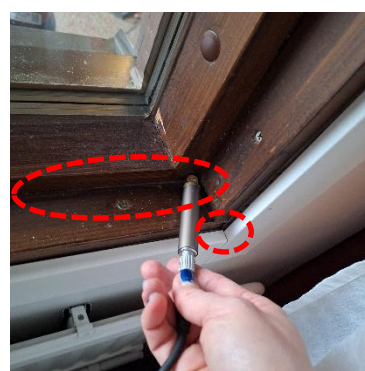


Merkkikaasun syöttöä lomalaidoituksen taakse.

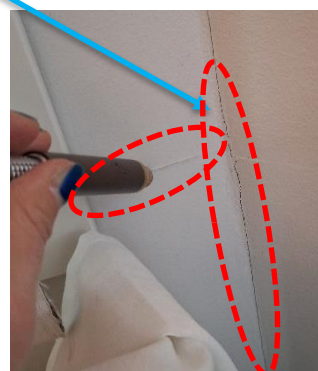
Selviä tai kohtalaisia, pistemäisiä ilmavuotoja oli pattereiden yläkannakkeissa (4 kpl) sekä verhotankojen kannakkeissa. Ilmavuotoja oli myös paikoin ikkunoiden ylä- ja alakarmeista (etenkin ikkunoiden kulmat) sekä alakarmin listan päältä.

Kohtalaisia, pistemäisiä ilmavuotoja oli yhdessä ulkoseinän pysty- ja vaakahalkeamassa.

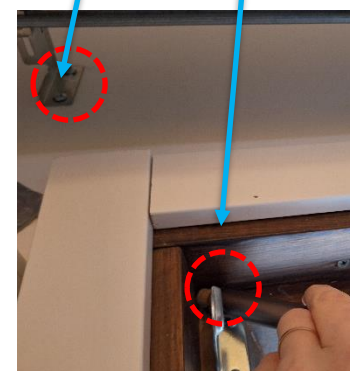
Pistemäinen, lievä ilmavuoto oli vasemmanpuoleisen ikkunan tuuletusikkunan yläpuolen karmissa.



Kohtalaista vuotoa paikoin ikkunan karmeista ja alalistojen päältä, etenkin kulmat.



Kohtalaista, pistemäistä vuotoa pystysauman halkeamassa sekä vaakahalkeamassa. Lattialistan päältä selviä, pistemäisiä vuotokohtia. Oikeanpuoleisen ikkunan yläkulmassa ja verhokannakkeessa ilmavuoto.



Oikeanpuoleisen ikkunan alla olevat patterikannakkeiden kohdilla selvät vuotokohdat; vasemman ikkunan alla kohtalaisia ilmavuotoja kannakkeissa.

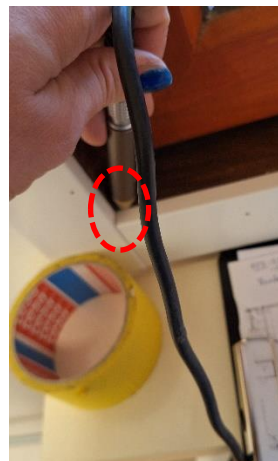
Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012 -analysaattorilla. Tila H40 oli normitilanteessa alipaineinen ulkoilmaan nähden: noin -4 Pa oven ollessa kiinni ja noin -10 Pa oven ollessa auki.



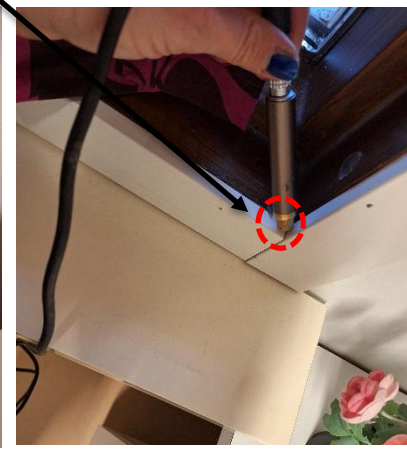
Tehostetussa alipaineessa kohtalaista ilmavuotoa yhdestä putkikannakkeesta.



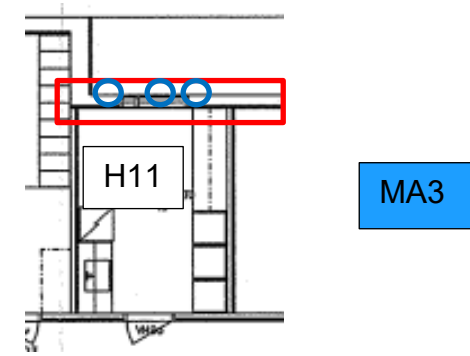
Selvää ilmavuotoa ikkunan vasemmasta alakulmasta, karmien liittymästä ja listan päältä.



Selviä, pistemäisiä ilmavuotoja lähes kaikista patterikannakkeista.



Selvää ilmavuotoa ikkunan oikeasta alakulmasta, vain valkoisen listan päältä.



- Merkkiaineen laskukohta ulkopuolelta
- ⬮ Vuodon laajuus normipaineessa
- ⬮ Vuodon laajuus tehostetussa alipaineessa

Merkkikaasua syötettiin lomalaudoituksen taakse tuuletusrakoon nopeudella 4 l/min yhteensä viiden minuutin ajan.

Tilan H11 ulkoseinä on tiivistyskorjattu aiemmin.

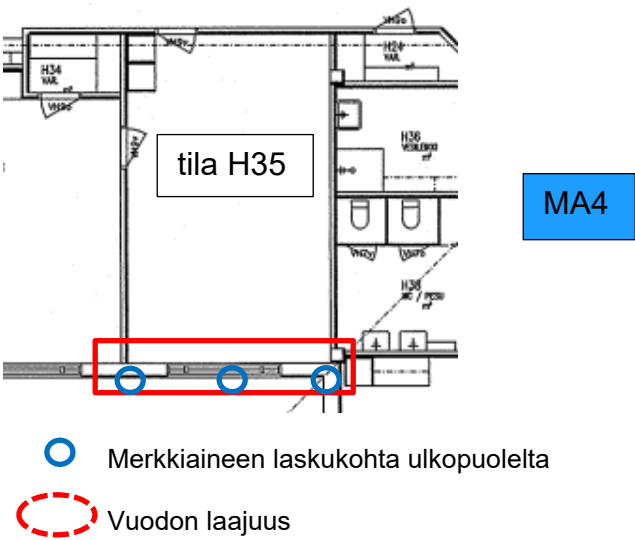


Merkkikaasun syöttö lomalaudoituksen taakse.

Normaalitilanteessa (noin -1...-5 Pa) **selviä, pistemäisiä** ilmavuotoja patterikannakkeissa, ikkunoiden alakulmissa ja oikealla olevan valkoisen listan päältä.

Tehostetussa alipaineessa (noin -12...-15 Pa) lisäksi **kohtalaista, pistemäistä** ilmavuotoa ikkunan vasemmasta yläsaranasta ja yhdestä putkikannakkeesta.

Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012 -analysaattorilla. Tila H11 oli normitilanteessa lievästi alipaineinen ulkoilmaan nähden: -0,3...-2,8 Pa oven ollessa kiinni. Oven ollessa auki paine-ero kasvaa hieman: -4...-5 Pa (ei lisävuotoja). Tehostetussa alipaineessa tuloilman saantia rajoitettiin, ja tila oli ulkoilmaan nähden selvemmin alipaineinen: -11,8...-15,4 Pa.



Merkkikaasua syötettiin eristetilaan nopeudella 4 l/min viiden minuutin ajan kahteen eri pisteeseen. Lisäksi kaasua syötettiin ikkunapellin alle.

Tilan H35 ulkoseinä on tiivistyskorjattu aiemmin.

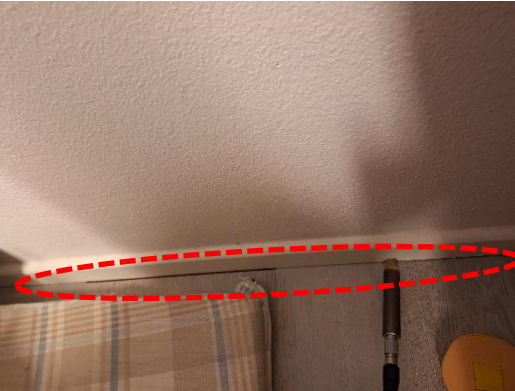


Merkkikaasun syötöt ulkokautta.

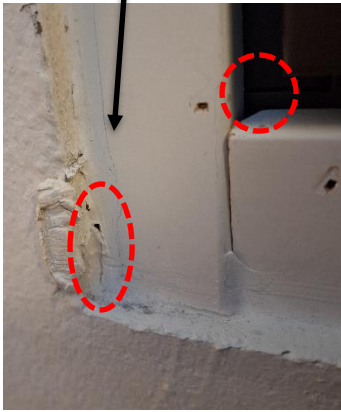
Selvä ja jatkuva ilmavuoto alapohjan rakenneliittymästä.

Selvä ilmavuoto ulkoseinän ja väliseinien rakenneliittymistä (molemmista väliseinistä).

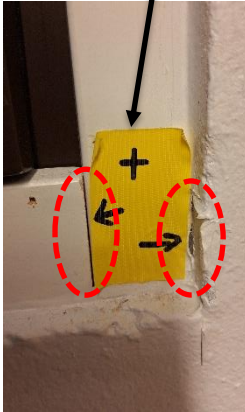
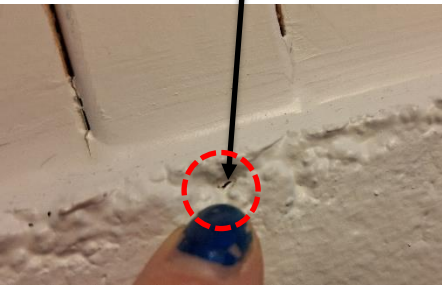
Lieviä, pistemäisiä ilmavuitoja ikkunan alakulmista (ikkunalistojen liittymistä), ikkunan alareunasta (pienien reikien kohdilta), keskellä olevasta ikkunan sormiliitoksesta.



Selkeä ilmavuoto lattian rakenneliittymästä.



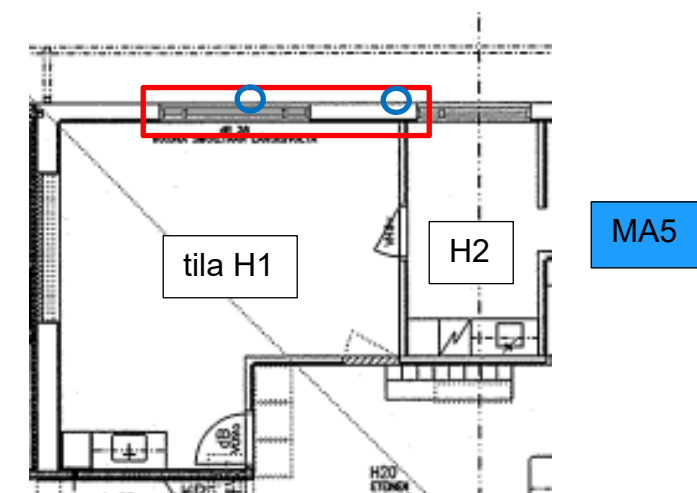
Lieviä, pistemäisiä ilmavuitoja ikkunoiden alakulmista sekä ikkunoiden keskeltä pienestä reiästä.



Selkeä ilmavuoto hyllykön takaa, mahdollisesti myös väliseinän liittymästä.



Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012 -analysaattorilla. Tila H35 oli normitilanteessa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Tilan ja ulkoilman paine-ero oli keskimäärin -12...-13 Pa (-11,3...-13,9 Pa).



- Merkkiaineen laskukohta ulkopuolelta

 Vuodon laajuus

Merkkikaasua syötettiin eristetilaan nopeudella 4 l/min viiden minuutin ajan sekä ikkunapellin alapuolelle toiset viisi minuuttia.

Selvä ja jatkuva ilmavuoto lattian rakenneliittymästä sekä ikkunakarmin ja ulkoseinän rakenneliittymästä.

Lievää ilmavuotoa ulkoseinän hiushalkeamasta ilmoitus-
taulun alapuolella.

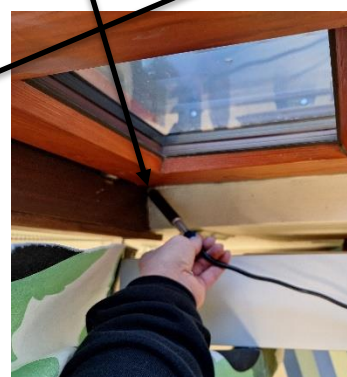
Lievä, pistemäinen ilmavuoto yhdestä ikkunalaudan kannakkeesta.



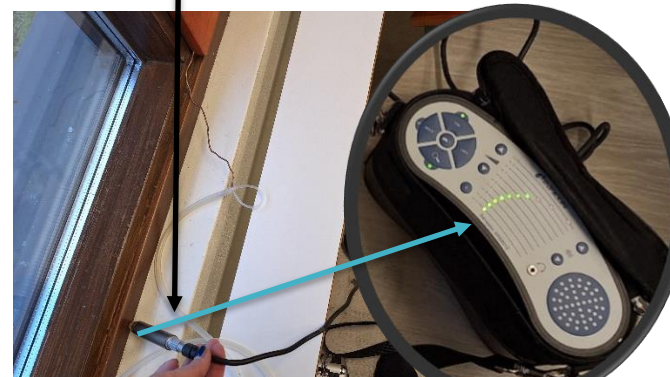
Yksittäinen, pistemäinen lievä vuoto ikkunalaudan kannakkeen ruuvista.



Selvä, jatkuva vuoto lattia rakenneliittymästä.



Selvää vuotoa ikkunan alakul-
mista.



Selvää vuotoa ikkunan alapuolelta ns. normaaliasteikolla.



Lievää vuotoa ulkoseinän hiushalkeamasta ilmoitustaulun alapuolella.

Merkkiaiinekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012 -analysaattorilla. Tila H1 oli normitilanteessa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Tilan ja ulkoilman paine-ero oli keskimäärin -10...-11 Pa (-9,3...-12,2 Pa).

SISÄLLYSLUETTELO

1	Laitteiden kalibrointi	2
2	Pintakosteuskartoitus	2
3	Rakennekosteusmittaukset	3
3.1	Porareikämittaus	3
3.2	Rakenteiden hetkellinen kosteusmittaus	5
3.3	Viiltomittaus	6
4	Rakenneavaukset	7
5	Rakenteiden tiiviyskoe (merkkiainetutkimus)	8
6	Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset	10
6.1	Pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuitujen laskenta	10
6.2	Pinnoille laskeutuneen pölyn koostumus ja laatu	12
7	Pitkäaikaiset paine-eromittaukset	13
8	Sisäilman lämpötila	14
9	Sisäilman suhteellinen kosteus	17
10	Sisäilman hiilidioksidipitoisuus	18
11	Ilmanvaihdon mittaukset	19
12	Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit	20
12.1	Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä	20
13	Sisäilman VOC-näytteet	21
14	Materiaalien VOC-emissiot (FLEC)	24

1 Laitteiden kalibrointi

Mittalaitteet on kalibroitu noin vuoden välein. Tämä koskee seuraavia mittalaitteita:

- Gann Hydrotest LG1, LG2 tai LG3 -pintakosteudenosoittimet ja B50/LB70/LB71 -mittausanturit
- Vaisala HM40 ja HM41 -mittalaitteet ja HMP40S, HM42 Probe ja HMP42 mittapäät (rakennekosteusmittaukset)
- Testo 435-4 -yhdistelmämittari
- Testo 512 -paine-eromittari
- Tinytag TGPR-0704 ja TGC-0046 (paine-eron seurantamittaukset)
- Tinytag TGU-4500, TV-4500 ja TV-4505 (sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset)
- Tinytag TGE-0010 (sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaukset)
- Andersen-keräimen ilmapumppu (lisäksi ultraäänipesu kalibroinnin yhteydessä)

Kalibrointitodistukset saa nähtäville niitä erikseen pyydettyäessä.

2 Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoitus on ainetta rikkomaton ja suuntaa antava menetelmä, jossa tutkitaan lattia-, katto- ja seinäpinnoilta ns. poikkeama-alueita. Korkeat pintakosteudenosoittimen lukemat saattavat viitata kosteuteen rakenteissa. Mittaus on rakenteita rikkomaton ja nopea, mutta myös virhealtis.

Tutkimusvälineet

Pintakosteusmittaukset rakenteiden pinnoilta suoritettiin Gann Hydrotest LG1, LG2 tai LG3 -pintakosteudenosoittimilla ja B50/LB70/LB71 -mittausantureilla.

Tulosten tulkinta

Pintakosteudenosoittimien näytössä esiintyvät lukuarvot ovat välillä 0...199. Betonirakenteissa normaali lukuarvo vaihtelee yleensä välillä 50...90. Havaintojen tulokset

ovat suuntaa antavia vertailuarvoja, jotka riippuvat rakenteen kosteuspitoisuuden lisäksi myös materiaaleista ja niiden kerrospaksuuksista. Tutkittavan alueen pintakosteuslukemia tulisi aina siksi verrata mahdollisuuksien mukaan ns. referenssialueeseen, jossa rakenteet ovat samanlaisia kuin tutkittavalla alueella. Mittalaite mittaa kosteuspitoisuutta koko mittaussyvyydeltä, eikä sen perusteella voida eritellä kosteuspitoisuutta eri syvyyksillä. Pelkän pintakosteudenosoittimen lukemien perusteella ei tule tehdä päätöksiä purkutöistä, vaan rakennekosteusepäilyt tulee tarvittaessa tarkistaa luotettavammalla tutkimusmenetelmällä, esim. rakennekosteus- tai viiltomittauksella.

Epävarmuustarkastelu

Pintakosteudenosoittimella voidaan paikoittain saada vertailuarvoista poikkeavia tuloksia, jotka saattavat johtua esim. rakenteellisesta poikkeamasta, metallia sisältävästä tasoitteesta, raudoitteesta, kaapeleista, ym. Virhettä mittaukseen voi aiheuttaa mittapään asennon vaihtelu suhteessa mitattavaan pintaan sekä mittajan kosketus mittaanturiin. Mittapäätä ei myöskään saa viedä n. 5 cm lähemmäksi nurkkaa, jolloin anturi mittaa sähköjohtavuutta kahdesta eri pinnasta. Tutkimusmenetelmän käyttö edellyttää harjaantumista ja kykyä tulkita pintakosteudenosoittimen lukemia. Mittalaitteella voidaan melko nopeasti tutkia laajoja alueita ja havaita siellä olevia mahdollisia poikkeamia. Kelluvilla lattiapinnoitteilla, kuten laminaatilla, mittaus ei ole luotettava.

3 Rakennekosteusmittaukset

3.1 Porareikämittaus

Mittaustavalla voidaan selvittää tutkittavan rakenneosan kosteussisältöä ja -profiilia.

Mittauksen suoritus

Betonirakenteeseen porataan tyypillisesti 16 mm mittareikä halutulle syvyydelle, joka puhdistetaan, putkitetaan ja tiivistetään. Tämän jälkeen mittapiste jätetään tasaantumaan, jotta porauksesta syntynyt lämpö- ja kosteuspoikkeama tasaantuu. Tasaantumissa kestää tyypillisesti kolme vuorokautta. Mittapäät voidaan asentaa putkiin joko heti putkituksen yhteydessä tai vasta tasaantumisan jälkeen. Mittapäiden tulee antaa

tasaantua putkiin asentamisen jälkeen vähintään tunti ennen niiden lukemista. Heti porauksen jälkeen mittausputkiin asennetut ja tiivistetyt mittapääät voidaan lukea 72 tunnin kuluttua. Lisätietoa mittauksesta löytyy RT-kortista 103333.

Tutkimusvälineet

Sisäilman ja rakenteisiin porattujen reikien suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisalan mittapäillä. Käytettyjen mittauspäiden mallinumerot on esitetty mittauspöytäkirjassa. Porareian putkituksessa käytettiin tiivisteellisiä mittausputkia tai 16 mm sähköputkia ja niiden tiivistyksessä vesihöyryntiivistä kittiä.

Tulosten tulkinta

Rakenteiden kosteussisältö on riippuvainen sisäilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Rakenteissa voidaan todeta olevan normaalista poikkeavaa kosteutta, kun mitatun pisteen absoluuttinen kosteussisältö on lämpötilasta riippuen yli 14...18 g/m³. Referenssimittauspistettä korkeammat rakennekosteudet voivat viitata rakenteissa olevasta normaalia korkeammasta kosteussisällöstä.

Epävarmuustarkastelu

Käytettyjen mittapäiden epätarkkuus on esitetty mittauspöytäkirjassa. Menetelmän suurimmat epätarkkuutta aiheuttavat tekijät ovat mittaustilanteessa suurimmasta pienimpään (suluissa epätarkkuustekijän suuruusluokka, RH-yksikköä): Rakenteen ja yläpuolisen ilman välinen lämpötilaero (± 15), oikea mittaussyvyys (± 10), rakenteen lämpötila epänormaali (± 10), mittausreian putkitus (0...-15), mittapään tasaantumisaika (0...-15), mittausreian puhdistus (-4...10), odotusaika porauksesta (0...10), mittapäätyyppi (-10...0), mittapään käytön määrä ja mittauskohteet (± 5), mittausputken tiivistys (0...-7), kalibroinnin ja tarkistuksen tarkkuus (± 3), aika edellisestä kalibroinnista (0...-3). Mittaus on tarkimmillaan, kun rakenteen lämpötila on välillä +15...+25 °C. Tarkkoihin mittaustuloksiin pääseminen edellyttää säännöllistä tutkimuslaitteiston huoltoa, mutta erityistä huolellisuutta ja ammattitaitoa mittaustilanteessa ja sen ennakkoinnissa. Mukana mittauksessa tulisi olla aina myös referenssimittaus oletetulta kuivalta alueelta, jotta saatuja mittaustuloksia voidaan verrata keskenään. Mittauksessa tulee

noudattaa RT-kortin 103333 ohjeita. Mittauspöytäkirjassa on esitetty mittauksen kokonaisepätarkkuus RT-kortin 103333 mukaisesti arvioituna.

3.2 Rakenteiden hetkellinen kosteusmittaus

Mittaustavalla voidaan selvittää tutkittavan rakenteen (yleensä muurattu rakenne, kotelo tai kevytrakenteinen seinä) kosteussisältöä suuntaa antavasti. Tutkittavaan rakenteeseen tehdään reikä mittapäättä varten, jota ei putkiteta. Mittapään tasaantumisaika on tyypillisesti n. 20...45 minuuttia. Mittapään läpivienti tiivistetään vesihöyrytiivillä kittillä.

Tutkimusvälineet

Sisäilman ja rakenteiden suhteelliset kosteudet ja lämpötilat mitattiin Vaisalan mittapäillä. Käytettyjen mittauspäiden mallinumerot on esitetty mittauspöytäkirjassa.

Tulosten tulkinta

Rakenteiden kosteussisältö on riippuvainen sisäilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Rakenteiden kosteus vaihtelee tavanomaisesti vuodenajan mukaan. Ulkovaipparakenteiden kosteusmittauksissa tulee huomioida myös auringon ja rakenteiden ilmavuotojen vaikutus. Rakenteissa voidaan todeta olevan normaalista poikkeavaa kosteutta, kun mitatun rakenteen absoluuttinen kosteussisältö on lämpötilasta riippuen yli 14...18 g/m³. Referenssimittauspistettä korkeammat rakennekosteudet voivat viitata rakenteissa olevasta normaalista korkeammasta kosteussisällöstä.

Epävarmuustarkastelu

Mittalaitteiden epätarkkuus on esitetty kosteusmittauspöytäkirjassa. Tasalämpöisissä rakenteissa mittaus on luotettava, mutta ulkovaipparakenteiden ilmavuodot ja lämpötilaerot sisäilmaan nähden saattavat aiheuttaa merkittävän mittavirheen. Mittaus on tarkimmillaan, kun rakenteen lämpötila on välillä +15...+25 °C.

3.3 Viiltomittaus

Mittauksella tutkitaan lattiapinnoitteen, kuten muovimaton alapuoliseen liimapintaan kohdistuva kosteusrasitusta. Mittauksessa pinnoitteeseen tehdään viilto ja sitä irroteetaan hieman esim. taltalla. Viillon kautta pieni mittapää työnnetään pinnoitteen alle. Tämän jälkeen lattiapinnoitteen viiltokohta tiivistetään vesihöyrytiiviillä kitillä. Mittapään tasaantumisaika on n. 20 minuuttia. Lisätietoa mittauksesta löytyy RT-kortista 103333.

Tutkimusvälineet

Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila ja lattiapinnoitteen alle tehty suhteellisen kosteuden mittaukset tehtiin Vaisalan mittapäillä. Käytettyjen mittauspäiden mallinumerot on esitetty mittauspöytäkirjassa.

Tulosten tulkinta

Mittausten tarkoituksena on selvittää, ylittyykö lattiapinnoitteen alla useimpien mattoliimojen kriittisenä pidettävä suhteellisen kosteuden arvo, joka on 85 %. Suhteellinen kosteus lattiapäällysteen alla liimatilassa ei saa pitkäksi aikaa nousta yli tämän arvon. Vanhemmissa lattiapinnoitemateriaaleissa suhteellisen kosteuden arvo lattiapinnoitteen alla olisi suositeltavaa olla alle 75 %, jotta voitaisiin olla varmoja liiman ja pinnoitteen kunnosta.

Lattiapinnoitteen viiltomittauksessa on hyödyllistä tehdä myös aistinvaraiset tarkastelut. Kun lattiapinnoitetta avataan mittapäätä varten, tulee tehdä havaintoja liiman tartunnasta, koostumuksesta, väristä ja hajusta. Mittaushetkellä kosteutta ei välttämättä enää ole, mutta viitteet siitä yleensä säilyvät.

Epävarmuustarkastelu

Mittalaitteiden epätarkkuus on esitetty kosteusmittauspöytäkirjassa. Mittausmenetelmällä on suositeltavaa tehdä riittävän monta mittauspistettä. Tällöin saadaan kattavasti rajattua alueet, joilla on poikkeavaa kosteuspitoisuutta. Referenssimittaukset ovat olennainen osa mittausta, joilla selvitetään rakenteen ns. normaalitila. Mittausmenetelmää voidaan pitää tarkkana.

4 Rakenneavaukset

Rakenneavauksia tehdään rakennetyyppien selvittämiseksi ja rakenteen kunnon tarkistamiseksi. Samassa yhteydessä rakenteille voidaan tehdä kosteusmittauksia ja tarpeen mukaan ottaa materiaalinäytteitä haitta-aine- tai mikrobianalyysiä varten.

Kattavan rakenteellisen kuntotutkimuksen yksi perustehtävä on rakenneavaukset. Avauksia tarvitaan, jotta rakenteen tiiveyttä, kosteusfysikaalista toimintaa, kuntoa ja toteutustapaa voidaan tutkia kattavasti. Yleensä rakenneavauksilla tutkitaan myös mahdollisten mikrobivaurioiden laajuutta ja vakavuutta. Rakennusmateriaalin mikrobivaurioista on kerrottu lisää kohdassa materiaalien mikrobianalyysit.

Kalusto

Rakenneavaukset betonirakenteisiin tehdään pääsääntöisesti $\varnothing 8...28$ mm iskuporakoneella ja $\varnothing 52...100$ mm timanttikorakoneella (kuivaporaus). Levyrakenteiden rakenneavaukset tehdään käsityökaluin, monitoimityökalulla tai reikäsahalla. Isommat rakenneavaukset betonirakenteisiin teetetään tarvittaessa ulkopuolisella toimijalla.

Tulosten tulkinta

Rakenneavausten yhteydessä materiaalien vaurioita voidaan arvioida aistinvaraisesti tai rakennekosteusmittauksin, mutta rakenteen vaurioitumisesta saadaan varmuus materiaalinäytteen mikrobianalyysillä. Rakenneavauksen yhteydessä selvitetään rakenteen mahdollisia ilmavuotoreittejä sisäilmaan, joka on olennainen osa rakenteen mikrobivaurion vaikutuksesta sisäilman laatuun.

Epävarmuustarkastelu

Rakenneavausten sijainti ja lukumäärä on olennainen osa tutkimuksen kattavuutta ja luotettavuutta. Rakenteelliset poikkeamat saattavat aiheuttaa väärän tulkinnan mahdollisten vaurioiden laajuudesta tai rakenteiden toteutustavasta. Joskus vanhat rakenteet on korjattu vain osittain, joka voi vaikeuttaa rakenteiden toteutustavan selvittämistä, mutta vaikeuttaa myös vaurioiden paikallistamista ja niiden laajuuden selvittämistä.

5 Rakenteiden tiiviyskoe (merkkiainetutkimus)

Merkkiainetutkimus on ulkoseinä-, alapohja-, yläpohja- tai välipohjarakenteiden tiiveyden tutkimista. Merkkiainetutkimusten avulla selvitetään rakenteiden ilmatiiveyttä sekä rakenteissa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien tai radonin kulkeutumisreittejä sisätiloihin. Merkkiainetutkimuksella voidaan tutkia rakenteiden tiiveyttä eri tavoitetasoilla. Lisätietoa tutkimuksesta löytyy RT-kortista 14-11197.

Mittauksen suoritus

Merkkiainekokeita voidaan (1) tehdä rakenteissa esiintyville epäpuhtauksille mahdollisen altistumisen arviointia varten, (2) rakenteista sisäilmaan olevien ilmapuotoreittien selvittämistä varten tai (3) tiivistyskorjausten laadunvarmistuksena.

1. Altistumisolosuhteiden arvioinnissa merkkiainekokeet tehdään tutkittaviin rakenteisiin sen hetkisillä ns. tavanomaisilla olosuhteilla. Paine-ero tutkittaviin rakenteisiin nähden on tällöin yleensä pienempi, kuin seuraavissa tapauksissa.
2. Merkkiainekokeilla voidaan selvittää ilmapuotoreittien määrää ja laatua rakenteista sisäilmaan tarvittaessa koneellisella alipaineistuksella (yleensä n. 10 Pa alipaineessa).
3. Tiivistyskorjausten laadunvarmistuksena tutkittavat tilat alipaineistetaan merkkiainekokeiden ajaksi koneellisesti 10-15 Pascalia tutkittavaan rakenteeseen nähden. Rakennus ei normaalissa käyttötilassa ole yleensä näin alipaineinen.

Tarvittava paine-ero saadaan aikaan yleensä joko kiinteistön omaa ilmanvaihtoa manipuloidulla (mm. ilmanvaihdon päätelaitteita peittämällä) tai erillisellä alipaineistuskalustolla, joka ylläpitää tavoiteltua paine-eroa automaattisesti tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipainetta voidaan luoda myös muilla erillisillä alipaineistuspuhaltimilla tai rakennuksen omilla ilmanvaihtolaitteistoilla. Paine-eroa seurataan yleensä lisäksi erillisellä paine-eromittarilla.

Tutkittavaan tilaan pyritään saamaan n.10 Pa alipaine tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipaineen luomiseksi tilaan voidaan asentaa ovipuhallinlaitteisto, joka ylläpitää tavoiteltua paine-eroa automaattisesti tutkittavaan rakenteeseen nähden. Alipainetta

voidaan luoda myös muilla erillisillä alipaineistuspuhaltimilla tai rakennuksen omilla ilmanvaihtolaitteistoilla. Paine-eroa seurataan lisäksi erillisellä paine-eromittarilla.

Kaasunsyöttöpiste- ja paine-eromittauspisteet tiivistetään vesihöyrytiivillä kitillä ja niiden ja kaasunsyöttölaitteiston tiiveys tarkistetaan ennen tutkimusta. Merkkiainetutkimuksessa merkkiaineakaasua johdetaan tutkittavan rakenteen sisään ja merkkiaineen kulkeutumista sisäilmaan tutkitaan rakenneliittymien ja läpivientien kautta kaasuanalysaattorin avulla. Vuotopisteet ja -alueet merkitään, valokuvataan ja kirjataan ylös.

Tutkimusvälineet

Merkkiaineakaasuna käytettiin Formier 5 -seoskaasua, jossa on 5 % vetyä ja 95 % typpeä ja on siten tiheydeltään ilmaa vastaava seos. Merkkiaineakaasua syötettiin kaasupulloon liitettyllä virtaussäätimellä, jolla kaasun syöttömäärää voidaan säätää. Merkkiainevuotojen tutkimiseen käytettiin Inficon Sensistor XRS 9012 -merkkiaineanalysaattoria. Merkkiainelaiteanalysaattorin herkkyyttä voidaan säätää tasoille 1-10. Tutkimus suoritettiin pääsääntöisesti herkkyysasetuksella 5, mutta tarkemmassa paikallistamisessa tarvittaessa herkemällä asetuksella.

Tulosten tulkinta

Vuotojen tulkinta on melko yksiselitteistä, mutta tutkimuksessa on otettava huomioon useita rakenteellisia seikkoja ja epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä. Katso tarkemmin kohta epävarmuustarkastelu.

On tyypillistä, että rakenteiden tiivistystoimenpiteiden aikana tehtävässä merkkiaineko-
keessa pienemmät vuodot korostuvat, kun ilmavuotoreittien määrä on pienentynyt ja rakenteeseen kohdistetaan tavanomaista korkeampi alipaineisuus.

Epävarmuustarkastelu

Merkkiaineakaasun syöttömäärällä on suuri vaikutus tuloksiin. Liian pienellä kaasumäärällä merkkiainetta ei ole rakenteessa riittävästi, eivätkä isotkaan rakenteelliset ilma-
vuodot tule esille. Vastaavasti liian suurella kaasumäärällä pienetkin vuodot korostuvat tarpeettomasti. Olennainen osa tutkimusta on sopiva ja jatkuva paine-ero tutkittavaan rakenteeseen nähden. Paine-eroa tulee seurata aktiivisesti koko tutkimuksen ajan,

jotta voidaan olla varmoja alipaineistuksen toimivuudesta tutkittavalla alueella. Tutkittavat rakenteet on oltava tiedossa tutkimusta tehdessä, jotta merkkiainetta voidaan syöttää oikeaan kohtaan rakennetta. Kaasunsyöttöpisteiden määrä on myös oltava riittävä rakenteeseen nähden, jotta kaikki vuotopaikat saadaan näkyville.

Vety pystyy tunkeutumaan joidenkin materiaalien läpi (merkkiaine saattaa läpäistä maalaamattoman kipsilevyn tai rapatun tiilimuurauksen, mutta jo pinnan maalaus pysäyttää kaasun etenemisen), mikä pitää tulkinnassa huomioida. Tunkeutuvuus materiaalien läpi on merkkiaineelle hyvä ominaisuus, jos tavoitteena on ehkäistä mikrobien aineenvaihduntatuotteiden pääsy sisäilmaan.

On tyypillistä, että rakenteiden tiivistystoimenpiteiden jälkeen tehtävässä merkkiainekokeessa pienemmät vuodot korostuvat, kun ilmavuotoreittien määrä on pienentynyt.

Testo monitoimimittauslaitteen 435-4 paine-eron mittausvirhe on ± 1 %, kun mitattu paine-ero on alle 200 Pa. Paine-eromittalaitteen Testo 512 mittausvirhe on $\pm 0,5$ %. Paine-eromittalaitteen Miran DP-200 mittausvirhe on ± 3 %.

Retrotec-ovipuhallinlaitteiston puhaltimen ilmoittaman ilmamäärän tarkkuus on ± 5 %. Ovipuhallinlaitteiston paine-erosäätimen DM32-4A tarkkuus on ± 1 % tai $\pm 0,25$ Pa (joista suurempi on määräävä).

6 Pinnoille laskeutuneen pölyn tutkimukset

6.1 Pinnoille laskeutuneen pölyn mineraalikuitujen laskenta

Tutkimusmenetelmällä selvitetään, esiintyykö tasopinnoille laskeutuvassa pölyssä poikkeavia pitoisuuksia teollisia mineraalivillakuituja. Asuin- ja toimistotiloissa esiintyvät teolliset mineraalikuidut ovat pääsääntöisesti eristevillakuituja, joiden lähteinä ovat yleensä tuloilmajärjestelmissä käytetyt äänenvaimennusmateriaalit, putkien ja läpivientien avonaiset mineraalivillaeristeet, suojaamattomat tai rikkonaiset akustiikkalevyt sekä rakenteiden lämmöneristeet. Teollisia mineraalikuituja esiintyy pieninä

pitoisuuksina lähes kaikissa rakennuksissa. Myös harvoin siivotut pinnat voivat toimia kuitulähteenä.

Näytteenotto

Tilojen sisäilman kuitupitoisuutta voidaan selvittää tarvittaessa harvoin siivotuilta pinoilta, mutta toimenpiderajat on asetettu 14 vuorokauden pölylaskeumalle. Tutkittavaan huonetilaan asetetaan hengityskorkeudelle näytteenkeräyspiste, josta kahden viikon kuluttua kerätään näyte joko imuroimalla näytekoteloon tai ottamalla näyte geeliteipillä. Geeliteippiä käytettäessä tulee ottaa vähintään 3 näytettä/tila. Ohjeen mukaan tulee lisäksi ottaa myös ns. nollanäyte, jolla varmistetaan näytteenottomenetelmän puhtaus. Nollanäyte otetaan heti pinnan puhdistamisen jälkeen joko samalta pinnalta kuin varsinainen näyte tai vastaavalla tavalla puhdistetulta pinnalta.

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Harvoin siivotulta pinnalta (ei tiedossa olevaa laskeuma-aikaa) ei voida tehdä yksiselitteistä raja-arvoihin perustuvaa tulkintaa, mutta voidaan tehdä tulkintoja mahdollisista epäpuhtauslähteistä, kun myös tuloilmakanavista otetaan näytteitä.

Analyysitulokset ilmoitetaan kuitujen lukumääränä pinta-alaa kohden (kuitua/cm²). Näytteistä lasketaan valomikroskooppisesti 100-kertaisella suurennuksella ne teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1

Synteettiset epäorgaaniset kuidut eivät todennäköisesti aiheuta ongelmia, jos kuitupitoisuudet säännöllisesti siivotuilla pinnoilla (pöydät ym.) ovat alle 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III, 8/2016). Harvoin siivotuilla pinnoilla kuitupitoisuuden tulisi olla alle 3 kpl/cm². Jos kuitujen lukumäärät harvoin siivotuilla pinnoilla ovat yli 10 kpl/cm², tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä (Työterveyslaitos). Tarkemmat tutkimusmenetelmät on esitetty laboratorion analyysivastauksessa.

Jos yksikin kolmesta näytteestä ylittää kuitupitoisuuden raja-arvon, toimenpideraja ylittyy tutkittavassa tilassa. Näytteiden mittausepävarmuus on myös huomioitava tuloksen tulkinnassa eli tilan toimenpideraja ylittyy myös, jos yksikin tulos ylittää 0,2 kuitua/cm² mittausepävarmuuden alarajalla.

6.2 Pinnoille laskeutuneen pölyn koostumus ja laatu

Tutkimusmenetelmällä voidaan selvittää sisältääkö tasopinnoille laskeutunut pöly poikkeavia pitoisuuksia esim. teollisia mineraalikuituja (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut), kiviainespölyä, siitepölyä, rakennusmateriaalipölyä, metallihiukkasia, asbestikuituja ja homeitiöitä. Pölyn koostumusta tutkittiin pinnoille laskeutuneesta pölystä.

Näytteenotto

Näytteenottopisteen ei tulisi sijoittua tulo- tai poistoilmapäätelaitteen viereen. Ennen näytteenottoa tutkittava pinta puhdistetaan ja näyte otetaan pääsääntöisesti 2 viikon laskeuma-ajan jälkeen. Myös vanhan pölyn näytteenotto on mahdollista. Pölynäyte otetaan tasopinnoilta Minigrip-pussiin, kääntämällä pussi nurin päin ja pyyhkimällä sillä tutkittavaa pintaa. Näytteenotossa tulee huolehtia, ettei pussi rikkoudu esim. terävään reunaan. Vanhempaa pölyä ei yleensä ole syytä ottaa, koska tällöin vanha pöly vaikeuttaa analyysin tekoa. Jos pölyä ei ole kertynyt tarpeeksi, pyyhintäpinta-alaa voi tarvittaessa suurentaa.

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä. Sisäilman asbestikuitujen pitoisuus ei saa ylittää 0,01 kuitua/cm³. (Asumisterveysasetus 19 §)

Tilanteissa, joissa asbestikuituja esiintyy huonepinnoilla, mutta ilmapitoisuus jää alle 0,01 kuitua/cm³, on ilmapitoisuuden toimenpideraja määräävämpi tekijä. Huonepinnoilla voi joissain tapauksissa esiintyä yksittäisiä asbestikuituja ilman, että rakennuksessa on varsinaisia asbestilähteitä (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III, 8/2016).

Ei ole olemassa viranomaisten asettamia viitearvoja muiden kuin asbestin osalta.

Pölyn koostumus tutkitaan stereo- ja/tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla. Hiukkasista raportoidaan vähintään mineraalivillakuidut, homeitiöt, rakennusmateriaaliperäiset hiukkaset sekä muu mahdollinen poikkeavuus ja tavanomainen huonepöly.

Mineraalivillakuitujen määräärvio ilmoitetaan painoprosentteina (p -%) kerätystä näytteestä. Mahdolliset asbestikuidut raportoidaan laadullisesti (Ympäristöopas 2016).

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa.

7 Pitkäaikaiset paine-eromittaukset

Paine-eromittauksella voidaan arvioida ilmanvaihdon toimivuutta, tasapainotilaa ja sen vaikutusta rakennuksen paine-eroihin tilakohtaisesti. Mittauksella voidaan myös arvioida mahdollisten epäpuhtauksien siirtymistä rakenteista sisäilmaan. Pitkäkestoisilla paine-eromittauksilla viitataan yleensä vähintään viikon, mutta yleensä kaksi viikkoa kestäviin paine-eron seurantomittauksiin.

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Rakennuksen ja ulkoilman välillä mitattuihin painesuhteisiin vaikuttavat rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä, rakennuksen sisälle lämpötilaeroista muodostuva paine-ero (savupiippuvaikutus) ja tutkimushetkellä vallinneet tuuliolosuhteet.

Vuonna 2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen (545/2015) soveltamisohjeen mukaan: *Jos rakennuksen alipaineisuus on yli 15 Pascalia (Pa), niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Tällä vähennetään vuotoilmavirtauksia ja niiden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia.*

Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen ylipaineisuus on mahdollista tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta johtuen, eikä vaadi korjaustoimenpiteitä.

Asumisterveysoppaan (Aurola R. ja Välikylä T., 2009) mukaan tilat, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, olisi suositeltavaa olla 0...-2 Pascalia alipaineisia ulkoilmaan nähden. Kokemusperäisesti voidaan todeta, että rakennus, jossa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, olisi suositeltavaa olla 0...-5 Pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden, jolloin rakenteista ei tapahdu merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan päin.

8 Sisäilman lämpötila

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan lämpötilojen toimenpiderajat ovat seuraavat:

- Lämmityskaudella asuinhuoneistoissa lämpötilan tulisi olla yli +18 °C ja alle +26 °C. Lämmityskauden ulkopuolella asuinhuoneiston lämpötilan tulisi olla yli +18 °C ja alle +32 °C
- Lämmityskaudella palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan tulisi olla yli + 20 °C ja alle +26 °C.
- Lämmityskauden ulkopuolella lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa lämpötilan tulisi olla yli + 20 °C ja alle +32 °C
- Lämmityskauden ulkopuolella palvelutaloissa, vanhainkodeissa ja muissa vastaavissa tiloissa lämpötilan tulisi olla yli +20 °C ja alle +30 °C

Suomen säädöskokoelman (1009/2017) mukaan uuden rakennuksen suunniteltu huonelämpötila tulee olla lämmityskaudella 21 °C, mutta voi vaihdella välillä 20-25 °C ja lämmityskauden ulkopuolella välillä 20-27 °C. Rakennuksen huonelämpötilan on oltava suunniteltuna käyttöaikana viihtyisä, eivätkä ilman liike, lämpötilasäteily, lämpötilan vaihtelu, lämpötilaerot ja pintalämpötilat saa sitä heikentää.

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan sisäilman operatiivisen lämpötilan tavoitearvot ovat seuraavat:

	S1	S2	S3
Operatiivinen lämpötila t_{op} [°C]			21
$t_u \leq 0$ °C	21,5 ¹⁾	21,5	
$0 < t_u \leq 20$ °C	$21,5 + 0,15 \times t_u$ ¹⁾	$21,5 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 20$ °C	24,5 ¹⁾	25,5	
Lämpötilan sallittu vaihteluväli [°C] poikkeama ylöspäin			
$t_u \leq 0$ °C	< 22,5	< 23	
$0 < t_u \leq 15$ °C	$< 22,5 + 0,166 \times t_u$	$< 23 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 15$ °C	< 25	< 26	
Lämpötilan sallittu vaihteluväli [°C] poikkeama alaspäin			
$t_u \leq 0$ °C	> 20,5	> 20,5	
$0 < t_u \leq 20$ °C	$> 20,5 + 0,075 \times t_u$	$> 20,5 + 0,025 \times t_u$	
$t_u > 20$ °C	> 22	> 21	
Operatiivisen lämpötilan enimmäisarvo [°C]			
$t_u \leq 0$ °C	< 23	< 23	
$0 < t_u \leq 20$ °C	$< 23 + 0,2 \times t_u$	$< 23 + 0,2 \times t_u$	
$t_u > 15$ °C	< 27	< 27	
$t_u \leq 10$ °C			< 25 (26) ²⁾
$t_u > 10$ °C			< 27 (32) ²⁾
Operatiivisen lämpötilan vähimmäisarvo [°C]	> 20	> 20	> 20 (18) ²⁾
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttöajasta]			
toimi- ja opetustilat	90 %	90 %	
asunnot	90 %	80 %	

¹⁾ S1-luokassa operatiivisen lämpötilan on oltava tila/huoneistokohtaisesti aseteltavissa välillä $t_{op} \pm 1,5$ °C. Jos samassa huoneessa on useita henkilöitä, käytetään lämpötilan tavoitetasona taulukossa esitettyjä tavoitearvoja.

²⁾ Suluissa asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat.

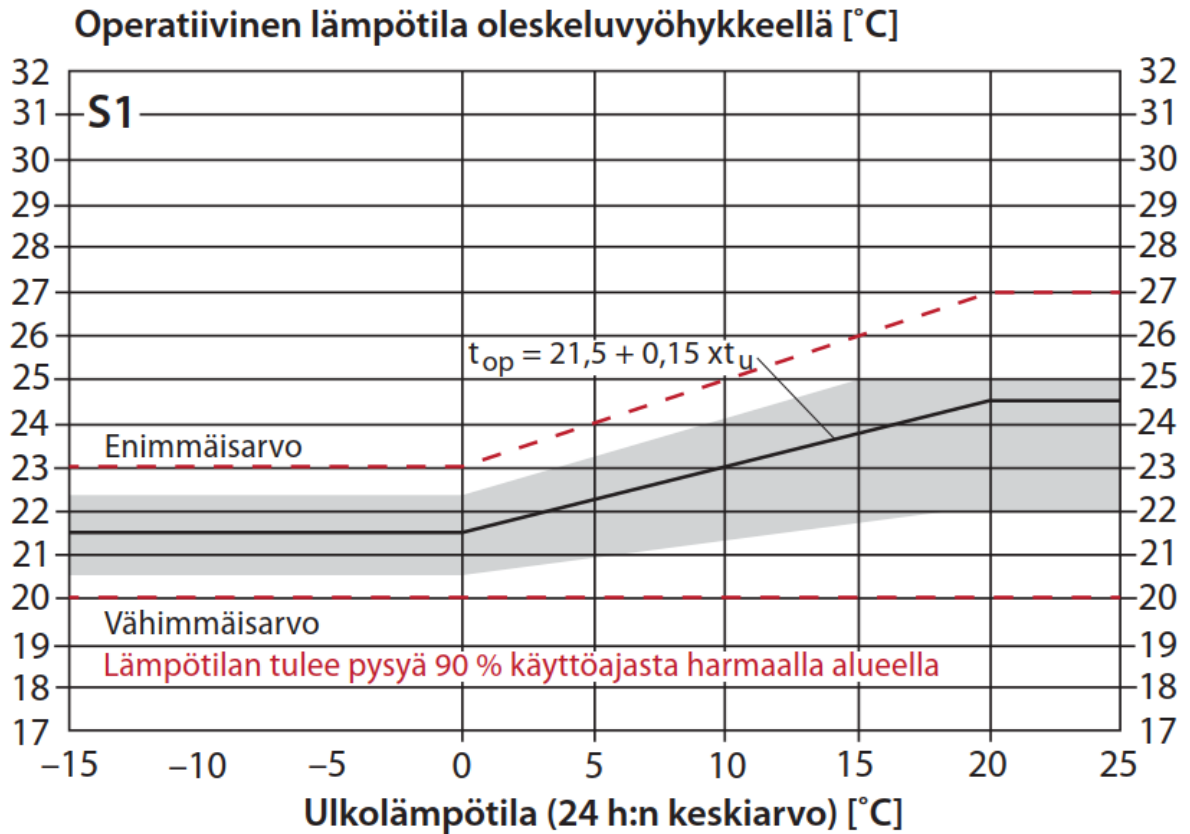
Kuva 1

Sisäilmastoluokituksen 2018 operatiivisen lämpötilan tavoitearvot eri sisäilmastoluokissa.

Ulkolämpötilalla t_u tarkoitetaan ulkoilman 24 tunnin liukuvaa keskiarvoa lähimmällä säähavaintopaikalla. Tilan käyttäjän toivomuksesta voidaan sisälämpötilan antaa laskea alle tavoitetason tai antaa kesällä nousta yli tavoitetason. Operatiivisen lämpötilan tulee olla tavoitearvon sallitun vaihteluvälin alueella olosuhteiden pysyvyyden edellyttämä aika laskettuna rakennuksen suunnitellusta käyttöajasta. Lämpötilan yhden tunnin liukuva keskiarvo ei saa suunnitellulla käytöllä (mitoitussäällä tarkasteltuna käyttöaikana) alittaa vähimmäis- tai ylittää enimmäisarvoja.

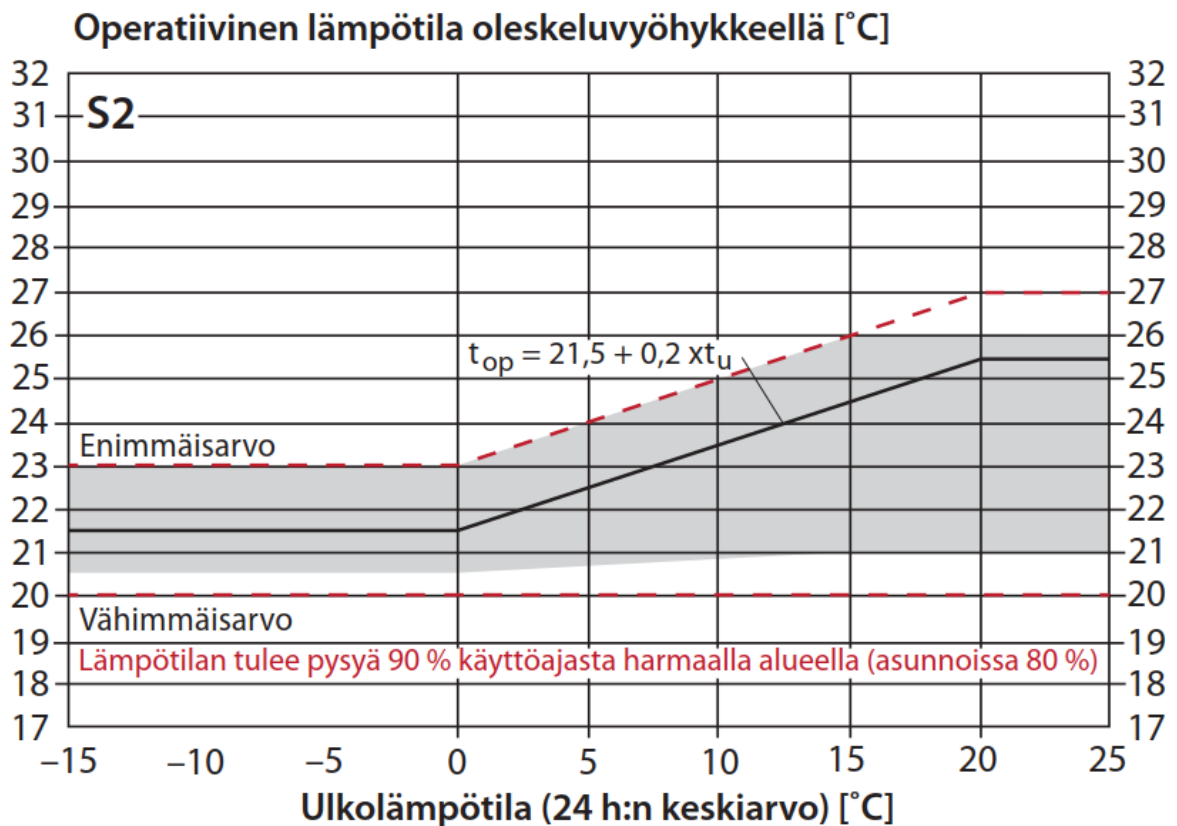
Operatiivinen lämpötila mitataan esimerkiksi nestepatsaslämpömittarilla tai sähköisellä anturilla oleskeluvyöhykkeeltä 1,1 metrin (työpisteessä 0,6 m) korkeudelta standardin SFS EN 12599 mukaisesti. Operatiivisen lämpötilan asemasta voidaan usein tarkastella huonelämpötilaa. Kuitenkin, jos pintojen lämpötilat poikkeavat selvästi ilman lämpötilasta (esim. huonosti eristetty vaippa, 2-lasiset ikkunat, suuret ikkunat, useita

ulkoseiniä, lattian alla lämmittämätön tila, auringonsäteily, lattialämmitys, kattolämmitys, jäähdytyskatto), määritetään operatiivinen lämpötila laskemalla se ilman ja pintojen lämpötiloista tai mittaamalla esimerkiksi pallolämpömittarilla standardin SFS EN 12599 mukaisesti.



Kuva 2

S1-luokan tavoitelämpötila-arvot. Tummennettu alue kuvaa tavoitearvoaluetta.



Kuva 3

S2-luokan tavoitelämpötila-arvot. Tummennettu alue kuvaa tavoitearvoaluetta.

9 Sisäilman suhteellinen kosteus

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Huoneilman kosteus ei saa pitkäkestoisesti olla niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvuston riskiä (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysasetus 545/2015). Tarkkoja sisäilman suhteellisen kosteuden vaihteluvälin raja-arvoja ei ole asetettu. Huoneilman suhteellisen kosteuden suositeltavana vaihteluvälinä on pidetty 20 – 60%. Tähän vaikuttaa kuitenkin ilmastolliset tekijät, eikä se aina ole saavutettavissa. Talviaikaan kovalla pakkasella sisäilman suhteellinen kosteus saattaa yleensä tippua melko matalalle. Jos sisäilma on erityisen kuivaa (< 20 %) pidemmän ajan, käyttäjät voivat tuntea sen epämiellyttäväksi. Alhaisella huoneilman kosteudella on todettu olevan yhteyttä hengitystieoireisiin.

Sisäilman suhteellista kosteutta tulisi tarkastella kosteuslisänä ulkoilman vallitsevaan kosteuspitoisuuteen verrattuna, tarkasteltaessa kosteuden vaikutusta rakenteisiin. Mikäli kosteuslisä on suurempi kuin $3\text{--}4\text{ g/m}^3$, mikrobikasvun riski rakenteissa ja sen pinnoilla lisääntyy (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016).

10 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on suurempi kuin 2100 mg/m^3 (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. (Sosiaali- ja terveysministeriö, Asumisterveysasetus 545/2015). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden yleisenä arvona voidaan pitää 400 ppm. 1550 ppm pitoisuuden ylittyessä huoneilmassa, toimenpiderajan voidaan katsoa ylittyvän.

Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaan hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat eri sisäilmastoluokissa seuraavat, kun ulkoilman hiilidioksiditasona pidetään 400 ppm*:

S1 < 750 ppm

S2 < 950 ppm

S3 < 1200 ppm

**Hiilidioksidipitoisuustavoite koskee ihmisperäistä hiilidioksidia. Olosuhteiden pysyvyyttä tarkastellaan yhden tunnin liukuvan keskiarvon avulla.*

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on riippuvainen sijainnista ja vuodenajasta. Talviaikaan hiilidioksidipitoisuus on kesäaikaan nähden hieman korkeampi, kun kasvillisuus on lumen peitossa. Kaupunkialueella ja liikennöidyillä alueilla hiilidioksidipitoisuus on myös tyypillisesti korkeampi.

Hiilidioksidin suuri pitoisuus sisäilmassa on yleensä viite tilan riittämättömästä ilmanvaihdosta ja voi aiheuttaa tilan käyttäjälle väsymystä, päänsärkyä ja työskentelytehon huononemista.

11 Ilmanvaihdon mittaukset

Tutkimusvälineet

TSI Airflow TA430 termooanemometrillä mitataan ilmavirran nopeutta. Mittarin mitta-alue on 0 – 30 m/s. Mittarin mittaustarkkuus on $\pm 3\%$ lukemasta tai $\pm 0,015$ m/s sen mukaan, kumpi on suurempi.

Miran DP-200 -mittarilla suoritettavat ilmamäärämittaukset suoritetaan paine-eroon perustuen ja laitevalmistajien ohjeiden mukaisesti. Mittarin mittaustarkkuus on $\pm 3\%$ mitattavasta paine-erosta. Ilmamäärien laskennassa käytetään laitevalmistajien ilmoittamia k-arvoja. Paine-eromittaukseen perustuvalla menetelmällä päästään yleensä $\pm 15\%$ mittaustarkkuuteen. Tarkkuus kuitenkin heikkenee pienillä ilmamäärillä ja ilmavirtasäätimen ollessa säädettyinä ääriasentoonsa.

Alnor LoFlow 6200 balometrillä eli ns. huppumittarilla voidaan mitata suoraan ilmanvaihdon päätelaitteen ilmavirtausta. Sen mitta-alue 4,7 ... 236 L/s, ja mittaustarkkuus $\pm (3\% + 2,4 \text{ L/s})$.

Viitearvot

Mitattuja ilmamääriä verrataan kohteen IV-suunnitelmien mukaisiin ilmamääriin, tai aiempien IV-mittauspöytäkirjojen arvoihin niiden ollessa tutkimuksen lähtötietoina.

Asunnon ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla käytön aikana vähintään $0,35 \text{ dm}^3/\text{s}$ neliömetriä kohden kaikissa asuinhuoneissa. Ulkoilmavirralla tarkoitetaan tilaan johdettavan ulkoilman määrää. Ilmanvaihtomäärän vaatimus vastaa samaa kuin aiempi ilmanvaihtokertoimen vaatimus $0,5 \text{ l/h}$, jos asunnon huonekorkeus on 2,5 m.

Kouluissa, päiväkodeissa, ja muissa vastaavissa kohteissa ilmanvaihdon mitoitus perustuu henkilömäärään toisin kuin asuntojen osalta. Muut oleskelutilat ovat tyypillisesti sellaisia tiloja, joissa henkilömäärä on tilojen kokoon nähden asuntoja suurempi ja riittävän ilmanvaihdon saavuttamiseksi tärkein mitoittava tekijä. Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset, huomioiden

suunnitteluohjearvoissa sallittu $\pm 20 \%$ toleranssi. Muiden oleskelutilojen tyypillisenä suunnittelumääräyksenä ulkoilmavirralla on $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohden.

12 Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Tutkimuksella selvitetään, onko tutkitun rakenteen materiaalinäytteissä tavanomaisesta poikkeavaa mikrobikasvustoa.

Materiaalinäytteenotto

Materiaalinäytteet kerätään suljettaviin muovipusseihin. Materiaalinäytteenottoon käytetyt välineet puhdistetaan ennen jokaista näytteenottoa aseptisesti.

12.1 Tulosten tulkinta suoraviljelymenetelmällä

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

- = ei mikrobeja
- + = 1-19 pesäkettä (niukasti mikrobeja)
- ++ = 20-49 pesäkettä (kohtalaisesti mikrobeja)
- +++ = 50-199 pesäkettä (runsaasti mikrobeja)
- ++++ ≥ 200 pesäkettä (erittäin runsaasti mikrobeja)

Yllä mainittua asteikkoa käytetään sekä mikrobien kokonaismäärän, että tunnistettujen mikrobien määrän arvioimiseen. Jos homeiden ja hiivojen ja aktinomykeettien kokonaismäärät ovat pieniä (-/+/+), lasketaan ja ilmoitetaan kosteusvaurioindikaattorien pesäkemäärä.

Rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykeettejä runsaasti (+++/++++).

Suoraviljelyn tulokset voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun mikrobeja on kohtalaisesti tai niukasti, mutta lajistossa on kosteusvaurioindikaattoreita.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti (+++/++++) tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira, 8/2016). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

13 Sisäilman VOC-näytteet

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tiloissa mahdollisesti havaitun poikkeavan hajun lähdettä tai selvittää sisäilman laatua tutkimalla sisäilmassa olevien VOC-yhdisteiden laatua ja määrää.

Tutkimusvälineet

VOC-näytteet kerätään sisäilmasta Tenax TA -adsorbenttiputkiin niihin liitettävällä pumpulla laboratorion näytteenotto-ohjeen mukaisesti.

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpiderajana on huoneilmassa $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. On huomioitava, että pienempikin pitoisuus voi aiheuttaa oireilua. Toimenpiderajan ylitys voi johtua myös yhdisteistä, joista ei ole todettua terveyshaittaa. Kokonaispitoisuuden toimenpiderajan ylittyminen edellyttää yksittäisten yhdisteiden merkityksen selvittämistä. Minkä tahansa haihtuvan orgaanisen yhdisteen (VOC) huoneilman tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jolla tarkoitetaan minkä tahansa tunnetun tai tuntemattoman orgaanisen yhdisteen pitoisuutta sisäilmassa, ellei yhdisteelle ole omaa toimenpiderajaa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III).

Taulukko 1

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen toimenpiderajat yksittäisille yhdisteille **tolueenivasteella** laskettuna. *Ei saa esiintyä naftaleeniin viittaavaa hajua.

Yhdiste	Toimenpideraja
TVOC	400 µg/m ³
2-etyyli-1-heksanoli (2-EH)	10 µg/m ³
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti (TXIB)	10 µg/m ³
naftaleeni*	10 µg/m ³
styreeni	40 µg/m ³
mikä tahansa yksittäinen orgaaninen yhdiste	50 µg/m ³

Työterveyslaitos on esittänyt viitearvoja ns. P90-pitoisuudelle toimisto-, koulu-, terveydenhoito- ja päiväkotikohteista (Työterveyslaitoksen viitearvot sisäilman kemiallisille yhdisteille ja mikrobeille, 11.10.2023).

Pitoisuudet on määritetty yhdisteiden omilla vasteilla C9-alkoholiryhmää lukuun ottamatta. Omalla vasteella määriteltä raja-arvoa ei voi verrata tolueenivasteella määritellyyn raja-arvoon ja päinvastoin. Eri laboratorioden tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia vain, mikäli yhdistepitoisuudet on laskettu yhdisteiden omalla vasteella (mitäusepävarmuus huomioiden).

Taulukko 2

Sisäilmanäytteiden TVOC ja VOC-yhdisteiden viitearvot P90-pitoisuuden mukaan toimisto-, koulu-, terveydenhoito- ja päiväkotikohteissa (Työterveyslaitoksen viitearvot sisäilman kemiallisille yhdisteille ja mikrobeille, 11.10.2023, muokattu).

Ryhmä	Yhdiste	P90-arvo (µg/m ³)
TVOC		80
Alifaattiset hiilivedyt	Heptaani	2

Ryhmä	Yhdiste	P90-arvo (µg/m ³)
Aromaattiset hiilivedyt	Bentseeni	1
	Etyylibentseeni	2

Ryhmä	Yhdiste	P90-arvo (µg/m³)
	1,2,4-Trimetyyllibentseeni	1
	Ksyleenit (o, m, p) yhteensä	4
	Naftaleeni	2
	Tolueeni	2
Terpeenit	Limoneeni	4
	α-Pineeni	6
	Kareeni	4
Alkoholit	Bentsyylialkoholi	7
	Butanoli	3,0
	2-Etyyli-1-heksanoli	6
	2-Metyyli-1-propanoli	2
	C ₉ -alkoholit	10
Fenolit	Fenoli	2
Glykolit ja glyko- lieetterit	1,2-Propaanidioli	9
	2-(2-Butoksietoksi) etanoli	7
	2-(Etoksietoksi) etanoli	6
	2-Fenoksietanoli	2
	1-Metoksi-2- propanoli	4
	2-Butoksietanoli	3
Aldehydit ja Ketonit	Bentsaldehydi	2
	Dekanaali	2
	Formaldehydi	15
	Heksanaali	5
	Heptanaali	1
	Nonanaali	4
	Oktanaali	1
	Pentanaali	2
	Asetofenoni	1

Ryhmä	Yhdiste	P90-arvo (µg/m³)
Orgaaniset hapot	Heksaanihappo	5,0
	Pentaanihappo	2
	Propaanihappo	3
Esterit	n-Butyyliasetaatti	3
	Etyyliasetaatti	5
	Texanol	9
	TXIB	3
Piiyhdisteet	Dekametyylisyklopentasiloksaani	6,0
	Oktametyylisyklotetrasiloksaani	3

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi ulkoilman bentseenipitoisuus ei saa ylittää raja-arvoa 5 µg/m³ (vuosikeskiarvo; Ilmanlaatuasetus 79/2017).

Laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus laboratorioanalyysin osalta on yleensä n. ± 30 %. Analyysikohtainen mittausepävarmuus on esitetty analyysivastauksessa.

Tutkimuksessa on huomioitava, ettei sisäilman VOC-tutkimus kata kaikkia kaasumaisia epäpuhtauksia. Lisäksi on arvioitava, vastaako tutkittujen tilojen ilmanvaihto tutkimusajankohtana ns. normaalia tasoa, jotta sisäilmasta otettu näyte on normaalia tilankäyttöajankohtaa edustava. Talviaikana materiaaleista emittoituvat VOC-pitoisuudet ovat yleensä matalampia sisätilojen lämpötilan ja suhteellisen kosteuden vaihteluista johtuen. Näytteenottoon vaikuttavat mm. tutkituissa tiloissa tehty siivoukset ja 6 kk sisällä tehtyt remontit ja korjaustyöt sekä tiloissa olevat muut päästölähteet.

14 Materiaalien VOC-emissiot (FLEC)

Tutkimuksella on tarkoitus selvittää pintamateriaaleista aiheutuvien päästöjen määrää ja laatua.

Tutkimusvälineet

Tutkimus tehdään ohjeen NT BUILD 484 mukaisella menetelmällä FLEC-laitteistoa käyttämällä. Ilmanäyte kerätään Tenax TA -adsorbenttiputkiin.

Tulosten tulkintaperusteet ja viitearvot

Näytteenotossa tulee kiinnittää huomiota näytteenottopisteiden valintaan, laitteen tiiveyteen näytteenoton aikana, ilmavirtaukseen ja näytteenotonvirtaukseen sekä tasapainotusaikaan ennen näytteenottoa. Mittaustulos ilmoitetaan yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (mikrogrammaa tutkittavaa yhdistettä haihtuu neliömetriltä tutkittavalta pinnalta tunnissa).

12 kuukauden ikäisen PVC-päällysteen TVOC-emissiot ovat normaalisti alle $150 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja normaalista poikkeavissa tapauksissa yli $200 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$. 2-etyyli-1-heksanoliemissiot ovat tyypillisesti alle $20 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (tolueenivasteella laskettu tulos) tai $30 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (yhdisteen omalla vasteella laskettu tulos). Paljaan betonipinnan päältä 3 vrk kuluttua tiiviin muovimattopäällysteen poistosta mitatut TVOC-emissiot ovat normaalisti välillä $500\text{--}1000 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ ja 2-etyyli-1-heksanoliemissiot ovat tyypillisesti alle $50 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (yhdisteen omalla vasteella laskettu tulos).

(Järnström Helena, Reference values for building material emissions and indoor air quality in residential buildings, VTT Publications 672, 2007)

PVC-päällysteen TXIB emissionopeuden ns. normaaliarvot ovat $<5\text{--}65 \mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ (omalla vasteella laskettuna).

(Järnström Helena, Muovimattopinnoitteisen lattiarakenteen VOC-emissiot sisäilmaongelmatapauksissa, VTT publications 571, 2005).

Pinnoitteista haihtuvien emissioiden mittausta tulee aina lähtökohtaisesti pyrkiä vertaamaan verrokinäytteeseen ja sisäilman VOC-näytteeseen, jotta voidaan verrata ja todentaa mahdollinen päästöjen aiheuttaja. Tuloksissa on huomioitava, että talviaikana pienempi sisäilman suhteellinen kosteus vaikuttaa pienentävästi materiaalista haihtuviin emissioihin.

Tarkemmat tutkimusmenetelmät esitetään laboratorion analyysivastauksessa

Yhdisteryhmä	Emissionopeus µg/(m²h)							
	PVC		Parketti		Kattopinnoite		Maalattu seinä	
	n = 6		n = 4		n = 10		n = 9	
	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava	normaali	poikkeava
Orgaaniset hapot	10	15	5	10	10	15	5	10
Alkoholit	15	25	5	10	25	35	5	10
Aldehydit	15	25	5	10	25	35	5	10
Suoraketjuiset hiilivedyt	20	40	<5	5	20	35	10	15
Aromaattiset hiilivedyt	25	65	<5	5	10	15	<5	5
Sykloalkaanit	<5	5	<5	5	<5	5	<5	5
Esterit	15	30	5	10	10	15	5	10
Glykolit ja Glykolieetterit	25	50	5	<10	20	30	10	15
Ketonit	10	20	5	10	5	10	<5	5
Terpeenit	<5	5	<5	5	30	45	<5	5
TVOC	120	170	30	45	180	230	40	50

Kuva 4

Viitearvoja pintaemissioille yli 12 kk vanhoilla rakennuksilla. (Järnström H., 2007).