

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Hiekkaharjun päiväkot
Hiekkaharjuntie 12
01300 Vantaa



Päiväys	23.6.2025
Tekijä	Marika Hyöky-Roque, Eetu Pasanen
Tarkastaja	Jussi Erkkilä
Hyväksynyt	Jussi Erkkilä
Projektinumero	12013397

Sisällys

Tiivistelmä	1
1 Yhteystiedot.....	4
1.1 Kohde	4
1.2 Tilaaaja.....	4
1.3 Tutkimuksen suorittaja	4
2 Yleistiedot.....	5
2.1 Kohteen yleiskuvaus.....	5
2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet	6
2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta	7
2.4 Lähtötiedot	7
2.4.1 Tilaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot.....	7
2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset	8
2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset	11
3 Yleistä tutkimuksesta	12
3.1 Suoritettut tutkimukset ja mittaukset	12
3.1.1 Aluerakenteet ja pihat.....	12
3.1.2 Alapohjat	12
3.1.3 Ulkoseinät ja runkorakenteet.....	12
3.1.4 Väliseinät	13
3.1.5 Yläpohjat ja vesikatot.....	13
3.1.6 Ilmanvaihtojärjestelmät.....	13
3.1.7 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet.....	14
3.2 Käytetty mittaus- ja tutkimuslaitteet	14
4 Aluerakenteet ja pihat.....	15
4.1 Rakenteet	15
4.2 Rakenteesta tehdyt havainnot	15
4.3 Johtopäätökset	19
4.4 Toimenpide-ehdotukset.....	19
4.4.1 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	20
4.4.2 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	20
5 Alapohjarakenne	21
5.1 Rakenne	21
5.2 Havainnot	24
5.3 Mittaustulokset	31
5.3.1 Kosteusmittaukset.....	31
5.3.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä.....	33



5.3.3	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut.....	34
5.4	Johtopäätökset	35
5.5	Toimenpide-ehdotukset.....	35
5.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet	36
5.5.2	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	36
6	Sokkeli- ja ulkoseinärakenne.....	36
6.1	Rakenteet	36
6.2	Havainnot	42
6.3	Mittaustulokset	47
6.3.1	Mikrobianalyysit	47
6.3.2	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut.....	49
6.4	Johtopäätökset	50
6.5	Toimenpide-ehdotukset.....	50
6.5.1	Huoltotoimenpiteet	51
6.5.2	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	51
6.5.3	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	51
7	Yläpohjarakenne ja vesikatto	52
7.1	Rakenteet	52
7.2	Havainnot	57
7.3	Mittaustulokset	63
7.3.1	Mikrobianalyysit	63
7.3.2	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut.....	63
7.4	Johtopäätökset	64
7.5	Toimenpide-ehdotukset.....	64
7.5.1	Huoltotoimenpiteet	64
7.5.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	65
7.5.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	65
7.5.4	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	65
8	Väliseinärakenteet	66
8.1	Rakennetyypit	66
8.2	Havainnot	67
8.3	Mittaustulokset	69
8.3.1	Mikrobianalyysit	69
8.4	Johtopäätökset	70
8.5	Toimenpide-ehdotukset.....	70
8.5.1	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	70
9	Ilmanvaihtojärjestelmät	71
9.1	Järjestelmän kuvaus.....	71
9.2	Ilmanvaihtokoneet	71



9.2.1	Ilmanvaihtokone TK1/PK1.1/PF01	71
9.3	Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet	76
9.4	Tehdyt tutkimukset ja mittaukset	79
9.4.1	Puhtaustarkastelut.....	79
9.4.2	Savukokeet	83
9.4.3	Ilmamäärämittaukset.....	91
9.5	Johtopäätökset	92
9.6	Toimenpide-ehdotukset.....	93
9.6.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	93
9.6.2	Huoltotoimenpiteet	93
9.6.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	93
9.6.4	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta).....	94
10	Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet	94
10.1	Havainnot	94
10.2	Paine-eromittaukset	94
10.3	Hiilidioksidipitoisuus	95
10.4	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	96
10.4.1	Sisäilman VOC-mittaukset	98
10.5	Pölynkoostumus.....	98
10.6	Teolliset mineraalikuidut.....	100
10.7	Johtopäätökset	100
10.8	Toimenpide-ehdotukset.....	102
10.8.1	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	102
10.8.2	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	102
11	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	102
11.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet.....	102
11.2	Huoltotoimenpiteet.....	102
11.2.1	Sokkeli- ja ulkoseinärakenne.....	102
11.2.2	Ilmanvaihtojärjestelmät	102
11.3	Kiireelliset toimenpiteet.....	103
11.3.1	Salaojat ja kuivatusrakenteet	103
11.3.2	Vesikatto ja yläpohjarakenteet	103
11.3.3	Väliseinärakenteet	103
11.3.4	Ilmanvaihtojärjestelmät	103
11.4	Normaalit toimenpiteet	103
11.4.1	Alapohjarakenteet	103
11.4.2	Sokkeli- ja ulkoseinärakenne	103
11.4.3	Vesikatto ja yläpohjarakenne	104
11.5	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet.....	104
11.5.1	Salaojat ja kuivatusrakenteet	104
11.5.2	Sokkeli- ja ulkoseinärakenne.....	104



11.5.3 Ilmanvaihtojärjestelmät	104
12 Liitteet	104



Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena oli Vantaan Hiekkaharjussa sijaitseva, vuonna 1990 valmistunut yksikerroksinen päiväkotirakennus. Lähtötietojen mukaan tilojen käytäjiltä on tullut sisäilman heikentyneeseen laatuun liittyviä ilmoituksia. Toimeksiannon tavoitteena oli selvittää kohteen sisäilman laatuun ja olosuhteisiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä sekä määrittää toimenpiteet edellä mainittujen tekijöiden poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Tehdyt tutkimukset sisälsivät useiden rakennusosien sekä sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän tutkimuksia. Rakennusosien osalta tutkimukset sisälsivät muun muassa rakenneavauksia ja -tarkasteluja, materiaalinäytteistä tehtyjä laboratorioanalyyskejä, alapohjan kosteusmittauksia sekä merkkiainekokeita, joiden avulla tarkasteltiin rakennusosista mahdollisesti vapautuvien epäpuhtausien kulkeutumista sisäilmaan. Tutkimusten yhteydessä suoritettiin myös rakennuksen lämpökuvaus, mistä on laadittu erillinen kuvausraportti. Sisäilman ja ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset sisälsivät muun muassa sisäilman seuranta-mittauksia, tasopinnoille laskeutuneesta pölystä tehtyjä laboratorioanalyyskejä sekä ilmanvaihtojärjestelmän tarkastuksia ja mittauksia.

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvarainen betonilaatta. Ulkoseinät ovat puurunkoisia, ja julkisivut ovat lautaverhottuja. Yläpohja on puurakenteinen, ja harjakaton vesikatteena on rivisaumakate. Osassa tiloja on uusittu mineraalivillaisia ulkoseinä- ja yläpohjaeristeitä SPU-levyin vuonna 2016 ja 2018. Lisäksi lattiapinnoitteita on uusittu ja alapohjan ja yläpohjien rakenneliittymiä tiivistetty. Ilmanvaihtojärjestelmää on perusparannettu vuonna 2017.

Rakennuksen idän- ja etelänpuoleisilla julkisivuilla sokkelista puuttuu ulkopuolinen vedeneristys, jolloin humuspitoinen maatyttö sekä kattovesien puutteellinen vedenohjaus voivat paikoin lisätä perustus- ja alapohjarakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta. Alapohjarakenteen alla maatyttönä on hienojakoinen hiekka, mikä osaltaan voi kapillaarisesti nostaa maaperän kosteutta rakenteeseen, mikäli kuivatusrakenteiden toiminta on puutteellista. Jatkotoimenpiteinä suositellaan salaojaputkiston huuhtelua ja kuvaamista, katolta tulevien vesien ohjausta hallitusti pois päin rakennuksesta sekä tulevien suurempien korjausten salaojien ja kuivatusrakenteiden peruskorjausta.

Alapohjarakenteessa todettiin paikoin lievästi koholla olevaa rakennekosteutta ja muovimaton kemiallista vaurioitumista. Sisäilmasta mitatut VOC-yhdistepitoisuudet olivat kuitenkin vähäisiä. Alapohjan merkkiainekokeissa todettiin ilmavuotoja maaperästä sisäilmaan, mikä voi heikentää sisäilman laatua. Jatkotoimenpiteinä suositellaan lisänäytteenottoja tarkemman korjauslaajuuden määrittämiseksi ja vaurioituneiden muovimattojen uusimista, sekä alapohjaliittymien tiivistämistä vähintään tiloissa, joissa ilmavuotoja on havaittu.



Ulkoseinien lämmöneristeitä on uusittu osassa rakennuksen pohjoisosan tiloja. Rakennuksen ulkoseinärakenteista otetuissa materiaalinäytteissä todettiin mikrobivaurioita alaohjauspuun alapinnoilta otetuissa näytteissä. Tiiveystarkasteleissa alkuperäisessä kunnossa olevista ulkoseinärakenteista todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan, minkä vuoksi rakenteiden tiivistyskorjaus tai vaihtoehtoisesti uusiminen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa. Julkisivujen osalta suositellaan huoltomaalausta ja liittymien tiiveyden parantamista sekä ikkunoiden ja ovien huoltokunnostusta, tai vaihtoehtoisesti niiden uusimista seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

Kohteessa suoritettiin samanaikaisesti rakennuksen lämpökamerakuvaus, josta on laadittu erillinen raportti. Lämpökuvauksessa havaittiin useassa tilassa ikkunoiden ja ulko-ovien tiivistevuotoa sekä yksittäisissä tiloissa lievää ilmavuotoa pistorasian ja jakorAsian läpivienneissä sekä seinän ja katon liittymässä. Havainnot lämpövuodoista tehtiin pääsääntöisesti rakennuksen etelä- ja itäosissa. Huoltotoimenpiteinä suositellaan ulko-ovien ja ikkunoiden huoltokunnostusta, mikäli näitä ei uusita.

Yläpohjan eristemateriaaleja on paikoin uusittu räystäään kautta kulkeutuneiden vuotovesien vuoksi. Ryhmähuoneiden 41 ja 48 alkuperäisissä mineraalivillaeristeissä havaittiin viitteitä jyräjäiden pääsystä yläpohjarakenteisiin tai mahdollisesta kosteusvauriosta, minkä vuoksi kyseisissä tiloissa suositellaan yläpohjaeristeiden uusimista vaurioalueilla. Rakennuksen vesikaton osalta suositellaan yksittäisten kiireellisten puutteiden korjaamisen lisäksi mm. peltikatteen huoltomaalausta, kattoturvatuotteiden asentamista tai vaihtoehtoisesti vesikaton uusimista. Vesikaton uusimisen yhteydessä on suositeltavaa uusia yläpohjarakenteet siltä osin koko rakennuksessa, kuin niitä ei ole uusittu vuonna 2018 tehdyn peruskorjauksen yhteydessä.

Lämmönjakohuoneessa kesällä 2024 tapahtuneen vesivahingon jälkeen korjatuissa väliseinärakenteissa todettiin mikrobikasvua. Rakenteet on suositeltavaa uusia korjaussuunnitelman mukaisesti.

Paine-erojen seurantamittausten tulosten perusteella rakennus on ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuisin ylipaineinen ulkoilmaan nähden. Tilojen käyttöaikoina painesuhteet asettuvat lievän alipaineisuuden puolelle tai tasapainotilan molemmin puolin. Olosuhdemittauksissa ei havaittu asumisterveysasetuksen mukaisen hiilidioksidipitoisuuden toimenpiderajan ylityksiä, mutta osassa tutkittuja tiloja hiilidioksidipitoisuus ylitti säännöllisesti 1000 ppm tason. Ilmanvaihtojärjestelmän ilmamäärien tarkastelussa havaittiin merkittäviä poikkeamia suunniteltujen ja mitattujen ilmamäärien välillä, minkä vuoksi on suositeltavaa suorittaa ilmamäärien säätötyöt sekä samassa yhteydessä ilmanvaihtokanavien nuohous. Ilmanvaihtokoneen tarkastelussa havaittiin tarpeita huoltotoimenpiteille sekä ilmanvaihtokoneen uusimiselle lähivuosina.

Tasopinnoilta otettujen näytteiden sekä tarkentavien kahden viikon laskeumapölynäytteiden tulosten perusteella tiloissa ei esiinny merkittäviä kuitulähteitä eikä sisäilmassa todettu toimenpiderajan ylittäviä mineraalikuitupitoisuuksia.



Alakattotilojen tarkastelussa havaittiin yksittäinen kuitulähde, jonka pinnoittamista suositellaan.

Seurantamittausten perusteella huonetilojen lämpötilaoloissa ei havaittu merkittäviä poikkeamia asumisterveysasetuksen mukaisista toimenpiderajoista tilojen käyttöaikoina. Seurantajakson aikana ulkoilman kosteuspitoisuus oli ajoittain alhainen, minkä seurauksena myös sisäilman suhteellinen kosteus on ollut alhaisella tasolla. Kuiva sisäilma voi herkimmille ihmisille aiheuttaa ärsytysoireita iholle, silmissä ja limakalvoilla.



1 Yhteystiedot

1.1 Kohde

Hiekkaharjun päiväkoti
Hiekkaharjuntie 12
01300 Vantaa

1.2 Tilaaja

Vantaan Kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kiinteistöt ja tilat
Toimitilajohtaminen
Asematie 10A
01300 Vantaa

Taija Poutiainen, sisäilmakoordinaattori
puh 043 826 6482
email taija.poutiainen@vantaa.fi

1.3 Tutkimuksen suorittaja

Sitowise Oy puh 020 747 6000
Linnoitustie 6
02600 Espoo

Jussi Erkkilä, ins. AMK, RTA (C-23650-26-17), SISA (C-23277-38-17)
puh 044 427 9354
email jussi.erkkila@sitowise.com



Marika Hyöky-Roque, DI

puh 044 427 9435

email marika.hyoky-roque@sitowise.com

Eetu Pasanen, kuntotutkija

puh 044 427 9641

email eetu.pasanen@sitowise.com

2 Yleistiedot

2.1 Kohteen yleiskuvaus

Kohteena on Vantaalla Hiekkaharjussa sijaitseva, vuonna 1990 valmistunut yksikerroksinen päiväkotirakennus. Rakennuksen kokonaispinta-ala on 1 065 m². Kohteessa on maanvarainen betonilaatta, jonka alla on lämmöneriste. Kantavana runkona ovat puurunkorakenteiset ulkoseinäelementit, julkisivut ovat lautaverhottuja. Kevyet väliseinät lähtevät alapohjalaatan päältä. Yläpohja- ja vesikaton kantavana rakenteena on käytetty viilupalkkeja (kertopuu). Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivilla. Vesikatteena on pinnoitetusta/maalatusta ja sinkitystä ohutlevystä tehty rivisaumakate.

Lähtötietojen perusteella kohteessa on tehty osaperusparannus vuonna 2016 ja tiivistyskorjaus vuonna 2018. Korjausten sisältöä on käsitelty tarkemmin kohdassa 2.5 (Aikaisemmin suoritettut korjaukset).

Käyttötarkoitus: 0810 Lasten päiväkodit

Rakennuksia: 1

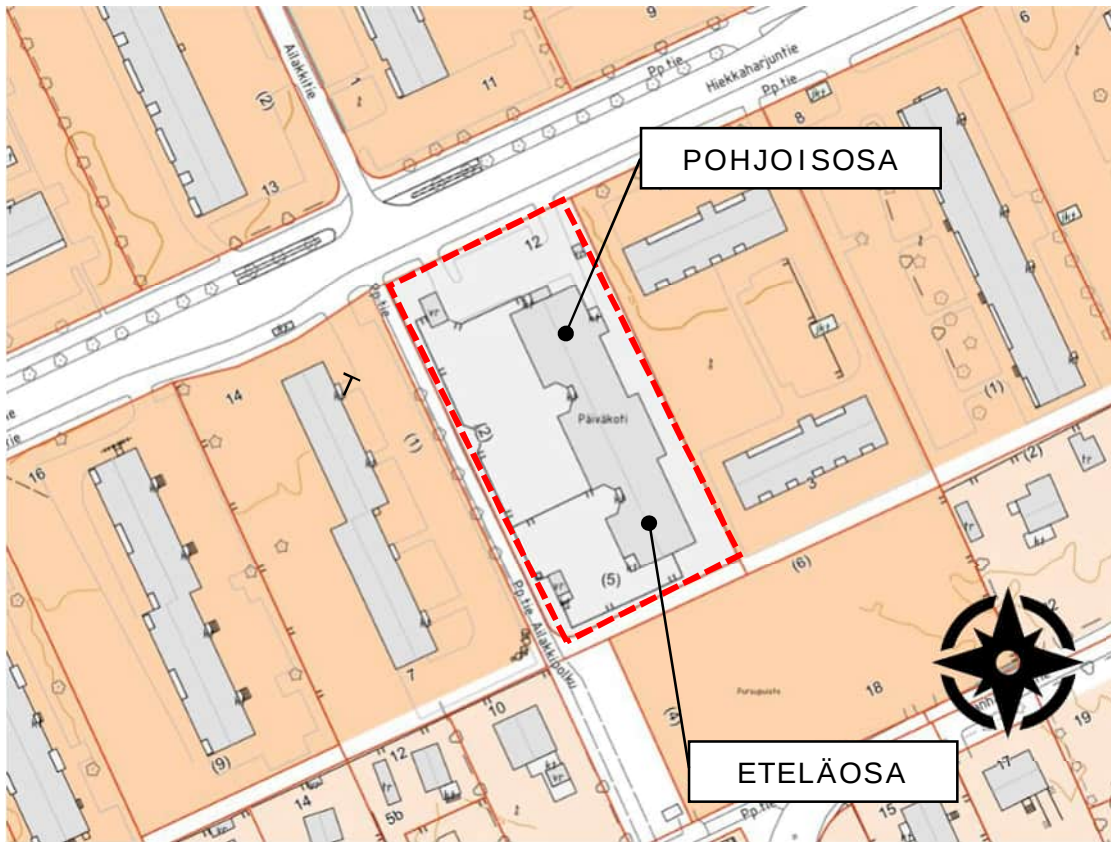
Kerrosmäärä: 1

Tilavuus: 3 910 m³

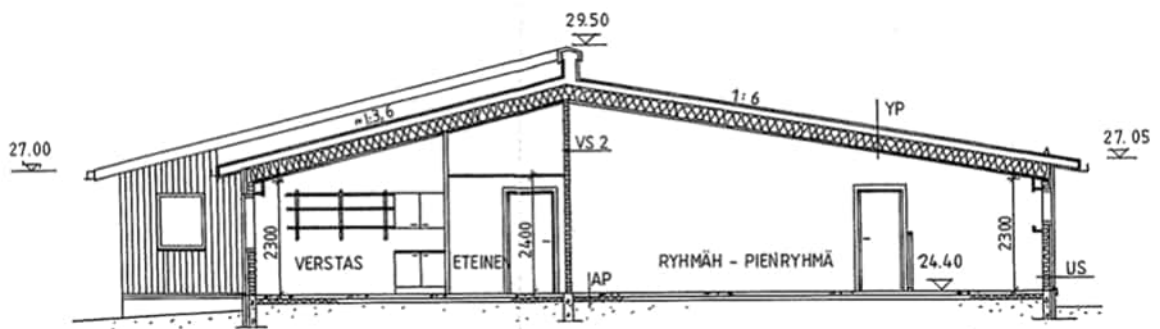
Kerrosala: 1 065 m²

Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistojärjestelmä





Kuva 2.1 Paikannuskuva rakennuksesta ja rakennuksen eri osista tutkimussuunnitelmassa käytetyistä nimityksistä (kuva *Kartta Vantaa*).



Kuva 2.2 Leikkauskuva (A-A) rakennuksen osasta 1 etelään päin tarkasteltuna.

2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet

Tilojen käyttäjiltä on tullut sisäilman heikentyneeseen laatuun liittyviä ilmoituksia. Toimeksiannon tavoitteena oli selvittää kohteen sisäilman laatuun ja olosuhteisiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä sekä määrittää toimenpiteet edellä mainittujen tekijöiden poistamiseksi tai rajoittamiseksi.



Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin rakennuksen lämpökamerakuvaus, josta on laadittu erillinen raportti (Sitowise Oy, 9.5.2025).

2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta

Tutkimukset suoritettiin pääosin tammikuussa 2025 sekä yksittäisinä päivinä helmi-maaliskuussa. Seurantamittaukset suoritettiin 3.-17.2.2025.

2.4 Lähtötiedot

Tilaaajalta on saatu seuraavat suunnitelma-asiakirjat:

- Pihan peruserparannuksen suunnitelmapiirustuksia (Piha- ja puistosuunnittelu Pirttijärvi Oy) sekä urakka-asiakirjoja ja työmaa-aikaisia asiakirjoja, 2022
- Tiivistyskorjauksen rakennepiirustuksia (Korjaussuunnittelu T. Berg Oy), 2018
- Osaperuserparannuksen arkkitehti, rakenne- ja LVIAS-piirustuksia (Optiplan Oy), 2016
- Keittiön muutoksen LVI-piirustus (Vantaan kaupunki), 2010
- Keittiön muutoksen arkkitehtipiirustuksia (Vantaan kaupunki), 2000
- Alkuperäisiä arkkitehti- (Vantaan kaupunki), piha- (Vantaan kaupunki), rakenne- (Vantaan kaupunki ja Insinööritoimisto Vantaan Runkosuunnittelu Oy), LVIS-piirustuksia (LVIS-Insinööritoimisto Karlson, Karves & Co Oy, Insinööritoimisto Leppäniemi Oy ja Vantaan Sähköurakointi Oy), 1988–1990

2.4.1 Tilaaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot

Hiekkaharjussa on ilmoitettu huoneiden 16, 17, 24, 25 ja 51 ilmanvaihdon riittämättömyydestä ja että johtajan huoneessa (huone 16) on huono sisäilma. Johtajan huoneessa on ollut kuuma ja tunkkainen ilma. Viereisessä lämmönjakohuoneessa (10) on ollut kosteusvaurio 18.6.2024. Tietojen mukaan vaurioalue on kartoitettu ja kosteusvaurioituneet rakenteet kuivatettu tai vaihdettu.

Osa pohjoispäädyn sisäkatoista ja muovimatoista on uusittu. Lisäksi jalkalistojen ja muovimattojen saumoja on tiivistetty.

Pohjoisosaan on tehty peruserparannus (huonetilat 01–28, pois lukien rakennuksen itäinen seinälinja), joissa ulkoseinien ja yläpohjan lämmöneristeet on uusittu sekä liittymiä ja läpivientejä tiivistetty. Kohdekäynnin havaintojen perusteella ulkoseinärakenteen sisäpinnan levytyksiä on uusittu ainoastaan tiloissa 03 ja 04.

Kaikki muovimatot on uusittu ja tasoitteet jyrstetty pois (ainakin pohjoisosa rakennuksesta). Kohdekäynnillä saatujen tietojen perusteella vanha muovimatto on jätetty ainakin tilojen 25 (verstas) ja 29 (pukuhuone) lattiarakenteeseen. Lisäksi tiloissa 31 (WC) 35 (SK), 42 (IVKH), 43 (vaatehuolto) sekä eteistiloissa 46 ja 55 (märkäeteinen) on alkuperäinen muovimatto lattiapäällysteenä. Muissa märkäeteisissä on keraaminen laatoitus lattiapäällysteenä.



Ilmanvaihto on perusparannettu vuonna 2017 ja puhaltimet uusittu. Kohteessa on esiintynyt Työterveyslaitoksen viitearvot ylittäviä TXIB-pitoisuuksia vuonna 2016, mikä on korjattu.

2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset

- Materiaalien mikrobinäytteiden otto tilaajan osoittamilta paikoilta, Trio Ilmastointi Oy, 18.4.2019
 - Päiväkodin keittiöön (09) ympäröiviin tiloihin oli tehty rakennauspaikkoja, joista otettiin materiaalien mikrobinäytteitä rakenteiden kunnon selvitykseksi (yhteensä 7 näytettä). Keittiön (09) ja inva-wc:n (11) väliseinän alaohjauspuusta otetun materiaalinäytteen laimennossarjamenetelmällä tehdyssä mikrobianalyysissä havaittiin viite mikrobikasvustosta: Näytteessä havaitaan ainoastaan yhtä sienilajia, joka oli lisäksi kosteusvaurion indikaattorimikrobi (*Aspergillus versicolor*). Lisäksi sienilajin kokonaispitoisuus oli yli 5 000 pmy/g (tulos DG18: 8 000 pmy/g). Myös näytteen suoramikroskopoinnissa oli havaittu homesienikasvustoa.
- Selvityspyyntö sisäilmasto-ongelmasta, Vantaan kaupunki, 21.2.2019
 - Tilat, joissa sisäilmasto-ongelmia havaittu: erityisryhmän tilat, esiopetusryhmän tilat, keittiö (09) ja toimisto (16).
 - Sisäilmasto-ongelman kuvauksen mukaan ilma kuivaa ja pölyistä. Sisäilman laadussa on todettu puutteita.
- Sisäilman VOC-yhdisteet, Trio Ilmastointi Oy, 31.01.2019
 - Lähtötiedoissa tutkimuksista oli käytössä ainoastaan analyysivastaus (Metropolilab Oy), jonka tilaajaksi oli kirjattu Trio Ilmastointi Oy. Analyysivastaus sisälsi huonetilojen 03, 15 ja 28 sisäilmanäytteen VOC-yhdisteiden analysoinnin.
 - Huonetilasta 28 otetussa näytteessä havaitun yksittäisten yhdisteen (Pineeni) yhdistepitoisuus ylitti asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Muilta sisäilman VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) tai muiden yksittäisten yhdisteiden pitoisuudet jäivät alle asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan. Toimenpiderajan ylittäneen yhdisteen (Pineeni) tyypillisiä lähteitä ovat mm. raakapuu ja puupohjaiset materiaalit (esim. lastulevy, MDF, vaneri, CLT), huonekasvit, hajusteet ja elintarvikkeet.
 - Huonetilasta 28 otetussa näytteessä havaittiin myös Työterveyslaitoksen toimistotyyppisiin ympäristöihin määritettyjen viitearvojen ylittäviä pitoisuuksia bentseeniä ($3,4 > 1$), bentsaldehydiä ($3,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$), delta-3-kareenia ($24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
 - Huonetilasta 03 otetussa näytteessä havaittiin myös Työterveyslaitoksen toimistotyyppisiin ympäristöihin määritettyjen viitearvojen ylittäviä pitoisuuksia 2-Etyyli-1-heksanolia ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja bentseeniä ($2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3 > 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Ilmanvaihtokanaviston puhdistus- ja mittauspöytäkirjat, J. Hakanen Oy, 11.2.2019



- Työ oli sisältänyt lisäksi vääränmallisten tuloilmaventtiilien (KTS) vaihdon vaaka-asenteisiin (STQA), tuloilman pääte-elimissä (n. 20 kpl) olleiden mineraalivillapohjaisten vaimennusmateriaalien uusimisen polyesteripohjaisiin vaimennusmateriaaleihin (Ewona) sekä erilispoiston (PK2.2) kanavistosta olleiden tulppausten poistamisen.
- Selvityspyyntö sisäilmasto-ongelmasta, Vantaan kaupunki, 17.12.2018
 - Tila, jossa sisäilmasto-ongelmia havaittu: keittiö (09).
 - Sisäilmasto-ongelman kuvauksen mukaan sisäilman laadussa on todettu puutteita.
- Vesikaton kuntotarkastus, Kattotutka Oy, 9.4.2018
 - Katolla oli havaittu reikiä (yhteensä 21 kpl) lumenpudotusten jäljiltä. Pääosa havaituista rei'istä oli tiivistetty, mutta katteessa oli havaittu kolme (3) vielä paikkaamatonta reikää. Lisäksi katteen pystysaumassa oli havaittu yksi (1) murtuma.
 - Katon harjakotelon kansipellityksen saumat oli tiivistetty paksulla tiivistemassalla. Tehdyt tiivistykset olivat paikoin huonokuntoisia.
 - Lapetikkaat ja lumiesteet on kiinnitetty katteen läpi. Kiinnitysten tiivistykset ovat paikoin huonokuntoisia.
 - Katteen sekä reuna- ja tippalistojen kiinnityksissä oli havaittu muutamia puutteita.
 - Katteen maalipinnoite on monin paikoin melko ohut ja kulunut, minkä seurauksena katepelti on paikoin myös ruostunut.
 - Yläpohjan ja vesikaton kantavissa viilupuupalkeissa oli havaittu kosteusjälkiä.
 - Kiireellisinä toimenpiteinä (välittömät korjaustarpeet) raportissa on esitetty paikkaamattomien reikien ja murtuneen pystysauman paikkausta, huonokuntoisten tiivistysten uusimista, reuna- ja tippalistojen kiinnitysten varmistusta, vesikourujen puhdistusta tarvittavilta osin.
 - Normaaleina toimenpiteinä (1–5 vuoden aikana) raportissa on esitetty tiivistämällä paikattujen kohtien paikkausta luotettavalla menetelmällä, koko katon huoltomaalausta, katteen läpi kiinnitettyjen lumiesteiden vaihtoa saumaan puristettaviin lumiesteisiin (sis. rei'itetyn rivipellin osakorjauksen) ja vesikourujen uusimista.
- Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, InspectorSec Oy, 27.3.2018
 - Raportin perusteella kuntotutkimus on suoritettu kohteessa käynnissä olleen tiivistyskorjauksen yhteydessä. Tutkimuksessa selvitetiin päiväkotirakennuksen kuntoa ja sisäilman laatua. Tutkimus käsitti koko rakennuksen. Tutkimukset sisälsivät rakenneteknisiä ja ilmanvaihtojärjestelmän tutkimuksia sekä erilaisia sisäympäristömitauksia.
 - Huonetilojen 16, 33, 36 ja 56 sisäilman VOC-mittauksissa havaittiin epätavallisen korkeita TXIB-pitoisuuksia, jonka on arvioitu olevan peräisin seinämaaleista ja/tai lattiapäällysteistä. Raportissa esitetyn arvion mukaan korkeat TXIB-pitoisuudet eivät kuitenkaan selitä kaikkia päiväkodissa koettuja oireita.



- Tutkimuksen yhteydessä huonetilojen 03, 15 ja 56 ulkoseinien alaohjauspuusta otetuista näytteistä (3 kpl) tehdyissä suoraviljelyissä havaittiin eriasteisia viitteitä mikrobikasvustosta. Huonetilojen 04 ja 56 näytteissä (2 kpl) tulokset viittasivat mahdolliseen mikrobikasvuun materiaalissa. Huonetilan 15 näytteen (1 kpl) tulos viittasi mikrobikasvuun materiaalissa.
- Tutkimuksessa yhteydessä yläpohjassa oli havaittu vanhoja kuivuneita vuotojälkiä ainakin huonetilassa 15. Raportin mukaan vuotojäljet olivat laajuudeltaan pieniä.
- Toimenpiteinä raportissa on esitetty TXIB-lähteen poistamista (maali ja/tai lattiapinnoite) ja lähteen poistumisen varmistamista sisäilman VOC-mittauksella. Lisäksi toimenpiteinä on esitetty lattian ja ulkoseinän välisen liittymien ja läpivientien tiivistämistä ja yläpohjan kosteusvaurioituneiden eristeiden vaihtamista.
- Sisäilman VOC-yhdisteet ja mikrobit sekä materiaalien VOC-yhdisteet, Vantaan kaupunki, 2016
 - Lähtötiedoissa selvityksestä oli käytössä ainoastaan analyysivastaukset (Metropolilab Oy). Selvitystä on käsitelty myös myöhemmin tehdyssä kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tutkimusraportissa (InspectorSec Oy 2018).
 - Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen tutkimusraportissa (InspectorSec Oy 2018) selvityksestä laaditun yhteenvedon mukaan Vantaan kaupunki on tutkituttanut päiväkodin sisäilman VOC-yhdisteiden pitoisuuksia huonetiloissa 3, 33 ja 56, seinäpinnoitteiden emissioita huonetiloissa 33 ja 56, sisäilman mikrobeja huonetiloissa 3, 14, 28, 33, 40, 50 ja 56.
 - Raportin (InspectorSec Oy 2018) mukaan huonetilojen 33 ja 56 sisäilmasta otetuissa näytteissä oli havaittu kohonnut pitoisuus TXIB:tä, jonka pitoisuus oli ylittänyt $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - Raportin (InspectorSec Oy 2018) mukaan huonetilojen 33 ja 56 seinäpinnoista FLEC-menetelmällä otetuissa näytteissä TXIB oli muodostanut yli 50 % molempien tilojen seinistä tulevista kokonaispäästöistä. Raportin mukaan seinämaalit ovat mittauksen perusteella merkittävä TXIB:n lähde.
 - Raportin (InspectorSec Oy 2018) mukaan kaikkien tutkittujen tilojen mikrobipitoisuus ja -lajisto olivat tavanomaisia.
- Kuntoarvio, Vahanen Oy, 31.7.2015
 - Raportin mukaan kiinteistön rakennetekniikka oli pääosin tyydyttävässä kunnossa. Rakennetekniikan puolella merkittävimmät kustannukset kiinteistölle PTS-tarkastelujaksolle aiheutuvat vesikaton ja märkätilojen saneerauksesta sekä piha-alueella tarvittavista kunnostuksista. LVI-järjestelmät olivat osittain teknisen käyttöiän lopussa.
 - Kiinteistökierröksellä oli havaittu tihkuvuoto käyttöveden kiertoputkessa väliseinän läpiviennin kohdalla, minkä perusteella raportissa oli esitetty putkiston kuntotutkimusta tarkastelujakson alkupuolella.



Lisäksi alapohjarakenteissa oli havaittu painumia, minkä perusteella oli alapohjarakenteille esitetty suoritettavaksi kuntotutkimus (sis. tiiveyden tarkastelu ja radonmittaus). Muita raportissa esitettyjä li-säselvityksiä olivat salaojajärjestelmän ja vesikaton kuntotutkimuk-set.

- Valvontasuunnitelman mukainen tarkastus, Vantaan kaupunki, 4.5.2012
 - Tarkastuskertomuksen mukaan märkätilojen (22 ja 44) lattian muo-vimaton oli todettu olleen irti alustastaan ja rikkoutuneen paikoin. Toimenpiteenä tarkastuskertomuksessa on esitetty em. märkätilojen rakenteiden kunnan tarkastamista ja korjausta tarvittavilta osin.

2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset

Osaperusparannus

Lähtötietojen perusteella kohteessa on tehty osaperusparannus vuonna 2016-17. Loppupiirustusten perusteella korjaukset ovat sisältäneet pääasiassa raken-nuksen tilaosien (tilapinnat, tilakalusteet) sekä vesi- ja viemärijärjestelmien päätteosien uusimisia tai kunnostuksia (mm. seinä- ja kattopintojen huoltomaa-laus). Pesuhuoneissa 21, 24, 44 ja 57 vanhat lattiapinnoitteet on uusittu keraa-misin laatoin. Piha-alue on päällystetty osin asfaltilla ja osin turvalaatoin. Li-säksi rakennuksen sokkeleihin on tehty paikkakorjauksia.

Ilmanvaihtojärjestelmän osalta osaperusparannus sisälsi mm. ilmanvaihtoko-neen (TK01) puhaltimien (TK1 ja PK1.1/PF01) ja huippuimurien (PK1.2, PK2.1 ja PK2.2) uusimisen, tulo- ja poistoilman päätte-elimien siirtoja/lisäyksiä sekä ilmanvaihtokoneessa olevien mineraalivillapohjaisten vaimennusmateriaalien uusimisen polyesteripohjaisiin (Dacron) vaimennusmateriaaleihin.

Tiivistyskorjaus

Tilaajalta saatujen lähtötietojen perusteella tiivistyskorjaukset on tehty ainoas-taan rakennuksen pohjoisosaan huonetiloihin 01–27. Kohdekäynnin havaintojen perusteella ulkoseinärakenteen sisäpinnan levytyksiä on uusittu ainoastaan ti-loissa tiloista 03 ja 04.

Suunnitelmapiirustusten (v. 2018) perusteella tiivistyskorjaus on sisältänyt kui-vien tilojen alapohjan lattiapäällysteiden ja tasoitteiden uusimisen, yläpohjien ja ulkoseinien kosteusvaurioituneiden runkorakenteiden puhdistamisen/uusimisen, yläpohjien ja ulkoseinien lämmöneristysten uusimisen sekä korjattavissa raken-nusosissa olevien rakenneliittymien ja saumojen tiivistyksen tiivistyspinnoitteilla (TKR-pinnoite/Ardex 8+9). Korjausten ja tiivistysten toteuttamiseksi on suunni-telmissa esitetty lisäksi väliseinien osittaisia uusimisia.

Suunnitelmapiirustuksissa yläpohjan ja ulkoseinän pääasiallisena lämmöneris-teenä on esitetty käytettäväksi alumiinilaminoituja PU-eristelevyjä (Kingspan Therma TW55/TP10), kännykkäkuuluvuuden parantamiseksi ulkoseinien läm-möneristeenä on esitetty käytettäväksi paikoin myös mineraalipohjaisella la-minaatilla päällystettyjä PU-eristelevyjä (Kingspan Therma TW55 R).



3 Yleistä tutkimuksesta

3.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

Tutkimukset suoritettiin kuntotutkimuksen tarjoukseen (Sitowise Oy, 21.11.2024) sisällytetyn tutkimussuunnitelman mukaisesti.

3.1.1 Aluerakenteet ja pihat

- Salaojakaivojen pistokoeluonteinen tarkastus (1 kaivo, muita kaivoja ei pystytty paikallistamaan).
- Rakennuksen seinustalla olevien täyttö- ja kuivatuskerrosten sekä perusmuurin mahdollisen vedeneristyksen aistinvarainen tarkastelu (2 kpl).

3.1.2 Alapohjat

- Alapohjien riskianalyysi piirustusten ja tehtävien tutkimusten perusteella.
- Alapohjien pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaus (viiltomittaus, porareikämittaus) pintakosteuskartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella (3 mittapistettä).
- Alapohjan rakenneavaukset (2 kappaletta).
- Materiaalinäytteenotto lattiapäällysteistä kokonaisemissiotutkimusta (VOC) varten kuivissa tiloissa, joissa on vanha muovimatto lattiapäällysteenä (2 kpl).
- Alapohjien rakenneliittymien tiiveyden ja maaperän epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (4 huonetilaa).
 - Merkkiainekokeet tiloissa (17, 48 ja 51), joita ei lähtötietojen mukaan ole tiivistetty sekä ryhmähuoneessa (04), joka on lähtötietojen mukaan tiivistyskorjattu.
 - Merkkiainekokeiden suorittaminen sekä alipaineistettuna (-10...-15 Pa) että normaaleissa käyttöolosuhteissa.

3.1.3 Ulkoseinät ja runkorakenteet

- Ulkoseinien ja sokkelirakenteiden riskianalyysi piirustusten ja tehtävien tutkimusten perusteella.
- Ulkoseinien ja sokkelirakenteiden rakenneavaukset (7 kappaletta).
- Materiaalinäytteenotto ulkoseinien rakenneavausten yhteydessä, mikrobi-analyysi suoraviljelymenetelmällä (19 kappaletta).
- Ulkoseinärakenteiden ja liittyvien rakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (4 huonetilaa).
 - Merkkiainekokeet tiloissa (17, 48 ja 51), joita ei lähtötietojen mukaan ole tiivistetty sekä ryhmähuoneessa (04), joka on lähtötietojen mukaan tiivistyskorjattu.
 - Merkkiainekokeiden suorittaminen sekä alipaineistettuna (-10...-15 Pa) että normaaleissa käyttöolosuhteissa.



3.1.4 Väliseinät

- Väliseinärakenteiden rakenneavaus lämmönjakohuoneen (10) viereisiin seinärakenteisiin (2 kappaletta).
- Materiaalinäytteenotto väliseinien rakenneavausten yhteydessä, mikrobi-analyysi suoraviljelymenetelmällä (4 kappaletta).

3.1.5 Yläpohjat ja vesikatot

- Yläpohjien ja vesikattojen riskianalyysi piirustusten ja tehtävien tutkimusten perusteella.
- Yläpohjien ja vesikattojen tarkastelu sisätiloista ja vesikatolta käsin tehtävin rakennetta rikkomattomin tarkastuksin.
- Yläpohjien rakenneavaukset räystäsrakenteen kohdalle (4 kpl)
- Materiaalinäytteenotto yläpohjien rakenneavausten yhteydessä, mikrobi-analyysi suoraviljelymenetelmällä (2 kappaletta).
- Yläpohjarakenteiden ja liittyvien rakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (2 huonetilaa).
 - Merkkiainekokeet ryhmähuoneessa (04) ja (48)
 - Merkkiainekokeiden suorittaminen sekä alipaineistettuna (-10...-15 Pa) että normaaleissa käyttöolosuhteissa.

3.1.6 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihtokoneen (TK1/ PK1.1/PF01) puhtauden ja kunnon tarkastus.
- Ilmanvaihdon ja ilmanvaihdon automaatiojärjestelmän toiminnan tarkastus.
 - Ilmanvaihtokoneen (TK1/ PK1.1/PF01) ja erillispoistojen (PK1.2, PK2.1 ja PK2.2) käyntiaikojen sekä muiden ilmanvaihdon automaatioon liittyvien perustoimintojen tarkastelu.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden arviointi pistokoeluonteisesti.
 - Tuloilmakoneiden palvelualueilta tuloilmakanavasta yhteensä 4 kpl.
 - Poistoilmakoneiden palvelualueilta poistoilmakanavasta yhteensä 6 kpl.
- Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden selvitys pistokoeluonteisesti. Pölyn koostumuksen analysointi pyyhintämenetelmällä tuloilmakanavasta 1 kpl
- Ilmamäärämittaukset tulo- ja poistoilman pääte-elimiltä pistokoeluonteisesti.
 - Tiloista 03, 16, 25, 28, 50, 51 ja 56
- Ilmanjaon tarkastelu sekä mahdollisen vetohaitan arviointi merkkisavulla pistokoeluonteisesti (7 huonetilaa).
 - Tiloista 03, 16, 25, 28, 50, 51 ja 56
 - Tarkastelun yhteydessä tulo- ja poistoilman lämpötilan mittaus pääte-elimiltä.



3.1.7 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet

- Sisäilmassa esiintyvien VOC-yhdisteiden määrittäminen näytteenotolla, 3 kpl
- Pölyn koostumuksen analysointi pyyhintämenetelmällä (4 kpl).
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuuden määrittäminen kahden viikon pölylaskeumasta (2 huonetilaa)
 - Teollisten mineraalikuitujen pitoisuuden määrittäminen, mikäli pölyn koostumusanalyysissä havaitaan teollisia mineraalikuituja.
- Paine-erojen mittaus 14 vrk:n seurantamittauksena (7 huonetilaa).
- Sisäilman olosuhteiden mittaus 14 vrk:n seurantamittauksena (7 huonetilaa).

3.2 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Pintakosteusilmaisimien: Gann B 55 BL, teleskooppi + lukulaite BL UNI11
- Kosteusmittaus: Vaisala HM40-näyttölaite sekä HM42- ja HMP40S-mittapää, kalibroitu 9/2024 ja 4/2024
- Merkkiaineilmaisimien: Kimo DF 110 tai Sauermann Si-RD3, kalibroitu 9/2024
- Alipaineistuslaitteisto: Retrotec 5101 Classic + DM32 Digital Gauge
- Sisäilman lämpötila, kosteus, hiilidioksidi ja paine-ero: Miran DLS IAQ -lähettimet, Miran DLS APw+ -keskusyksikkö ja Miran DLS Repeater+ -toistinyksikkö
- Ilmamäärämittari: TSI VelociCalc -monitoimimittari ja TSI Accubalance -huppumittari



4 Aluerakenteet ja pihat

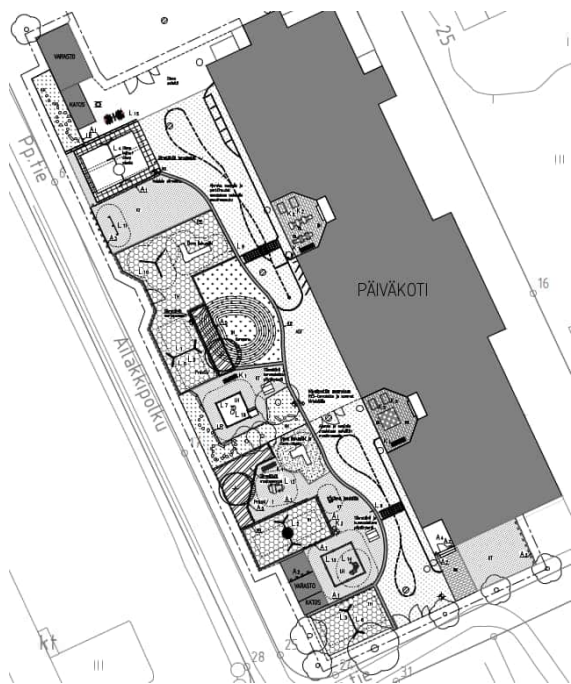
4.1 Rakenteet

Kuivatusosat

Alkuperäisten rakennepiirustusten perusteella rakennuspohja on kuivattu rakennuksen ulkopuolelle sekä rakennuksen pituussuuntaisen kantavan väliseinän kohdalle asennetulla salaojituksella.

Päällysteet

Päiväkodin pohjoispäädyssä ja läntisen julkisivun puolella piha-alueet on lähtötietojen mukaan päällystetty asfaltilla ja turvalaatailla vuoden 2017 osaperusparannuksen yhteydessä. Rakennuksen itä- ja eteläpuolella rakennuksen ja nurmikkoalueen välissä sokkelinvierustoilla on erotuskaistana soraa.



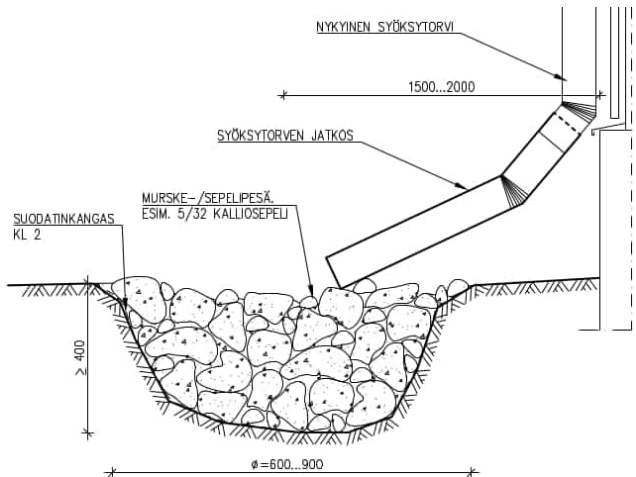
Kuva 4.1. Ote vuoden 2022 pihasuunnitelmapiirustuksesta (VIH 610-2021.1). Päiväkodin piha-alue on päällystetty pääosin asfaltilla, betonikiveyksellä ja turvahakkeella. Rakennuksen itä- ja eteläpuolella on nurmikkoalueet.

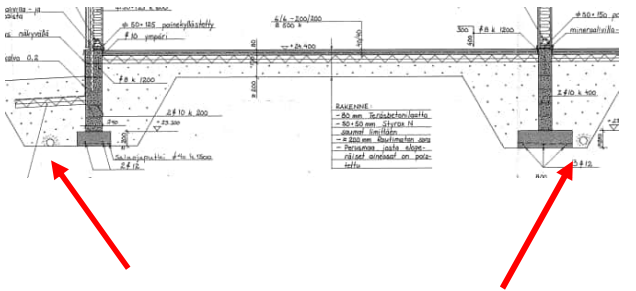
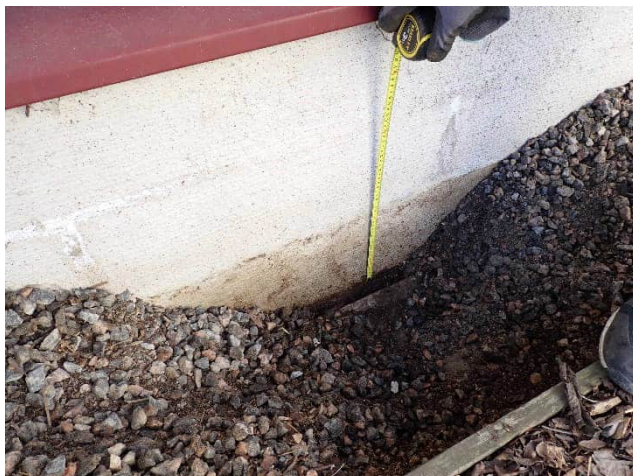
4.2 Rakenteesta tehtyt havainnot

Rakenteesta tehtyjä havaintoja on esitetty alla olevassa taulukossa.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.2	Rakennuksen länsipuolella kattovedet on johdettu hallitusti sadevesisuppiloihin. Piha-alue rakennuksen vieressä on päällystetty asfaltilla tai betonikiveyksellä.	
Kuva 4.3	Keittiön kohdalla rakennuksen koilliskulmassa syöksytorvi purkaa katolta tulevat vedet sadevesikaivoon. Asfalttipinnan kallistuksen ansiosta vedet ohjautuvat kaivoon suunnitellusti. Sadevesikaivon vieressä sijaitsee jätevesiviemärin tarkastuskaivo.	
Kuva 4.2	Rakennuksen idänpuoleisella julkisivulla katolta tulevat sade- ja sulamisvedet on johdettu betonikouruihin ja edelleen maaperään. Syöksytorven ulosheitot on asennettu liian korkealle, jolloin siitä purkautuvat vedet sekä betonikourusta roiskuvat vedet kastelevat sokkelirakennetta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.5	Betoniset sadevesikourut rakennuksen idänpuoleisella julkisivulla täyttyvät helposti roskista. Katolta tulevat vedet eivät purkautu hallitusti, vaan aiheuttavat roiskuessaan ylimääräistä kosteusrasitusta perustusrakenteille.	
Kuva 4.6	Vuoden 2017 osaperusparannuksessa esitetty syöksytorvien kohdalle kuvan DET4 mukaista kaivantoa, jossa sadevesien imeytymistä tehostava kivipesä (RAK 6452-K-002). Kohteessa ei havaittu suunnitelmien mukaisia kivipesiä. Katoilta valuvat vedet purkautuvat sadevesisuppiloihin, betonikouruihin tai suoraan asfaltille/sadevesikaivoon.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.7	Kuva rakennuksen lounaiskulmassa sijaitsevasta salaojakaivosta. Kaivo on betonirakenteinen rengaskaivo. Kaivoon liitetyt muoviputket sijaitsevat 1,0 m syvyydessä maantasosta mitattuna. Rakennesuunnitelmien mukaisen anturasyvyyden perusteella salaojaputket sijaitsevat anturan tasossa. Salaojakai-von pohjalla oli tarkastus-hetkellä vettä.	
Kuva 4.8	Alkuperäisten vuoden 1988 rakennesuunnitelmien mukaan salaojaputket on asennettu anturoiden viereen perusmuurin ulkopuo-lle sekä rakennuksen pi-tuussuuntaisen kantavan väliseinän kohdalle.	
Kuva 4.9	Rakennuksen idänpuolei-selle seinustalle kaivetuista koekuopista tehtyjen sil-mämääräisten tarkastelui-den perusteella sokkelin viereisenä täyttökerrok-sena on humuspitoista maata. Suodatinkankaan päällä on 0,15–0,2 m paksu sorakerros. Sokke-lissa ei todettu ulkopuolista vedeneristystä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.10	Kuva toisesta koekuopasta, jossa suodatinkankaan päällä todettiin noin 0,15 m paksu sorakerros. Sokkelissa ei todettu ulkopuolista vedeneristystä.	

4.3 Johtopäätökset

Lähtötietojen perusteella rakennuksen salaojaputket on asennettu sokkelin ulkopuolelle sekä rakennuksen pituussuuntaisen kantavan väliseinän kohdalle anturalinjan viereen. Rakennuksen kuivatusrakenteiden tarkastelussa havaittiin vain yksi salaojakaivo, joka sijaitsee rakennuksen lounaiskulmalla. Lähtötiedoissa ei ilmennyt tarkempaa tietoa salaojakaivojen sijainneista. Rakennuksen perustusten ja alapohjan suojaamiseksi maaperän liialliselta kosteudelta salaojakaivojen tarkastus on suositeltavaa tarkistaa vuosittain, ja salaojien kuvaus ja huuhtelu vastaavasti vähintään viiden vuoden välein. Rakennuksen ympärillä olevat kaivot on suositeltavaa paikallistaa, jotta niiden toimintaa voidaan seurata säännöllisesti.

Rakennuksen sokkelissa ei havaittu ulkopuolista kosteudeneristystä, esim. pato-levytystä. Sokkelin viereisellä erotuskaistalla on 150–200 mm paksuinen sorakerros, ja sen alla sokkelin vierustäyttönä humuspitoista maata. Harkkorakenteeseen sokkeliin kohdistuu ylimääräistä kosteusrasitusta, koska se on suoraan kosketuksissa kosteaan maatyttöön.

Sokkeleiden paikallista kosteusrasitusta lisäävät rakennuksen itäpuolella syökytorvista hallitsemattomasti betonikouruihin purkautuvat kattovedet. Syökytorvien ulosheitot on asennettu liian korkealle, ja betonikouruista vedet eivät ohjautu hallitusti pois päin rakennuksesta. Rakennuksen länsipuolella katolta tulevat vedet on sitä vastoin ohjattu sadevesisuppiloihin. Kattovesien ohjausta on suositeltavaa parantaa rakennuksen itä- ja eteläpuolella.

4.4 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.



4.4.1 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Salaojien ja kuivatusrakenteiden ensisijaisena korjaustoimenpiteenä esitetään pihan pintarakenteiden alle jääneiden salaojakaivojen esiin kaivuuta, salaojaputkien painehuuhtelua sekä salaojaputkiston kuvaamista kauttaaltaan.

Katolta purkautuvien vesien ohjauksen parantaminen pois päin sokkelista rakennuksen itäpuolella.

4.4.2 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Kohteessa mahdollisesti suoritettavien laajempien peruskorjausten yhteydessä suositellaan myös salaojien ja kuivatusrakenteiden peruskorjausta. Korjaustoimenpiteiden tarkoituksena on vähentää alapohjarakenteisiin ja sokkelirakenteisiin kohdistuvaa kosteusrasitusta, sekä ehkäistä alkuperäisten ja peruskorjattavien rakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioitumista.

Salaojien ja kuivatusrakenteiden peruskorjaus pääkohdittain:

- ulkoseinustan ja piha-alueen maankaivu
- vanhojen salaoja- ja sadevesijärjestelmien purkutyö
- perusmuurien vedeneristystyö
- uusien salaoja- ja sadevesijärjestelmien sekä kuivatuskerrosten asennustyöt
- pihan pintarakenteiden rakennustyöt



5 Alapohjarakenne

5.1 Rakenne

Lähtötietojen perusteella rakennuksen alapohjarakenteena on alapuoleltaan lämmöneristetty maanvarainen betonilaatta. Kuivien tilojen lattianpäällysteenä vuoden 2018 tiivistyskorjausten yhteydessä uusittu vinyylilaatta, lukuun ottamatta yksittäisiä tiloja, joissa on alkuperäinen tai myöhemmässä vaiheessa uusittu muovimatto. Pesutiloissa ja kahdessa märkäeteisessä lattianpäällysteet on uusittu keraamisiksi laatoiksi vuonna 2017. Keittiössä lattianpäällysteenä on massalattia.

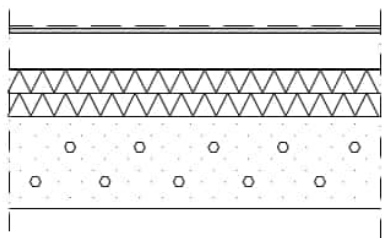


Kuva 5.1. Alapohjan lattianpäällysteiden paikannuskuva. Vinyylilaatta on merkitty sinisellä, keraaminen laatta punaisella, muovimatot vihreällä, keittiön massalattia keltaisella ja maalattu betoni harmaalla värillä. Sähköpääkeskuksen (vaaleanpunainen väri) lattianpäällysteestä ei ole tietoa.

Alapohjarakenne (AP1), vuoden 2018 suunnitelmien perusteella

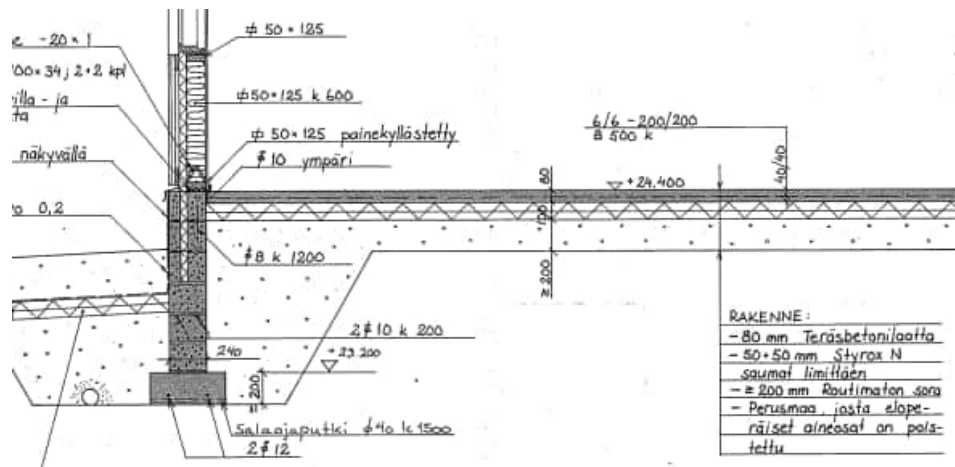
Taulukko 5.1. Uusittu alapohjarakenne (AP1) vuoden 2018 suunnitelmien mukaisesti esitettyinä (RA F 29001). Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	lattiapinnoite, uusi
-	(mahdollinen kapselointi, tutkimustulosten perusteella, VOC)
-	tasoite ja tartuntakäsittely
80	teräsbetonilaatta (vanha rakenne), laatan yläpinta hiottu 3... 5 mm
50+50	solumuovi (styrox, vanha rakenne)
200	hiekkatäyttö / tiivistetty sora (vanha rakenne)



Kuva 5.2 Alapohjarakenne AP1 yleisesti, vuoden 2018 rakennesuunnitelmien mukaan (RA F 29001).





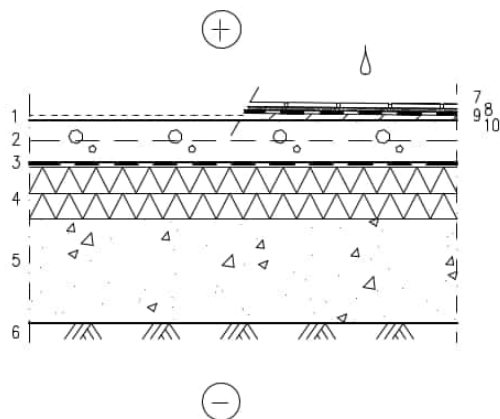
Kuva 5.3. Ote vuoden 1988 rakennepiirustuksessa (RAK 17007) esitetystä rakenneleikkauksesta (1-1), jossa on esitetty alapohjan rakennekerrosten paksuudet.

Alapohjarakenne (AP1), märkätilat, vuoden 2016 suunnitelmien perusteella

Taulukko 5.2. Uusittu alapohjarakenne (AP1) märkätiloissa vuoden 2017 suunnitelmien mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	lattialaatat ja kiinnityslaasti
-	vedeneristys
-	lattiatasoite, kallistuskorjaukset
-	alustan pohjustus, primerointi
80	teräsbetonilaatta (vanha rakenne)
-	rakennuspahvi (vanha rakenne)
50+50	solumuovi (styrox, vanha rakenne)
200	tiivistetty sora (vanha rakenne)
-	perusmaa





VANHA LATTIARAKENNE

- | | | |
|----------|---|---|
| 80 mm | 1 | Kaksinkertainen hitsattu muovimatto, poistetaan |
| | 2 | Teräsbetoni-laatta, keskeinen verkko #6-200 |
| | 3 | Rakennuspahvi |
| 100 mm | 4 | Styrox N -lämmäneriste (50+50) |
| ≥ 200 mm | 5 | Tiivistetty sora |
| | 6 | Perusmaa |

UUDET PINTARAKENTEET

- | | | |
|--|----|--|
| | 7 | Lattialaatat ja kiinnityslaasti, vedeneristeen kanssa yhteensopiva |
| | 8 | Sertifioitu siveltävä vedeneristysjärjestelmä |
| | 9 | Lattiatasoite, kallistuskorjaukset (esim. weber.vetonit 5000) |
| | 10 | Alustan pohjustus; primerointi, esim. MD16 (weber.vetonit) |

Kuva 5.4. Märkätilan lattia AP1 yleisesti, vuoden 2017 suunnitelmien mukaan (RAK 6452-001).

Alapohjarakenne (AP1), rakenneavausten RA.01-AP ja RA.02-AP perusteella (tilat 15 ja 51)

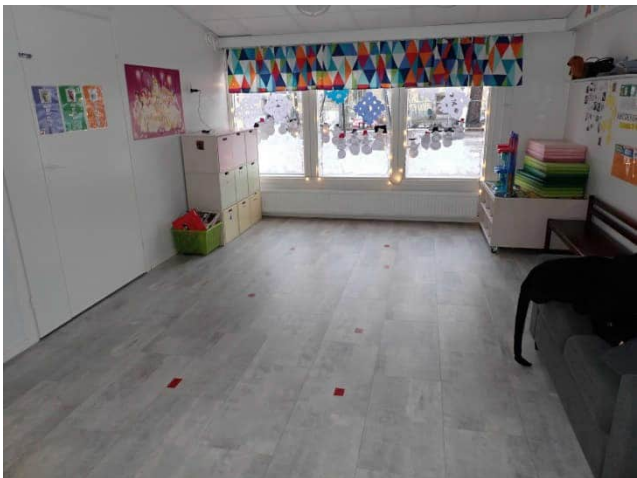
Taulukko 5.3. Alapohjarakenne (AP1) tiloissa 15 ja 51 suoritettujen rakenneavausten RA.01-AP ja RA.02-AP perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
4	vinyyli-laatta
-	tasoite ja tartuntakäsittely
80	betonilaatta
100	solumuovi
-	hienojakoinen hiekka

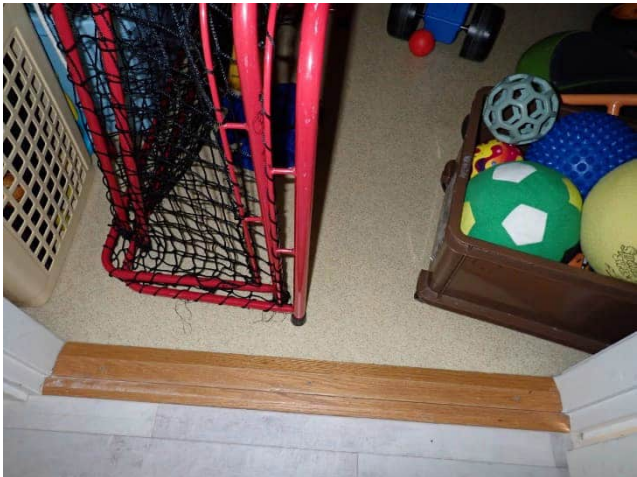
5.2 Havainnot

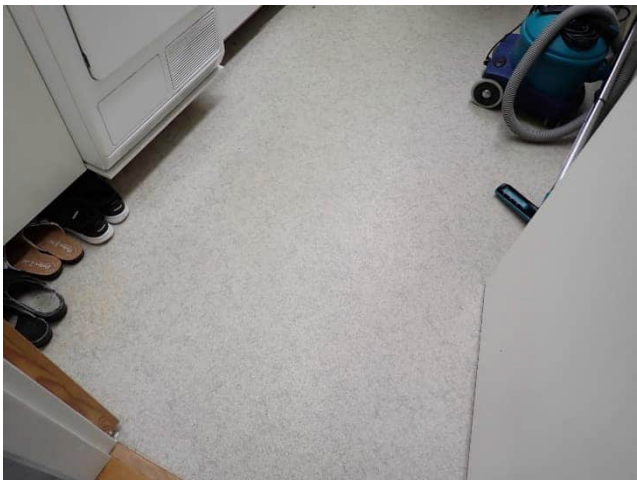
Rakenteesta tehtyjä havaintoja on esitetty alla olevassa taulukossa.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.2	Yleiskuva ryhmähuoneesta 48, jossa lattiapäällysteenä on vinyyli-laatta. Tiloissa ei yleisesti ottaen havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja.	 A group room with light-colored vinyl flooring, several small round tables with chairs, and large windows on the right side. A black beanbag chair is on the floor.
Kuva 5.6	Yleiskuva leikki- ja lepo-huoneesta 56. Lattiapäällysteenä on vinyylilaatta.	 A play and rest room with light-colored vinyl flooring, a colorful circular rug, a blue armchair, and a small table with chairs. There are toys and a blue storage bin.
Kuva 5.7	Yleiskuva leikki- ja lepo-huoneesta 03. Lattiapäällysteenä on vinyylilaatta.	 A play and rest room with light-colored vinyl flooring, a large window with a colorful geometric pattern, and a small table with chairs. There are toys and a black storage bin.

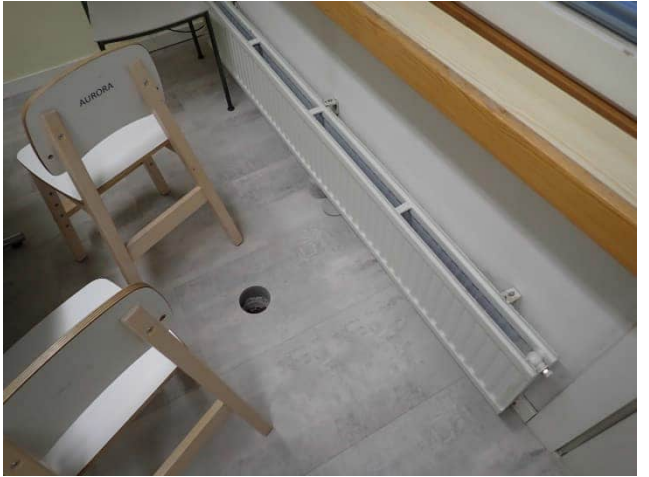
Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.8	Yleiskuva eteisestä 54. Lattiapäällysteenä on vinyyli-laatta.	
Kuva 5.9	Pesuhuoneissa alkuperäiset muovimatot on uusittu vuoden 2017 osapöytäparannuksen yhteydessä keraamisiksi laatoiksi. Kuva pesuhuoneesta 57.	
Kuva 5.10	Tilan 25 muovimatto poikkeaa muiden tilojen lattiapäällysteestä. Lähtötiedoista ei ilmene milloin matto on asennettu. Tilassa ei havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja.	

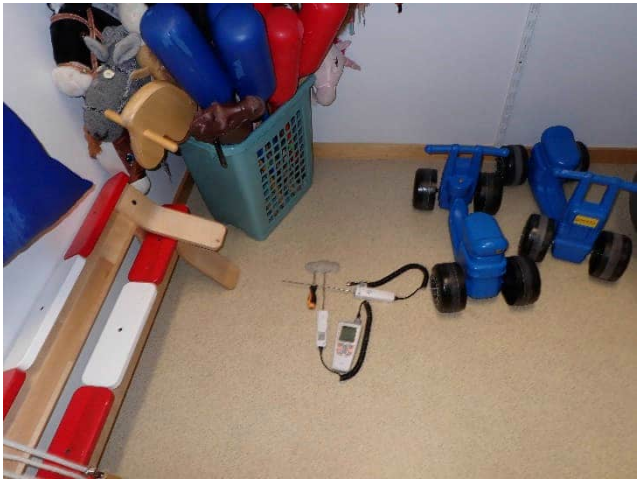
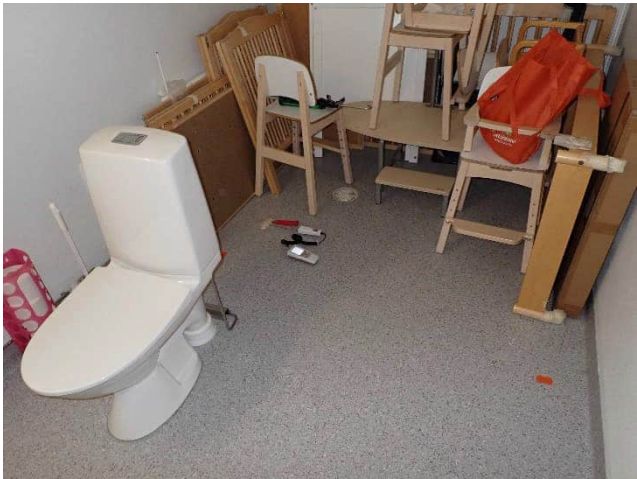
Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.11	Tilan 25 lattianpinnoitteesta otetussa materiaalinäytteessä BULK.01 todettiin VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuudeksi 473 µg/m ³ g ja 2-etyyli-1-heksanolipitoisuudeksi 85,8 µg/m ³ g. Näytteessä havaittiin aistinvaraisesti hieman kemikaalimaista tuoksua.	
Kuva 5.12	Leikkihallin 33 viereisessä varastossa 30 lattiapäällysteenä on arviolta alkuperäinen muovimatto. Tilassa ei havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja.	
Kuva 5.13	Varaston 30 lattianpinnoitteesta otetussa materiaalinäytteessä BULK.02 todettiin VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuudeksi 945 µg/m ³ g ja 2-etyyli-1-heksanolipitoisuudeksi 246,3 µg/m ³ g. Näytteessä havaittiin aistinvaraisesti melko vahvaa kemikaalimaista tuoksua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.14	Henkilökunnan WC-tilassa 31 havaittiin WC-istuimen vieressä koholla olevia pintakosteuden mittausarvoja. Viereisessä suihkutilassa 32 ei havaittu poikkeavia pintakosteusarvoja.	
Kuva 5.15	Märkäeteisten 46 ja 55 lattiapäällysteeksi on jätetty muovimatto. Rakennuksen pohjoispuolen märkäeteisissä päällysteinä on keraaminen laatta.	
Kuva 5.16	Vaatehuoltotilassa 43 sekä siivouskomerossa 35 lattiapäällysteenä on muovimatto (kuva vaatehuoltotilasta 43). Tiloissa ei havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.17	IV-konehuoneessa 42 lattiapäällysteenä on alkuperäinen muovimatto. Tilassa ei tutkimushetkellä havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja tai erityisen poikkeavaa hajua. IV-konehuoneessa otetussa ilmanäytteessä ei havaittu koholla olevia VOC-pitoisuuksia (kts kohdat 10.4.1 ja 10.7).	
Kuva 5.18	Keittiössä 09 lattiapäällysteenä on massalattia. Lattiassa ei havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja.	
Kuva 5.19	Alapohjan rakenneavaus RA.01-AP suoritettiin ryhmähuoneessa 15. Maatäytönä rakenteen alla on hienoa hiekkaa, joka ei estä kapillaarisen kosteuden nousua rakenteeseen.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.20	Alapohjan rakenneavaus RA.02-AP suoritettiin tilassa 51. Rakenteen alapuolisena maatayttönä todettiin olevan hienoa hiekkaa, joka ei estä kapillaarisen kosteuden nousua rakenteeseen.	
Kuva 5.21	Tilassa 51 suoritetussa alapohjan rakennekosteusmittauksessa KO.01 todettiin betonin suhteellinen kosteus 20 mm lattiapäällysteen yläpinnasta oli 63,8 RH%. Mittaustulosten perusteella maaperän kosteutta kulkeutuu rakenteeseen kapillaarisesti, mutta betonin kosteusarvot eivät ole merkittäviä lattiapäällysteen vaurioitumisriskin kannalta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.22	Varastotilassa 30 suorite- tussa viiltomittauksessa VM.02 muovimaton alla oleva suhteellinen kos- teus oli 71,2 RH%.	
Kuva 5.23	Inva-WC:ssä 11 suorite- tussa viiltomittauksessa VM.01 muovimaton alla oleva suhteellinen kos- teus oli 73,3 RH%.	

5.3 Mittaustulokset

5.3.1 Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset käsittivät alapohjarakenteiden kosteuskartoituksen sekä kartoituksen tulosten perusteella valittujen, mahdollisesti kohonneiden pintamittausarvojen tarkastelun rakennekosteusmittauksena. Rakennekosteusmittauksia suoritettiin porareikämittauksina ja viiltomittauksina.

Alapohjarakenteiden kosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja, lukuun ottamatta henkilökunnan pukuhuoneen 29 yhteydessä olevaa WC-tilaa 31, jossa havaittiin WC-istuimen vieressä koholla olevia pintakosteusarvoja.



Kosteuskartoituksessa havaitut poikkeavat pintakosteuden mittausalueet ja rakennekosteusmittausten mittauskohdat ovat merkittynä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Mittausalueiden ja -kohtien tarkempaa sijaintia on lisäksi havainnollistettu kohdassa 5.2 (Havainnot).

Taulukko 5.4. Porareikämittausten (24.3.2025) tulokset. Mittaussyvyys on esitetty lattiapäällysteen yläpinnasta.

Tunnus	Tila / rakennetyyppi	Mittaus- syvyys (mm)	Suhteellisen kosteus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesihöyrynsi- sältö Abs (g / m ³)
KO.01	51/AP	20	63,8	20,7	11,5
KO.01	51/AP	40	68,8	20,5	12,3
sisäilma	51		24,1	21,8	4,7

Tilassa 51 suoritettuna porareikämittauksen KO.01 tulosten perusteella alapohjarakenteeseen kulkeutuu hieman kapillaarisesti kosteutta maataytöstä, jonka todettiin rakenneseavauksessa olevan hienojakoinen hiekka. Tulosten perusteella lattiapäällysteen alapuolisen betonilaatan suhteellinen kosteus (63,8 RH%) on kuitenkin maltillinen, eikä todennäköisimmin aiheuta lattiapäällysteen kemiallista tai mikrobiologista vaurioitumista.

Taulukko 5.5. Viiltomittausten (24.3.2025) tulokset.

Tunnus	Tila / rakennetyyppi	Lattiapäällyste	Suhteellisen kosteus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesihöyrynsi- sältö Abs (g / m ³)
VM.01	11/AP	muovimatto	73,3	22,4	14,6
VM.02	30/AP	muovimatto	71,2	19,7	12,1
sisäilma	30		23,2	20,1	4,1



Viiltomittausten tulosten perusteella inva-WC-tilassa (11) alapohjarakenteen suhteellinen kosteus lattiapäällysteen alla oli 73,3 RH% sekä leikkihallin viereisessä varastossa (30) vastaavasti 71,2 RH%. Muovimatolla päällystettävälle betonirakenteille määritetyn suhteellisen kosteuden enimmäisarvo on 85 RH% (huomioiden mittausepävarmuus ± 3 %). Viiltomittauksissa saadut tulokset eivät ylitä kyseistä enimmäisarvoa. Muovimattojen alapuolisen betonin kosteus on kuitenkin asennusvaiheessa saattanut olla korkeampi, mikä voi johtaa muovinpehmentimen ja liima-aineksen kemialliseen vaurioitumiseen.

5.3.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä

Leikkihallin 33 yhteydessä olevan varastotilan 30 sekä leikkihallin 25 (pohjakuva verstaas 25) lattiapäällysteistä otettiin materiaalinäytteet VOC-analyysien (bulk-emissiomenetelmä) määrittämistä varten. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on voitu lisäksi havainnollistaa kohdassa 5.2 (Havainnot). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

Taulukko 5.6. VOC-analyysin tulokset lattiapäällysteille. Viitearvot ylittävät tulokset on merkitty lihavoituna.

Tunnus	Tila / rakennetyyppi	Materiaali	2-Etyyli-1-heksanoli ($\mu\text{g} / \text{m}^3\text{g}$)	TVOC ($\mu\text{g} / \text{m}^3\text{g}$)
BULK.01	25/AP	lattiapäällyste+liima-aines+tasoite	85,8	473
BULK.02	30/AP	muovimatto+liima-aines+tasoite	246,3	945

Tilan 25 lattiapäällysteestä otetussa näytteessä BULK.01 todettiin näytteen TVOC-pitoisuudeksi $473 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ja 2-etyyli-1-heksanolipitoisuudeksi $85,8 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Koska lattiapäällyste oli vanhemmista (DEHP) ja tavanomaisista PVC-muovimatoista poikkeava, ei tulosten tulkinnassa mahdollisesti voida käyttää Työterveyslaitoksen julkaisemia viitearvoja. Kuitenkin verrattuna uudempien PVC-mattojen (pehmittimenä DINCH, DINP tai DIDP) viitearvoihin (TVOC $500 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ja 2-etyyli-1-heksanoli $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$), ylittää näytteen 2-etyyliheksanolipitoisuus kyseisen viitearvon, otettaessa huomioon 30% virhemarginaali. Lisäksi näytteessä todettiin alifaattisia hiilivetyjä $287,3 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.



Varastotilan 30 lattiapäällysteestä otetussa näytteessä BULK.01 todettiin poikkeavan korkea TVOC-pitoisuus ($945 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) sekä 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus ($246,3 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Muovimaton pehmittimenä on arviolta DEHP, jolloin Työterveyslaitoksen PVC-matoille määrittämä viitearvo on $200 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ sekä 2-etyyli-1-heksanolipitoisuudelle vastaavasti $70 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Varastotilan muovimatossa molemmat viitearvot ylittyvät moninkertaisesti. Lisäksi näytteessä todettiin alifaattisia hiilivetyjä $341,1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ ja TXIB-yhdistettä $103,9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$. Muovimatto irtosi helposti alustastaan ja siinä havaittiin aistinvaraisesti melko voimakasta kemiallista tuoksua. On todennäköistä, että muovimatto on asennusvaiheessa tai ajan saatossa vaurioitunut kemiallisesti kosteuden vaikutuksesta.

5.3.3 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella alapohjan rakenneliittymien mahdollisia epätiiveyskohtia, ja niiden kautta tapahtuvia ilmavuotoja maaperästä sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N_2 95 %, H_2 5 %). Kaasu syötettiin alapohjarakenteen alapuoliseen maaperään.

Merkkiainekokeet suoritettiin kaksivaiheisina. Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelu tehtiin ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Toisessa vaiheessa tarkasteltavat huonetilat alipaineistettiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla noin 10 Pascalia suhteessa ulkoilmaan. Osassa tiloja alipaineistus toteutettiin rajoittamalla tuloilman määrää ja lisäämällä poistoilman määrää.

Alapohjien merkkiainekokeet tehtiin ryhmähuoneissa 04 (ME.01-AP) ja 50 (MA.03-AP) sekä tiloissa 17 (MA.02-AP) ja 51 (ME.04-AP). Yksityiskohtaiset kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekokorteissa (Liite 5). Tutkitut tilat on esitetty lisäksi tutkimusraportin liitteenä olevassa paikannuskuvassa (Liite 2).

Lähtötietojen perusteella alapohjan ja ulkoseinän välinen liittymä on tiivistetty tilassa 04. Lisäksi tilassa 17 ulkoseinän rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen perusteella alapohjan ja ulkoseinäliittymä on tiivistetty tilassa 17 tiivistysnauhan ja siveltävän tiivistysmassan avulla (tiivistysdetalji DET 15). Vuoden 2018 tiivistyskorjaussuunnitelmien mukaan tiivistyksiä on mahdollisesti suoritettu myös tiloissa 50 ja 51.

Merkkiainekokeissa alapohjan eristekerroksesta havaittiin merkittäviä ja vähäisiä ilmavuotoja:

- alapohjan ja ulkoseinän liittymistä (merkittävää tai vähäistä pistemäistä, rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa)
- viemäriputkien läpivienneistä (merkittävää vuotoa)

Vuotoja havaittiin niin alipaineistettuna kuin tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa.



5.4 Johtopäätökset

Rakennuksen alapohjarakenteena on maanvastainen betonilaatta, jossa lämmöneristeenä toimivat solumuovilevyt on asennettu laatan alapuolelle. Alkuperäisistä rakennesuunnitelmista poiketen maanvastaisen laatan alapuolella on hienojakoista hiekkaa, joka ei toimi kapillaarikatkona ja voi siten siirtää maaperästä kosteutta alapohjarakenteeseen. Tiloissa tehdyissä kosteuskartoituksissa ei kuitenkaan havaittu poikkeavia pintakosteuden arvoja muualla kuin henkilökunnan WC-tilassa 31. Alapohjan rakennekosteusmittauksissa todettiin lievää kosteuden nousua maaperästä rakenteeseen; porareikämittauksessa rakennekosteus oli kuitenkin maltillinen, enintään 68,8 RH%. Viilto- ja vuoto-tiloissa havaittiin lievästi koholla olevaa rakennekosteutta muovimaton alla, inva-WC:ssä (11) 73,3 RH% ja leikkihallin (33) viereisessä varastotilassa (30) 71,2 RH%. Varastotilan muovimatosta otetussa näytteessä todettiin myös huomattavan korkeat TVOC- ja 2-etyyliheksanoli-pitoisuudet, mikä viittaa alkuperäisessä muovimatossa ja alapuolisessa liima-aineksessa ajan saatossa tapahtuneeseen kemialliseen vaurioitumiseen. Leikkihallissa suoritettua sisäilman VOC-yhdisteiden näytteenotossa ei kuitenkaan havaittu koholla olevia VOC-pitoisuuksia, mikä viittaa siihen, että viereisen varastotilan muovimatosta mahdollisesti emittoituvat VOC-yhdisteet tuulettuvat tehokkaasti ilmanvaihdon mukana.

Valtaosa päiväkodin lattiapäällysteistä on uusittu vuosien 2017 ja 2018 osaperuskorjausten yhteydessä. Kuivat tilat on tuolloin päällystetty pääsääntöisesti vinyylilaatoin ja märkätilat keraamisilla laatoilla. Leikkihallissa 25 ja henkilökunnan pukuhuoneessa lattiapäällysteinä on käytetty muista tiloista poikkeavaa, aiemmassa vaiheessa asennettua lattiapäällystettä (mahdollisesti UpoFloor LifeLine CS-muovimatto). Leikkihallissa 25 kyseisessä lattiapäällysteestä otetussa materiaalinäytteessä todettiin tavanomaisiin muovimattoihin suhteutettuna verrattain korkea 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus. Tilassa on suositeltavaa suorittaa sisäilman VOC-näytteenotto, jotta voidaan varmistua siitä, ettei lattiapäällysteestä emittoitu VOC-yhdisteitä huoneilmaan.

Tiloissa 04, 17, 50 ja 51 suoritettiin alapohjan merkkiainekokeet rakenneliittymien ja läpivientien tiiveyden tarkastelemiseksi. Normaaleissa käyttöolosuhteissa tiloissa 04 ja 17 todettiin vähäisiä ilmavuotoja, ja tiloissa 50 ja 51 vastaavasti pääosin merkittäviä ilmavuotoja alapohjan ja ulkoseinän välisestä liitymästä. Alipaineistettaessa vuodot vahvistuivat kaikissa tiloissa paitsi tilassa 17. Putkiläpivienneistä todettiin merkittävää ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa tiloissa 17 ja 51. Ilmayhteys alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen maaperästä sisäilmaan.

5.5 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.



5.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

Jatkotoimenpiteinä suositellaan sisäilman VOC-mittauksia verstaas/leikkihuoneissa 25.

Muovimattojen bulk-VOC-näytteenottoa mahdollisen vaurioitumisen selvittämiseksi suositellaan tiloissa 29 ja 43, joissa on lattianpäällysteenä muovimatto.

5.5.2 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Alapohjarakenteiden toimenpiteinä esitetään lattianpäällysteiden uusimista varastossa 30, inva-WC:ssä 11, verstaas/leikkihuone 25, joissa on havaittu lievästi kohonneita kosteuspitoisuuksia, pintakosteuden mittausrvoja tai joissa on todettu kohonneita VOC-yhdistepitoisuuksia. Toimenpiteen tavoitteena on kuivata rakenteissa oleva ylimääräinen kosteus sekä uusia mahdollisesti/todennäköisesti kosteusvaurioituneet lattianpäällysteet. Lisäksi suositellaan harkitsemaan tilojen 29, 31, 32, 43, 46 ja 55 muovimattojen uusimista mahdollisen sisäilmariskin pienentämiseksi, mikäli muovimatoille ei suoriteta lisätutkimuksia.

Alapohjarakenteiden lattianpäällysteiden uusiminen:

- Lattianpäällysteen ja liiman poistaminen sekä pintabetonilaatan/tasoiheen mekaaninen käsittely jyrsimällä.
- Pintabetonilaatan kuivatus tarvittaessa ja lämpökäsittely (bake-out) tarvittaessa.
- Asennusalan tasointi ja uuden pintamateriaalin asennus.

Lisäksi suositellaan maanvastaisten alapohjarakenteiden korjaustoimenpiteinä alapohjarakenteisiin liittyvien ulkoseinäliittymien sekä alapohjan läpivientien tiivistämistä tarkoitukseen soveltuvilla tiivistustuotteilla sellaisissa tiloissa, joita ei ole tiivistyskorjattu (ainakin tilat 50 ja 51).

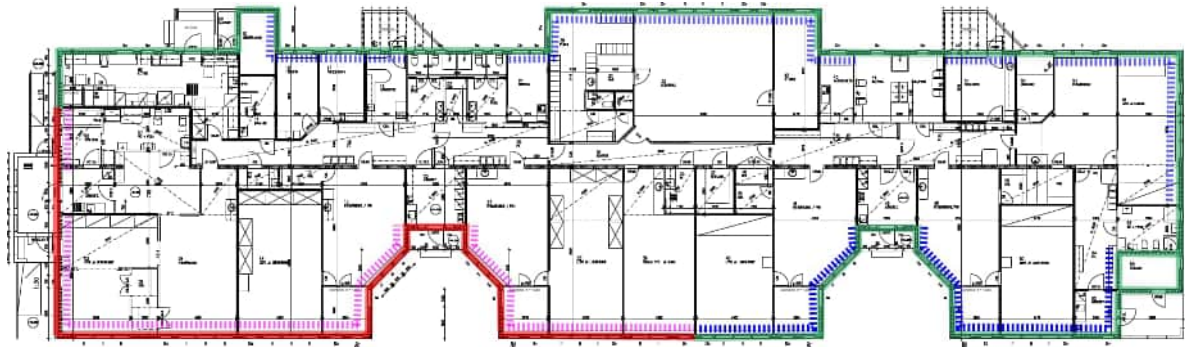
6 Sokkeli- ja ulkoseinärakenne

6.1 Rakenteet

Rakennuksen kantavana runkona ovat puurunkorakenteiset ulkoseinäelementit. Rakennuksen etelä- ja itäosassa ulkoseinien lämmöneristeenä on mineraalivilla (alkuperäinen rakenne) ja pohjoisosassa solumuovilevytys sekä mineraalivilla (uusittu rakenne). Julkisivut ovat lautaverhottuja. Harkkorakenteisissa sokkeleissa sokkelihalkaisussa on lämmöneristeenä solumuovi.

Ulkoseinän ja alapohjan välistä rakenneliittymää on vuoden 2018 saneeraustoimenpiteiden yhteydessä tiivistetty kuvissa 6.5 ja 6.6 esitettyjen detajisuunnitelmien DET1 (uusittu ulkoseinärakenne) ja DET15 (alkuperäinen ulkoseinärakenne) mukaisesti.



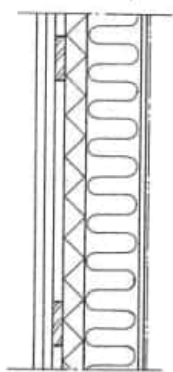


Kuva 6.1. Ulkoseinärakenteiden paikannuspiirustus. Uusitut ulkoseinärakenteet on merkitty punaisella ja vanhat ulkoseinärakenteet vihreällä värillä. Punainen katkoviiva: alapohja/ulkoseinäliittymän tiivistys detaljipiirustuksen DET1 mukaisesti. Sininen katkoviiva: alapohja/ulkoseinäliittymän tiivistys detaljipiirustuksen DET15 mukaisesti.

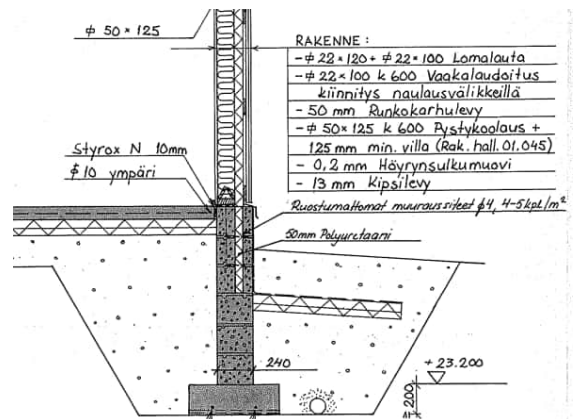
Ulkoseinärakenne (US1), alkuperäisten vuoden 1988 suunnitelmien perusteella

Taulukko 6.1. Ulkoseinärakenne (US1) vuoden 1988 suunnitelmapiirustusten mukaan. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	pintakäsittely ja pintamateriaali huoneselityksen mukaan
13	kipsilevy
-	höyrynsulkumuovi
125	mineraalivilla + pystykoolaus, puu 125x50 k600
50	runkokarhulevy
22	vaakaharvalaudoitus 100x22 k600
22+22	lomalautaverhoilu



Kuva 6.2 Ulkoseinä yleisesti alkupe-
räisten vuoden 1988 suunnitelmien
mukaisesti.



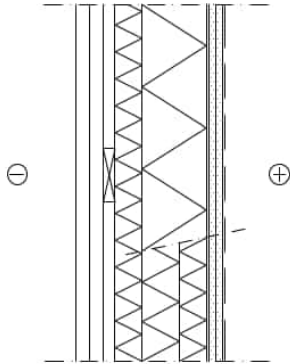
Kuva 6.3 Sokkelin leikkauskuva 1-1,
vuoden 1988 suunnitelmien mukaan
(RAK 17007). Sokkelin leveys on 250
mm. Sokkelin ja ulkoseinärakenteen
välisenä erotuskaistana on bitumi-
huopa ja mineraalivilla.

Ulkoseinärakenne (US2), uusittu, vuoden 2018 suunnitelmien perus-
teella

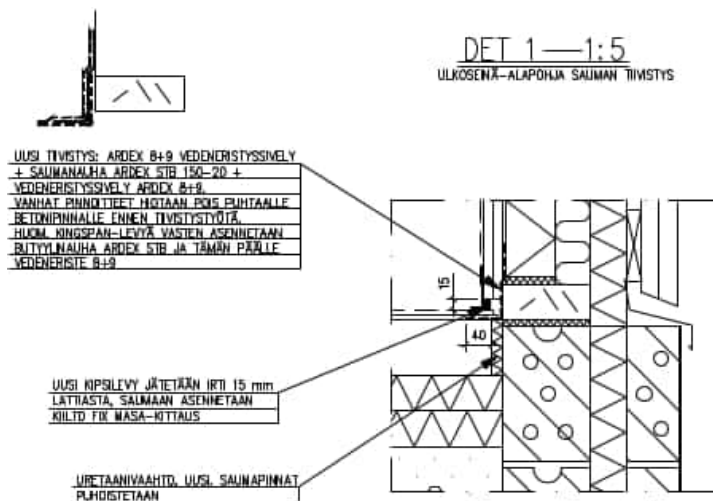
Taulukko 6.2. Uusittu ulkoseinärakenne (US1) vuoden 2018 suunnitelmapiirus-
tusten mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisä-
pinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	pintakäsittely, uusi
-	sementtipohjainen tasoite, uusi
13+13	kipsilevy (Gyproc Ek), uusi
120	lämmöneriste (Kingspan Therma TW55), uusi + puurunko 125x50 k600, vanha
50	tuulensuojavilla, vanha (vaurioituneiden uusiminen Paroc Cortex Pro-tuotteella)
22	vaakaharvalaudoitus 100x22 k600, vanha
22+22	lomalautaverhoilu, vanha



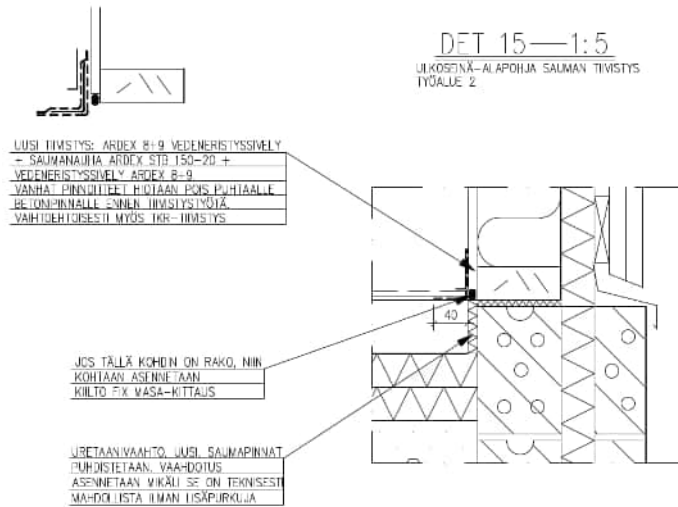


Kuva 6.4. Uusittu ulkoseinärakenne (US1), vuoden 2018 suunnitelmien mukaan.

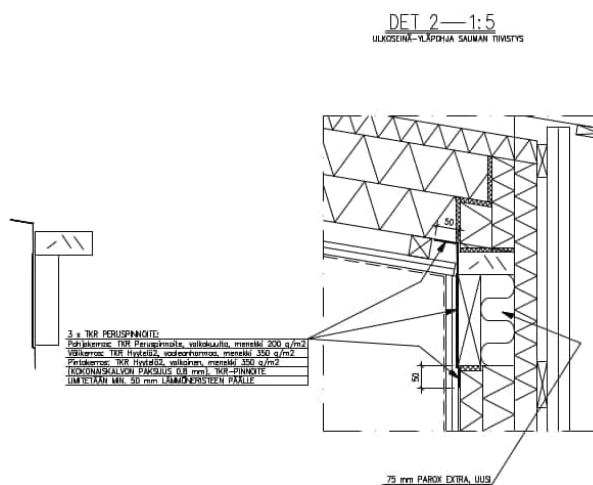


Kuva 6.5. Uusitun ulkoseinärakenteen ja alapohjarakenteen välisen liittymän tiivistyskorjaus, detailjippiirros DET1 (RA F 29020), 2018.





Kuva 6.6. Alkuperäisen ulkoseinärakenteen ja alapohjarakenteen välisen liittymän tiivistyskorjaus, detaljipiirros DET15 (RA F 29026), 2018.



Kuva 6.7. Ulkoseinärakenteen ja uusitun yläpohjarakenteen välisen liittymän tiivistyskorjaus, detaljipiirros DET2 (RA F 29020), 2018.

Ulkoseinärakenne (US2), rakenneavauksen RA.03-US perusteella, tila 06, 2018 uusittu rakenne

Taulukko 6.2. Ulkoseinärakenne suoritettun rakenneavauksen perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinnoite
13	kipsilevy
13	vaneri
-	tiivistysnauha, vedeneristesively
100	uretaanilevytys + puurunko 120x45
40	mineraalivilla
-	vaakaharvalaudoitus (avausta ei jatkettu)

Rakenne vastaa pääosin lähtötietojen mukaista uusittua ulkoseinärakennetta.

Ulkoseinärakenne (US2), rakenneavausten RA.04-US perusteella, ryhmähuone 15, 2016–2017 uusittu rakenne

Taulukko 6.3. Ulkoseinärakenne suoritettun rakenneavauksen perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinnoite
9x3	kipsilevy
-	tiivistysnauha, vedeneristesively
80	uretaanilevytys + puurunko 125x50
80	mineraalivilla
-	vaakaharvalaudoitus (avausta ei jatkettu)



Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
---------------	---------------------

Rakenne vastaa pääosin lähtötietojen mukaista uusittua ulkoseinärakennetta. Lämmöneristeiden rakennevahvuudet erosivat käytössä olleista suunnitelmista.

Ulkoseinärakenne (US1), rakenneavauksen RA.05-US...RA.09-US perusteella (tilat 17, 41, 48, 51 ja 56), alkuperäinen ulkoseinärakenne

Taulukko 6.5. Ulkoseinärakenne suoritettun rakenneavauksen perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
---------------	---------------------

-	maalipinnoite
---	---------------

13	kipsilevy
----	-----------

0,2	höyrynsulku
-----	-------------

125	mineraalivilla + puurunko 125x50
-----	----------------------------------

40	mineraalivilla (tuulensuoja)
----	------------------------------

20	vaakaharvalaudoit
----	-------------------

-	lomalaudoitus
---	---------------

Tilan 41 kohdalla ulkoseinän rungon paksuus oli 100 mm.

6.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosista tutkimusten yhteydessä tehtyjä havaintoja.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.8	Yleiskuva julkisivusta pihan puolelta.	
Kuva 6.9	Syöksytorvien kohdalla sokkelirakenteisiin kohdistuu paikallisesti ylimääräistä kosteusrasitusta. Sokkelin pinnalla on kosteusjälkeä sateen jäljiltä ja leväkasvustoa.	
Kuva 6.10	Sokkelin pinnoitteessa havaittiin paikoin yksittäisiä halkeamia, jota on aiemmin paikkakorjattu.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.11	Sokkelin pinnoite on vaurioitunut aiemmin paikka- korjatussa kohdassa rakennuksen eteläpää- dyssä.	
Kuva 6.12	Sokkelissa on paikoin havaittavissa ajoittaisesta kosteuden noususta rakenteeseen rakennuksen läntisellä puolella.	
Kuva 6.13	Julkisivun maalipinnoit- teessa havaittiin paikoin haristumaa. Haristumaa todettiin paikoin kaikilla julkisivuilla. Ulkoseinära- kenne tuulettuu loma- laudoituksen raoista. Tuulensuojavillana on pehmeä villa, joka osin tukkii tuuletusraon ja voi heikentää rakenteen tuu- lettumista.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.14	Julkisivun maalipinnoite on paikallisesti vaurioitunut lähellä rakennuksen pohjoisosan sisäänkäyntiä.	
Kuva 6.15	Julkisivulaudoituksen liitoskohdassa havaittiin rako lähellä rakennuksen pohjoispuolen sisäänkäyntiä.	
Kuva 6.16	Ulkoseinän sisäverhouslevyssä on reikä leikki- ja lepohuoneessa 56. Reikä on suositeltavaa paikka- korjata ilmavuotojen estämiseksi rakenteesta sisäilmaan (reikä paikattu väliaikaisesti).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.17	Yleiskuva rakenneavauksesta RA.05-US tilassa 17. Rakenteessa on alkuperäiset lämmöneristeet. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty. Tarkemmat havainnot rakenneavauksista on esitetty raportin liitteissä 4.	
Kuva 6.18	Yleiskuva rakenneavauksesta RA.06-US ryhmähuoneessa 41. Rakenteen lämmöneristeet on uusittu. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty (DET 1, kuva 6.5). Alaohjauspuussa ei havaittu koholla olevaa kosteuspitoisuutta. Tarkemmat havainnot rakenneavauksista on esitetty raportin liitteissä 4.	
Kuva 6.19	Leikki- ja lepotilassa 56 ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty detailisuunnitelman DET 15 mukaisesti (kuva 6.6).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.20	Tilassa 17 ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty detaljisuunnitelman DET 15 mukaisesti.	
Kuva 6.21	Ryhmähuoneessa 41 ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty, detaljisuunnitelman DET 15 mukaisesti (kuva 6.6).	

6.3 Mittaustulokset

6.3.1 Mikrobianalyysit

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on lisäksi havainnollistettu kohdassa 6.2 (Havainnot) sekä rakenneavausliitteissä (Liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).



Taulukko 6.6. Mikrobianalyysien (suoraviljely) tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.01-US	06	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.02-US	06	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta
MA.03-US	15	sokkelikaista, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.04-US	15	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.05-US	15	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta
MA.06-US	17	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.07-US	17	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta
MA.08-US	17	sokkelikaista, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.09-US	51	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.10-US	51	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta
MA.11-US	56	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.12-US	56	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta
MA.13-US	56	sokkelikaista, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.18-US	41	ulkoseinäeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.19-US	41	alaohjauspuu, alapinta	ei mikrobikasvustoa
MA.20-US	41	sokkelikaista, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa



Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulostulos
MA.21-US	48	ulkoseinäeriste, mine-raalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.22-US	48	alaohjauspui, alapinta	ei mikrobikasvua
MA.23-US	48	sokkelikaista, mineraa-livilla	ei mikrobikasvua

Tiloissa 06, 15, 17, 51 ja 56 ulkoseinäeristeessä alapohjauspui alapinnalla todettiin epäily mikrobikasvustosta. Tiloissa 41 ja 48 otetuissa vastaavissa näytteissä ei todettu viitteitä vauriosta. Ulkoseinäeristeistä tai sokkelikaistoista otetuissa näytteissä ei todettu viitteitä vauriosta.

6.3.2 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinien eristekerroksessa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatii-veyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N₂ 95 %, H₂ 5 %).

Merkkiainekokeet suoritettiin kaksivaiheisina. Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelu tehtiin ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Toisessa vaiheessa tarkasteltavat huonetilat alipaineistettiin tuloilman määrää säätelemällä tai käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla noin 10 Pascalia suhteessa ulkoilmaan.

Ulkoseinien merkkiainekokeet tehtiin tiloissa 04, 17, 50 ja 51. Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekoe-korteissa (Liite 5). Tutkitut tilat on esitetty lisäksi tutkimusraportin liitteenä olevassa paikannuskuvassa (Liite 2).

Merkkiainekokeissa ulkoseinän eristekerroksesta havaittiin merkittäviä ja vähäisiä ilmavuotoja muun muassa:

- alapohjan ja ulkoseinän välisistä liittymistä (pistemäistä tai rakomaista, yksittäisiä vuotokohtia)
- ikkunan ja ulkoseinän välisistä liittymistä tai karmiliitoksista (rakomaista tai pistemäistä uusitussa ulkoseinäeristeessä; laaja-alaista tai rakomaista alkuperäisissä kunnossa olevissa ulkoseinäeristeissä)

Vuotoja havaittiin niin alipaineistettuna kuin tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa.



6.4 Johtopäätökset

Rakennuksen ulkoseinät ovat puurunkoiset, ja niissä on alkuperäisenä lämmöneristeenä mineraalivilla. Rakennuksen pohjoisosassa lämmöneristeet on vuoden 2018 osaperuskorjauksen yhteydessä uusittu solumuovilevytyksin. Julkisivut ovat lautaverhottuja. Sokkelit ovat harkkorakenteisia, ja niissä on sisäpuolisena lämmöneristeenä solumuovi.

Tutkimuksen yhteydessä tehtiin rakenneavauksia sekä alkuperäisiin että uusittuihin ulkoseinärakenteisiin (7 huonetilaa). Materiaalinäytteitä otettiin alaohjauspuun alapinnalta, lämmöneristeistä (mineraalivilla) sekä paikoin sokkelikaistasta (mineraalivilla). Rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen pohjoisosassa sijaitsevilla tiloissa 06 ja 15 ulkoseinärakenne on uusittu pääsääntöisesti korjaussuunnitelmien mukaan. Alapohjan ja ulkoseinän välisten liittymien tiivistykset on toteutettu vuoden 2018 tiivistyssuunnitelmien mukaisesti. Muissa tutkituissa tiloissa 17, 41, 48, 51 ja 56 ulkoseinärakenne on havaintojen perusteella alkuperäinen. Alapohjan ja ulkoseinän välisten liittymien tiivistykset on toteutettu vuoden 2018 tiivistyssuunnitelmien mukaisesti.

Materiaalinäytteistä tehtyjen laboratorioanalyysien perusteella valtaosassa (5/7) sokkelin alaohjauspuun alapinnalta otetuissa näytteissä todettiin epäily mikrobikasvustosta. Ulkoseinäeristeistä tai sokkelikaistoista otetuissa näytteissä ei havaittu mikrobikasvua. Tulokset ovat samansuuntaisia kuin vuonna 2018 Inspectorsec Oy:n toteuttamassa kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimuksessa. Alaohjauspuun alla todettiin kaikkien rakenneavausten yhteydessä kosteuseristeenä kermikaista, joka estää kosteuden siirtymistä sokkelirakenteesta runkorakenteeseen. Kermin ja alaohjauspuun välissä olevissa mineraalivillakaistoissa ei todettu mikrobivaurioita.

Tiloissa 04, 17, 50 ja 51 suoritettiin ulkoseinien merkkiainekokeet rakenneliittymien tiiveyden tarkastelemiseksi. Tiloissa 17, 50 ja 51, joissa on alkuperäinen ulkoseinärakenne, todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa laaja-alaisia merkittäviä tai vähäisiä ilmavuotoja ulkoseinän ja ikkunan välisistä liittymistä. Alipaineistettaessa vuodot voimistuivat tai laajenivat. Ilmayhteys ulkoseinän eristetilasta huonetilaan mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen rakenteesta sisäilmaan. Siitä huolimatta, että lämmöneristeistä otetuissa näytteissä ei todettu mikrobivaurioitumista, olisi suositeltavaa, ettei rakenteesta olisi ilmayhteyttä sisäilmaan. Tilassa 04, jossa ulkoseinärakenne on lähtötietojen perusteella uusittu, ikkunaliittymistä havaitut ilmavuodot olivat merkittävästi vähäisempiä tai pistemäisiä. Merkkiainekokeissa havaittiin ulkoseinän ja alapohjan liittymistä vain yksittäisiä vuotokohtia. Todeut vuodot vastaavat lämpökuvauksen yhteydessä tehtyjä havaintoja.

6.5 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.



6.5.1 Huoltotoimenpiteet

Huoltotoimenpiteinä esitetään lämpökuvausraportissa (Sitowise Oy 2025) ikkunoille ja ulko-oville esitettyjä huoltotoimenpiteitä:

- Ulko-ovien ja ikkunoiden huoltokunnostus, mikäli niitä ei uusita
- tiivistäminen, käyntisovitukset, mahdolliset paikkamaalaukset, puiteliukujen uusimiset

6.5.2 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ulkoseinärakenteiden ensisijaisina toimenpiteinä esitetään ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantamista tiloissa, joihin ei ole suoritettu tiivistyskorjauksia.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on parantaa ulkoseinien tiiveyttä sekä estää mahdollisesti seinien alaosiin syntyneiden mikrobivaurioiden aiheuttamien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Toimenpiteet suositellaan suoritettavan saman aikaisesti alapohjien toimenpiteiden kanssa (kohta 5.5.3).

Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantaminen pääkohdittain:

- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen, höyrynsulkukerroksen purkaminen
- Ulkoseinän höyrynsulun liittymien korjaus tai höyrynsulun uusiminen
- Ulkoseinän uusien sisäverhouslevyjen asennus

Tiiveyden parantamisessa huomioitavaa on, että tiiveyden tulee toteutua kokonaisuutena: vain osan ilmavuotoreittien tiivistämisestä aiheuttaa sen, että jäljelle jääneiden vuotopaikkojen ilmavuodot voivat jopa kasvaa. Lisäksi tiivistyskorjatun rakenteen toimintaa tulee seurata merkkiainekokeella säännöllisin väliajoin.

Lisäksi suositellaan julkisivujen huoltomaalausta sekä julkisivun liittymien vedenohjausrakenteiden (ikkunapellitykset sekä sokkelin pellitys) tiiveyden parantamista. Toimenpiteiden tarkoituksena on parantaa julkisivun vesitiiveyttä ja vähentää ulkoseinän kosteusrasitusta

6.5.3 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Vaihtoehtoisesti mikäli ulkoseinärakenteiden tiiveyttä ei paranneta, suositellaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä ulkoseinä- ja julkisivurakenteiden uusimista purkavalla korjauksella. Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on poistaa ulkoseinien mahdolliset kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit sekä parantaa ulkoseinien lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa.

Ulkoseinärakenteiden uusiminen pääkohdittain:

- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen, höyrynsulkukerroksen ja lämmöneristysten purkaminen.
- Ulkoseinän julkisivuverhousten ja tuulensuojan purkaminen
- Ulkoseinän purkutyöalueelle rajoittuvien säilytettävien runkorakenteiden mekaaninen puhdistus.



- Ulkoseinän uusien julkisivuverhousten, tuulensuojien, runkorakenteiden, lämmöneristysten, höyrynsulkukerroksen ja sisäverhouslevyjen asennus

7 Yläpohjarakenne ja vesikatto

7.1 Rakenteet

Rakennuksen vesikatto on tyypiltään harjakatto, jonka vesikatteena on pinnoitetusta/maalatusta ja sinkitystä ohutlevystä tehty rivisaumakate. Yläpohja tuulettaa räystäältä ja talon harjalle rakennetun korokkeen kautta.

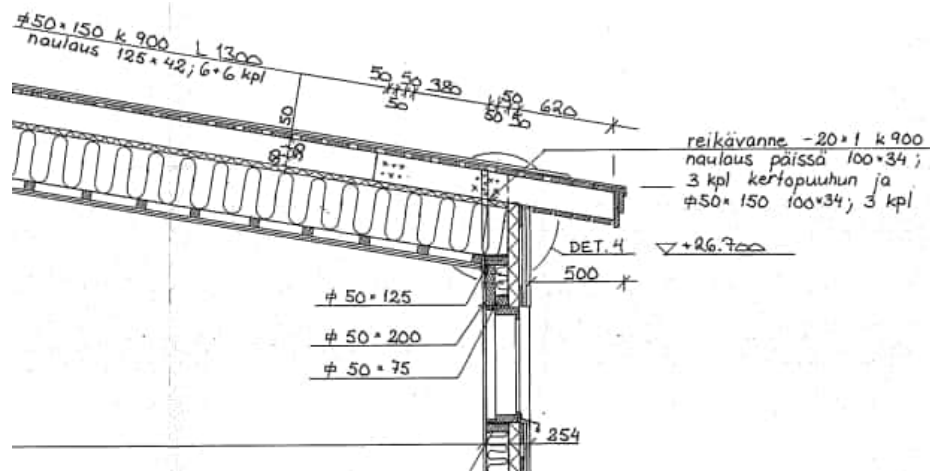
Yläpohjan ja vesikaton kantavana rakenteena on käytetty viilupalkkeja. Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivilla. Lähtötietojen perusteella yläpohjan lämmöneristeet on uusittu polyuretaanilevyin osassa rakennuksen pohjoisosan tiloja.

Yläpohjarakenne (YP1), alkuperäisten vuoden 1988 suunnitelmien perusteella

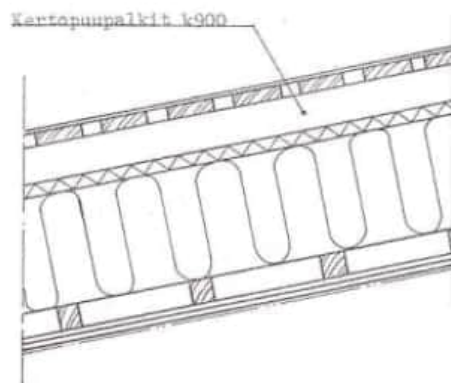
Taulukko 7.1. Yläpohjarakenne (YP1) vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
(50	akustointivilla listakiinnityksellä)
13+13	kipsilevy, kaksinkertainen
50	rimoitus 50x50 k300
0,2	höyrynsulkumuovi
250	mineraalivilla
30	tuulensuojavilla
80...170	tuuletusväli
22	harvalaudoitus
-	konesaumattu pelti

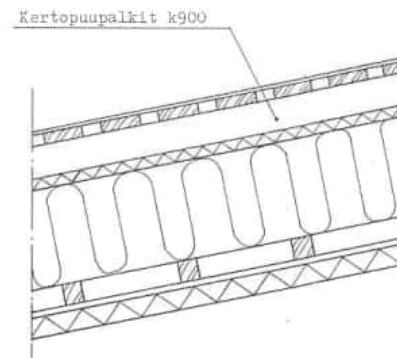




Kuva 7.1. Yläpohjan (YP1) rakenneleikkaus vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti (RAK 17007, leikkaus 1-1).



Kuva 7.2. Yläpohjarakenne vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaan.



Kuva 7.3. Yläpohjarakenne (akustoitavat katot), vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaan.

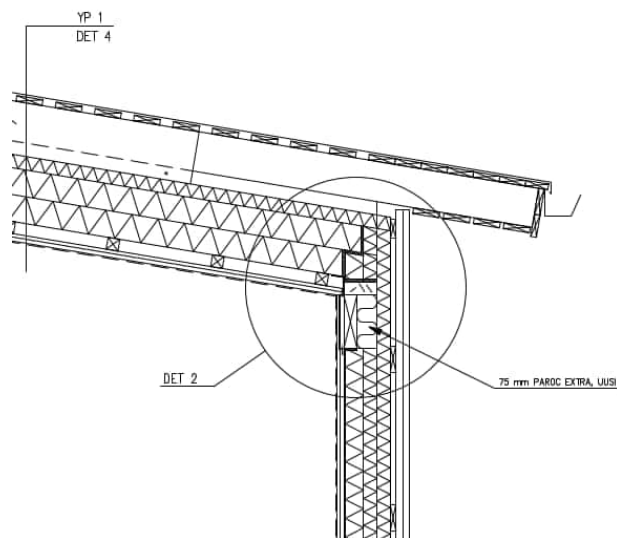
Yläpohjarakenne (YP1), uusittu, vuoden 2018 suunnitelmien perusteella

Taulukko 7.2. Uusittu yläpohjarakenne (YP1) vuoden 2018 suunnitelmien mukaisesti. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

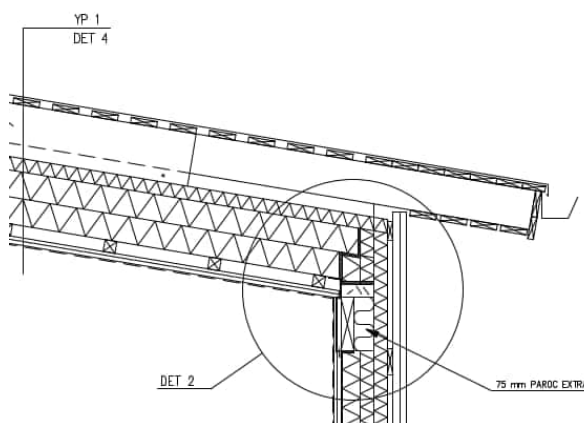
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
(-	akustoverhous, uusi)
-	tasoite ja pintakäsittely
13+13	kipsilevy Gyproc N, uusi
45	ilmarako ja koolaus, uusi
100+100	polyuretaanieristelevy Kingspan Therma TP10, uusi
50	tuulensuojavilla Paroc Cortex, uusi
200	tuuletusväli
22	harvalaudoitus, vanha
-	peltikate, vanha

Vuoden 2018 korjaussuunnitelmissa on vauriokohtien osalta suositeltu puupulkkien puhdistusta mekaanisesti hiomalla sekä saumakohtien tiivistämistä vedeneristepinnoitteella.



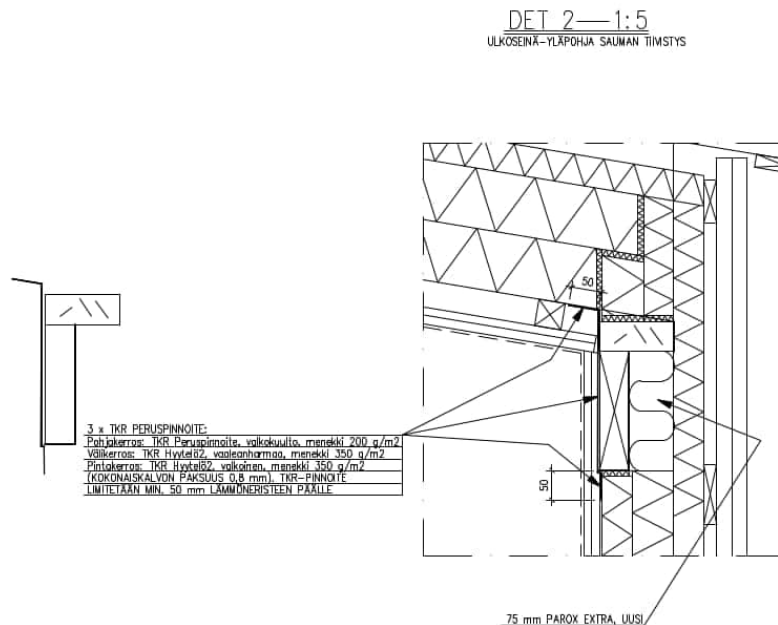


Kuva 7.4. Yläpohjan (YP1) rakenneleikkaus vuoden 2018 suunnitelmien mukaisesti (RA F 29002).



Kuva 7.5. Yläpohjan (YP1) rakenneleikkaus vuoden 2018 suunnitelmien mukaisesti (RA F 29002).





Kuva 7.6. Ulkoseinän ja yläpohjan välisen liittymän tiivistys v. 2018 suunnitelmien mukaan, DET2 (RA F 29020).

Yläpohjarakenne (YP1), rakenneavausten RA.10-YP...RA.11-YP perusteella, ryhmähuoneet 15 ja 27.

Taulukko 7.3. Yläpohjarakenne (YP1) suoritettujen rakenneavausten perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
120	pölyämätön akustiikkalevy 50 mm + ilmapäli
9+9	kipsilevy
45...55	ilmapäli ja koolaus
>100	polyuretaanieristelevy, alumiinipinnoitettu (avausta ei jatkettu)

Ryhmähuoneen 27 rakenneavauksessa RA.11-YP polyuretaanilevyeristettä ei avattu, koska rakenne todettiin ryhmähuoneen 15 yläpohjarakennetta vastaavaksi. Rakenneavauksessa RA.12-YP todettiin, että lämmöneristekerroksena on kaksi alumiinipinnoitettua polyuretaanieristelevyä.



Yläpohjarakenne (YP1), rakenneavausten RA.12-YP...RA.13-YP perusteella / ryhmähuoneet 41 ja 48.

Taulukko 7.4. Yläpohjarakenne (YP1) suoritettujen rakenneavausten perusteella. Rakennekerrokset ovat lueteltuina rakenteen sisäpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
14	pinnoitettu puukuitulevy
13	kipsilevy
40	ilmaväli ja koolaus
-	höyrynsulkumuovi
-	mineraalivilla (avausta ei jatkettu)

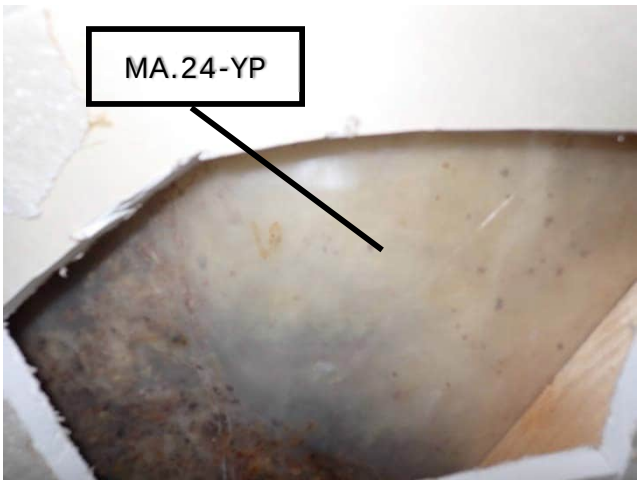
Yläpohjarakenteet ovat alkuperäisiä ryhmähuoneissa 41 ja 48. Lämmöneristeenä toimivissa mineraalivilloissa havaittiin paikoin roskaantumista, joka voi olla pieneläinten aiheuttamaa.

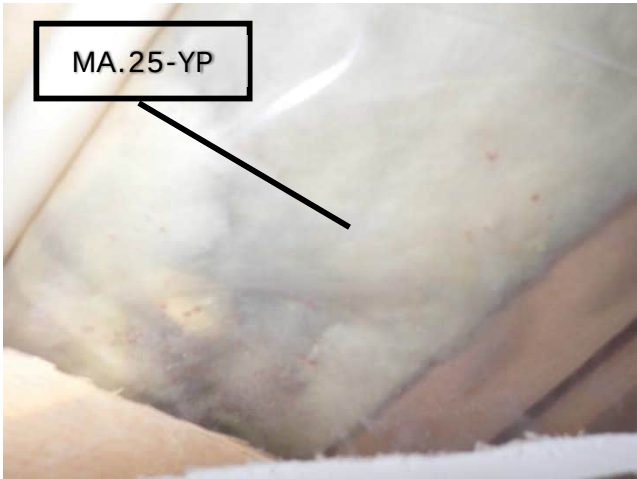
7.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty havaintoja yläpohjarakenteista.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.7	Yläpohjan rakenneavaus RA.10-YP ryhmähuoneessa 15. Rakenne on havaintojen perusteella uusittu vuoden 2018 rakennesuunnitelmien mukaisesti.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.8	Yläpohjan rakenneavaus RA.11-YP ryhmähuoneessa 27. Rakenne on havaintojen perusteella uusittu vuoden 2018 rakennesuunnitelmien mukaisesti.	
Kuva 7.9	Ryhmähuoneessa 27 (RA.11-YP) polyuretaanilevyeristettä ei avattu, koska rakenteen todettiin vastaavan ryhmähuoneen 15 yläpohjarakennetta. Eristelevyjen saumakohdat on sivelty vedeneristepinnoitteella.	
Kuva 7.10	Ryhmähuoneen 41 yläpohjarakenne on alkupe- räinen (RA.12-YP). Mine- raalivillassa havaittiin mahdollisesti pieneläimen aiheuttamia jätöksiä ja roskaantumista. Myös- kään vanhan vesivaurion mahdollisuutta ei voida sulkea pois. Materiaalinäytteessä MA.24-YP ei todettu mik- robikasvustoa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.11	Ryhmähuoneen 48 yläpohjarakenne on alkupe- räinen (RA.13-YP). Mine- raalivillassa havaittiin pai- kallista roskaantumista, joka voi olla pieneläimen aikaansaamaa. Materiaalinäytteessä MA.25-YP ei todettu mik- robikasvustoa.	
Kuva 7.12	Yleiskuva räystäsraken- teesta ryhmähuoneen 41 kohdalla. Räystäslaudoi- tuksissa on paikoin ha- vaittavissa viitteitä raken- teeseen kohdistuneesta kosteusrasituksesta.	
Kuva 7.13	Yleiskuva rakennuksen vesikatoilta etelän suun- taan. Vesikatoille ei ole asennettu kattoturvatuo- teita, kuten kattosilloja tai turvaköysien kiinnitys- pisteitä. Kattopeltirivejä on havaintojen perus- teella monin paikoin kor- jattu palanvaihoilla vuonna 2018 suoritetun vesikaton kuntotarkas- tuksen jälkeen (Katto- tutka Oy).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.14	Vesikaton pääsyä varten ei ole asennettu talotikkaita, vaan katolle kuljetaan irtotikkaiden avulla, mikä on turvallisuusriski. Katolle on asennettu yhdet lapetikkaat. Huonokuntoisia maalipinnoitteita ja katteen vauriokohtia on paikkamaalattu.	
Kuva 7.15	Vesikaton peltikatteen pinnalla on paikoin runsaasti vihreää sammalkasvustoa.	
Kuva 7.16	Harjatuulettimena toimivan korokkeen kansipellitöksen saumoissa havaittiin tiivistemassan rakoilua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.17	Harjatuulettimena toimivan korokkeen kansipellitöksen saumoissa havaittiin tiivistemassan rakoilua.	
Kuva 7.18	Kiinnitysruuveissa on paikoin korroosiota.	
Kuva 7.19	Vesikouruissa havaittiin takapihan puolella hiekan roskaantumista.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.20	Reunapellitusten pinnoite irtoilee paikoin.	
Kuva 7.21	Sadesäällä havaittiin, että sadevesikourusta maahan tippuva vesi kastelee sokkelia rakennuksen itäpuolella. Vuotokohta vesikourussa on suositeltavaa korjata.	
Kuva 7.22	Vesikourujen kannakkeissa esiintyy monin paikoin korroosiota.	

7.3 Mittaustulokset

7.3.1 Mikrobianalyysit

Ryhmähuoneissa 15, 27, 41 ja 48 suoritettiin yläpohjan rakenneavaukset, joiden yhteydessä kahdesta jälkimmäisestä otettiin materiaalinäytteet (mineraalivilla) laboratorioanalyysia varten. Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenottoehtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on lisäksi havainnollistettu kohdassa 7.2 (Havainnot) sekä rakenneavausliitteissä (liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 7.5. Mikrobianalyysien (suoraviljely) tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.24-YP	41	yläpohjaeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
MA.25-YP	48	yläpohjaeriste, mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa

Yläpohjan lämmöneristeistä otetuissa näytteissä ei todettu mikrobikasvustoa.

7.3.2 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella yläpohjien eristekerroksessa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vetyseosta (N_2 95 %, H_2 5 %).

Merkkiainekokeet suoritettiin tilojen normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä alipaineistamalla tilat käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla noin 10 Pascalia suhteessa ulkoilmaan.

Yläpohjan merkkiainekokeet suoritettiin ryhmähuoneissa 04 ja 48. Yksityiskohdaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteinä olevissa merkkiainekoe-korteissa (Liite 5). Tutkitut tilat on esitetty lisäksi tutkimusraportin liitteenä olevassa paikannuskuvaan (Liite 2).

Ryhmätilassa 04 suoritettussa merkkiainekokeessa ME.09-YP ei havaittu ilma- vuotoa yläpohjarakenteesta. Tilan yläpohjaeristeet on uusittu ja rakenneliittymät tiivistetty.



Ryhmätilassa 48 suoritettussa merkkiainekokeessa ME.10-YP havaittiin alipaineistetuissa olosuhteissa vähäistä rakomaista ilmavuotoa ulkoseinän ja yläpohjan liittymästä. Tilassa on alkuperäinen yläpohjarakenne.

7.4 Johtopäätökset

Rakennuksessa on harjakatto, jonka katemateriaalina on konesaumattu pelti. Lähtötietojen perusteella vesikate on alkuperäinen. Katteen vauriokohtia on paikkakorjattu ja -maalattu vuonna 2018 Kattotutka Oy:n suorittaman kuntotarkastuksen jälkeen. Tämän tutkimuksen yhteydessä suoritettussa vesikaton aistinvaraisessa kartoituksessa havaittiin edelleen tiivistyspuutteita harjatuulettimena toimivan korokkeen kansipellityksen saumoissa sekä puutteita kattoturvaluotteissa. Vesikatolle pääsyä varten ei ole asennettu talotikkaita, mikä vaikeuttaa katon säännöllistä tarkastamista ja huoltoa. Vesikatteen pinnalla on paikoin runsaasti sammalkasvustoa. Rakennuksen itäpuolella havaittiin vuotava sadevesikouru, joka on suositeltavaa korjata, jottei kourusta tippuva vesi kas-tele perustusrakenteita.

Yläpohjarakenteiden tarkastelemiseksi suoritettiin rakenneavaukset ryhmähuoneissa 15, 27, 41 ja 48. Pohjoisosan ryhmähuoneissa yläpohjaeristeet on uusittu polyuretaanilevyin, ja rakenneliittymät on havaintojen perusteella tiivistetty korjaussuunnitelmien mukaisesti. Ryhmähuoneessa 04 suoritettussa merkkiainekokeessa uusitusta rakenteesta ei havaittu ilmavuotoja.

Rakennuksen eteläosassa ryhmähuoneissa 41 ja 48 yläpohjan eristemateriaalina on alkuperäinen mineraalivilla, ja siinä havaittiin rakenneavausten yhteydessä mahdollisesti pieneläinten aiheuttamaa roskaantumista/jätöksiä ja tummentumaa. Myöskään vesivahingon mahdollisuutta ei voida sulkea pois. Kohdan ulkopuolella todettiin räystäällä viitteitä vesikatolta tulleesta vuotovedestä. Yläpohjaeristeistä otetuissa näytteissä ei laboratorioanalyysin perusteella todettu mikrobivaurioitumista, mutta koska näytteitä ei otettu mineraalivillassa havaituista likaisimmista kohdista, ovat paikalliset mikrobivauriot kyseisillä alueilla mahdollisia. Ryhmähuoneessa 41 suoritettussa merkkiainekokeessa havaittiin alipaineistetuissa olosuhteissa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä paikallisia vähäisiä ilmavuotoja, jolloin ajoittaiset ilmavuodot yläpohjarakenteesta sisäilmaan saattavat olla mahdollisia.

7.5 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

7.5.1 Huoltotoimenpiteet

Ei tavanomaisesta huolto- tai kunnossapito-ohjelmasta poikkeavia toimenpiteitä.



7.5.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Vesikattorakenteiden kiireellisinä toimenpiteinä esitetään vuotavan sadevesikourun korjaaminen leikkihallin kohdalla sekä harjatuulettimen kansipellityksen saumojen tiivistämistä.

Toimenpiteen tarkoituksena on ehkäistä vesikatteen läpi tapahtuvia vesivuotoja sekä parantaa vesikattorakenteen kosteusteknistä toimintaa.

Yläpohjarakenteiden kiireellisinä toimenpiteinä esitetään mahdollisesti kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja jyrsijöiden likaamien rakennusmateriaalien uusimista tilojen 41 ja 48 yläpohjarakenteissa räystäiden läheisyydessä.

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi korjausalueella olevan yläpohjan höyrynsulkukerroksen uusimista, yläpohjan pieneläinten torjuntaa ja tuuletusrakojen/-säleikköjen varustamista teräsverkoilla.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on poistaa kosteus- ja mikrobivaurioituneet sekä likaantuneet rakennusmateriaalit sekä parantaa yläpohjan lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa.

Yläpohjarakenteiden uusiminen tilojen 41 ja 48 kohdalla pääkohdittain:

- Yläpohjan lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne ovat vaurioituneita
- Yläpohjan silmin havaittavasti kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja likaantuneiden sisäkattorakenteiden ja höyrynsulkukerrosten purkaminen.
- Yläpohjan säilytettävien rakennusosien mekaaninen puhdistus.
- Yläpohjan uuden lämmöneristuksen, höyrynsulkukerroksen ja sisäkattorakenteiden asennus.
- Yläpohjan pieneläinten torjunta sekä räystäiden ja tuuletussäleikköjen varustaminen tiheäsilmaisilla (# 3 mm) teräsverkoilla (kuumasinkitty/RST/HST).

7.5.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Vesikattorakenteiden toimenpiteinä esitetään vesikaton puhdistusta, huolto-maalausta ja vesikourujen uusimista sekä kattoturvatuotteiden ja talotikkaiden asennusta.

Toimenpiteen tarkoituksena on lisätä vesikatteen käyttöikää sekä parantaa sen huollettavuutta.

7.5.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Vaihtoehtoisesti voidaan harkita vesikaton uusimista.

Suositellaan yläpohjarakenteiden uusimista puuttuvien osien koko rakennuksessa (pääosin rakennuksen eteläpäädyssä) kohdassa 7.5.2 esitetyllä tavalla. Tämä on suositeltavaa toteuttaa vesikaton uusimisen yhteydessä.



8 Väliseinärakenteet

8.1 Rakennetyypit

Lähtötietojen perusteella rakennuksen kantavat ja kevyet väliseinät ovat puurankaisia ja mineraalivillalla eristettyjä seinärakenteita.

Lämmönjakohuoneen (10) on ollut kosteusvaurio 18.6.2024. Tietojen mukaan vaurioalue on kartoitettu ja väliseinärakenteiden kosteusvaurioituneet rakenteet kuivatettu tai vaihdettu.

Väliseinärakenne (VS1), suunnitelmien perusteella

Taulukko 8.1. Väliseinärakenne VS1 vuoden 1988 suunnitelmien mukaisesti.

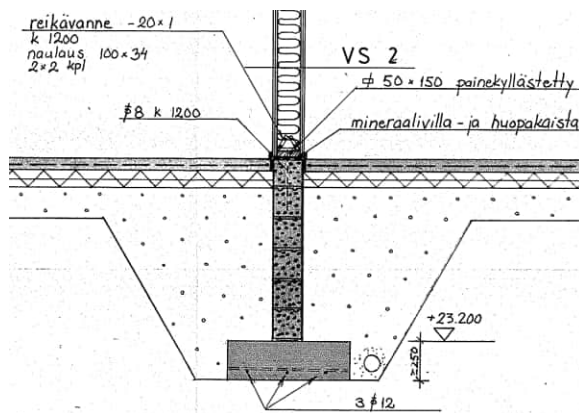
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	pintamateriaali ja pintakäsittely
13	kipsilevy
70	mineraalivilla + pystykoolaus 70x45
13	kipsilevy
-	pintamateriaali ja pintakäsittely



Kuva 8.1. Väliseinän (VS1) leikkauskuva vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti. Eristekerroksen paksuus on 70 mm.



Kuva 8.2. Väliseinän (VS3) rakenne poikkeaa väliseinän VS1 rakenteesta siten, että kipsilevyt ovat kaksinkertaiset (13+13 mm).



Kuva 8.3. Rakennuksen pituussuuntaisen kantavan väliseinän (VS2) rakenne vuoden 1988 alkuperäisten suunnitelmien mukaisesti. Eristekerros on paksuudeltaan 150 mm.

Väliseinärakenne (VS1), rakenneavausten RA.14-VP ja RA.15-VP perusteella, lämmönjakohuone 10.

Taulukko 8.2. Väliseinärakenne (VS1) lämmönjakohuoneessa 10 suoritettujen rakenneavausten perusteella.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
13	kipsilevy
70	mineraalivilla + vaakakoolaus 70x30...40
-	sisäverhouslevytys (avausta ei jatkettu)

Väliseinien rakenneavauksissa havaittiin alaohjauspuun alla kosteuseristeenä bitumikermikaista. Lämmöneristeen on uusittu väliseinien alaosissa.

8.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty tehtyjä havaintoja väliseinärakenteista.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.4	Yleiskuva lämmönjakohuoneessa 10 tehdyistä rakenneavauksista RA.14-VS (oikeanpuoleinen, inva-WC:n 11 vastainen väliseinä) ja RA.15-VS (vasemmanpuoleinen, toimiston 16 vastainen väliseinä). Seinien alaosien lämmöneristeet on uusittu jossain vaiheessa, mahdollisesti lämmönjakohuoneessa kesällä 2024 tapahtuneen vesivahingon vuoksi. Havaintojen perusteella alaohjauspuita ei ole vaihdettu. Alaosien lämmöneristeistä sekä alaohjauspuista otetuissa näytteissä todettiin mikrobikasvua tai viite mikrobikasvusta.	
Kuva 8.5	Lämmönjakohuoneessa väliseinän eristeitä on havaintojen perusteella uusittu koko toimiston vastaisen väliseinän leveydeltä kipsilevyssä olevien leikkausjälkien perusteella.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.6	Tilassa 51 ilmanvaihtoputken läpivienti kantavassa väliseinässä on tiivistämättä. Voimakkaasti alipaineisissa olosuhteissa väliseinän eristemateriaalista voi kulkeutua mineraalikuituja sisäilmaan.	

8.3 Mittaustulokset

8.3.1 Mikrobianalyysit

Lämmönjakohuoneessa 10 suoritettiin rakenneavaukset toimiston 16 vastaiseen väliseinään (näytteet MA.16-VS ja MA.17-VS) ja inva-WC:n 11 vastaiseen väliseinään (näytteet MA.14-VS ja MA.15-VS).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenotto kohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on voitu lisäksi havainnollistaa kohdassa 8.2 (Havainnot) sekä rakenneavausliitteissä (liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 8.3. Mikrobianalyysien (suoraviljely) tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.14-VS	LJH 10	väliseinäeriste, mineraalivilla	mikrobikasvustoa
MA.15-VS	LJH 10	alaohjauspuu, alapinta	mikrobikasvustoa
MA.16-VS	LJH 10	väliseinäeriste, mineraalivilla	epäily mikrobikasvustosta
MA.17-VS	LJH 10	alaohjauspuu, alapinta	epäily mikrobikasvustosta

Inva-WC:n 11 vastaisen väliseinän materiaaleissa todettiin laboratorioanalyysien tulosten perusteella mikrobikasvustoa. Lämmöneristeestä otetussa



näytteessä MA.14-VS todettiin runsaasti home- ja hiivakasvustoa sekä vähäisesti kosteusvaurioindikaattoreita. Alaohjauspuun alapinnalta otetussa näytteessä MA.15-VS todettiin runsaasti home- ja hiivakasvustoa sekä kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattoreita ja bakteereja.

Toimiston 16 vastaisen väliseinän materiaaleissa todettiin laboratorioanalyysien tulosten perusteella epäily mikrobikasvustosta. Lämmöneristeestä ja alaohjauspuun alapinnalta otetuissa näytteissä MA.16-VS ja MA.17-VS todettiin kohtalaisesti home- ja hiivakasvustoa sekä vähäisesti kosteusvaurioindikaattoreita ja bakteereja.

8.4 Johtopäätökset

Rakennuksen väliseinät ovat puurankaisia, mineraalivillalla eristettyjä seinärakenteita. Lähtötietojen perusteella lämmönjakohuoneessa on tapahtunut vesivahinko kesällä 2024. Rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen perusteella väliseinien alaosassa on jossain vaiheessa vaihdettu lämmöneristeet, mahdollisesti vesivahingon jälkeen. Inva-WC:n vastaisen väliseinän materiaaleista (alaohjauspuun alapinta ja uusittu eristevilla) otetuissa näytteissä todettiin kuitenkin mikrobikasvustoa, ja päiväkodin johtajan toimistohuoneen vastaisen väliseinärakenteen näytteissä vastaavasti epäily mikrobikasvustosta. Tulokset voivat viitata siihen, että vesivahingon jälkeinen rakenteen kuivatusaika on mahdollisesti ollut riittämätön, jolloin uusitussakin lämmöneristeessä mikrobikasvu on päässyt alkuun. Havaintojen perusteella väliseinän runkoa ei ole uusittu korjausten yhteydessä.

Väliseinärakenteista voi alipaineisissa olosuhteissa kulkeutua epäpuhtauksia viereisten huonetilojen sisäilmaan rakenteen epätiiveyskohtien kautta, mikä on suositeltavaa ottaa huomioon etenkin toimistotilan 16 sisäilman laadun kannalta. Inva-WC on sekundääristä tilaa, jossa käydään vain hetkellisesti päivän aikana.

8.5 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

8.5.1 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Väliseinärakenteiden ensisijaisina toimenpiteinä esitetään lämmönjakohuoneen ja toimiston sekä inva-WC:n välisten väliseinärakenteiden uusimista.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on poistaa väliseinien alaosien kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit.

Väliseinärakenteiden uusiminen pääkohdittain:

- Väliseinän sisäverhouslevyjen, lämmöneristyksen ja runkorakenteiden alaosien purkaminen n. 0,5 m:n korkeuteen.



- Väliseinän purkutyöalueelle rajoittuvien säilytettävien runkorakenteiden mekaaninen puhdistus.
- Väliseinän uusien runkorakenteiden, lämmöneristysten ja sisäverhouslevyjen asennus

Lisäksi suositellaan väliseinän putkiläpiviennin tiivistämistä tilassa 51

9 Ilmanvaihtojärjestelmät

9.1 Järjestelmän kuvaus

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä varustettuna lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihto rakennuksessa on toteutettu yhtenä ilmanvaihdon tulo/poisto palvelualueena, jossa ilmanvaihtokone TK1/PK1.1 palvelee koko rakennusta. Lisäksi rakennuksessa on kolme WC- ja pesutiloja palvelevaa erillispoistoa PK1.2, PK2.1 ja PK2.2, jotka seuraavat tuloilmakoneen TK1.1 käynninohjausta. Erillispoistot sijaitsevat rakennuksen vesikatolla. Märkäeteisissä on kiertoilmakojeet KK1-KK4.

Rakennuksen alkuperäinen ilmanvaihtokone TK1/PK1.1 on vuodelta 1989 ja sijaitsee ilmanvaihtokonehuoneessa (42), jonne käynti on leikkihallin (33) kautta. Koneeseen on tehty peruskorjausta 2017, jolloin on uusittu tulo- ja poistoilmapuhaltimet suoravetoisiksi puhaltimiksi EC puhallinmoottorein ja asennettu lumisuoja ulkoseinälle raitisilmakanavan päälle. Lähtötietojen mukaan korjausten yhteydessä olisi konerakenteeseen vaihdettu mm. mineraali- ja kivivillat polyesterikuitueristeeseen. Konetarkastelussa tehtyjen havaintojen perusteella villoja ei kuitenkaan ole vaihdettu ja tuloilmakammion reikäpelti on pinnoitettu. Korjausten yhteydessä on myös uusittu erillispoistot PK1.2, PK2.1 ja PK2.2, sekä uusittu tilojen tulo- ja poistoilmakanavia.

Rakennusautomaatio

Kiinteistössä on keskitetty rakennusautomaatiojärjestelmä. Järjestelmä on saaneerattu vuonna 2017.

Paikannuspiirustusten mukaan rakennusautomaatio on varustettu yhdellä valvomoalakeskuksella (VAK). Alakeskus sijaitsee IV-konehuoneessa (42). Käyttöyhteys rakennusautomaatioon tapahtuu RAUNET:n etäyhteyden kautta. Valvomoalakeskuksissa ei ole paikallista käyttö päätettä.

9.2 Ilmanvaihtokoneet

9.2.1 Ilmanvaihtokone TK1/PK1.1/PF01

Ilmanvaihtokone TK1/PK1.1/PF01 on sijoitettu leikkisaliin 33 vieressä sijaitsevaan IV-konehuoneeseen. Kone on liitetty rakennuksen keskitettyyn rakennusautomaatiojärjestelmään. Kone palvelee koko rakennusta.



Havainnot:

Ilmavaihtokone TK1/PK1.1

Ilmanvaihtokone on suunniteltu käymään kello-ohjauksella joko täydellä nopeudella tai $\frac{1}{2}$ mitoitusilmavirrasta. Palvelualueella on lisäaikakytkin (HS), jolla voidaan ohittaa kello-ohjauksen mukainen toiminta, ja ohjata kone normaalinopeudelle käyntiaikojen ulkopuolella. Tuloilman lämpötila pidetään asetusarvoon ohjaamalla LTO:n moottoripeltejä ja lämmityspatterin moottoriventtiiliä. Automaatioon asetellut käyntiajat ovat:

- ma: 04.00–18.00 (täysi nopeus)
- ti-pe: 05.00–18.00 (täysi nopeus)
- viikonloppuisin: 14.00–15.00 (täysi nopeus)

Erillispoistokoneet

TK1/PK1.1 palvelualueella on erillispoistokoneet PK1.2, PK2.1 ja PK2.2. Erillispoistokoneet on ohjelmallisesti lukittu tuloilmapuhaltimen käyntiin.

Huippuimuri PK 1.2 keittiön rasvakanavan poistoilma

- Huippuimuri on mallia Koja HiFEK EC-06, uusittu 2017
- Ilmamäärä dokumentoinnin mukaan 0,86 m³ /s

PK 2.1 ja PK 2.2

- Huippuimuri on mallia Koja HiFEK EC-02, uusittu 2017
- Ilmamäärä dokumentoinnin mukaan 0,34 m³ /s

9.2.1.1 Konetarkastelut TK1/PK1.1

- Kone on PM-luftin valmistama vuodelta 1989.
- Ilmavaihtokoneen suunnitellut ilmamäärät laitekilven mukaan +2,22m³/s /-1,44m³/s.
- Mittaukset/mittarilukemat
 - Tutkimusta tehdessä ei ollut pääsyä kohteen RAUNET:n rakennusautomaatiopalveluun.
- Moottoroidut sulkupellit
 - Raitisilmapelti sulkeutui nokkakytkin sammutuksesta
- Suodattimet
 - Tuloilmasuodatin ePM1 60 %, joka vastaa vanhaa F7-luokan pussisuodatinta (normaali tuloilmasuodatin)
 - Suodatin likainen
 - Edellinen suodattimen vaihto 2.12.2024
 - Poistosuodatin COARSE 60 % (entinen G3-luokka)
 - Suodatin likainen
- Kammiot
 - Konerakenne alkuperäinen
 - poistoilman puhallinkammion pohjalla vanhaa vuotojälkeä



- LTO-laite
 - Kuutio/kenno LTO-laite
 - lamellit puhtaat
 - ei painumia
 - ohituspellin moottoritoimilaite/moottoripelti uusittu
- Lämmityspatteri
 - lamelleissa roskia
 - merkittäviä painumia lamelleissa
- Tuloilmapuhallin
 - EC-ohjattu suoravetomoottori
 - moottori uusittu vuonna 2017
- Poistoilmapuhallin
 - EC-ohjattu suoravetomoottori
 - moottori uusittu vuonna 2017

Rakennusautomaatio ja ohjaukset

- Aikaohjelmat:
 - ma: 05.00–18.00 (täysi nopeus)
 - ti-pe: 05.00–18.00 (täysi nopeus)
 - viikonloppuisin 14.00–15.00 (täysi nopeus)
 - käyttöajan ulkopuolella (1/2 mitoitusilmavirrasta)
- IV-koneen käyntiohjaukset
 - Käynnistysviive noin 1min, ok

Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmanvaihtokoneesta tehtyjä havaintoja.

Kuva Havainto
nro.

Kuva

Kuva Raitisilmakanavan lumi-
9.1 suoja



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.2	Ilmanvaihtokone TK1/PK1.1	
Kuva 9.3	Tuloilmakammio on pin- noitettu.	
Kuva 9.4	Tuloilman lämmityspatte- rin P 1.1 kytkentäputkissa on korroosiota.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.5	Tuloilmapuhaltimena on EC-suoravetomoottorilla varustettu kammiopuhaltin, joka on asennettu vuonna 2017.	
Kuva 9.6	Tuloilman lämmityspatterin kennon virtauspinoissa painumia.	
Kuva 9.7	Tuloilman suodatinkammiossa pinttynyttä likaa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.8	Tuloilmasuodatin likainen.	
Kuva 9.9	Poistoilmapuhaltimena on EC-suoravetomoottorilla varustettu kammiopuhallin, joka on asennettu vuonna 2017. Tärinävaimenninkumit hyväkuntoiset. Kammion pohjalla on vanhoja vuotojälkiä.	

9.3 Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet

Ilmanvaihtokanavat ovat pääosin vuodelta 1990 ja ilmanvaihdon päätelaitteet huonetiloihin on uusittu pääosin vuonna 2017. Ilmanvaihtokanavina on kierresaumaista sinkittyä peltikanavaa ja ne on asennettu huonetiloissa alaslasketun sisäkaton asennustilaan tai pinta asenteisena huoneen seinälle.

Ilmanvaihtokanaville suoritettiin sisäpuolisia tarkasteluja, joista tehtyjä havaintoja käsitellään kohdassa 9.4.1 (Puhtaustarkastelut). Puhtaustarkastelu toteutettiin tutkimusotantana kanavien tarkastusluukkujen sekä päätelaitteiden kautta useammasta kohdasta tulo- ja poistoilmakanavistoa. Ilmanvaihtojärjestelmien mahdollisia kuitulähteitä kartoitettiin tutkittavalta alueelta. Tuloilmanvaihtokanavistossa ei havaittu kuitulähteitä.



Tuloilman päätelaitteina on huonetiloissa seinäasenteisia vaimennuslaatikoin varustettuja tuloilmasäleikköjä ja seinälle asennettavia tuloilmahajottajia. Käytävillä on tuloilmalle kattoasenteisia liitântälaatikoin varustettuja tuloilmahajottajia. Poistoilmalle on kartiosäätösalla varustetut poistoilmaventtiilit.

Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmanvaihtokanavista ja päätelaitteista tehtyjä havaintoja.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.10	Eteisissä ja käytävillä on kattoasenteiset tuloilmahajottajat.	
Kuva 9.11	Yleiskuva huonetiloissa käytetyistä tuloilman päätelaitteista.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.12	Yleiskuva huonetiloissa käytetyistä tuloilman päätelaitteista.	
Kuva 9.13	Tuloilman pääte- ja poistolaitteet vierekkäin tilassa vesileikki (52).	
Kuva 9.14	Huonetilan tuloilman pääte laite	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.15	Yleiskuva huonetiloissa käytetyistä tuloilman pääte-laitteista.	
Kuva 9.16	Poistoilmaventtiilit huone-tiloissa.	

9.4 Tehdyt tutkimukset ja mittaukset

9.4.1 Puhtaustarkastelut

Tutkimus sisälsi ilmanvaihdon puhtauden pistokoeluonteisen tarkastelun pääte-laitteista ja puhdistusluukuista käsin. Puhtaustarkasteluja suoritettiin yhteensä 10 tarkastuspisteestä. Tarkastuspisteet on merkitty tutkimusraportin liitteenä olevaan paikannuspiirustukseen (Liite 12).

Alla olevassa taulukossa on esitetty visuaalisten kanavatarkasteluiden tuloksia.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.17	PT.01 tehtiin tilan pesuhuone/WC (07) kohdalta PK1.2 poistoilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa oli hieman pölyä, mutta ei vielä merkittävästi.	
Kuva 9.18	PT.02 tehtiin tilan pesuhuone/WC (07) kohdalta tuloilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa oli hyvin vähän pölyä, mutta ei vielä merkittävästi.	
Kuva 9.19	PT.03 tehtiin käytävätilan (18) tuloilmakanavan puhdistusluukusta. Kanava puhdas	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.20	PT.04 tehtiin tilan eteinen (54) kohdalta tuloilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa oli hieman pölyä, mutta ei vielä merkittävästi.	
Kuva 9.21	PT.05 tehtiin tilan eteinen (54) kohdalta tuloilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa oli hieman pölyä, mutta ei vielä merkittävästi.	
Kuva 9.22	PT.06 tehtiin tilan eteinen (26) kohdalta PK2.2 poistoilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa kohtalainen – merkittävä määrä pölyä kello 3 ja 9 välillä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.23	PT.07 tehtiin tilan eteinen (54) kohdalta PK2.1 poistoilmakanavan puhdistusluukusta. Kanavassa kohtalaisesti pölyä klo 3 ja 9 välillä	
Kuva 9.24	PT.08 tehtiin tilan eteinen (54) kohdalta PK1.1 poistoilmakanavan puhdistusluukusta.	
Kuva 9.25	PT.09 tehtiin pienryhmähuone (41) poistoilmakanavasta. Kanavassa kohtalaisesti pölyä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.26	PT.10 tehtiin pienryhmähuone (15) poistoilmakanavasta. Kanavassa kohtalaisesti pölyä.	

Puhtaustarkastelujen perusteella päiväkotirakennuksen poistoilmakanavat suositellaan nuohottavan 3 vuoden kuluessa. Tuloilmakanavissa havaittiin vain vähäisiä määriä pölyä, mutta poistoilmakanavien yhteydessä on kustannustehokkaampaa nuohota myös tuloilmakanavat.

9.4.2 Savukokeet

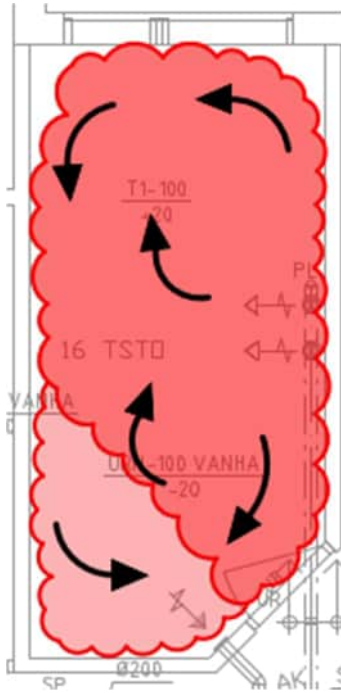
Kuntotutkimuksessa huonetilojen tulo- ja poistoilmanvaihdon toimintaa sekä ilman sekoittumista tutkittiin savukokeiden avulla. Savukokeet tehtiin toimistossa (16), verstaassa (25), terveyden hoitajan huoneessa (51) sekä lepo- ja leikkihuoneissa (03, 28, 50 ja 56).

Savukokeet suoritettiin klo 8:00–16:00, jolloin ilmanvaihtokoneet kävivät normaalin automaatio-ohjelman mukaisesti.

Savukokeiden tilakohtaiset ilmavirtojen simuloinnit on esitetty alla sekä tutkimusraportin liitteenä olevissa tutkimuskartoissa (Liite 12). Kuvissa ja tutkimuskartoissa tuloilman jakautumista kuvaava merkkisavu (primääri) on esitetty tummemmalla punaisella. Sekundääristä ilmvirran jakautumista on kuvattu vaaleammalla punaisella.



Toimisto (16)

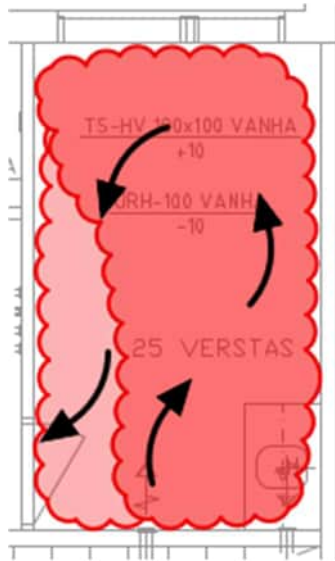


Kuva 9.27. Ilmavirran jakautuminen toimistossa (16).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihku jättää pienen katvealueen tilan kulmaan, mutta sekundäärinen ilmavirtaus jakautuu kattavasti tilassa



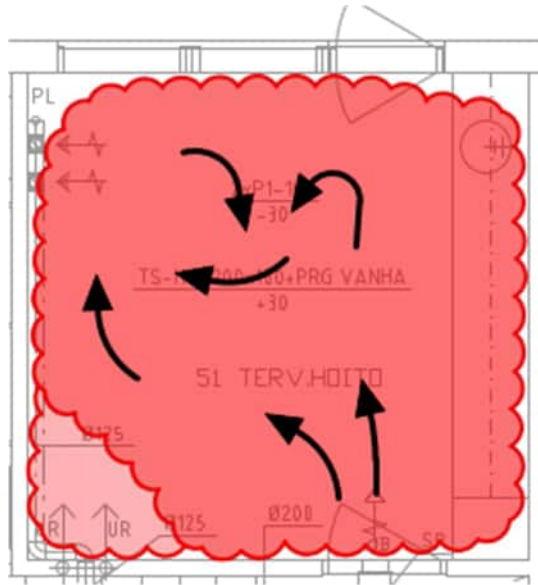
Verstas (25)



Kuva 9.28. Ilmavirran jakautuminen verstaassa (25).

- Ilmanvirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihku jättää lievän katvealueen sisäänkäynnin puolelle, mutta sekundäärisuihku täyttää tilan hetken odottelun jälkeen

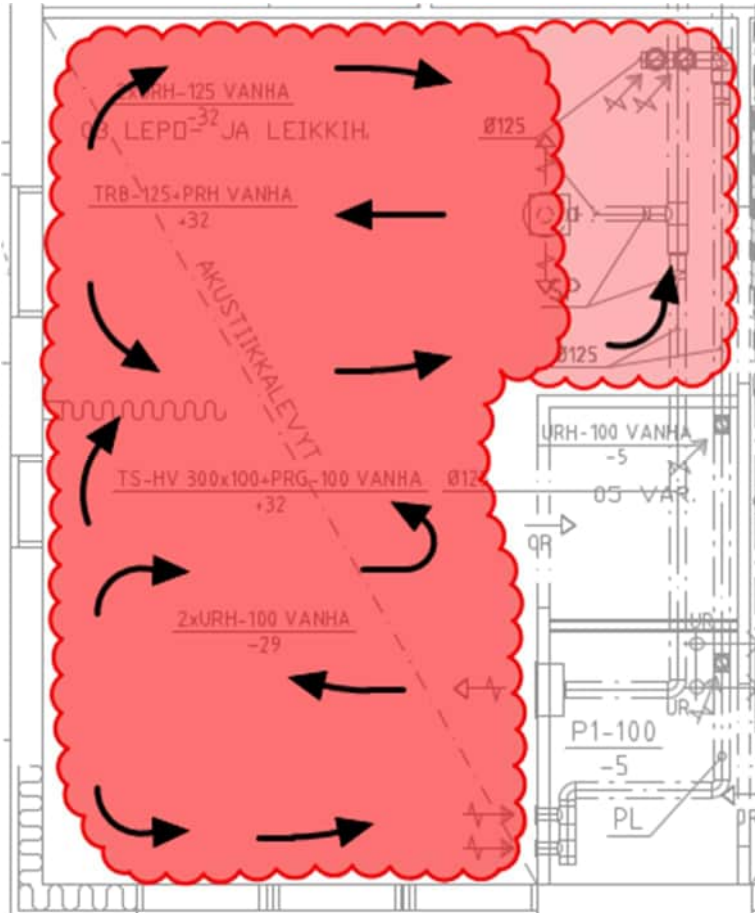
Terveystenhoitaja (51)



Kuva 9.29. Terveystenhoitajan huoneessa (51).

- Ilmanvirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK

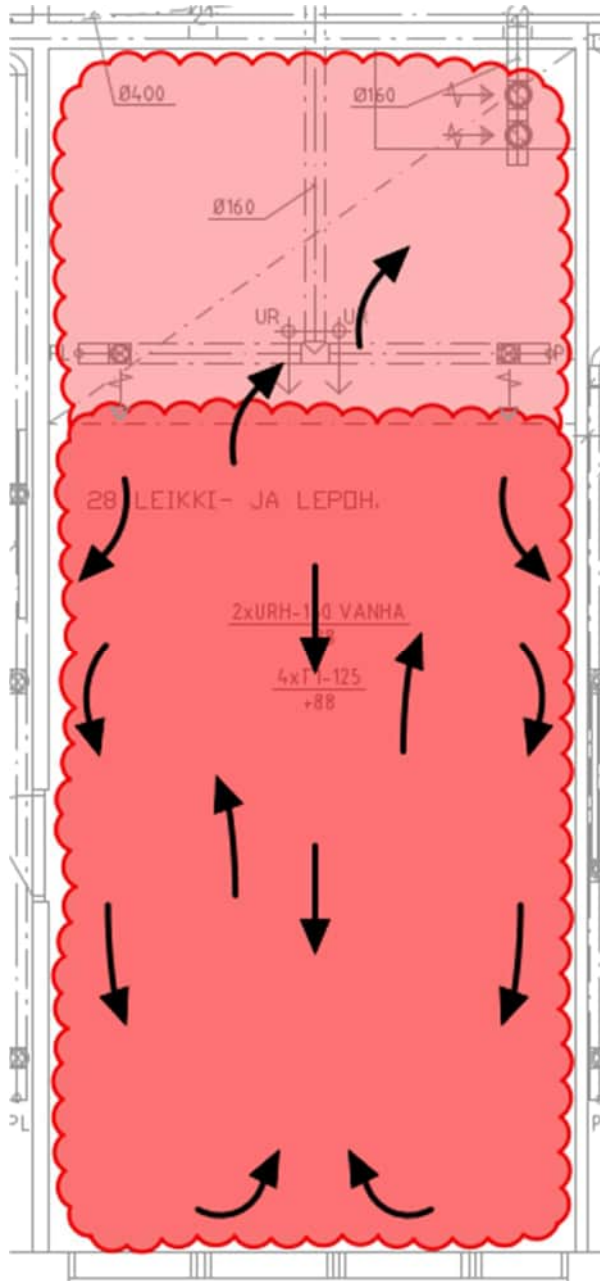
Lepo- ja leikkihuone (03)



Kuva 9.30. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (03).

- Ilmanvirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
- tuloilman primäärisuihku jättää pienen katvealueen tilan kulmaan, jossa alakatto on laskettu alemmas, mutta sekundäärisuihku täyttää tilan hetken odottelun jälkeen

Lepo- ja leikkihuone (28)

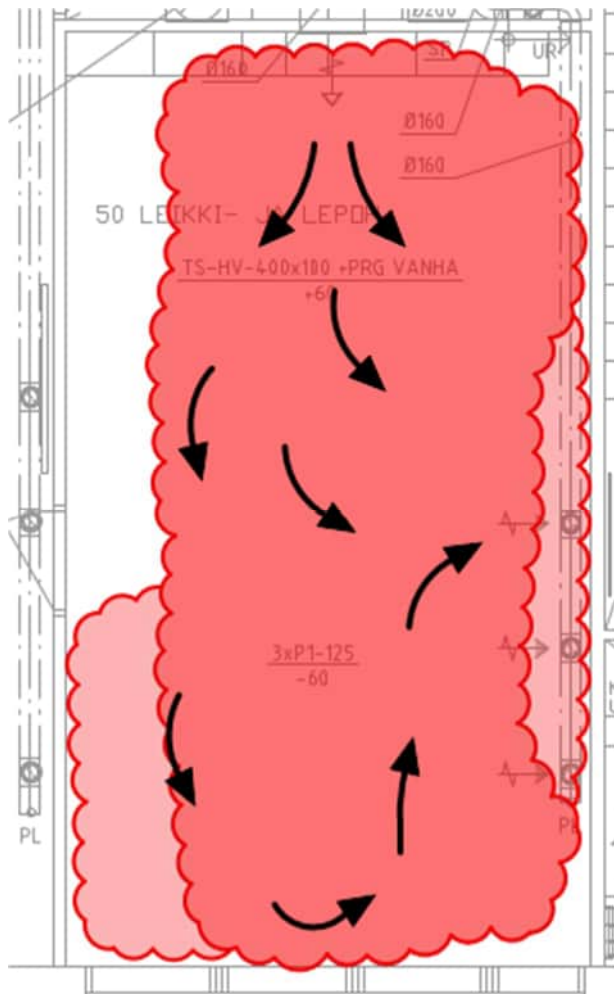


Kuva 9.31. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (28).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa – OK
 - Ilmavirran primäärisuihku suuntautuu tilan päätä kohti
 - Ilmavirran sekundäärisuihku laskeutuessaan täyttää hetken odottelun jälkeen alaslasketun katon alla olevan oleskeluvyöhykkeen



Lepo- ja leikkihuone (50)

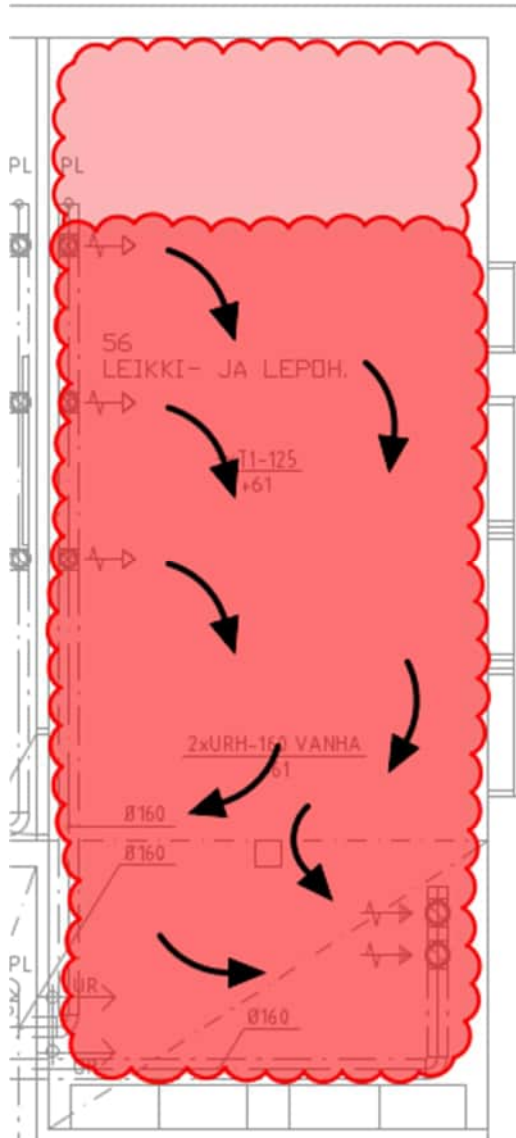


Kuva 9.32. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (50).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa – OK
 - Tilan reunaan jää pieni katvealue, johon sekundäärisuihku leviää myös huonosti.



Lepo- ja leikkihuone (56)



Kuva 9.33. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (56).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa – OK
 - Primäärisuihku leviää tilaan kattavasti kohti ilmanvaihdon poistoelimiä, mutta huonosti tilan toiseen pätyyn
 - Sekundäärisuihku leviää hetken odottelun jälkeen tilan toiseen pätyyn



9.4.3 Ilmamäärämittaukset

Kuntotutkimus sisälsi toimiston (16), verstaan (25), terveyden hoitajan huoneen (51) sekä lepo- ja leikkihuoneiden (03, 28, 50 ja 56) ilmamäärämittauksen. Ilmamäärämittausten yksityiskohtaisemmat mittauspöytäkirjat ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 13).

Ilmamäärämittaukset suoritettiin klo 8:00–16:00, ilmanvaihtokoneet kävivät normaalin automaatio-ohjelman mukaisesti.

Ilmamäärämitoitusten arviointiperusteena käytettiin ohjeistusta: Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa 30.11.2019, Finvac Ry. Oppaan mukaisesti oppilaitoksissa ja päiväkodeissa käytetään yleisenä mitoitusperusteena ulkoilmavirtaa 6 dm³/s,hlö. Vaihtoehtoisesti ilmapirrat voidaan mitoittaa tilakohtaisesti oppaassa esitettyjä vähimmäisilmavirtoja (dm³/s,m²) noudattaen.

Taulukko 9.1. Tehdyt ilmamäärämittaukset

Tila	Pääte- laite / IV- kone	Mitattu il- mamäärä (l/s)	Suunni- teltu il- mamäärä (l/s)	Ero ¹ (%)	Laskennalli- nen tuloilman riittävyys esi- tettynä henki- lömääränä ² / Huomiot
03	Tulo / TK1	+53	+64	-17 %	8 hlö
	Poisto / PK1.1	-45	-61	-26 %	8 hlö
16	Tulo / TK1	+11	+20	-45 %	2 hlö
	Poisto / PK1.1	-20	-20	0 %	2 hlö
25	Tulo / TK1	+14	10	+40 %	2 hlö
	Poisto / PK1.1	-11	-10	+10 %	2 hlö
28	Tulo / TK1	+63	+88	-28 %	10 hlö
	Poisto / PK1.1	-81	-88	-8 %	10 hlö
50	Tulo / TK1	+96	+60	+60 %	16 hlö



Tila	Pääte- laite / IV- kone	Mitattu il- mamäärä (l/s)	Suunni- teltu il- mamäärä (l/s)	Ero ¹ (%)	Laskennalli- nen tuloilman riittävyys esi- tettynä henki- lömääränä ² / Huomiot
	Poisto / PK1.1	-75	-60	+25 %	16 hlö
51	Tulo / TK1	+20	+30	-33 %	3 hlö
	Poisto / PK1.1	-33	-30	+10 %	3 hlö
56	Tulo / TK1	+67	+60	+12 %	11 hlö
	Poisto / PK1.1	-62	-60	+3 %	11 hlö

¹ Hyväksyttävä poikkeama suunnitteluarvosta päätelaitekohtaisesti +/- 20 % (ylitys korostettu taulukkoon). Tulo- ja poistoilman poikkeama toisistaan ei saa myöskään olla niin paljon, että tilan ilmamäärät poikkeavat toisistaan +/- 20 %.

² Vähimmäisilmamäärävaatimus oppilaitosten (ml. päiväkodit) perusilmanvaihdolle luokkatiloissa on +6 dm³/s, hlö.

9.5 Johtopäätökset

Ilmanvaihtokoneet

Konetarkasteluiden perusteella havaittiin puutteita ilmavaihtokoneessa TK1/PK1.1. Koneen suodattimet olivat jo merkittävästi likaantuneita, jolla voi olla vaikutusta koneen tuottamiin ilmamääriin. Alkuperäiseen 1990 asennettuun iv-koneeseen on vuonna 2017 uusittu tuloilman ja poistoilman puhaltimet, joissa on EC-ohjatut puhallinmoottorit. Koneen sähkönkulutus on pienempää kuin mitä se on ollut alkuperäisin puhaltimin samalla ilmamäärätuotolla. Nykyisillä puhaltimilla on mahdollista muuttaa ilmatuoton kapasiteettia puhallinmoottorien ohjauksin. Koneen alkuperäisen LTO-laitteen (LTO-kuutio) hyötysuhde jää pienemmäksi kuin mihin nykyaikaisin LTO-järjestelmin pystyttäisiin.

Vuonna 2017 tehtyihin ilmanvaihdon muutospiirustuksiin on merkitty, että ilmanvaihtokoneessa olevat vanhat mineraali- ja kivivillat korvataan IV-urakan yhteydessä kuiduttomilla eristeillä. IV-konetarkastelujen yhteydessä havaittiin kuitenkin, että tuloilmakammion reikäpelti on pinnoitettu. Eristeiden uusiminen vaatisi konerakenteen osittaista uusimista, jota ei havaintojen perusteella ole tehty ja saatuja suunnitelmia villojen uusimisesta ei ole noudatettu. Vaikka ilmanvaihtokoneen puhallinosat ovatkin uusittu 2017, on nykyisen



ilmanvaihtokoneen uusimista kokonaisuudessaan suositeltava jo lähivuosina. Kuitenkin viimeistään rakennuksen peruskorjauksessa uusiminen on ajankoh-taista ja silloin se korvataan ajanmukaisella ja energiatehokkaammalla tulo/poistoilmakoneella.

Puhtaustarkastelut

Rakennuksen tuloilmakanavissa oli vain vähäisesti tai ei ollenkaan pölyisyyttä ja akuuttia nuohoustarvetta ei nyt tehdyn tarkastelun perusteella tuloilman osalla vielä olisi. Sen sijaan poistoilmakanavissa havaittiin jo hieman likaantumista. Ilmanvaihto on puhdistettu edellisen kerran vuonna 2019. Päiväkodeissa on suositeltavaa tehdä iv-puhdistuksia viiden vuoden välein, joten on ilmanvaihdon puhdistukset, olisi hyvä suorittaa jo 1 vuoden sisällä. Kuitenkin ilmanvaihdon havaittujen ilmamäärien poikkeamiin vedoten on ilmamäärien säätötyötä suosi-teltava kohteelle jo kiireellisenä. Tässä tapauksessa puhdistuksien tuleva suori-taminen on suositeltavaa tehdä samassa yhteydessä ilmamääräsäätötyön kanssa siten, että kanavat puhdistetaan ja tarkastetaan tiiveydeltään ensin ja sitten tehdään ilmamäärien säätötyö koko rakennukseen.

Ilmamäärätarkastelut

Tilojen ilmamäärämittausten perusteella havaitaan suuria poikkeamia suunnitel-tujen ja mitattujen ilmamäärien välillä. Lisäksi havaitaan epätasapainoisuutta tulo- ja poistoilmamäärien välillä. Mitattuja tiloja tässä tarkastelussa oli seitse-män kappaletta, joista kuudessa oli huonetiloissa mitatuissa ilmamäärissä poik-keamia niille suunnitelluista ilmamäärästä yli 20 %. Ilmamäärien säätötyö on suositeltavaa tehdä. Mikäli kohteella päädytään uusimaan ilmanvaihtokone TK1/PK1.1, on ilmamääräsäädöt tehtävä myös siinä yhteydessä.

9.6 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis kor-jaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

9.6.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

- Ylipaineisuuden syyn selvittäminen

9.6.2 Huoltotoimenpiteet

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi suodatin-huollot
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 sisäpuhdistus puhallinosille ja kammiora-kenneosille vuosittain
- Kanavien tiiveyden tarkastus

9.6.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

- Ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien mittaus- ja säätötyöt



9.6.4 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- TK1/PK1.1 IV-koneen uusiminen

10 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet

10.1 Havainnot

Kohteesta tehtyjä havaintoja on esitetty alla olevassa taulukossa.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.1	Pesuhuoneen 07 alakat- toilassa putkieristeissä havaittiin paikoin avoi- mia mineraalivillapin- toja, joista voi irrota mi- neraalikuituja sisäil- maan.	

10.2 Paine-eromittaukset

Tutkimukset sisälsivät seitsemän tilan (14, 16, 28, 50, 51 ja 56) paine-eron mittauksen kahden viikon seurantamittauksena. Paine-erojen mittaus tehtiin ulkoseinän yli ulkoilmaan kaikissa esitetyissä huonetiloissa.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Mittausgraafit ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 8).

Olosuhteiden pysyvyydellä tarkoitetaan osuutta mittausajasta, jolloin tilan paine-ero suhteessa ulkoilmaan/ryömintätilaan on asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa esitettyjen raja-arvojen sisällä ($-15... \pm 0$ Pa).



Taulukko 10.1. Paine-erojen seurantamittausten tulokset ajalta 3.–17.2.2025.

Tunnus	Tila	Mittaus- kohde / Ilman- suunta	Olosuhteiden pysy- vyys (%)	Paine-ero (Pa), vaihtelu- väli	Paine-ero (Pa), keskiarvo
PA.01	03	ulkoilma / luode-pohjoinen	28	-15...+23	+6,7
PA.02	14	ulkoilma / lounas-länsi	37	-15...+19	+4,8
PA.03	16	ulkoilma / koillinen-itä	41	-22...+16	+2,8
PA.04	28	ulkoilma / lounas-länsi	40	-15...+16	+4,0
PA.05	50	ulkoilma / lounas-länsi	38	-13...+10	+2,0
PA.06	51	ulkoilma / koillinen-itä	41	-20...+21	+2,3
PA.07	56	ulkoilma / kaakko-etelä	41	-28...+16	+2,4

Seurantamittausten tuloksista havaitaan, että rakennuksen pohjoisosassa tilat olivat illalla, yöllä ja viikonloppuina voimakkaasti ylipaineisia, paine-erojen ollessa noin +8...+14 Pa ulkoilmaan nähden sekä mittausjakson jälkimmäisenä viikonloppuna +12...+16 Pa). Rakennuksen eteläosassa ylipaineisuus oli mittausten perusteella vastaavina aikoina hieman lievempää, noin +4...+8 Pa ulkoilmaan nähden.

Tilojen käyttöaikoina paine-erot vaihtelivat pääsääntöisesti välillä -8...0 Pa ulkoilmaan nähden, jolloin tilat olivat keskimäärin lievästi alipaineisia (noin -2...-4 Pa). Leikki- ja lepo huoneessa 03 paine-ero vaihteli pääosin -5 Pa ja +5 Pa ulkoilman yli.

10.3 Hiilidioksidipitoisuus

Tutkimukset sisälsivät seitsemän tilan (14, 16, 28, 50, 51 ja 56) hiilidioksidipitoisuuden mittauksen kahden viikon seurantamittauksena.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Mittausgraafit ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 9).



Olosuhteiden pysyvyydellä tarkoitetaan osuutta mittausajasta, jolloin tilan sisäilman hiilidioksidipitoisuus on asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan alapuolella (1 550 ppm).

Taulukko 10.2. Hiilidioksidipitoisuuden seurantamittausten tulokset ajalla 3.–17.2.2025.

Tunnus	Tila	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Hiilidioksidipitoisuus (ppm) vaihteluväli	Hiilidioksidipitoisuus (ppm) keskiarvo
OS.01	03	100	408...1117	481
OS.02	14	100	402...1221	500
OS.03	16	100	399...1085	441
OS.04	28	100	405...1029	491
OS.05	50	100	432...860	478
OS.06	51	100	398...913	428
OS.07	56	100	393...1261	452

Sisäilman olosuhdemittausten perusteella tiloissa ei ylitetty asumisterveysasetuksen mukaista hiilidioksidipitoisuuden toimenpiderajaa 1550 ppm.

Leikki- ja lepuhuoneissa 14 hiilidioksidipitoisuudessa havaittiin mittausjaksolla kuitenkin säännöllisiä 1000 ppm ylityksiä, joiden kesto oli 1–2 h.

Leikki- ja lepuhuoneissa 03, 28 ja 56 hiilidioksidipitoisuudessa todettiin mittausjaksolla yksittäisiä hetkellisiä 1000 ppm ylityksiä (noin 30 min).

Toimistossa 16 hiilidioksidipitoisuus nousi yksittäisenä päivänä yli 1000 ppm noin 2 h ajaksi.

Tiloissa 50 ja 51 hiilidioksidipitoisuus nousi enimmillään noin 800 ppm tasolle.

10.4 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Tutkimukset sisälsivät seitsemän tilan (14, 16, 28, 50, 51 ja 56) sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittauksen kahden viikon seurantamittauksena.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Mittausgraafit ja säätiedot ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 9).

Lämpötilan osalta olosuhteiden pysyvyydellä tarkoitetaan osuutta mittausajasta, jolloin tilan sisäilman lämpötila on asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajojen sisällä (lämmityskaudella +20...+26 °C).



Taulukko 10.3. Sisäilman lämpötilan seurantamittausten tulokset ajalla 3.–17.2.2025.

Tunnus	Tila	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Lämpötilojen (°C) vaihteluväli	Lämpötilojen (°C) keskiarvo
OS.01	03	100	20,0...23,2	20,9
OS.02	14	32	19,0...21,3	19,9
OS.03	16	100	20,1...23,3	21,2
OS.04	28	100	20,2...23,3	21,5
OS.05	50	100	20,9...22,7	21,7
OS.06	51	100	20,4...21,8	21,0
OS.07	56	100	20,1...22,0	20,6

Taulukko 10.4. Sisäilman suhteellisen kosteuden seurantamittausten tulokset ajalla 3.–17.2.2025.

Tunnus	Tila	Suhteellinen kosteus (%) vaihteluväli	Suhteellinen kosteus (%) keskiarvo
OS.01	03	8...31	18
OS.02	14	9...32	19
OS.03	16	8...28	17
OS.04	28	8...32	17
OS.05	50	8...30	16
OS.06	51	8...25	17
OS.07	56	8...29	17

Leikki- ja lepo huoneessa 14 lämpötila laski säännöllisesti tilan käyttöajan ulkopuolella hieman alle asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisen lämpötilan alarajan +20°C. Huoneen käyttöaikana lämpötila kuitenkin nousi melko nopeasti yli 20°C tai sen tuntumaan.



Seurantamittausten perusteella tilojen suhteellinen kosteus vaihtelee käytännössä ulkoilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mukaan sekä käyttäjämäärien vaikutuksesta. Pakkasjaksojen aikana ulkoilman absoluuttinen kosteus on ajoittain ollut alhainen, minkä seurauksena myös sisäilman kosteus on ajoittain ollut hyvin kuivaa.

10.4.1 Sisäilman VOC-mittaukset

Kolmessa tilassa (toimisto 16, leikkihalli 33 ja IV-konehuone 42) suoritettiin pumpun avulla ilmanäytteenotto Tenax-adsorbentilla täytettyyn keräimeen VOC-yhdisteiden pitoisuuden määrittämistä varten. Laboratorion analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteessä 7.

Taulukko 10.5. Sisäilman VOC-yhdisteiden tulokset.

Tunnus	Tila	TVOC ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	Tulos
VOC.01	Toimisto 16	15	alle toimenpiderajan
VOC.02	Leikkihalli 33	6	alle toimenpiderajan
VOC.03	IV-konehuone 42	34	alle toimenpiderajan

Tutkittujen tilojen sisäilmanäytteissä ei todettu asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä TVOC-pitoisuuksia ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$) tai yksittäisten yhdisteiden pitoisuuksia ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Tulokset eivät myöskään ylitä Työterveyslaitoksen määrittämiä viitearvoja toimistotyyppisten rakennusten sisäilmalle (TVOC $>100 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Korkein VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus, $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitattiin IV-konehuoneessa (42). Yksittäisistä yhdisteistä näytteessä esiintyi eniten terpeeneihin kuuluvaa limoneenia, $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Näytteessä todettiin 2-etyyli-1-heksanolia alle $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Alhaisin VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus, $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitattiin leikkihallissa (33). Päiväkodin johtajan toimistossa (16) otetussa näytteessä TVOC-pitoisuus oli niin ikään alhainen, $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

10.5 Pölynkoostumus

Tutkimukset sisälsivät puheterapiahuoneen 17, tilan 51 sekä ryhmähuoneiden 41 ja 53 pölynkoostumuksen analysoinnin tasopinnoilta pyyhintämenetelmällä otettavista näytteistä. Lisäksi yksi näyte otettiin eteisessä 18 sijaitsevasta tuolilmakeinavasta.

Näytteiden sijainnit ovat merkittyinä paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaukset ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 10).



Taulukko 10.6. Pyyhintäpölynäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Tulos
PY.01	Tila 17 (puheterapia), tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - jonkin verran kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)
PY.02	Tila 41 (ryhmä-huone), tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - vähäisesti tärkkelyshiukkasia - jonkin verran kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti metallihiukkasia (sinkki, kupari)
PY.03	Tila 51, tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - runsaasti kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia
PY.04	Tila 53 (ryhmä-huone), tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - runsaasti kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)
PY.05	Eteinen 18, tuloilma-kanava	- runsaasti kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - jonkin verran sinkki-/sinkkioksidihiukkasia - vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) - vähäisesti siitepölyhiukkasia - vähäisesti lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)

Tasopinnoilta otetut näytteet koostuivat pääasiallisesti tavanomaisesta huonepölystä ja kiviainespölystä. Tilassa 17 tasopinnoilta otetussa näytteessä PY.01



todettiin vähäinen määrä mineraalikuituja. Eteisen 18 tuloilmakanavasta otetussa näytteessä PY.05 todettiin pääosin kiviainespölyä ja metallipölyä, sekä vähäisesti lasivillatyypisiä mineraalikuituja.

10.6 Teolliset mineraalikuidut

Tilasta 07 ja eteisen 18 tuloilmakanavasta pyyhintämenetelmällä otetuissa pölynäytteissä PY.01 ja PY.05 havaittujen teollisten mineraalikuitujen perusteella (ks. kohta 10.5) suoritettiin ko. huonetilassa 17 lisäksi mineraalikuitujen pintalaskelumapitoisuuksien määrittäminen kahden viikon pölylaskeumasta (ns. geeliteippi-näyte). Lisäksi näytteenottopaikaksi valittiin tila 06 viereisen pesuhuoneen 07 alakattotilassa havaittujen, putkieristeissä olevien kuitulähteiden vuoksi. Näytteenotot suoritettiin ajalla 27.3.–10.4.2025.

Näytteenottopaikat on merkitty paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 11).

Taulukko 10.7. Laskeumapölynäytteiden tulokset. Kustakin huoneesta otettiin kolme rinnakkaisnäytettä.

Tunnus	Tila	Tulos (rinnakkaisnäyte) Kuitua/cm ²	
MVL.01.1	Tila 06 (Leikki- ja lepo- huone)	<0,07	Alittaa toimenpiderajan
MVL.01.2		<0,07	Alittaa toimenpiderajan
MVL.01.3		näytteenotto epäonnistui	Ei tulosta
MVL.02.1	Tila 17 (Puheterapia, "pikkuhuone")	<0,07	Alittaa toimenpiderajan
MVL.02.2		<0,07	Alittaa toimenpiderajan
MVL.03.3		<0,07	Alittaa toimenpiderajan

Tiloista 06 ja 17 otetuissa kahden viikon laskeumapölynäytteissä teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet sisäilmassa alittivat toimenpiderajan 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015).

10.7 Johtopäätökset

Paine-eron seurantamittausten tulosten perusteella rakennus on ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuisin ylipaineinen (+4...+16 Pa ulkoilmaan nähden). Ylipaineisuus on voimakkaampaa rakennuksen pohjoisosassa. Tilat ovat käyttöaikoina keskimäärin lievästi alipaineisia (noin -2...-4 Pa ulkoilmaan nähden) tai paine-ero vaihtelee tasapainotilan molemmiin puolin. Rakennuksen ylipaineisuuden vähentämiseksi on suositeltavaa suorittaa ilmamäärien säätötyöt



painesuhteiden tasapainottamiseksi. Ilmamäärien tarkastelussa havaittiin merkittäviä poikkeamia suunniteltujen ja mitattujen ilmamäärien välillä (kts. kohta 9.5).

Päiväkodissa suoritetuissa olosuhdemittauksissa ei havaittu asumisterveysasetuksen mukaisen hiilidioksidipitoisuuden toimenpiderajan 1550 ppm ylityksiä. Leikki- ja lepohuoneessa 14 havaittiin kuitenkin säännöllisiä 1000 ppm ylityksiä, joiden kesto oli 1...2 h. Kolmessa muussa leikki- ja lepohuoneessa (03, 28 ja 56) havaittiin yksittäisiä, kestoltaan noin 30 min pituisia hetkellisiä 1000 ppm ylityksiä.

Tilojen lämpötilaoloissa ei seurantamittausten perusteella ole asumisterveysasetuksen mukaisten toimenpiderajojen (+20...+26 °C) alituksia tai ylityksiä, lukuun ottamatta lepo- ja leikkihuonetta 14, jossa lämpötila säännöllisesti alitti alarajan 20 °C tilan käyttöajan ulkopuolella. Huoneen käyttöaikana lämpötila kuitenkin nousi melko nopeasti yli 20 °C asteen.

Seurantajakson aikana sisäilman suhteellinen kosteus oli varsin matalalla tasolla, noin 8...32 RH%. Pakkasjaksoilla ulkoilman kosteuspitoisuus on alhainen, minkä seurauksena myös sisäilman kosteus on ajoittain ollut hyvin kuivaa ja voi herkimmille ihmisille aiheuttaa ärsytysoireita iholla, silmissä ja limakalvoilla.

Päiväkodin sisäilmassa on perusparannustoimenpiteiden ja pintojen uusimisen jälkeen paikoin mitattu koholla olevia VOC-pitoisuuksia. Tämän tutkimuksen yhteydessä toimistotilassa 16, leikkihallissa 33 sekä IV-konehuoneessa 42 suoritetuissa sisäilman VOC-analyysissä ei havaittu asumisterveysasetuksessa määritetyn TVOC-pitoisuuden toimenpiderajan 400 µg/m³ ylityksiä. Korkein VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus mitattiin IV-konehuoneessa (34 µg/m³) ja alhaisin leikkihallissa (6 µg/m³). Päiväkodin johtajan toimistossa otetussa näytteessä TVOC-pitoisuus oli 15 µg/m³. Tulosten perusteella materiaalipäästöt tiloissa ovat vähäisiä, ja/tai ilmanvaihto tiloissa riittää huuhtomaan yhdisteitä pois sisäilmasta. Tilaaajalta saatujen tietojen mukaan IV-konehuoneessa 42 on aistinvaraisesti havaittu voimakasta kemikaalimaista hajua. Tutkimushetkellä IV-konehuoneen sisäilmassa esiintyi VOC-analyysin perusteella pääasiassa limoneenia. Näytteen 2-etyyli-1-heksanolipitoisuus oli erittäin vähäinen. Koska IV-konehuonehuone on sekundääristä tilaa, arvioidaan, että ajoittain huoneessa esiintyvät poikkeavat hajut eivät muodosta sisäilmariskiä tilojen käyttäjille. VOC-mittausten perusteella IV-konehuoneen sisäilmassa todettua limoneenia ei juurikaan havaittu viereisen leikkihallin sisäilmassa, jolloin todennäköisyys hajujen kulkeutumisesta merkittävässä määrin tilojen välillä on vähäinen. Mikäli IV-konehuoneessa kuitenkin jatkossa koetaan toistuvasti hajuhaittaa, voidaan harkita materiaalinäytteenottoa lattiapäällysteestä VOC-yhdisteiden analysoimiseksi.

Alakattotilojen tarkasteluissa havaittiin avonaisia mineraalivillapintoja rakennuksen pohjoisosassa pesuhuoneen 07 kohdalla. Muissa tarkastelluissa tiloissa kuitulähteitä ei havaittu.

Tasopinnoilla esiintyvä pöly on viidessä tilassa (17, 41, 51, 53) suoritettujen pölynkoostumusanalyysien tulosten perusteella pääosin tavanomaista



huonepölyä ja ulkoilmapölyä. Tilassa 17 havaittiin vähäisesti mineraalikuituja, mikä voi johtua tilassa aikaisemmin suoritetusta ulkoseinän rakenneavauksesta. Rakennuksen pohjoisosassa tuloilmakanavasta otetussa pyyhintäpölynäytteessä todettiin vähäisesti mineraalikuituja. Tiloissa 06 ja 17 suoritettujen laskeumapölynäytteiden tulosten perusteella sisäilmassa ei kuitenkaan esiinny toimenpide-ajan ylittäviä pitoisuuksia mineraalikuituja.

10.8 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

10.8.1 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Putkieristeiden avoimien mineraalivillapintojen pinnoittaminen tai uusiminen pesuhuoneen 07 alakattotilassa

10.8.2 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Toimenpiteinä suositellaan ilmanvaihdolle kohdassa 9.6 suositeltuja toimenpiteitä.

Tarvittaessa materiaalinäytteenotto IV-konehuoneen lattiapäällysteestä tai lattiapäällysteen uusiminen IV-koneen uusimisen yhteydessä.

11 Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

11.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

- Sisäilman VOC-mittauksia verstaas/leikkutilassa 25
- Muovimattojen bulk-VOC-näytteenottoa mahdollisen vaurioitumisen selvittämiseksi tiloissa 29 ja 43
- Rakennuksen ylipaineisuuden syyn selvittäminen

11.2 Huoltotoimenpiteet

11.2.1 Sokkeli- ja ulkoseinärakenne

- Ulko-ovien ja ikkunoiden huoltokunnostus

11.2.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi suodatinhuollot



- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 sisäpuhdistus puhallinosille ja kammiorakennuksille vuosittain
- Kanavien tiiveyden tarkastus

11.3 Kiireelliset toimenpiteet

11.3.1 Salaojat ja kuivatusrakenteet

- Salaojakaivojen esiin kaivu, salaojaputkien painehuuhtelua sekä salaojaputkiston kuvaamista kauttaaltaan
- Katolta purkautuvien vesien ohjauksen parantaminen pois päin sokkelista rakennuksen itäpuolella

11.3.2 Vesikatto ja yläpohjarakenteet

- Vuotavan sadevesikourun korjaaminen leikkihallin kohdalla
- Harjatuulettimen kansipellityksen saumojen tiivistäminen
- Yläpohjarakenteiden uusiminen tilojen 41 ja 48 kohdalla

11.3.3 Väliseinärakenteet

- Lämmönjakohuoneen ja toimiston sekä inva-WC:n välisten väliseinärakenteiden uusiminen
- Putkiläpiviennin tiivistämistä tilassa 51

11.3.4 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien mittaus- ja säätötyöt
- Putkieristeiden avoimien mineraalivillapintojen käsittely pesuhuoneen 07 alakattotilassa

11.4 Normaalit toimenpiteet

11.4.1 Alapohjarakenteet

- Lattiapäällysteiden uusimista varastossa 30, inva-WC:ssä 11, verstaas/leikkihuone 25
- Tilojen 29, 31, 32, 42, 43, 46 ja 55 muovimattojen uusiminen mahdollisen sisäilmariskin pienentämiseksi, mikäli muovimatoille ei suoriteta lisätutkimuksia
- Alapohjarakenteisiin liittyvien ulkoseinäliittymien sekä alapohjan läpivientien tiivistäminen tiloissa 50 ja 51

11.4.2 Sokkeli- ja ulkoseinärakenne

- Ulkoseinärakenteiden tiiveyden parantamista tiloissa, joihin ei ole suoritettu tiivistyskorjauksia
- Julkisivujen huoltomaalausta



- Julkisivun liittymien vedenohjausrakenteiden (ikkunapellitykset sekä sokkelin pellitys) tiiveyden parantaminen

11.4.3 Vesikatto ja yläpohjarakenne

- Vesikaton puhdistus ja huoltomaalaus
- Vesikourujen uusiminen
- Kattoturvatuotteiden ja talotikkaiden asennus

11.5 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

11.5.1 Salaojat ja kuivatusrakenteet

- Salaojien ja kuivatusrakenteiden peruskorjaus

11.5.2 Sokkeli- ja ulkoseinärakenne

- Ulkoseinärakenteiden uusiminen

11.5.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

- TK1/PK1.1 IV-koneen uusiminen

11.5.4 Vesikatto ja yläpohjarakenne

- Vesikaton uusiminen, mikäli ei vesikatolle ei toteuteta kohdassa 11.4.3 mainittuja kunnostuksia
- Yläpohjarakenteiden uusiminen puuttuvien osien vesikaton uusimisen yhteydessä

12 Liitteet

- Liite 1: Tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset (7 sivua)
- Liite 2: Tutkimuskartta (1 sivu)
- Liite 3: Materiaalien mikrobialalyysit (16 sivua)
- Liite 4: Rakenneavausliitteet (24 sivua)
- Liite 5: Merkkiainekortit (25 sivua)
- Liite 6: Materiaalinäytteiden VOC-analyysi (6 sivua)
- Liite 7: Sisäilman VOC-analyysi (4 sivua)
- Liite 8: Paine-eromittausten kuvaajat (4 sivua)
- Liite 9: Olosuhdemittausten kuvaajat (7 sivua)
- Liite 10: Pölynkoostumusanalyysi (2 sivua)
- Liite 11: Teolliset mineraalikuidut (2 sivua)



Liite 12: Ilmanvaihdon tutkimuskartat (3 sivua)

Liite 13: Ilmamäärien mittauspöytäkirja (2 sivua)

Espoossa 23.6.2025

Sitowise Oy



Marika Hyöky-Roque, DI



Eetu Pasanen, kuntotutkija

Tarkastanut:



Jussi Erkkilä, ins. AMK, RTA, SISA
Tutkimuspäällikkö



Tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset

1 Mikrobianalyysit materiaalinäytteestä

Rakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja mahdollisia kosteusvaurioita voidaan tutkia normaalien kosteusmittausten lisäksi mikrobianalyysin. Tietyn mikrobilajikkeet indikoivat rakenteen kosteusvaurioista, johtuen eri mikrobilajikkeiden vaatimista erilaisista kosteusolosuhteista sekä käytetyistä analysointimenetelmistä. Esimerkiksi aktinobakteerit (sädesienet eli aktinomykeetit) vaativat korkean vesiaktiivisuuden ($RH > 90\ldots 95\%$) rakenteessa pesäkkeen kehittymistä varten, mikä viittaa materiaalin kastumiseen ja vaurioitumiseen.

Huomioitavaa on, että mahdolliset mikrobivauriot rakenteissa saattavat vaikuttaa myös tilojen sisäilmaan heikentävästi, mikäli mikrobivaurion aiheuttamat emissiot pääsevät kulkeutumaan rakennuksen sisäilmaan.

Rakennuksen mikrobeja voidaan tutkia erilaisilla menetelmillä ja näytteenottotavoilla (materiaali-, sively- ja ilmanäyte).

1.1 Materiaalinäyte suoraviljelymenetelmällä

Menetelmä on yksi Sosiaali- ja terveysministeriön (STMa 545/2015) asumisterveysasetuksessa hyväksytyistä analyysitavoista. Analyysi kertoo mikrobien suuntaa antavan määrän ja niiden lajiston.

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

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

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

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

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



2 Kosteusmittaukset

2.1 Kosteuskartoitus

Kartoituksessa rakenteiden kosteuspitoisuutta arvioidaan pintakosteusilmaisimella, jonka mittaus perustuu suurtaajuudella tapahtuvaan materiaalin dielektrisyysvakion mittaukseen. Laite mittaa materiaalin kosteuden 25...50 mm syvyydestä. Mittalaite antaa virheellisen tuloksen, mikäli mittaussyvyydellä on metallia (putket, sähkövastuskaapeloinnit, peltiverhoukset, jne.)

Pintakosteudenilmaisimella tehtyjen havaintojen tarkastelussa ja tulosten arvioinnissa tulee huomioida, ettei kyseisellä menetelmällä kyetä mittaamaan rakenteen kosteuspitoisuutta vaan ainoastaan arvioimaan materiaalien kosteuspitoisuutta. Saatujen arviointituloksien luotettavuutta on tarkasteltava huomioiden mm. rakennetyyppi, pintamateriaali, vedeneristyskerroksen sijainti ja tyyppi sekä rakenteiden kuivanaoloaika (aikaväli, jolloin ei ole suoritettu rakenteita kastelevaa käyttöä).

2.2 Rakennekosteusmittaus

Rakennekosteusmittaus suoritetaan soveltaen RT 103333 ohjekorttia (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus).

Rakenteista tehtävistä kosteuden ja lämpötilan mittauksissa käytetään Vaisala Oy:n mittalaitetta varustettuna kuhunkin mittaukseen tarkoitettulla mittapäällä. Kiviainesrakenteiden rakennekosteusmittauksissa poratut mittausräät puhdistetaan ja tulpataan porauksen jälkeen. Tulpatuissa mittausräi'issä kosteuden annetaan tasaantua vähintään kolme vuorokautta ennen mittausta.

On huomioitava, että mittaustulokset kyseisillä mittaumenetelmillä ovat hetkellisiä ja ne kuvastavat vain rakenteen mittausajankohtana ollutta kosteustilaa. Mikäli rakenteen kosteusteknistä toimintaa halutaan tarkastella tarkemmin, mittaukset tulee suorittaa pitempiäaikaisina seurantamittauksina eri vuodenaikoina.

Rakennekosteusmittausten sijaintien määrittelyssä joudutaan useimmiten huomioidaan kiinteistön käyttö ja sen asettamat rajoitteet.

2.3 Viiltokosteusmittaus

Viiltokosteusmittaus suoritetaan soveltaen RT 103333 ohjekorttia (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus).

Viiltomittauksella voidaan selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään viilto lattiapäällysteeseen tutkittavalle kohdalle.

Viiltomittausten kohdistus tehdään pintakosteuskartoituksen tuloksia ja rakennetyyppitietoja hyödyntäen. Oletetulle kuivalle ja hyväkuntoiselle alueelle



tehdään vähintään referenssimittaus ja oletetusti kosteammille alueille riittävän monta kosteusmittausta. Viiltomittauksia tehdään siinä laajuudessa, että saadaan riittävän kattavasti määriteltäviä alueet, joilla kosteuspitoisuus on kohollaan.

Mittauksissa käytetään Vaisala Oy:n mittalaitetta varustettuna kuhunkin mittaukseen tarkoitettulla mittapäällä. Viiltoon asennetaan heti viillon teon jälkeen kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiiviiksi. Käytettäessä nopeasti tasaantuvia mittapäitä anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20 °C lämpötilassa.

Viillosta voidaan mittauksen jälkeen tehdä havaintoja päällysteen tartunnasta alustaan, liiman koostumuksesta ja väristä sekä päällysteen alapuolisista ha-juista.

3 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset

Suoritettujen rakenneavausten sijainnit määritetään riskirakennekartoituksen ja rakenteiden kosteuskartoituksen yhteydessä tehtävien havaintojen mukaan. Rakenneavausten päätarkoituksena on määrittää rakennetyypit ja rakenneratkaisut sekä verrata rakenteiden alkuperäisten suunnitelmien mukaisuutta ja rakenteellista toimivuutta. Rakenneavausten yhteydessä tarkastellaan rakenteiden vaurioitumisasteita ja vaurioiden laajuutta.

Rakenteiden avauskohdista suoritetaan:

- rakenteiden ja rakennemittojen kirjaus sekä vertaus vanhoihin suunnitelmiin
- aistinvaraisesti havaittavien vaurioiden kirjaus
- avauskohdan valokuvaus
- analyysinäytteenotto ja kosteusmittaus, mikäli näin on määritetty

Rakenneavausten sijaintien määrittelyssä joudutaan useimmiten huomioimaan kiinteistön käyttö ja sen asettamat rajoitteet.

4 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, jossa erityistä kaasua ja sitä havaitsevaa mittalaitetta apuna käyttäen selvitetään rakenteen sisällä ja rakenteen läpi tapahtuvia ilmapirtauksia.

Merkkiainekokeilla on mahdollista selvittää rakenteiden ja liittymien epätiiveyttä ja ilmavuotoja. Merkkiaine voidaan syöttää tarkasteltavaan rakenteeseen tai rakenteen ulkopuolelle, kuten esimerkiksi alapohjan ryömintätilaan. Riittävällä otannalla saadaan selville mitkä vuodoista tai epätiiveyksistä ovat



systemaattisia ja mitkä satunnaisia. Lisäksi merkkiainekokeella voidaan arvioida rakenteissa mahdollisesti olevien mikrobikasvustojen haitallisten aineenvaihduntatuotteiden tai hiukkasten siirtymistä sisäilmaan.

Merkkiainekokeet suoritetaan soveltaen RT 14-11197 ohjekorttia (Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein). Merkkiainekokeiden suorituksen osalta on huomioitava, että suuria huonetiloja ei välttämättä tarkasteta kauttaaltaan, vaan merkkiainekokeella pyritään ensisijaisesti tarkastamaan eri rakennetyypeissä esiintyvien liittymärakenteiden tiiveyttä.

5 Lämpökuvaus

Lämpötilalla on merkitystä asuinviihtyvyyden ja lämpötilaan liittyvien suorien terveyshaittojen lisäksi rakenteiden toimivuuteen ja sitä kautta välillisesti syntyviin terveyshaittoihin. Ensisijaisesti lämpötilojen tulee täyttää asumisterveysasetuksen mukaiset toimenpiderajat (taulukko 1). Asumisterveysasetuksen mukaisesti lämpötila ja huoneilman kosteus eivät lisäksi saa aiheuttaa mikrobikasvun riskiä rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla.

Lämpökuvaus on ainetta rikkomaton tutkimus- ja laadunvarmistusmenetelmä. Lämpökuvauksessa havainnoidaan kuvattavasta kohteesta säteilevää infrapuna- eli lämpösäteilyä, jota kaikki esineet ja rakenteet lähettävät. Kylmä rakenneosa lähettää vähemmän lämpösäteilyä kuin lämmin ja tämä ero havaitaan lämpökameralla. Kuvauksella kyetään havainnoimaan mm. ilmavuotoja ja eristevikoja, jotka voivat aiheuttaa mikrobikasvun riskiä rakenteissa tai niiden pinnoilla. Joissakin tapauksissa kuvauksella kyetään havainnoimaan myös kosteusvaurioita.

Rakennusten lämpökuvaukset suoritetaan rakennusten lämpökuvauksen ohjekortin (RT 14-11239) mukaisesti. Kuvaus suoritetaan yleensä sisäpuolelta (alipaineinen puoli) jolloin kuvausetaisyys pyritään pitämään 2 – 4 metrissä. Havaituista poikkeamista ja puutteista tallennetaan lämpökuvat ja otetaan niitä vastaavat normaalit digitaaliset valokuvat.

Taulukko 1. Lämpötilojen toimenpiderajat

	Lämpötilojen toimenpiderajat	Lämpötilaindeksi TI
Asunnossa		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C – + 32 °C	



Seinäpinnan alin kes- kiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin kes- kiarvolämpötila	+ 18 °C	87
Alin pistemäinen pinta- lämpötila	+ 11 °C	61
Palvelutaloissa, van- hainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vas- taavissa tiloissa		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulko- puolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 32 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulko- puolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 30 °C	
Seinäpinnan alin kes- kiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin kes- kiarvolämpötila	+ 19 °C	92
Alin pistemäinen pinta- lämpötila	+ 11 °C	61

Rakenteiden pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötiloja ei voida mitata – 5 °C ± 1 °C:n ulkolämpötilassa ja + 21 °C ± 1 °C:n sisälämpötilassa. Lämpötilaindeksiä käytettäessä on rakennuksen alipaineisuus otettava huomioon, kun keskimääräinen alipaineisuus ylittää 5 Pa.

Lämpötilaindeksi i määritetään seuraavan kaavan avulla: $i = \frac{sp - ui}{si - ui} \times 100$



jossa:

- sp = sisäpinnan lämpötila (lämpökameralla todennettu)
- si = sisäilman lämpötila
- ui = ulkoilman lämpötila.

6 Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus

Asunnon ja muiden oleskelutilojen terveellisyyteen vaikuttavat sekä kemialliset epäpuhtaudet että fysikaaliset olot. Fysikaalisiin oloihin kuuluvat muun muassa sisäilman lämpötila ja kosteus sekä ilmanvaihto (ilman laatu).

Huoneilman lämpötilan osalta noudatetaan Sosiaali- ja terveysministeriön (STMa 545/2015) asumisterveysasetuksen mukaista määrittelyä ja liitteessä esitettyjä toimenpiderajoja. Toimenpiderajoja sovelletaan asunnossa vain asuinhuoneiden lämpötilojen terveellisyyden arviointiin. Lämpötila ei myöskään saa aiheuttaa huoneilmassa olevan kosteuden tiivistymistä rakenteisiin tai niiden pinnoille. Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Aikaisemmin suosituksena on ollut, että ilman suhteellisen kosteuden tulee olla alle 60 %. Sisäilman kosteutta arvioidaan suhteellisen kosteuden lisäksi myös kosteuslisänä. Kosteuslisällä tarkoitetaan sisätiloissa syntyvää lisäkosteutta (esimerkiksi hengitys, suihkussa käynti, ruoanlaitto tai pyykin kuivatus) ulkoilmaan nähden. Mikäli kosteuslisä on enemmän kuin noin 3-4 g/m³, mikrobikasvun riski rakenteissa ja niiden pinnoilla nousee.

Ilmanvaihdon arviointiperusteina käytetään sisäilman hiilidioksidipitoisuutta sekä rakennuksen paine-eroja ympäröiviin tiloihin ja ulkoilmaan nähden. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden asumisterveysasetuksen toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1 150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Jos ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei ole mitattu, niin ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden tai alipaineisuus on yli 15 Pa ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Mittaamalla eri tilojen paine-eroa suhteessa ulkoilmaan voidaan arvioida seinärakenteissa mahdollisesti olevien mikrobikasvustojen haitallisten aineenvaihduntatuotteiden tai hiukkasten siirtymistä sisäilmaan, jos rakenteessa on ilmavuotoreittejä. Rakennus suunnitellaan yleensä ulkoilmaan nähden hieman alipaineiseksi, jotta voitaisiin välttyä kosteusvaurioilta rakenteissa. Yleisenä ohjeena pidetään, että normaalissa käyttötilanteessa rakenteiden paine-erojen tulisi olla tasapainossa.

Seurantamittaukset suoritetaan dataloggerin ja siihen liitetyn mittalaitteen avulla. Mittausväli on yleensä 5 minuuttia. Mitattavat suureet ovat huoneilman lämpötila (°C), suhteellinen kosteus (RH%), hiilidioksidipitoisuus (ppm) ja paine-ero (Pa). Paine-eromittauksissa (+) -merkki (plusmerkki) merkitsee



ylipainetta (ilmavirta poispäin mitatusta huonetilasta), ja (-) -merkki (miinusmerkki) alipainetta (ilmavirta mitattuun huonetilaan päin).

7 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC-yhdisteet)

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, eli VOC-yhdisteet (Volatile Organic Compounds) ovat huoneilmassa kaasuja. VOC-yhdisteet voivat olla yhteydessä ihmisten kokemiin terveys- ja hajuhaittoihin ja erityisesti asumisviihtyvyyttä vähentäviin tuntemuksiin.

VOC-yhdisteiden päästölähteitä sisätiloissa ovat muun muassa

- rakennusmateriaalit
- huonekalut
- tekstiilit
- toimistotarvikkeet
- kosmetiikkatuotteet

Myös ihminen ja kotieläimet ovat VOC-päästölähteitä.

7.1 VOC-yhdisteet ilmanäytteestä

VOC-yhdisteet kerätään pumpulla (nk. aktiivinäyte) Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD-adsorptioputkeen. Analysointi tehdään kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS).

Tulokset ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) perustuvat laboratoriolle ilmoitettuun ilmamäärään/keräysaikaan. Analyysimenetelmän mittauserävarmuus ilman näytteenottoa (luottamusväli 95 %) on aktiivinäytteille 15–40 % yhdisteestä riippuen, keskimäärin 30 %. Tolueeniekvivalenttina määritettyjen yksittäisten yhdisteiden, samoin usein myös TVOC-alueen ulkopuolisten yhdisteiden mittauserävarmuudet ovat edellä mainittuja suurempia, ja niiden pitoisuusmääritys on semikvantitatiivinen. Menetelmän määritysraja on yhdistekohtainen, ollen keskimäärin 4 ng/näyte eli $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 dm^3 :n aktiiviselle näytteelle.

VOC-mittausten tuloksissa tarkastellaan VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuutta (TVOC) sekä tiettyjen yksittäisten VOC-yhdisteiden pitoisuuksia. Sosiaali- ja terveysministeriön (STMa 545/2015) asumisterveysasetuksen mukaisesti tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden (TVOC) toimenpiderajana on huoneilmassa $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Eräistä sisäympäristöissä sisäilmaongelmiin liittyvien yksittäisten yhdisteiden toimenpiderajoista on asumisterveysasetuksessa säädetty lisäksi erikseen.

Eräiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden toimenpiderajat ilmasta (STMa 545/2015)



Yhdiste	Toimenpideraja
2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli diisobutyaatti (TXIB)	10 µg/m ³
2-etyyli-1-heksanoli (2-EH)	10 µg/m ³
Naftaleeni	ei saa esiintyä hajua, 10 µg/m ³
Styreeni	40 µg/m ³

Tämän lisäksi Työterveyslaitos (TTL) on laatinut toimistotyyppisiin työympäristöihin soveltuvia sisäilmaston viitearvoja, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin.

7.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä

Jos halutaan selvittää, onko rakennusmateriaali syynä sisäilmaongelmiin, siitä voidaan tutkia VOC-yhdisteiden emissioita mikrokammiolaitetta hyödyntävällä kokonaisemissiomenetelmällä. Kokonaisemissio- eli ns. bulk-määrittäminen kertoo kyseisen materiaalin kokonaisemissiot yksikössä µg/m³g. Kokonaisemissiotulos auttaa esimerkiksi selvittämään sisäilmassa havaittujen yhdisteiden päästölähteen, mutta analyysitulosta ei voi käyttää sisäilmapitoisuuksien (µg/m³) tai pintaemissiopitoisuuksien (mg/m²h) arviointiin. Samasta materiaalinäytteestä voidaan analysoida lisäksi, formaldehydi-, aldehydi- ja ammoniakkiemissiot.

Työterveyslaitos (TTL) on asettanut osalle materiaaleista viitearvot palvelunäytteiden bulk-emissiotulosten perusteella. Näitä viitearvoja voidaan hyödyntää bulk-emissiomenetelmällä saatujen tulosten arvioinnissa.

8 Teolliset mineraalikuidut

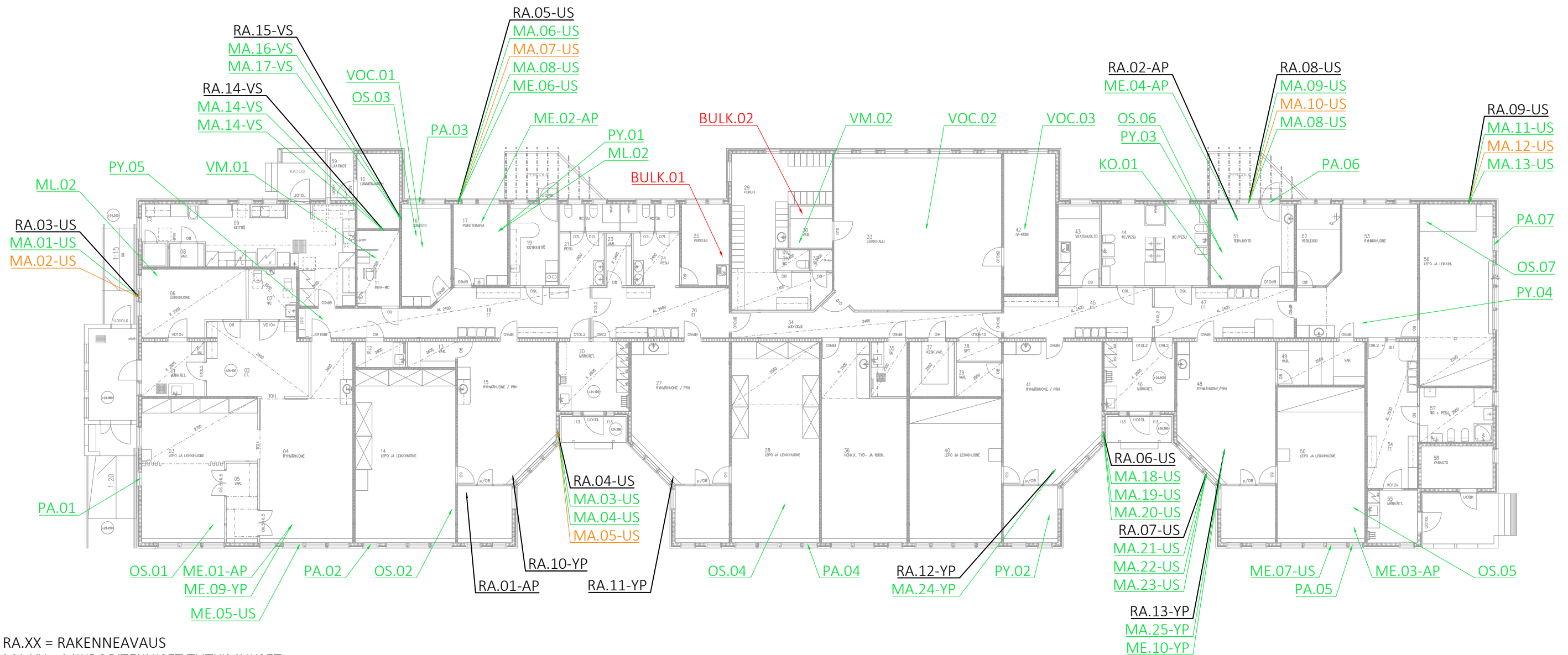
Teolliset mineraalikuidut ovat oleskelutilojen olosuhteita heikentävä tekijä. Teollisia mineraalikuituja ovat mm. keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Teollisten mineraalikuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihdon laitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalikuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa, sekä avonaiset mineraalivillaelementit tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmapuodot.

Mineraalikuitujen esiintymistä voidaan tutkia joko geeliteippinäytteiden, suodatinkangasnäytteiden avulla tai pyyhintämenetelmällä otettujen pölynäytteiden avulla. Pyyhintämenetelmällä otetuista näytteistä voidaan määrittää kuitutyyppi (keraaminen kuitu/vuorivilla/lasivilla/lasikuitu), jonka avulla voidaan selvittää mahdollisia kuitulähteitä. Muilla menetelmillä saadaan selville kuitujen tarkka pitoisuus, mutta ei kuitutyyppiä.



Sosiaali- ja terveysministeriön (STMa 545/2015) asumisterveysasetuksen toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen pintalasteumapitoisuuksille on kahden viikon pöylasteumasta määritettynä 0,2 kuitua/cm². Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Dnro 2731/06.10.01/2016) suosittaa ottamaan vähintään kolme rinnakkaisnäytettä jokaisesta tutkittavasta tilasta. Tutkittavasta tilasta ilmoitetaan näytetulosten keskiarvo, jota verrataan toimenpiderajaan mitausepävarmuus huomioon ottaen.





RA.XX = RAKENNEAVALUS
MA.XX = MIKROBITEKNISET TUTKIMUKSET
PA.XX = PAINE-EROJEN SEURANTAMITTAUS
OS.XX = SISÄILMAN OLOSUHTEIDEN SEURANTAMITTAUS
VM.XX = VIILTOMITTAUS
ME.XX = MERKKIAINEKOE
ML.XX = MINRAALIVLLAKUITUJEN LASKEUMA (NS. TEIPPINÄYTE)
PY.XX = PÖLYNKOOSTUMUSNÄYTE
BULK.XX = VOC-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ
VOC.XX = SISÄILMAN VOC-NÄYTE

AP = ALAPOHJA
YP = YLÄPOHJA
US = ULKOSEINÄ
VS= VÄLISEINÄ

MA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA
MA.XX = VIITE VAURIOSTA

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Poutiainen Taija

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	28.01.2025	Kellonaika	08.10
	Vastaanotettu	31.01.2025	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	31.01.2025		
	Ottopiste	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa		
	Näytteenottaja	Hyöky-Roque Marika, Sitowise Oy		
	Viite	Poutiainen/Hiekkaharjuntie 12		

3113-1: Rakennusmateriaali, MA.01-US, tila 08, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	-	/malja
Cladosporium sp.	*			+		
Penicillium sp.	*		+			

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

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

3113-2: Rakennusmateriaali, MA.02-US, tila 08, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta	
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu	
		THG	2 % MALLAS
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-	DG18 HAGEM /malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+	/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	-	- /malja

3113-3: Rakennusmateriaali, MA.03-US, tila 15, ulkoseinärakenne, sokkelikaista, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-4: Rakennusmateriaali, MA.04-US, tila 15, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa	
		THG	2 % MALLAS
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-	DG18 HAGEM /malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+	/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*	+	- /malja
Chaetomium sp. #	*	+	(1)
Penicillium sp.	*	+	

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

3113-5: Rakennusmateriaali, MA.05-US, tila 15, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta				
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	-	/malja
Chaetomium sp. #	*		+	(1)		

3113-6: Rakennusmateriaali, MA.06-US, tila 17, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	-				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	-	-	/malja
Chaetomium sp. #	*		+	(1)		
Penicillium sp.	*		+			

3113-7: Rakennusmateriaali, MA.07-US, tila 17, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta				
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	-	+	/malja
Chaetomium sp. #	*		+	(1)	+	(1)

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

3113-8: Rakennusmateriaali, MA.08-US, tila 17, ulkoseinärakenne, sokkelikaista, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-9: Rakennusmateriaali, MA.09-US, tila 51, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-10: Rakennusmateriaali, MA.10-US, tila 51, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		epäily mikrobikasvustosta				
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
Penicillium sp.	*				+	
Penicillium spp.	*		+	+		

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

3113-11: Rakennusmateriaali, MA.11-US, tila 56, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-12: Rakennusmateriaali, MA.12-US, tila 56, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		epäily mikrobikasvustosta				
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (5)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	++				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+	+	+	/malja
Aspergillus ochraceus #	*		+	+	+	
Penicillium sp.	*		+	+	+	
Hiivat			+			

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

3113-13: Rakennusmateriaali, MA.13-US, tila 56, ulkoseinärakenne, sokkelikaista, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-14: Rakennusmateriaali, MA.14-VS, tila LJH 10, väliseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		+++	+++	+++	/malja
Aspergillus sp.	*		+	+	+	
Aspergillus versicolor #	*		+	+	+	
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	
Rhizopus sp.			+			

3113-15: Rakennusmateriaali, MA.15-VS, LJH 10, väliseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

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

3113-16: Rakennusmateriaali, MA.16-US, LJH 10, väliseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

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

3113-17: Rakennusmateriaali, MA.17-US, LJH 10, väliseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		epäily mikrobikasvustosta				
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen	*		++	++	++	/malja
Aspergillus sp.	*		+	+	+	
Penicillium spp.	*		+	+	+	

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

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

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

Lausunto

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

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

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

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

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

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja näytteille käytetty viljelymenetelmä kuuluu Ruokaviraston hyväksynnän piiriin.

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

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

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta a, Aktinomykeetit, semikvant. määrittys #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittys, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittys, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittys, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittys, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homesienikasvuston toteaminen, Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit		
Kosteusvaurioindikaattorit:		
Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochlamydia sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	
Muut sienet:		
Absidia sp.	Chrysomyces sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

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

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi**Tiedoksi** Hyöky-Roque Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi

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

Tilaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Poutiainen Taija

Asematie 10A
01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	03.02.2025	Kellonaika	
	Vastaanotettu	06.02.2025	Kellonaika	13.30
	Tutkimus alkoi	06.02.2025	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa		
	Näytteenottaja	Hyöky-Roque Marika, Sitowise Oy		
	Viite	Poutiainen/Hiekkaharjuntie 12, Vantaa		

Korvaava testausseleoste 31.03.2025: näytetietoja korjattu.

3722-1: Rakennusmateriaali, MA.18-US, tila 41, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulost				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määritys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määritys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määritys	*		+	+	+	/malja
Aspergillus versicolor #	*		+		+	(1)
Penicillium spp.	*		+	+	+	

3722-2: Rakennusmateriaali, MA.19-US, tila 41, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulost				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
Homesienikasvuston toteaminen	*	ei todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määritys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määritys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määritys	*		+	+	+	/malja
Penicillium spp.	*		+	+	+	

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

3722-3: Rakennusmateriaali, MA.20-US, tila 41, ulkoseinärakenne, sokkelikaista, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Penicillium spp.	*		+	+	+	

3722-4: Rakennusmateriaali, MA.21-US, tila 48, ulkoseinärakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-	/malja

3722-5: Rakennusmateriaali, MA.22-US, tila 48, ulkoseinärakenne, alajuoksu, puu, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa				
Homesienikasvuston toteaminen	*	ei todettu				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	+	-	/malja
Absidia sp.				+		

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

3722-6: Rakennusmateriaali, MA.23-US, tila 48, ulkoseinärakenne, sokkelikaista, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-	/malja

3722-7: Rakennusmateriaali, MA.24-YP, tila 41, yläpohjarakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	+	-	/malja
Eurotium sp. #	*			+	(3)	

3722-8: Rakennusmateriaali, MA.25-YP, tila 48, yläpohjarakenne, eriste, mineraalivilla, Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset				Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa				
		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	-				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		-	-	-	/malja

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

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

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

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

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

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

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

Analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

MetropoliLab on Terveystieteiden tutkimuslaitoksen nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja näytteille käytetty viljelymenetelmä kuuluu Ruokaviraston hyväksynnän piiriin.

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta a, Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homesienikasvuston toteaminen, Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit		
Kosteusvaurioindikaattorit:		
Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochrysiella sp.	
Chaetomium sp.	Scopulariopsis sp.	
Muut sienet:		
Absidia sp.	Chrysogonea sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

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

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

<http://www.metropolilab.fi>

Tiedoksi Hyöky-Roque Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi

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

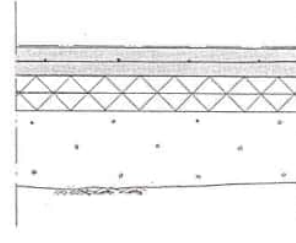
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 15		
Tutkittava rakenne	AP	Rakenneavaus	RA.01-AP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	-

Rakenne lattianpinnasta lueteltuna

Rakenne suunnitelmien perusteella

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
4	vinyyli-laatta
-	tasoite ja tartuntakäsittely
80	betonilaatta
100	solumuovi
-	hienojakoinen hiekka

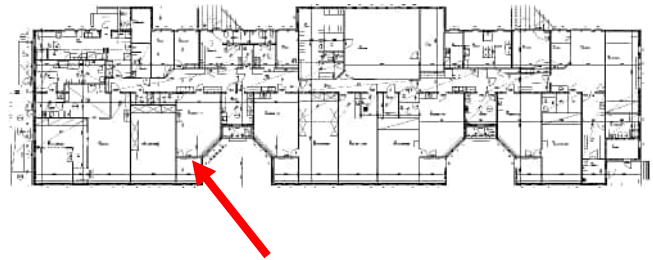
Alapohjan rakennetyyppi vuodelta 1988:



Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneselityksen mukaan
 80 mm Maanvarainen teräsbetonilaatta, keskeinen verkko
 6/6 - 200/200.
 Rakennuspahvi
 100 mm Styrox N
 N 200 mm Tiivistetty sora



Kuva rakenneavauksesta RA.01-AP



Rakenneavauskohta esitetty nuolella

Havainnot avauksesta

Ryhmähuoneessa 15 suoritettua rakenneavausta RA.01-AP yhteydessä alapohjarakenteen todettiin pääosin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia, pois lukien sen, että betonilaatan ja lämmöneristeen välissä ei havaittu rakennepahvia. Lisäksi maatayttonä on hienojakoinen hiekka tiivistetyn soran sijaan. Rakenteen alta puuttuu kapillaarikatko, jolloin riskinä on kapillaarisen kosteuden nousu maataytöstä rakenteeseen, mikäli rakennuksen ympärillä olevat kuivatusrakenteet toimivat puutteellisesti. Alapohjarakenteen alla olevan hiekan todettiin kuitenkin olevan kuivaa, mikä viittaa kuivatusrakenteiden toimivuuteen.

Lämmöneristeenä olevasta solumuovista ei otettu näytettä mikrobiviljelyä varten.

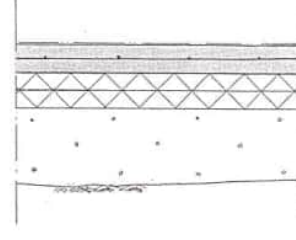
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Tila 51		
Tutkittava rakenne	AP	Rakenneavaus	RA.02-AP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	-

Rakenne lattianpinnasta lueteltuna

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
4	vinyyli-laatta
-	tasoite ja tartuntakäsittely
80	betonilaatta
100	solumuovi
-	hienojakoinen hiekka

Rakenne suunnitelmien perusteella

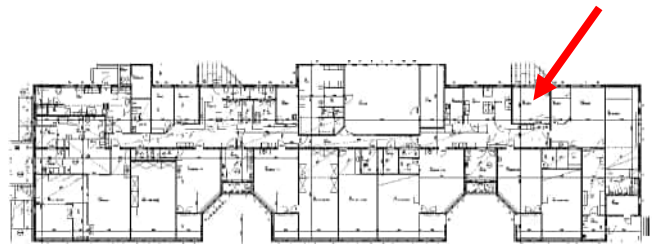
Alapohjan rakennetyyppi vuodelta 1988:



Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneselityksen mukaan
 80 mm Maanvarainen teräsbetonilaatta, keskeinen verkko
 6/6 - 200/200.
 Rakennuspahvi
 100 mm Styrox N
 200 mm Tiivistetty sora



Kuva rakenneavauksesta RA.02-AP



Rakenneavauskohta esitetty nuolella

Havainnot avauksesta

Tilassa 51 suoritetun rakenneavauksen RA.02-AP yhteydessä alapohjarakenteen todettiin pääosin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia, pois lukien sen, että betonilaatan ja lämmöneristeen välissä ei havaittu rakennepahvia. Lisäksi maatyttöä on hienojakoinen, kiviensekainen hiekka tiivistetyn soran sijaan. Rakenteen alta puuttuu kapillaarikatko, jolloin riskinä on kapilaarisen kosteuden nousu maatyöstä rakenteeseen, mikäli rakennuksen ympärillä olevat kuivatusrakenteet toimivat puutteellisesti. Alapohjarakenteen alla olevan hiekan todettiin olevan verrattain kuivaa.

Lämmöneristeenä olevasta solumuovista ei otettu näytettä mikrobiviljelyä varten.

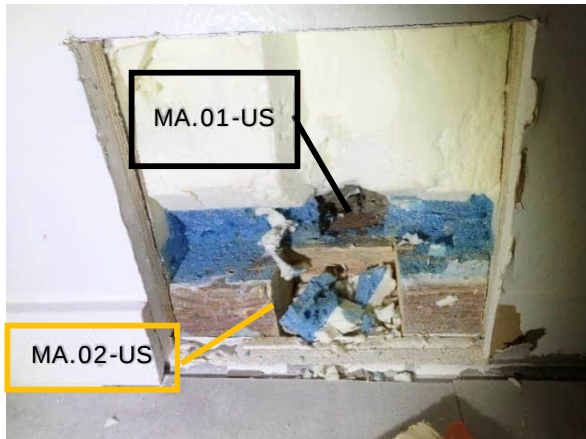
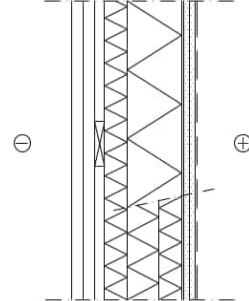
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Tila 06		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.03-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.01-US, MA.02-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna

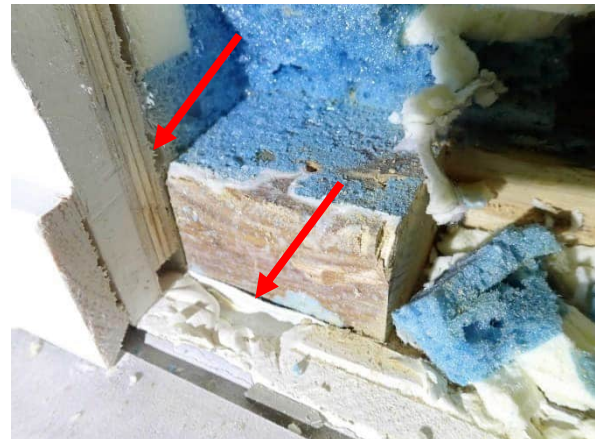
Rakenne suunnitelmien perusteella

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinnoite
13	kipsilevy
13	vaneri
-	tiivistysnauha, vedeneristesively
100	uretaanilevytytys + puurunko 120x45
40	mineraalivilla
-	vaakaharvalaudoitus

Ulkoseinän uusittu rakennetyyppi vuodelta 2018:



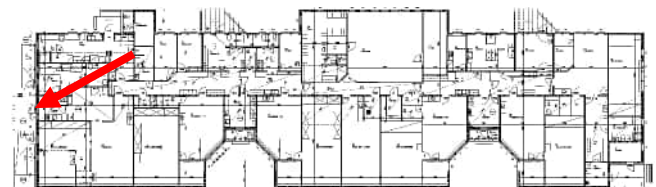
Kuva rakenneavauksesta RA.03-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on havaintojen perusteella tiivistetty tiivistysdetaljin DET1 mukaisesti.



Ulkoseinän sisälevytyksen ja alapohjan liittymä on tiivistetty elastisella tiivistysmassalla (DET1).



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Tilassa 06 ulkoseinärakenne on uusittu, lämmöneristeinä on polyuretaanilevytys ja mineraalivilla.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty tiivistysdetaljin DET1 mukaisesti. Rakenteessa ei havaittu viitteitä kosteusrasituksesta.

Näytteessä MA.01-US (lämmöneriste, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.02-US (alapohjauspuun alapinnalla) todettiin suoramikroskopoinnissa epäily mikrobikasvustosta (homesienikasvustoa).



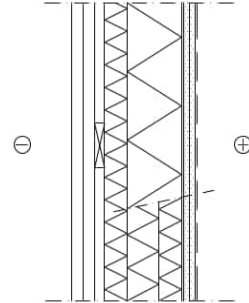
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 15		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.04-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.03-US, MA.04-US, MA.05-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna

Rakenne suunnitelmien perusteella

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	maalipinnoite
9x3	kipsilevy
-	tiivistysnauha, vedeneristesively
80	uretaanilevytys + puurunko 125x50
80	mineraalivilla
-	vaakaharvalauditus

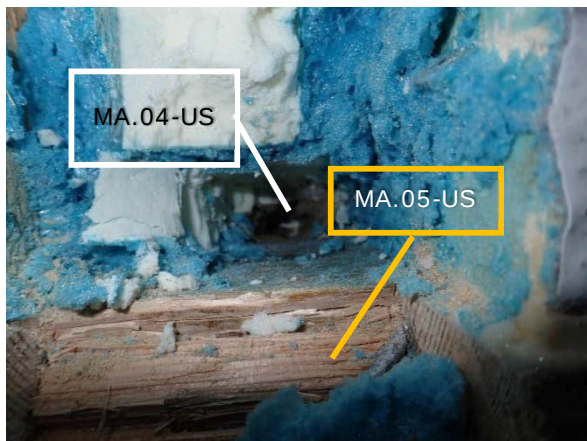
Ulkoseinän uusittu rakennetyyppi vuodelta 2018:



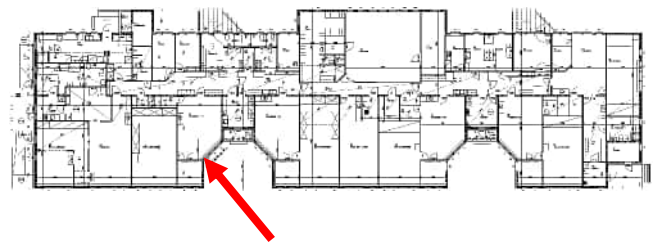
Kuva rakenneavauksesta RA.03-US.



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on havaintojen perusteella tiivistetty tiivistysdetaljin DET1 mukaisesti.



Näytteenottoaikoja rakenneavauksesta.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

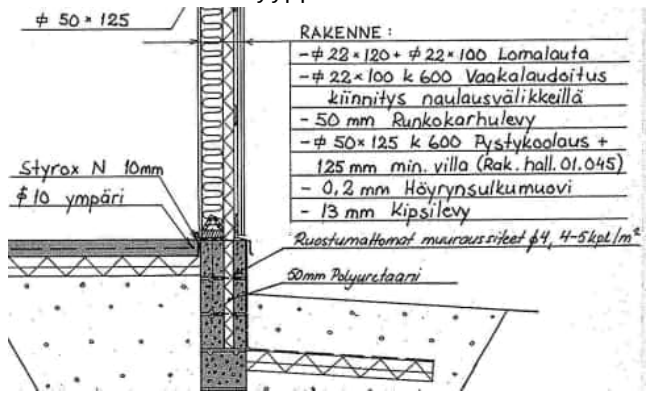
Ryhmähuoneessa 15 ulkoseinärakenne on uusittu, lämmöneristeinä on polyuretaanilevytys ja mineraalivilla.

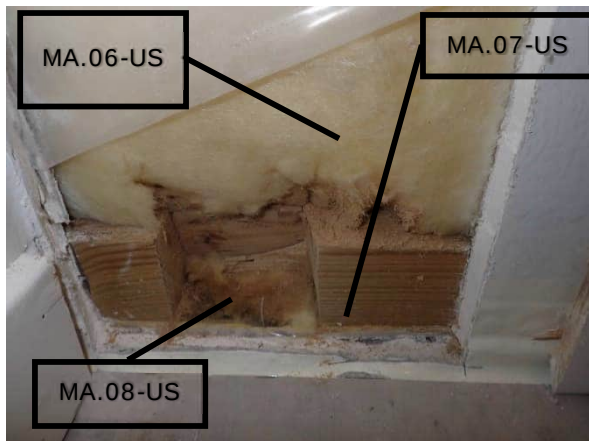
Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty tiivistysdetaljin DET1 mukaisesti. Rakenteessa ei havaittu viitteitä kosteusrasituksesta.

Näytteissä MA.03-US (sokkelikaista, mineraalivilla) ja MA.04-US (lämmöneriste, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.05-US (alapohjauspuun alapinta) todettiin epäily mikrobikasvustosta, vähäisesti homeita/hiivoja *Cheatomium*-lajin kosteusvaurioindikaattoria sekä bakteereja. Suoramikroskooppinnissa näytteessä todettiin mikrobikasvustoa (homesienikasvustoa).

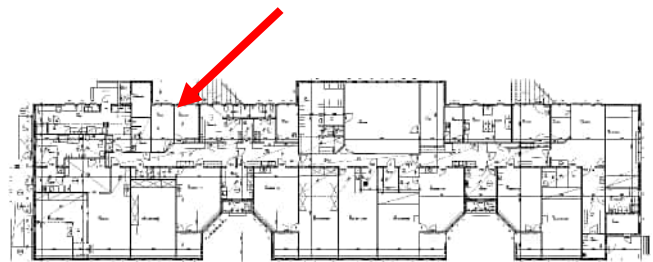


Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Tila 17		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.05-US
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.06-US, MA.07-US, MA.08-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna		Rakenne suunnitelmien perusteella	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:	
-	maalipinnoite		
13	kipsilevy		
0,2	höyrynsulku		
125	mineraalivilla + puurunko 125x50		
40	mineraalivilla (tuulensuoja)		
20	vaakaharvalaudoitus		
-	lomalaudoitus		



Kuva rakenneavauksesta RA.05-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Tilassa 17 suoritettuna suoritettuna rakenneavauksessa RA.05-US ulkoseinärakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia. Alkuperäisissä suunnitelmissa mainitun runkokarhulevyn sijaan rakenteessa on tuulensuojakerroksena käytetty mineraalivillalevyä.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Ulkoseinärakenteessa höyrynsulku on asianmukaisesti asennettu tiiviisti ulkoseinä- ja alapohjarakenteen väliin. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty (tiivistysdetalji DET15).

Näytteissä MA.06-US (lämmöneriste, mineraalivilla) ja MA.08-US (sokkelikaista, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.07-US (alapohjauspuun alapinnalla) todettiin vähäisesti homeita ja hiivoja sekä *Chaetomium*-suvun homesieniä, jotka ovat kosteusvaurioindikaattoreita, sekä kohtalaisesti bakteereja. Näytteessä todettiin suoramikroskooppinnissa epäily mikrobikasvustosta.

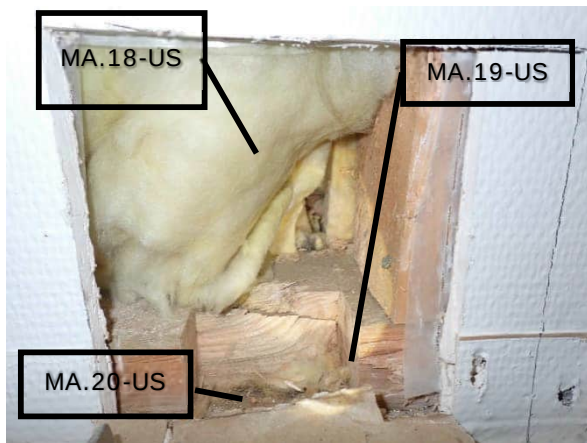
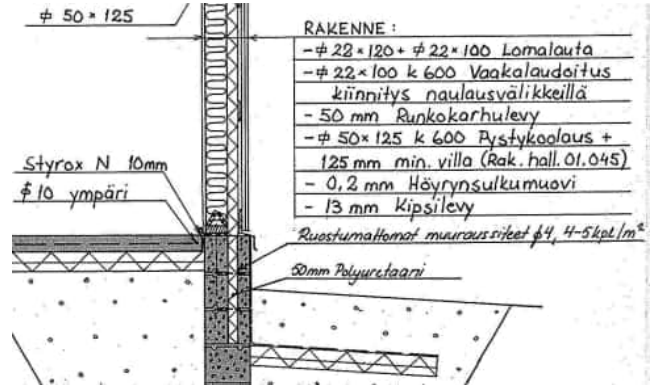
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 41		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.06-US
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	MA.18-US, MA.19-US, MA.20-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	tapetti ja maalipinnoite
13	kipsilevy
0,2	höyrynsulku
100	mineraalivilla + puurunko 105x50
50	mineraalivilla (tuulensuoja)
25	vaakaharvalaudoitus
-	lomalaudoitus

Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:



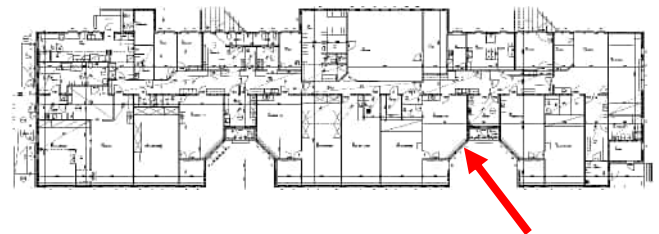
Kuva rakenneavauksesta RA.06-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Ulkoseinärakenteen ja betonirakenteisen sokkelin väliin on asennettu kosteussulkuksi bitumikermi. Höyrynsulkumuovin alareuna on tiivistämättä.



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Tilassa 41 suoritettuna suoritettuna rakenneavauksessa RA.06-US ulkoseinärakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia. Alkuperäisissä suunnitelmissa mainitun runkokarhulevyn sijaan rakenteessa on tuulensuojakerroksena käytetty mineraalivillalevyä. Alaohjauspuun/rungon leveys rakenneavaukskohdassa on 105 mm 125 mm:n sijaan.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Höyrynsulkumuovia ei ole tiivistetty alareunastaan. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on kuitenkin tiivistetty vuoden 2018 tiivistyskorjauksissa (detaljipiirros DET15).

Näytteissä MA.18-US (lämmöneriste, mineraalivilla), MA.19-US (alapohjauspuun alapinta) tai MA.20-US (sokkelikaista, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Rakenteessa ei aistinvaraisesti havaittu viitteitä kosteusrasituksesta.



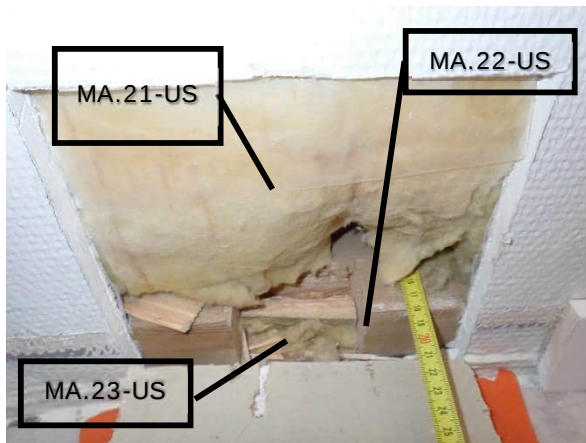
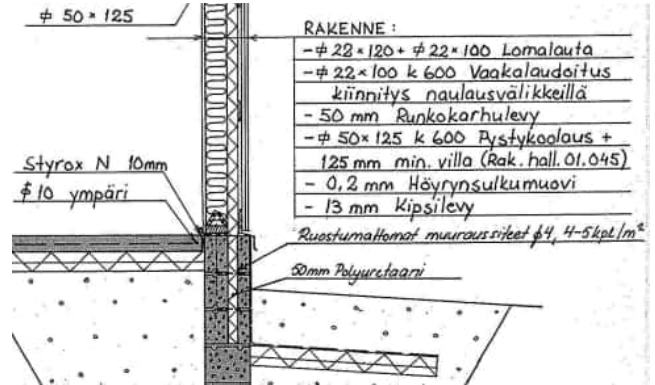
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 48		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.07-US
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	MA.21-US, MA.22-US, MA.23-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	tapetti ja maalipinnoite
13	kipsilevy
0,2	höyrynsulku
125	mineraalivilla + puurunko 120x50
55	mineraalivilla (tuulensuoja)
20	vaakaharvalauditus
-	lomalaudoitus

Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:



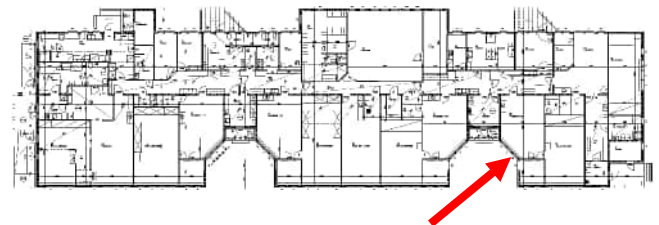
Kuva rakenneavauksesta RA.07-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Ulkoseinärakenteen ja betonirakenteisen sokkelin väliin on asennettu kosteussulkuksi bitumikermi. Höyrynsulkumuovin alareuna on tiivistämättä.



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Tilassa 48 suoritettuna suoritettuna rakenneavauksessa RA.06-US ulkoseinärakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia. Alkuperäisissä suunnitelmissa mainitun runkokarhulevyn sijaan rakenteessa on tuulensuojakerroksena käytetty mineraalivillalevyä.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Höyrynsulkumuovia ei ole tiivistetty alareunastaan. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on kuitenkin tiivistetty vuoden 2018 tiivistyskorjauksissa (detaljipiirros DET15).

Näytteissä MA.21-US (lämmöneriste, mineraalivilla), MA.22-US (alapohjauspuun alapinta) tai MA.23-US (sokkelikaista, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Rakenteessa ei aistinvaraisesti havaittu viitteitä kosteusrasituksesta.



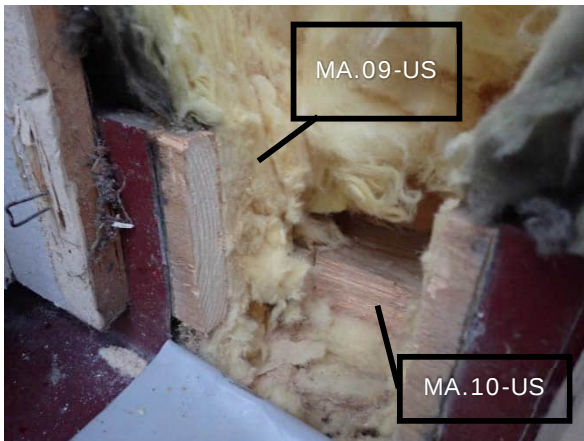
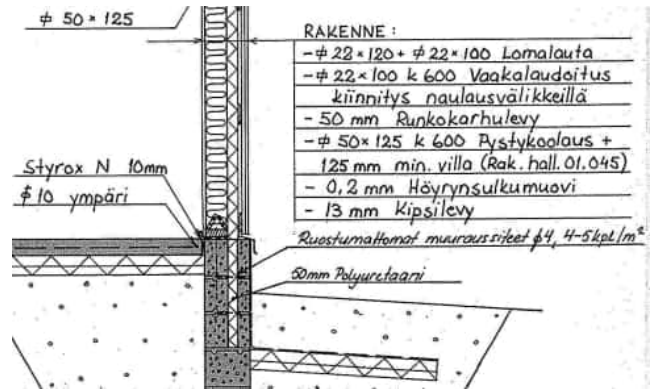
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Tila 51		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.08-US
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.09-US, MA.10-US

Rakenne ulkoseinän ulkopinnasta lueteltuna

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
44	lomalaudoitus (alaosassa pellitys)
22	vaakaharvalaudoitus (ulkoseinän alaosassa)
40	mineraalivilla (tuulensuoja)
125	mineraalivilla + puurunko 125x50
-	höyrynsulku
-	sisäpuolinen kipsilevy (avausta ei jatkettu)

Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:



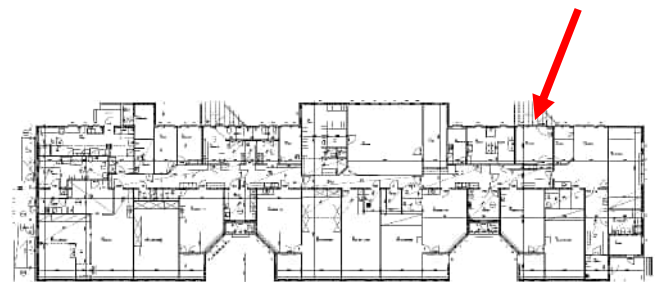
Kuva rakenneavauksesta RA.08-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Kuva rakenneavauksesta RA.08-US.



Yleiskuva näytteenottokohdasta. Tuulensuojavillan ulkopinnalla havaittiin voimakasta tummentumaa.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Tilan 51 julkisivun puolelta suoritettussa rakenneavauksessa RA.08-US ulkoseinärakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia. Alkuperäisissä suunnitelmissa mainitun runkokarhulevyn sijaan rakenteessa on tuulensuojakerroksena käytetty mineraalivillalevyä.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Sokkelihalkaisun lämmöneristeenä on uretaani. Tuulensuojavillan ulkopinnalla havaittiin voimakasta ilmavuodoista johtuvaa tummentumaa.

Lämmöneristeenä toimivasta mineraalivillasta otetussa näytteessä MA.09-US ei todettu mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.10-US (alapohjauspuun alapinta) todettiin vähäisesti homeita, hiivoja ja bakteereja sekä normaalia ulkoilman mikrobilajistoa, kuten *Cladosporium sp.* Näytteessä todettiin suoramikroskopinnissa epäily mikrobikasvustosta.

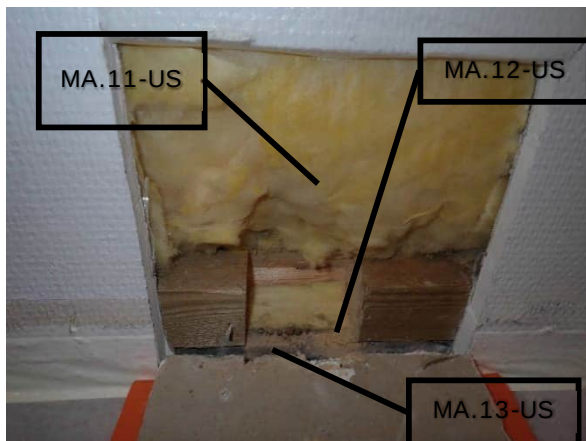
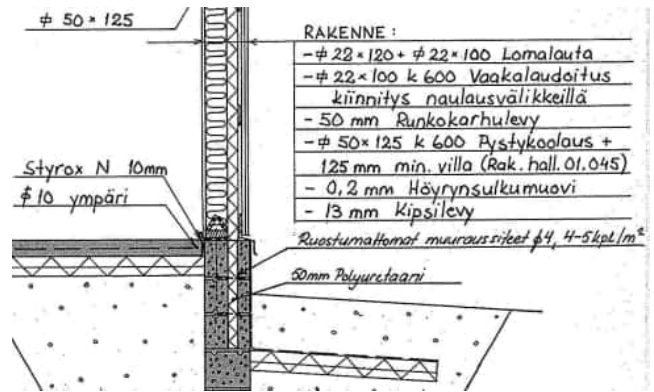


Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkot) / Leikki- ja lepo huone 56		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.09-US
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.11-US, MA.12-US, MA.13-US

Rakenne ulkoseinän sisäpinnasta lueteltuna Rakenne suunnitelmien perusteella

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	tapetti ja maalipinnoite
13	kipsilevy
0,2	höyrynsulku
125	mineraalivilla + puurunko 125x50
45	mineraalivilla (tuulensuoja)
25	vaakaharvalauditus
-	lomalaudoitus

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:



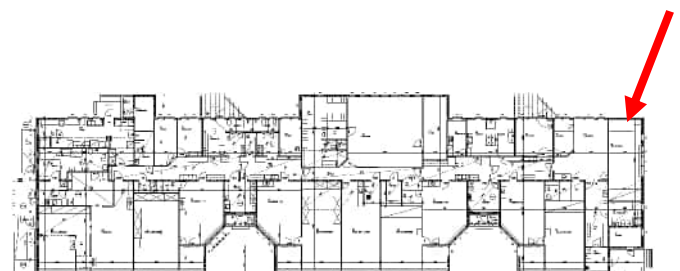
Kuva rakenneavauksesta RA.09-US, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Höyrynsulkumuovi on havaintojen perusteella asennettu tiiviisti ulkoseinän ja alapohjan väliin.



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

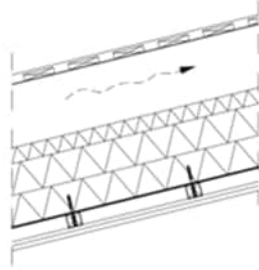
Leikki- ja lepo huoneessa 56 suoritettua rakennusavauksessa RA.09-US ulkoseinärakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia. Alkuperäisissä suunnitelmissa mainitun runkokarhulevyn sijaan rakenteessa on tuulensuojakerroksena käytetty mineraalivillalevyä.

Alaohjauspuu ja sen alapuolinen sokkelikaista on erotettu betonirakenteisesta sokkelista bitumikermikaistalla. Ulkoseinärakenteessa höyrynsulku on asianmukaisesti asennettu tiiviisti ulkoseinä- ja alapohjarakenteen väliin. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty (tiivistysdetalji DET15).

Näytteissä MA.11-US (lämmöneriste, mineraalivilla) ja MA.13-US (sokkelikaista, mineraalivilla) ei todettu mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.12-US (alapohjauspuun alapinnalla) todettiin epäily mikrobikasvustosta. Näytteessä todettiin vähäisesti mm. aktinomykettejä ja *Aspergillus*-suvun homesieniä, jotka ovat kosteusvaurioindikaattoreita, sekä kohtalaisesti bakteereja.



Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 15		
Tutkittava rakenne	YP	Rakenneavaus	RA.10-YP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	-

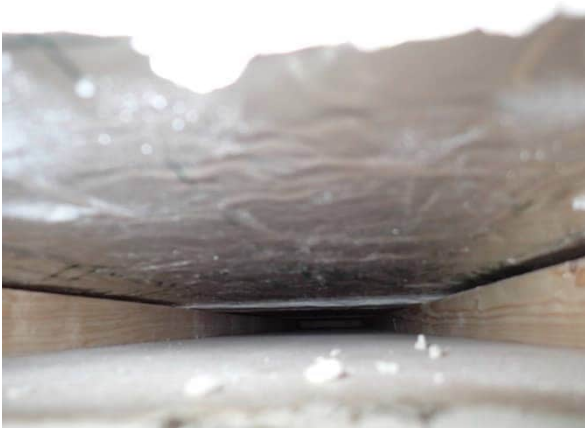
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna		Rakenne suunnitelmien perusteella	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 2018:	
120	pölyämätön akustiikkalevy 50 mm + ilmapäli	 Peltikate, vaho Ruudelaistutus, vaho 450 mm Kertopuukuitu 450x75 x 600, vaho ja 200 mm huuletusputki ja 50 mm tuulensuojalla Pano: Carlon, uuli ja 100x100 mm Kipsipan Shomo SP 10 Saumat vohditehtaan elastisella PU-vohdilla sekä tiivistetty 100-graanittomalla rakennetä jän mukaan. Vaurioituneilla puukuitu puhdistetaan mekaanisesti hanoa 45 mm Kipsipan 45x45 x 400, uuli ja 45 mm Shomo Kipsipan kiinnitetään puuruuvelle M 6x100 x 900 kiertopuukäkelä. 26 mm 12x13 mm kipsilevy Gipsen H, uuli Sementtipötköihin liimalla, uuli Pintaohut, uuli Akkassa/ akustointihäilytön suunnitelma mukaan	
9+9	kipsilevy		
50	ilmapäli ja koolaus		
>100	polyuretaanieristelevy, alumiinipinnoitettu (avausta ei jatkettu)		



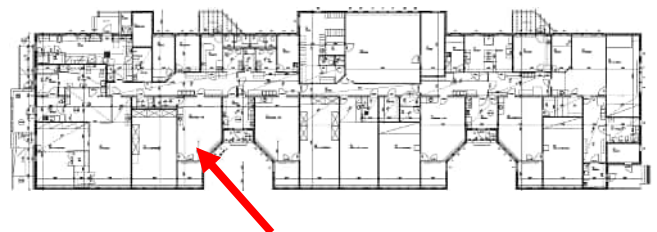
Rakenneavaus RA.10-YP.



Lämmöneristeinä on yli 100 mm paksuinen alumiinipinnoitettu polyuretaanilevy. Saumakohdat sekä liittymä ulkoseinään on havaintojen perusteella tiivistetty sinisellä uretaanivaahdolla.



Lämmöneristelevyn alapinta on alumiinipinnoitettu.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

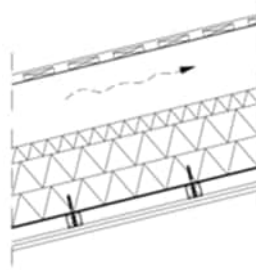
Ryhmähuoneessa 15 suoritettua rakenneavauksessa RA.10-YP uusitun yläpohjarakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan vuoden 2018 rakennesuunnitelmia.

Uusitus rakenteessa on lämmöneristeenä 100 mm paksuiset polyuretaanieristelevyt, 2 kpl. Rakenneavauksessa avaus ulotettiin toisen eristelevyn alapintaan asti. Havaintojen perusteella eristelevyjen ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty polyuretaanilla, lisäksi lämmöneristeen alapinnan ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty vedeneristepinnoitteella limittäen pinnoille vähintään 50 mm.

Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.



Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 27		
Tutkittava rakenne	YP	Rakenneavaus	RA.11-YP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	-

Rakenne sisäpinnasta luetteluna		Rakenne suunnitelmien perusteella	
		Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	 Peltikate, vaha Ruudelaistutus, vaha 450 mm Kertopuukuiti 450x75 x 600, vaha ja 200 mm huuletusputki ja 50 mm tuulensuojalla Pano: Carlon, uuli ja 100x100 mm Kängän Thermo TP 10. Saumat vaahtolattian elastisella PU-vaahtolla sekä tiivistetty 100-pinnalla rakennetta jien mukaan. Vaurioituneilla puukuiti puhdistetaan mekaanisesti hano. 45 mm Korkau 45x45 x 400, uuli ja 45 mm kumukätkä. Korkau kiinnitetään puuruuvelle M 6x100 x 900 kertopuukuitilla. 26 mm 12x13 mm kipsilevy Gipsen H, uuli Sementtipohja jien tassuile, uuli Pintaohjelma, uuli Raketta/ akustointia varten suunniteltu mukaan	
120	pölyämätön akustiikkalevy 50 mm + ilmapäli		
9+9	kipsilevy		
45...55	ilmapäli ja koolaus		
-	polyuretaanieristelevy, alumiinipinnoitettu (avausta ei jatkettu)		



Ulkoseinän ja alapohjan liittymä on tiivistetty.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Ryhmähuoneessa 15 suoritettua rakenneavauksessa RA.11-YP uusitun yläpohjarakenteen todettiin aistinvaraisesti vastaavan ryhmähuoneen 15 uusittua yläpohjarakennetta (RA.10-YP), mistä syystä avausta ei jatkettu lämmöneristekerrokseen asti.

Uusitus rakenteessa lämmöneristeenä on polyuretaanieristelevytys. Havaintojen perusteella eristelevyjen saumakohdat sekä lämmöneristeen alapinnan ja ulkoseinän liittymä on tiivistetty vedeneristepinnoitteella limittäen pinnoille vähintään noin 50 mm.

Rakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä.

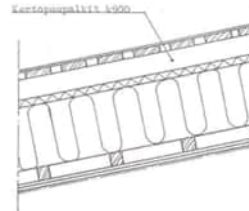
Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 41		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.12-YP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	MA.24-YP

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
14	pinnoitettu puukuitulevy
13	kipsilevy
40	ilmaväli ja koolaus
-	höyrynsulkumuovi
-	mineraalivilla (avausta ei jatkettu)

Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:



Konesaumattu peltikate
 22 mm Harvalasdoitus 22x100 k150
 80-170 mm Tuuletusväli
 30 mm Tuulensuojavilla (Rak.hall.
 250 mm Mineralivilla (Rak.hall.
 Höyrynsulkumuovi 0,2 mm
 50 mm Rimoitus 50x50 k300
 13 mm Kipsilevy
 13 mm Kipsilevy
 Pintakäsittely ja pintamaali



Rakenneavaus RA.12-YP. Lämmöneristeenä on mineraalivilla.



Mineraalivillasta otettiin materiaalinäyte MA.24-YP.



Eristekerroksen pohjalla havaittavissa todennäköisesti pieneläinten aiheuttamaa roskaamista tai jätöksiä.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

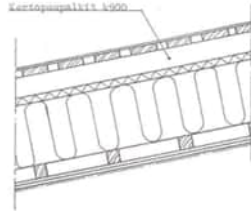
Ryhmähuoneessa 41 suoritettussa rakenneavauksessa RA.10-YP alkuperäisen yläpohjarakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan vuoden 1988 rakennesuunnitelmia.

Mineraalivillassa havaittiin paikallisesti runsasta roskaantumista, mikä saattaa olla yläpohjarakenteeseen päässeen pieneläimen aikaansaamaa. Myöskään kosteusvahingon mahdollisuutta ei voida poissulkea.

Lämmöneristeenä toimivasta mineraalivillasta otetussa materiaalinäytteessä MA.24-YP ei todettu mikrobikasvustoa.

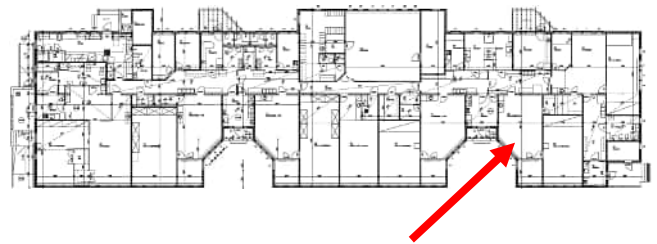


Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / Ryhmähuone 48		
Tutkittava rakenne	US	Rakenneavaus	RA.13-YP
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	MA.25-YP

Rakenne sisäpinnasta luoteltuna		Rakenne suunnitelmien perusteella	
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali	Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:	
14	pinnoitettu puukuitulevy		
13	kipsilevy		
40	ilmaväli ja koolaus		
-	höyrynsulkumuovi		
-	mineraalivilla (avausta ei jatkettu)		



Rakenneavaus RA.13-YP. Lämmöneristeinä toimivasta mineraalivillasta otettiin näyte MA.25-YP. Höyrynsulkumuovin pinnalla havaittiin hieman roskaantumista, joka mahdollisesti on pieneläinten aiheuttamaa.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Ryhmähuoneessa 48 suoritetussa rakenneavauksessa RA.10-YP alkuperäisen yläpohjarakenteen todettiin pääpiirteittäin vastaavan vuoden 1988 rakennesuunnitelmia.

Mineraalivillassa havaittiin paikallisesti roskaantumista, mikä saattaa olla yläpohjarakenteeseen pääseen pieneläimen aikaansaamaa. Myöskään kosteusvahingon mahdollisuutta ei voida poissulkea.

Lämmöneristeestä otetussa materiaalinäytteessä MA.25-YP ei todettu mikrobikasvustoa.

Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / LJH 10		
Tutkittava rakenne	VS	Rakenneavaus	RA.14-VS
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.14-VS, MA.15-VS

Rakenne väliseinän sisäpinnasta luoteltuna

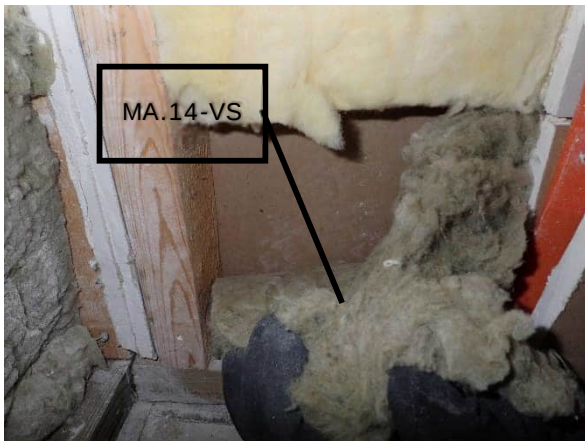
Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
13	kipsilevy
70	mineraalivilla + pystykoolaus 70x40
-	sisäverhouslevytys (avausta ei jatkettu)



Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneseli
 13 mm Kipsilevy
 70 mm Pystykoolaus, mitallistettu 70x45 k600 + m
 (Rak.hall. 01.045, palamaton)
 13 mm Kipsilevy
 Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneseli



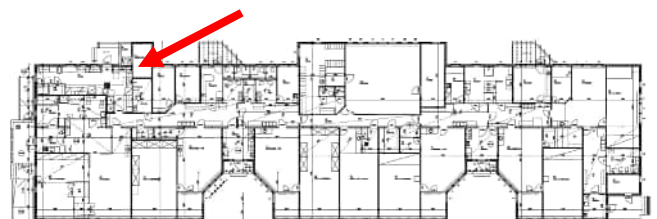
Kuva rakenneavauksesta RA.14-VS, näytteenottokohdat osoitettu kuvissa.



Alaohjauspuusta otettiin näyte.



Alaohjauspuun alla erotuskaistana bitumikermi.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Lämmönjakohuoneessa 10 tehtiin rakenneavaus inva-WC:n (11) puoleiseen väliseinään. Rakenteen todettiin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia vuodelta 1988. Havaintojen perusteella väliseinän alaosassa mineraalivilla on uusittu kesällä 2024 lämmönjakohuoneessa tapahtuneen kosteusvaurion vuoksi.

Näytteissä MA.14-VS (lämmöneriste, mineraalivilla) ja MA.15-VS (alaohjauspuidet) todettiin mikrobikasvustoa. Näytteessä MA.14-VS todettiin runsaasti home- ja hiivakasvustoa ja bakteereja sekä vähäisesti kosteusvaurioindikaattoreita. Näytteessä MA.15-VS todettiin runsaasti home- ja hiivakasvustoa sekä kohtalaisesti kosteusvaurioindikaattoreita ja bakteereja.



Kohde / Tila	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa (Hiekkaharjun päiväkoti) / LJH 10		
Tutkittava rakenne	VS	Rakenneavaus	RA.15-VS
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.16-VS, MA.17-VS

Rakenne väliseinän sisäpinnasta lueteltuna

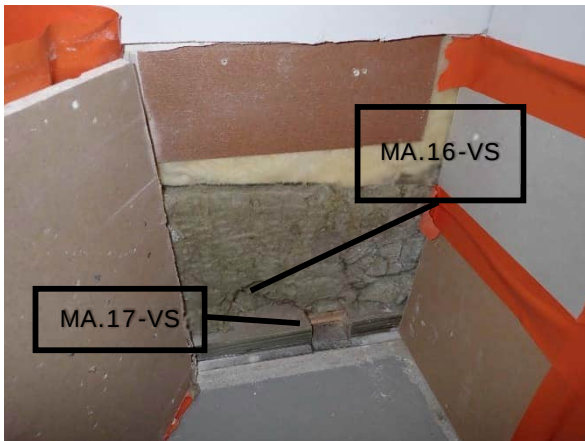
Rakenne suunnitelmien perusteella

Ulkoseinän rakennetyyppi vuodelta 1988:

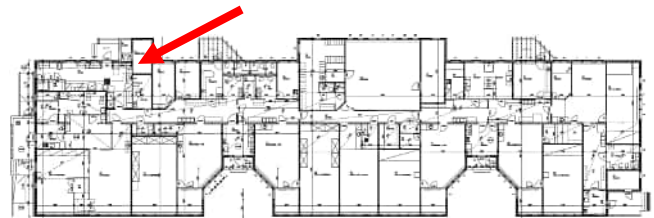
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
13	kipsilevy
70	mineraalivilla + pystykoolaus 70x35
-	sisäverhouslevytys (avausta ei jatkettu)



Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneseli
 13 mm Kipsilevy
 70 mm Pystykoolaus, mitallistettu 70x45 k600 + m
 (Rak.hall. 01.045, palamaton)
 13 mm Kipsilevy
 Pintakäsittely ja pintamateriaali huoneseli



Kuva rakenneavauksesta RA.15-VS, näytteenottokohdat osoitettu kuvassa.



Rakenneavauskohta esitetty pohjakuvassa nuolella.

Havainnot avauksesta

Lämmönjakohuoneessa 10 tehtiin rakenneavaus toimiston (16) puoleiseen väliseinään. Rakenteen todettiin vastaavan alkuperäisiä suunnitelmia vuodelta 1988. Havaintojen perusteella väliseinän alaosassa mineraalivilla on uusittu kesällä 2024 lämmönjakohuoneessa tapahtuneen kosteusvaurion vuoksi.

Näytteissä MA.16-VS (lämmöneriste, mineraalivilla) ja MA.17-VS (alaohjauspuu) todettiin epäily mikrobikasvustosta. Näytteessä MA.16-VS todettiin kohtalaisesti home- ja hiivakasvustoa ja bakteereja sekä vähäisesti kosteusvaurioindikaattoreita. Näytteessä MA.17-VS todettiin kohtalaisesti home- ja hiivakasvustoa sekä vähäisesti kosteusvaurioindikaattoreita ja bakteereja.

Mittaustiedot	31.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero AP [Pa]	+1...+2 (norm.) ja -10...-11	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10
T sisä/ulko [°C]	21 /0			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



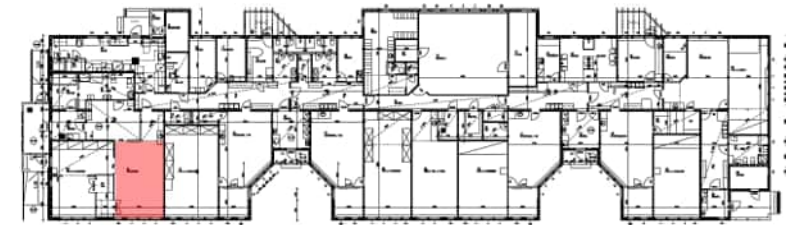
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (+1...+2 Pa)

- Vähäistä rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä, kaasunsyöttöpisteiden kohdalla

Alipaineistettu tilanne (-10...-11 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

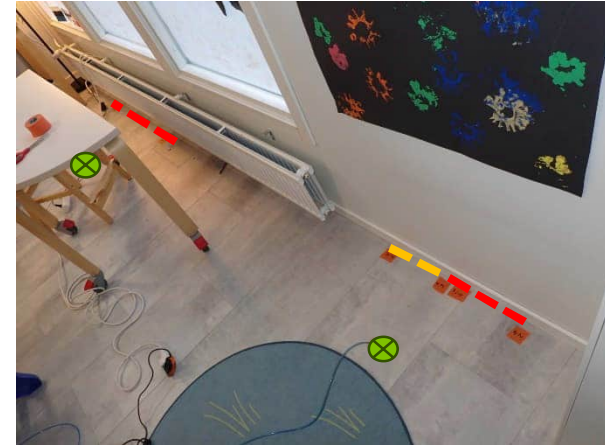




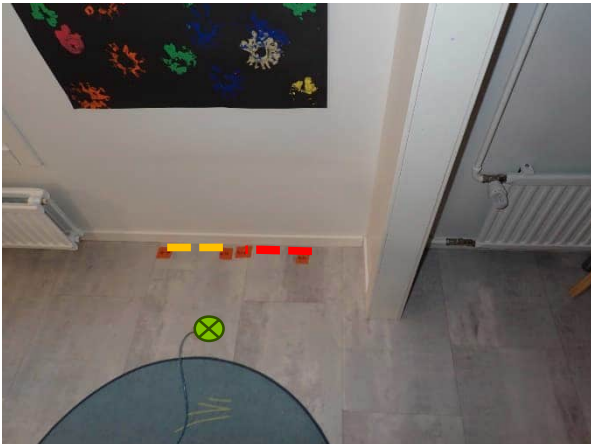
1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa kaasunsyöttöpisteen kohdalla tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



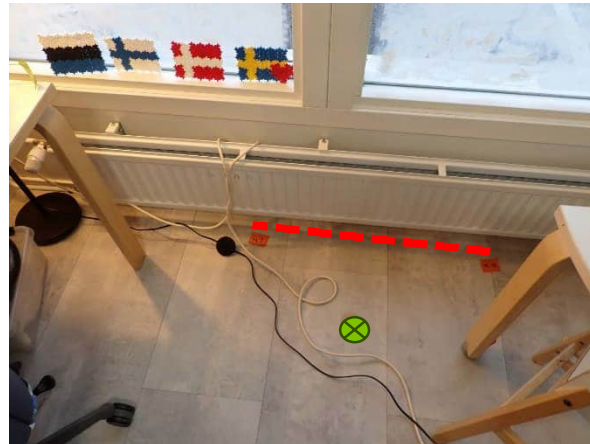
2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa kaasunsyöttöpisteen kohdalla tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



3. Tilan ollessa alipaineistettu ilmavuodot alapohjaliittymästä voimistuivat ja kasvoivat osin.



4. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää sekä vähäistä rakomaista ilmavuotoa tilan ollessa alipaineistettu.



5. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa tilan ollessa alipaineistettu.



Muut havainnot ja tarkennukset:

Lähtötietojen perusteella alapohjan ja ulkoseinän välinen liittymä on tiivistyskorjattu.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 04 suoritettua alapohjarakenteen merkkiainekokeessa todettiin tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa vähäistä rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä. Vuodot havaittiin kaasunsyöttöpisteiden kohdalla. Kun huonetila alipaineistettiin, vuotokohdat voimistuivat merkittäviksi ja osin hieman laajenivat.



Mittaustiedot	30.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero AP [Pa]	-1 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 17
T sisä/ulko [°C]	21 / +5		-10...-11	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-1 Pa)

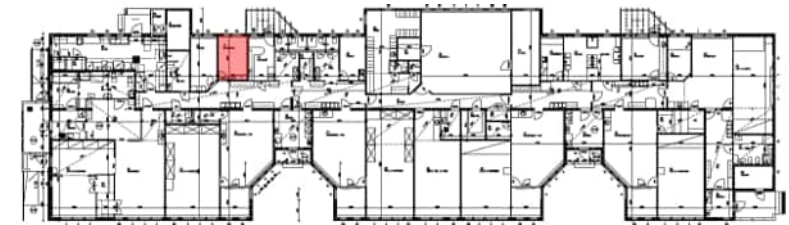
- Vähäistä rakomaista tai pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

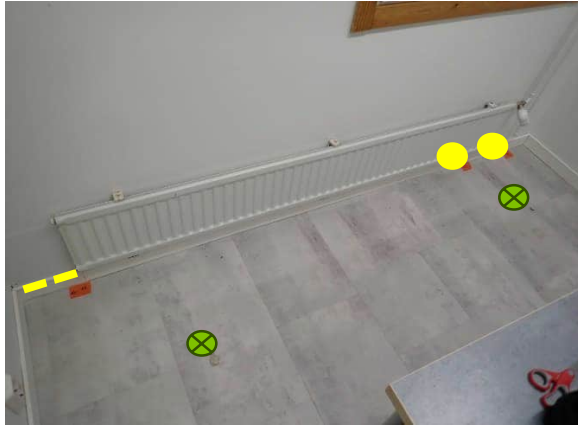
- Merkittävää ilmavuotoa alapohjan putkiläpiviennistä

Alipaineistettu tilanne (-10...-11 Pa)

- Vähäistä rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

- Merkittävää ilmavuotoa alapohjan putkiläpiviennistä





1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä rakomaista tai pistemäistä ilmavuotoa tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



2. Alipaineistettaessa ilmavuodot alapohjan ja ulkoseinän liittymästä laajenivat jonkin verran.



3. Vesipisteen putkiläpiviennistä todettiin merkittävää ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettuna.

Muut havainnot ja tarkennukset:

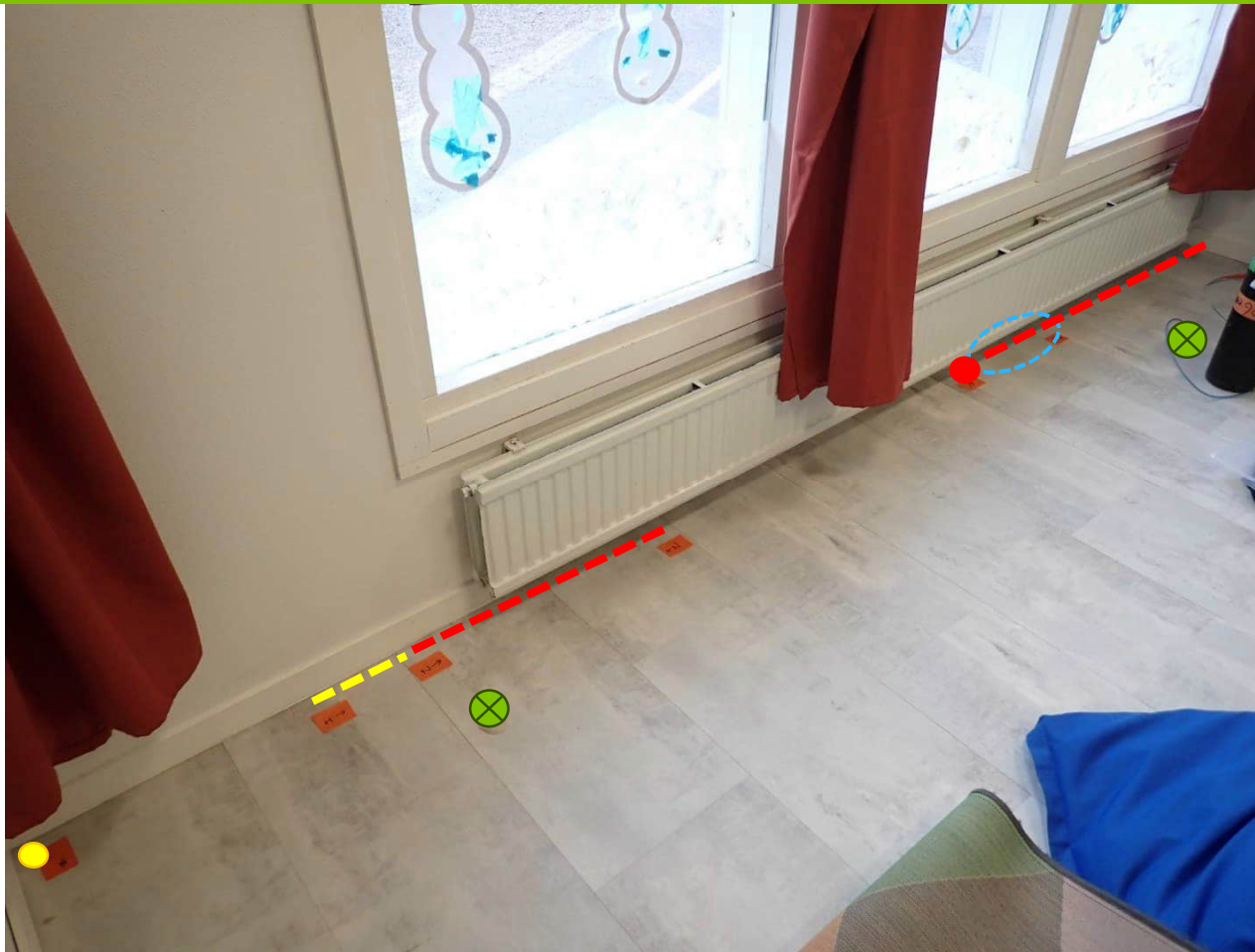
Ulkoseinän rakenneavauksessa tehtyjen havaintojen perusteella tilassa 17 on tiivistetty alapohjan ja ulkoseinän liittymä.

Johtopäätökset:

Tilassa 17 suoritetussa alapohjarakenteen merkkiainekokeessa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa vähäistä rakomaista tai pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä. Tilan ollessa alipaineistettuna ilmavuodot laajenivat hieman. Vesipisteen putkiläpiviennin kohdalta todettiin merkittävää ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettuna.

Mittaustiedot	30.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero AP [Pa]	-2...-4 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10
T sisä/ulko [°C]	21 / +5		-10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



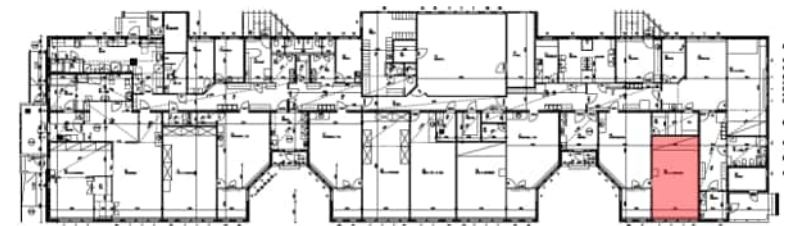
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

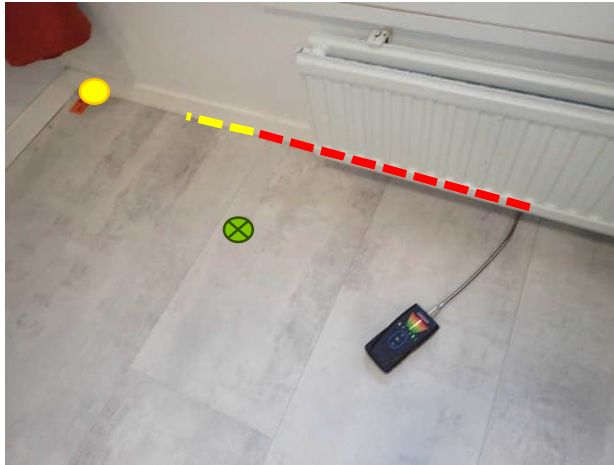
Normaali käyttötilanne (-2...-4 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ja rakomaista ilmavuotoa sekä merkittävää pistemäistä tai laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

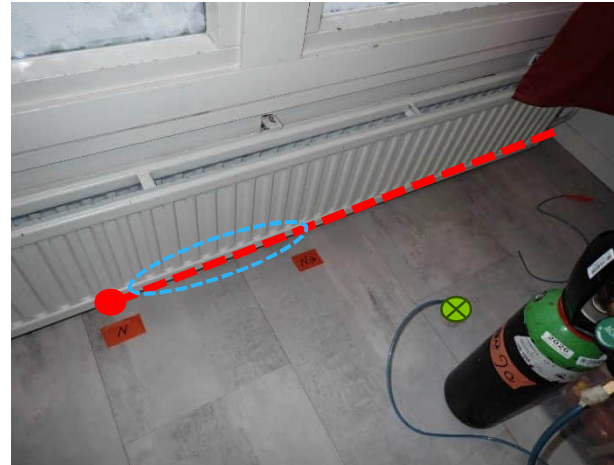
Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ja rakomaista ilmavuotoa sekä merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä





1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä tai merkittävää ilmavuotoa tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä alipaineistettuna.



2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todetut ilmavuodot kasvoivat hieman ulkoseinälinjan oikealla puolella, kun huonetila alipaineistettiin.

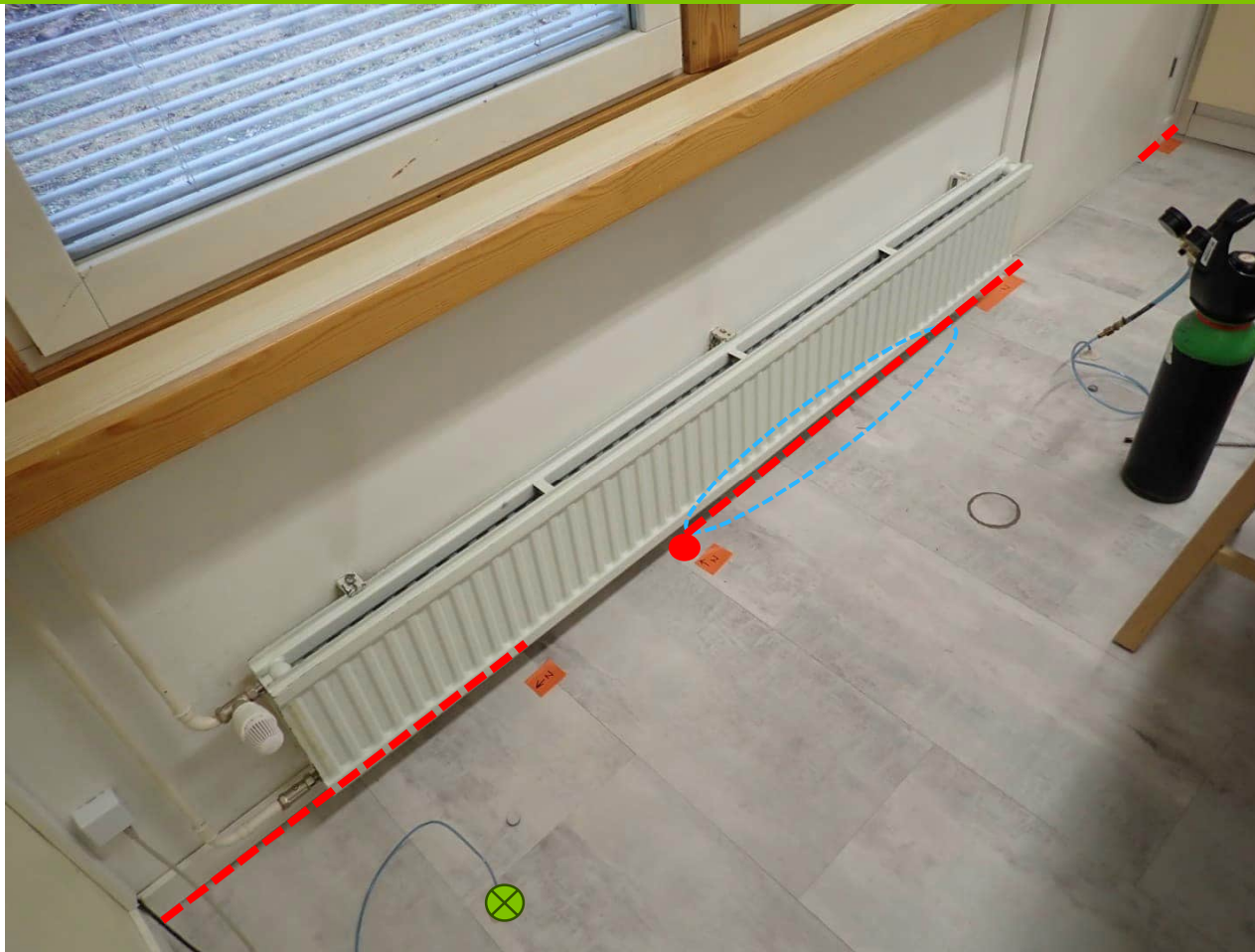
Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Tilassa 50 suoritetussa alapohjarakenteen merkkiainekokeessa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa vähäistä pistemäistä tai rakomaista ilmavuotoa sekä merkittävää pistemäistä ja osin laaja-alaista ilmavuotoa. Alipaineistuksessa vuodot paikoin kasvoivat.

Mittaustiedot	30.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero AP [Pa]	-3...-4 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10
T sisä/ulko [°C]	21 / +5		-11...-13	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



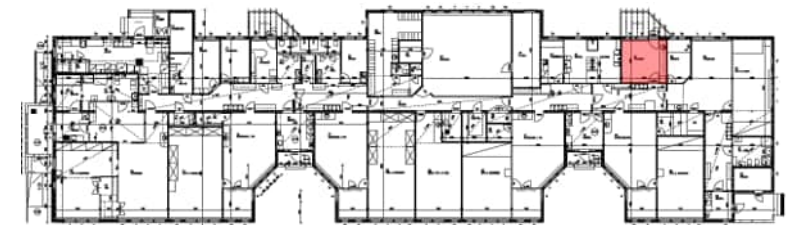
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

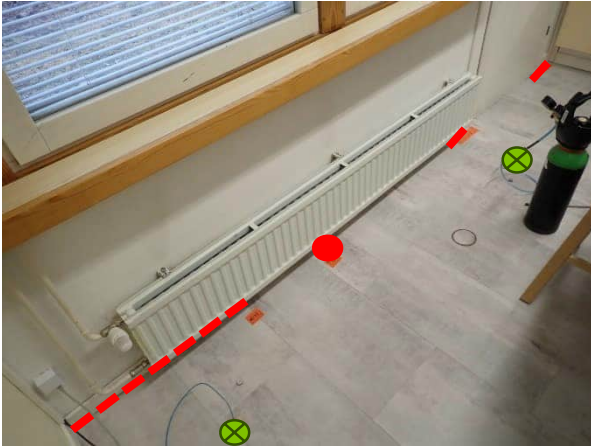
Normaali käyttötilanne (-1,5 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa (vasen ikkuna) sekä vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

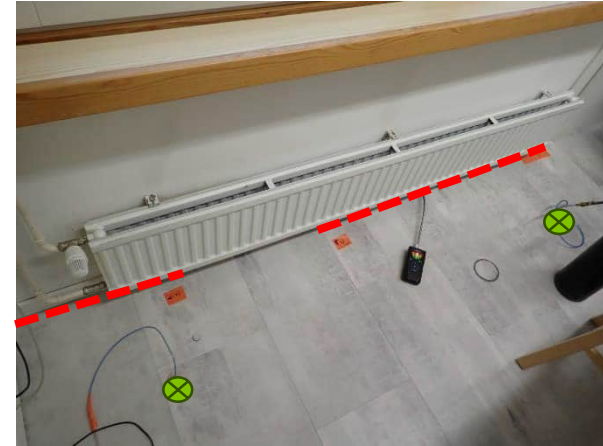




1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



2. Vesipisteen putkiläpiviennistä todettiin merkittävää ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettuna.



4. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todetut ilmavuodot kasvoivat paikallisesti, kun huonetila alipaineistettiin.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Tilassa 50 suoritettua alapohjarakenteen merkkiainekokeessa todettiin alapohjan ja ulkoseinän liittymästä normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää pistemäistä, rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa. Alipaineistettaessa vuodot paikallisesti kasvoivat. Vesipisteen putkiläpiviennistä todettiin sekä normaaleissa että alipaineistetuissa olosuhteissa merkittävää pistemäistä ilmavuotoa.

Mittaustiedot	31.1., 24.3.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero US [Pa]	-2...0 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 4
T sisä/ulko [°C]	21 /0, 22 /+4			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/SW, 5/E	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



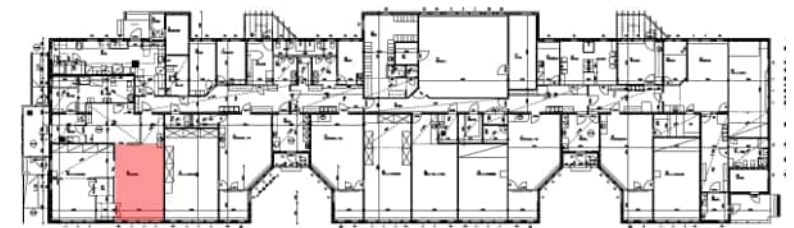
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (+1...+2 Pa)

- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisistä karmiliitoksista
- Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä, yksittäiset vuotokohdat

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisistä karmiliitoksista tai ikkunaliittymistä
- Vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä





1. Oikeanpuoleisen ikkunan karmiliitoksessa havaittiin rako, jota on osittain tiivistetty. Kohdasta todettiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa.



2. Ikkunoiden karmiliitoksista todettiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



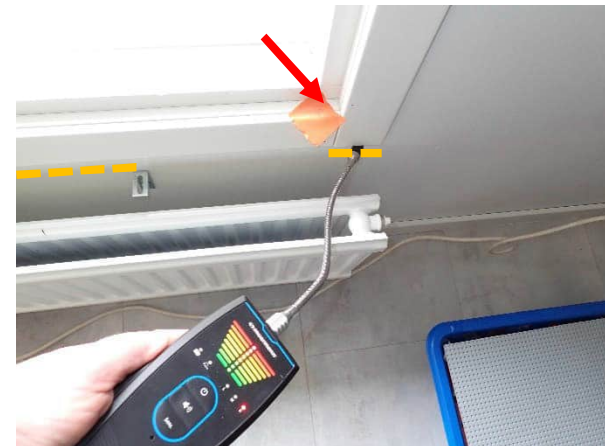
3. Ulkoseinän ja alapohjan liittymästä todettiin vähäistä pistemäistä ilmavuotoa väliseinäliittymän kohdalla tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



4. Ulkoseinän ja alapohjan liittymästä todettiin vähäinen pistemäinen ilmavuotokohta tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



5. Tilan ollessa alipaineistettuna todettiin pistemäisten vuotojen lisäksi vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä.



6. Ikkunaliittymistä havaittiin paikoin vähäisiä ja rakomaisia vuotoja alipaineistetuissa olosuhteissa.





7. ja 8. Alipaineistetuissa olosuhteissa vuodot ikkunaliittymistä kasvoivat paikoin rakomaisiksi, mutta pysyivät vähäisinä.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiaineikaasu syötettiin ulkoseinärakenteeseen ulkokautta. Lähtötietojen perusteella alapohjan ja ulkoseinän välinen liittymä on tiivistetty.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 04 suoritettussa ulkoseinän merkkiainekokeessa todettiin tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista sekä vähäistä pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä. Vuotokohdat olivat yksittäisiä. Yhdessä karmiliitoksista havaittiin selkeä rako, jota on aiemmin osin tiivistetty. Alipaineistetuissa olosuhteissa ilmavuodot ikkunaliittymistä kasvoivat rakomaisiksi, mutta pysyivät vähäisinä. Alapohjan ja ulkoseinän liittymistä ei havaittu ilmavuotoja.

Mittaustiedot	29.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero AP [Pa]	-3...-4 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 2+2
T sisä/ulko [°C]	22 / +3		-11...-12	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/E	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat

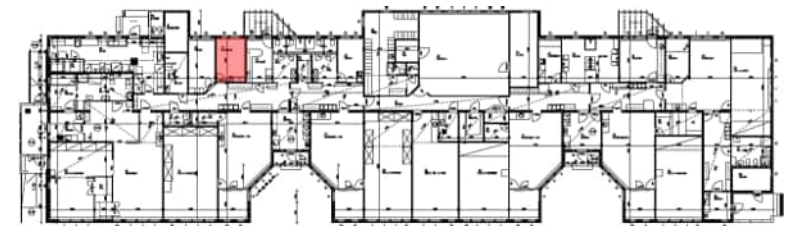


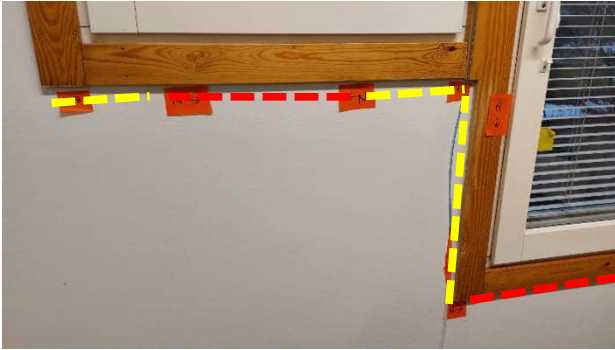
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-3...-4 Pa)

Alipaineistettu tilanne (-11...-12 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa ulkoseinän rakeneavauksesta





1. Ikkunaliittymistä todettiin merkittävää rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa.



2. Ikkunaliittymistä todettiin merkittävää rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa.



3. Ikkunan yläosassa havaittiin pistemäistä tai rakomaista ilmavuotoa.



4. Ulkoseinään tehdyn rakenneavauksen kohdalta (peitelevyn alta) todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa. Alapohjaliittymästä tai patterinkannakkeista ei havaittu vuotoja.



5. Ikkunan alareunasta todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiainekaasu syötettiin ulkoseinärakenteeseen ulkokautta.

Johtopäätökset:

Tilassa 17 suoritetussa ulkoseinän merkkiainekokeessa todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettuna merkittävää ja rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä. Ulkoseinään tehdystä rakenneavauksesta havaittiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa peitelevyn alta.



Mittaustiedot	29.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero US [Pa]	-1...0 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 2+2
T sisä/ulko [°C]	22 / +3		-12	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/E	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



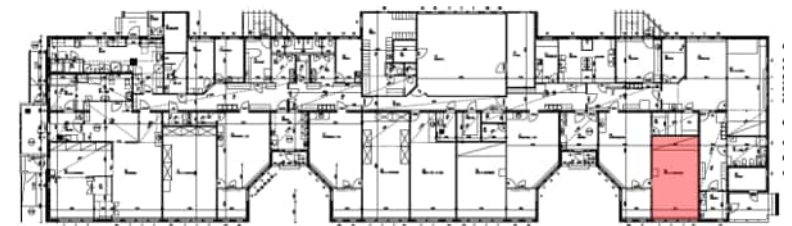
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-1,5 Pa)

- Vähäistä laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävä pistemäinen ilmavuotokohta alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

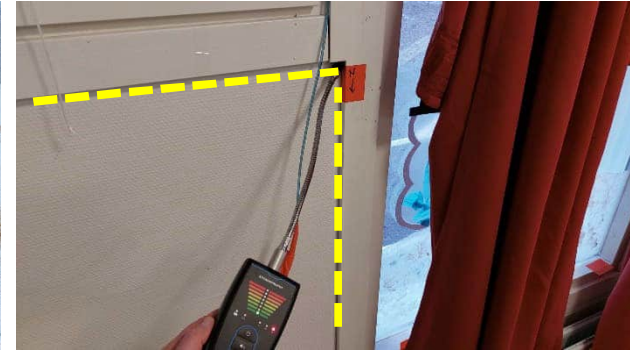




1. Oikeanpuoleisesta ikkunaliittymästä todettiin vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa.



2. Keskimmäisen ikkunan nurkka-alueilla todettiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa.



3. Ikkunaliittymistä (tuuletusikkuna ja viereinen suuri ikkuna) todettiin vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa.



4. Vasemmanpuoleisesta ikkunaliittymästä todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa alipaineistetuissa olosuhteissa.

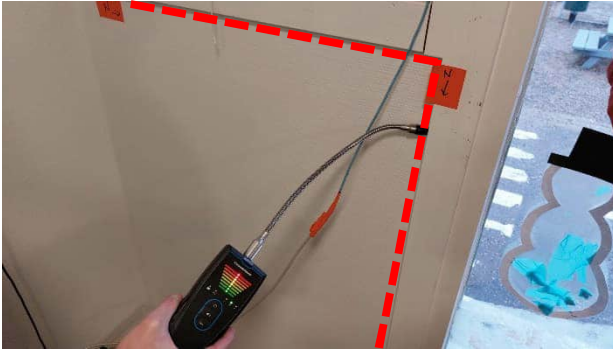


5. Keskimmäisesestä ikkunaliittymästä todettiin kauttaaltaan merkittävää ilmavuotoa alipaineistetuissa olosuhteissa. Ulkoseinän ja alapohjan liittymästä todettiin yksittäinen pistemäinen vuotokohta.



6. Oikeanpuoleisesta ikkunaliittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alipaineistetuissa olosuhteissa.





7. Ikkunaliittymistä (tuuletusikkuna ja viereinen suuri ikkuna) todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alipaineistetuissa käyttöolosuhteissa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiainekaasu syötettiin ulkoseinärakenteeseen ulkokautta.

Johtopäätökset:

Tilassa 51 suoritettua ulkoseinän merkkiainekokeessa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa vähäistä laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä. Tilan ollessa alipaineistettuna ikkunaliittymien ilmavuodot voimistuivat merkittäviksi. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä havaittiin yksittäinen merkittävä pistemäinen vuotokohta.

Mittaustiedot	29.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero US [Pa]	-1,5 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 2+2
T sisä/ulko [°C]	21 / +3		-10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/E	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



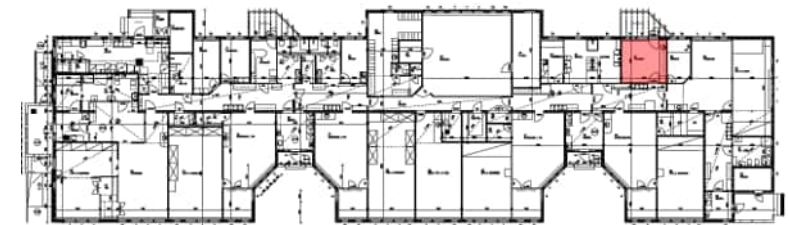
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-1,5 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa (vasen ikkuna) sekä vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa datapistorasiasta

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa datapistorasiasta





1. Vasemmanpuoleisesta ikkunaliittymästä todettiin kauttaaltaan merkittävää ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistettuna.



2. Ikkunoiden välissä oleva peitelauta oli alaosaan irti. Ikkunaliittymiä sen takana ei ole tiivistetty, ja liittymästä todettiin etenkin alipaineistuksessa laaja-alaista ilmavuotoa.



4. Ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistettuna.



5. Datapistorasiasta todettiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistettuna.



Muut havainnot ja tarkennukset:

Ikkunoiden välinen peitelauta osin irti, liittymät tiivistämättä. Merkkiainekeasu syötettiin ulkoseinärakenteeseen ulkokautta.

Johtopäätökset:

Tilassa 51 suoritettussa ulkoseinän merkkiainekokeessa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä. Alipaineistuksessa vuodot vahvistuivat ja laajenivat etenkin ikkunoiden välisessä tiivistämättömässä liittymässä. Ulkoseinän ja alapohjan välisessä liittymässä havaittiin yksittäiset merkittävät, rakomaiset vuotokohdat sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistettuna. Lisäksi ulkoseinän datapistoriasta havaittiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa.



Mittaustiedot	24.3.2025	Tutkittava rakenne	YP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero US [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10
T sisä/ulko [°C]	22 / +4			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/E	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



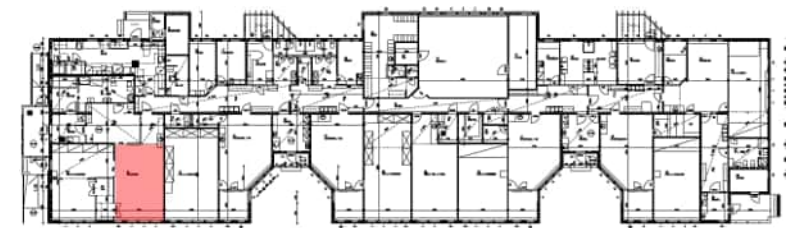
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu yläpohjan liittymistä tai läpivienneistä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu yläpohjan liittymistä tai läpivienneistä





1. Yleiskuva ryhmähuoneesta 04.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiainekaasu syötettiin yläpohjarakenteeseen ulkokautta.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 04 suoritettussa yläpohjarakenteen merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoja yläpohjan tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa tai alipaineistetuissa olosuhteissa.

Mittaustiedot	31.1.2025	Tutkittava rakenne	YP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu	Paine-ero US [Pa]	-2 (norm) ja -8...-10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10
T sisä/ulko [°C]	22 /0			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



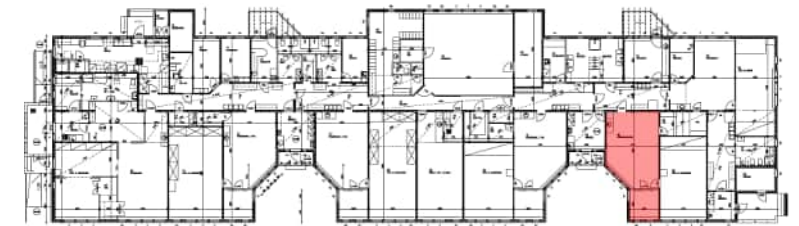
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu yläpohjan rakenneliittymistä

Alipaineistettu tilanne (-8...-10 Pa)

- Vähäisiä rakomaisia ilmavuotoja ulkoseinän ja yläpohjan liittymästä





1. Yläpohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä havaittiin vähäisiä rakomaisia ilmavuotoja huonetilan ollessa alipaineistettuna.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiaiinekaasu syötettiin yläpohjarakenteeseen ulkokautta räystäään alta.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 48 suoritettussa yläpohjarakenteen merkkiaiinekokeessa ei havaittu ilmavuotoja yläpohjan tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa. Tilan ollessa alipaineistettuna havaittiin yksittäisiä vähäisiä rakomaisia ilmavuotokohtia ulkoseinänpäädyn ja yläpohjan liittymässä.

Tilaaaja

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Viite Poutiainen/Heikkaharjuntie 12
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 6.2.2025 13:30 Tutkimus aloitettu 10.2.2025 10:44
Näytteenottaja Hyöky-Roque Marika Näyte otettu 3.2.2025
Näytetyyppi Materiaaliemissio

Näytteen tiedot

Näyte 25-000160-001 BULK 01, tila 25, lattiapäällyste + liima-aines+tasoite
Näytteenottoaikka Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

Näytteen tiedot

Näyte 25-000160-002 BULK 02, tila 30, muovimatto + liima-aines+ tasoite
Näytteenottoaikka Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

Lihavoidut tulokset eivät ole vaatimusten mukaisia

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Korvaavuuden syy

Korvaava testausseloste sisältää korjatun tunnuksen näytteelle -001.

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Aleksi Tiusanen

Jakelu

Hyöky-Roque, Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com
Poutiainen, Tajja, tajja.poutiainen@vantaa.fi

Liitteet

25-000160-001_tulokset.pdf
25-000160-002_tulokset.pdf

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0065	ISO 16000-6:2021. Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista. BULK VOC-analyysi on tehty mikrokammimenetelmällä. Sen laboratoriossa tehtävä emissionäytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Mittausepävarmuus koskee vain akkreditoinnin piiriin kuuluvaa analyysimenetelmää.

Mittausepävarmuus ilmoitetaan vain havaituille analyyteille, joiden pitoisuudet ovat yli määritysrajan. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tulosityksikössä, 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.

Liite testausselosteseen	25-000160-001	
Näyte	Bulk 1, tila 25, lattiapäällyste+liima-aines+tasoite	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.98	µg/(m3 g)
		473
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		287.3
C6-C8		84.9
>C8-C12		197.8
>C12-C16		4.6
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		96.3
2-Etyyli-1-heksanoli	71.5	85.8
Butanoli		0.5
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		8.8
Alkoholeja muita		1.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		38.2
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		1.8
Styreeni		0.7
1,2-Ksyleeni		0.8
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		0.5
Naftaleeni		2.8
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		31.7
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testausselosteeseen	25-000160-001	
Näyte	Bulk 1, tila 25, lattiapäällyste+liima-aines+tasoite	
		µg/(m3 g)
Karbonyylit yht.		47.8
Heksanaali		0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.0
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.7
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karbonyylejä muita		45.8
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		3.8
Pineeni		2.9
Delta-3-kareeni		0.3
Limoneeni		0.6
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	25-000160-002	
Näyte	Bulk 2, tila 30, muovimatto+liima-aines+tasoite	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	4.97	µg/(m3 g)
		945
	<u>Malliaineena</u>	<u>Tolueenina</u>
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		341.1
C6-C8		<0.3
>C8-C12		50.9
>C12-C16		290.2
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		455.2
2-Etyyli-1-heksanoli	205.2	246.3
Butanoli		0.9
Fenoli		5.4
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		202.6
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.7
Bentseeni		1.4
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		0.4
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasetatti		<0.3
Butyyliasetatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		103.9
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri		<0.3
TXIB		103.9
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testausselosteeseen	25-000160-002	
Näyte	Bulk 2, tila 30, muovimatto+liima-aines+tasoite	
		µg/(m3 g)
Karboonylit yht.		41.7
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.4
Oktanaali		0.5
Nonanaali		0.8
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		39.1
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		1.3
Etikkahappo		1.3
Heksaanihappo		<0.3
Propanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		0.5
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		0.5
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Tilaaaja
2335445-0
Sitowise Oy

Maksaja

**Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö,
Kiinteistöt ja tilat**



Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	30.01.2025	Kellonaika	08.34 - 14.25
	Vastaanotettu	31.01.2025	Kellonaika	08.10
	Tutkimus alkoi	31.01.2025	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Hyöky-Roque Marika		
	Viite	Poutiainen/Heikkaharjuntie 12		

Laboratorion lisätiedot:

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

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2021 (Tenax TA)
MU %	30
Näyte	*
3102-1, Sisäilma VOC, VOC.01 (16), Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	15
3102-2, Sisäilma VOC, VOC.02 (33), Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	6
3102-3, Sisäilma VOC, VOC.03 (42), Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	34

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

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

Tiedoksi Hyöky-Roque Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com;
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Liite testausselesteeseen	2025-03120-01		
Näyte	VOC.01 (16)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>15</u>	<u>83</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		3.2	21
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		1.4	9
>C12-C16		1.8	12
	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.	5	4	29
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	4.5	4.5	29
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.5	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.2	1.1	7
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.2	1.1	7
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	2.4	16
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		0.9	6
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		1.5	10
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	10
Etikkahappo		1.6	10
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	0
Pineeni	0.6	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.3	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2025-03102-02		
Näyte	VOC.02 (33)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>6</u>	<u>74</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	1.0	<1	10
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	1.0	0.6	10
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	2	27
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.8	1.0	17
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	0.4	0.6	10
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	<1	0
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asettaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	<3,1	<1	10
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	1.0	0.6	10
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	16
Etikkahappo		1.0	16
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	12
Pineeni	0.8	0.7	12
Delta-3-kareeni	0.3	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2025-03102-03		
Näyte	VOC.03 (42)		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		<u>34</u>	<u>94</u>
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		1.0	3
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		1.0	3
>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	3
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	0.9	1.1	3
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyliinaftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	<0,1	<1	0
Etyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Butyliasetaatti	<0,10	<1,0	0
Estereitä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	1.8	1.7	5
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	1.8	1.7	5
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri			
asetatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karbonyylit yht.	3.6	3.2	9
Heksanaali	<1,5	<1,0	0
2-Furankarboksaldehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	3.6	2.2	6
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.0	3
Asetofenoni		<1,0	0
Karbonyyleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	4
Etikkahappo		1.2	4
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	34	23.7	70
Pineeni	0.8	0.7	2
Delta-3-kareeni	0.3	<1,0	0
Limoneeni	32.8	23.0	68
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			

Paine-eron seurantamittaukset

Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.01, lepo- ja leikkihuone 03 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.02, lepo- ja leikkihuone 14 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.01, lepo- ja leikkihuone 03 (3.-17.2.2025).

Paine-eron seurantamittaukset

Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.03, toimisto 16 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.04, lepo- ja leikkihuone 28 (3.-17.2.2025).



Paine-eron seurantamittaukset

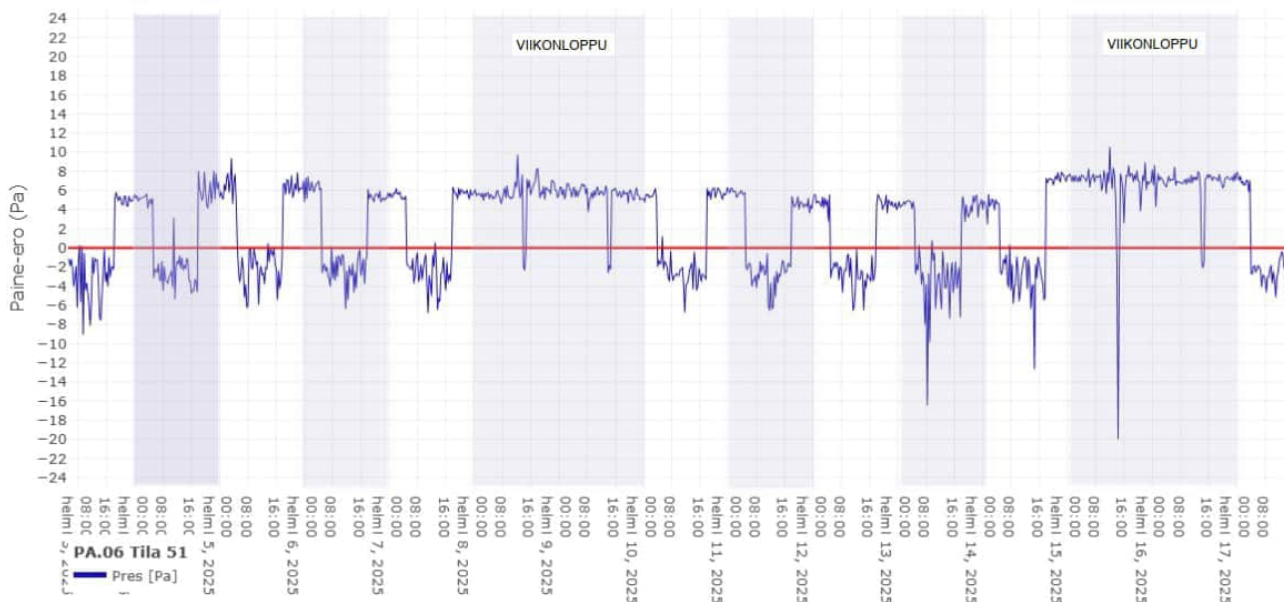
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 1. Paine-eron seurantamittaus OS.05, lepo- ja leikkihuone 50 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 1 Paine-eron seurantamittaus OS.06, pienryhmätila 51 (3.-17.2.2025).



Paine-eron seurantamittaukset

Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 1 Paine-eron seurantamittaus OS.07, lepo- ja leikkihuone 56 (3.-17.2.2025).

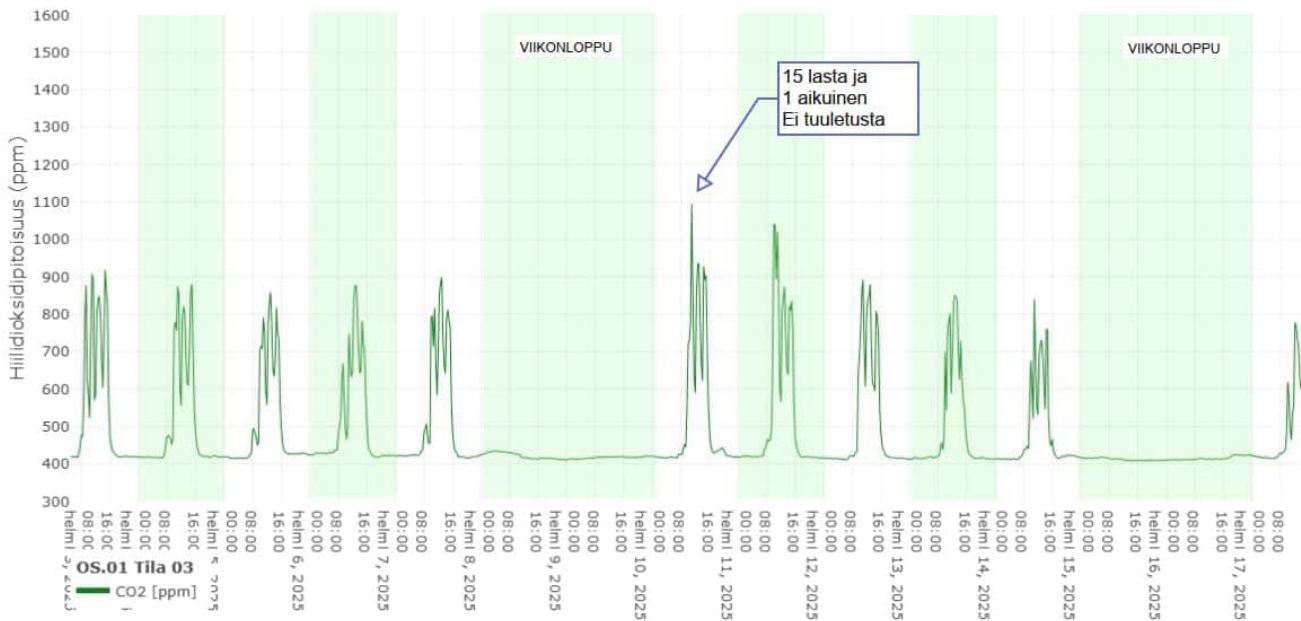


Sisäilman olosuhdemittaukset

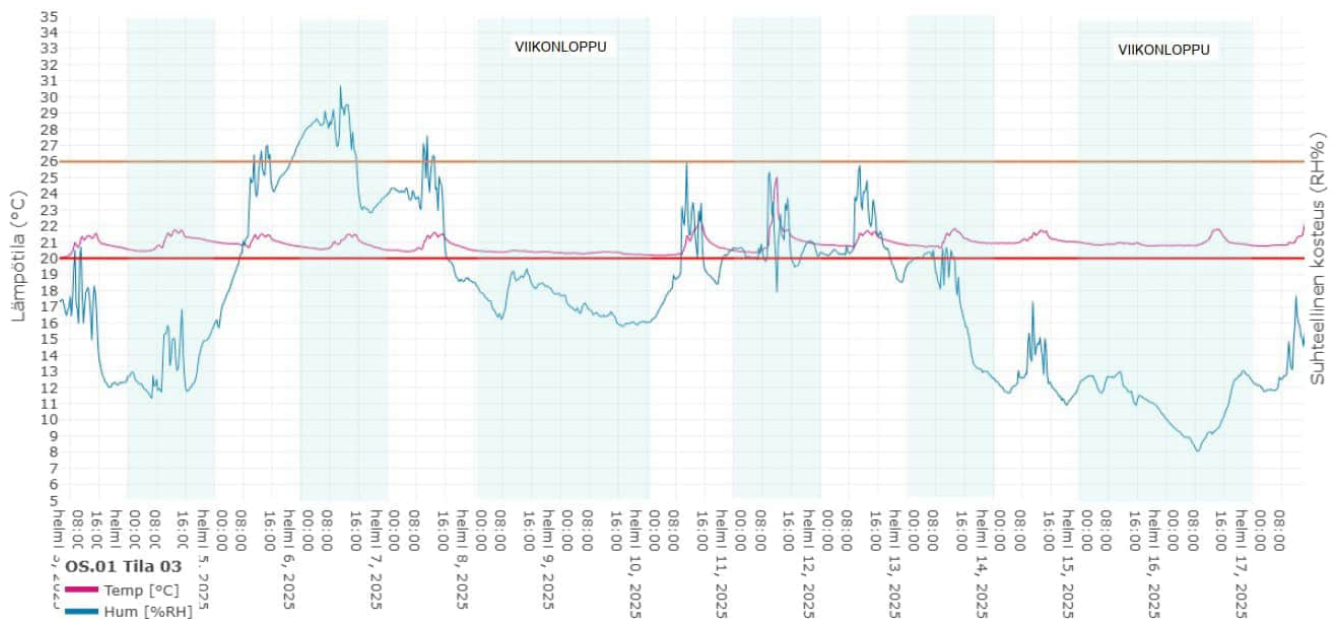
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 1. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.01, lepo- ja leikkihuone 03 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 2. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.01, lepo- ja leikkihuone 03 (3.-17.2.2025).

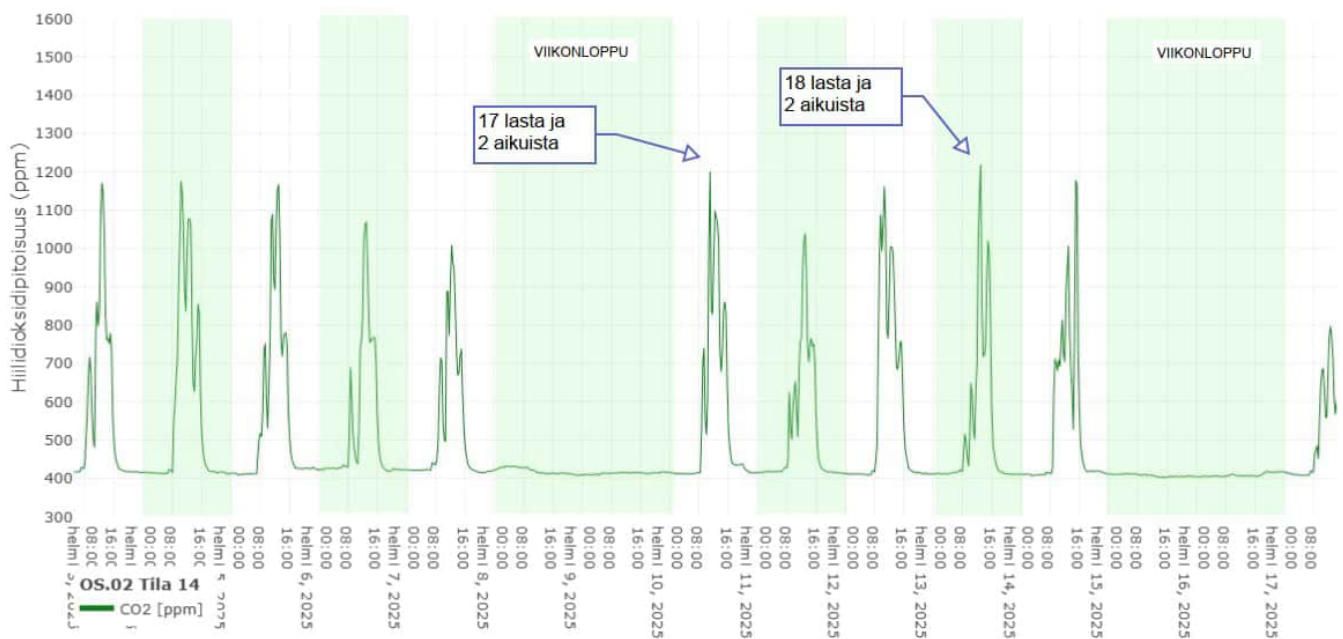


Sisäilman olosuhdemittaukset

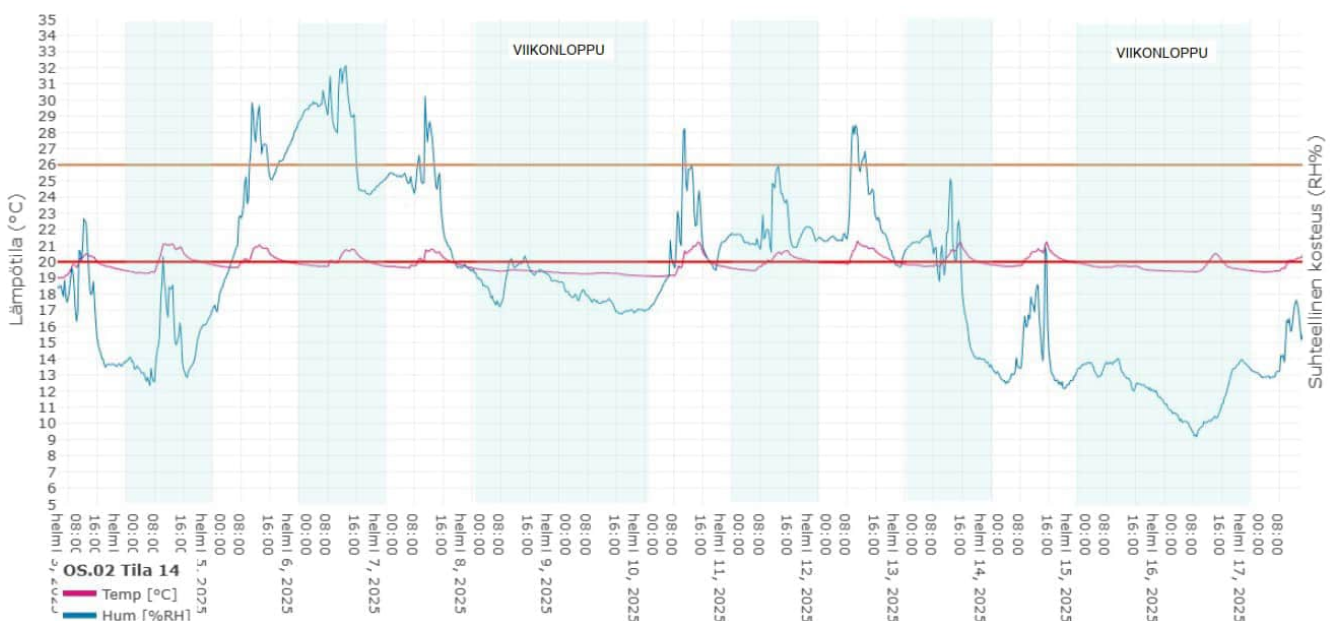
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 3. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.02, lepo- ja leikkihuone 14 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 4. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.02, lepo- ja leikkihuone 14 (3.-17.2.2025).

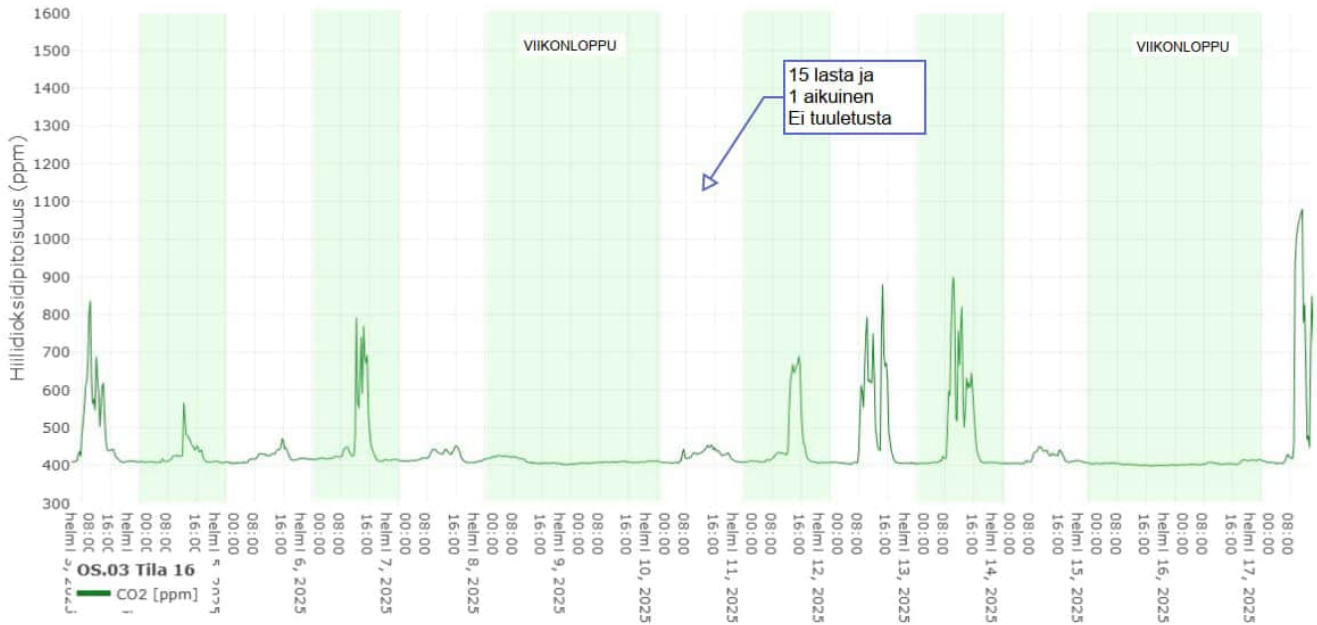


Sisäilman olosuhdemittaukset

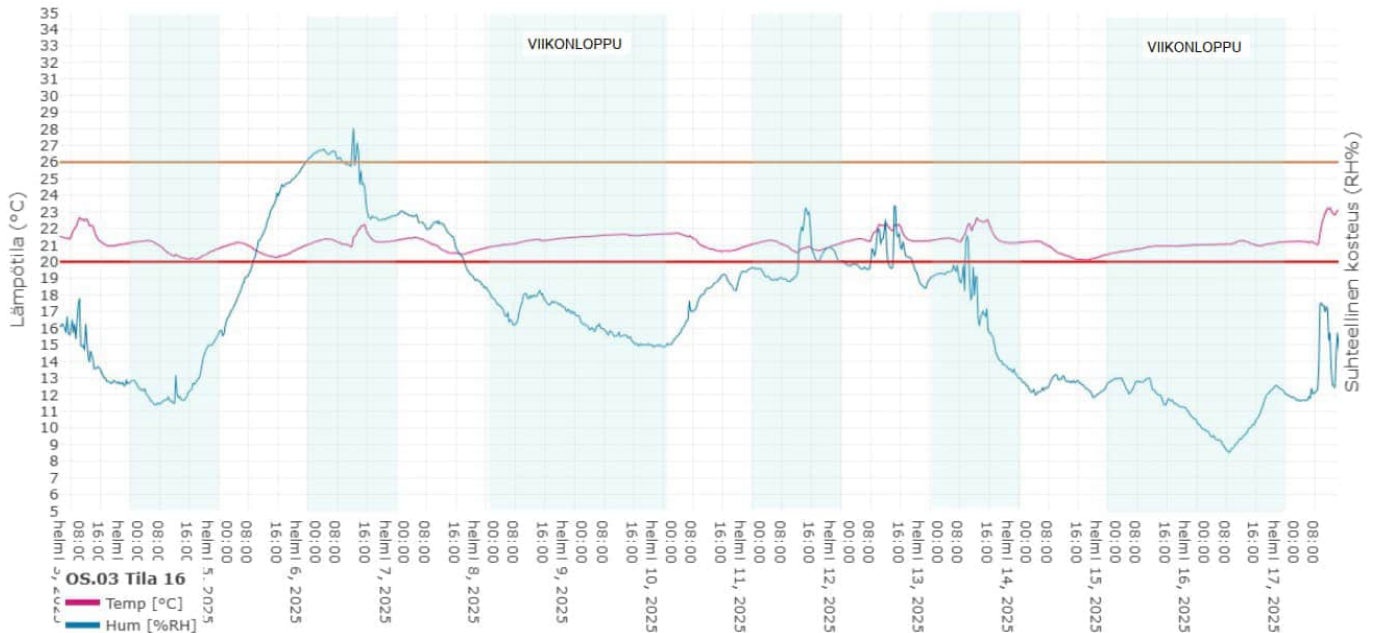
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 5. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.03, toimisto 16 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 6. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.03, toimisto 16 (3.-17.2.2025).

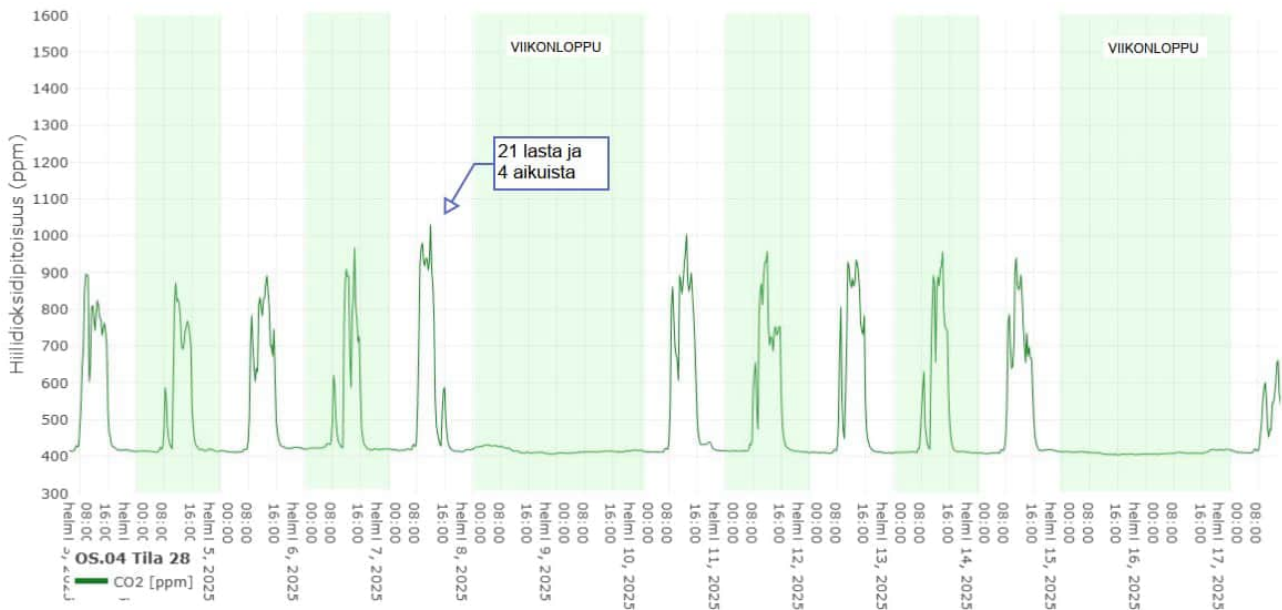


Sisäilman olosuhdemittaukset

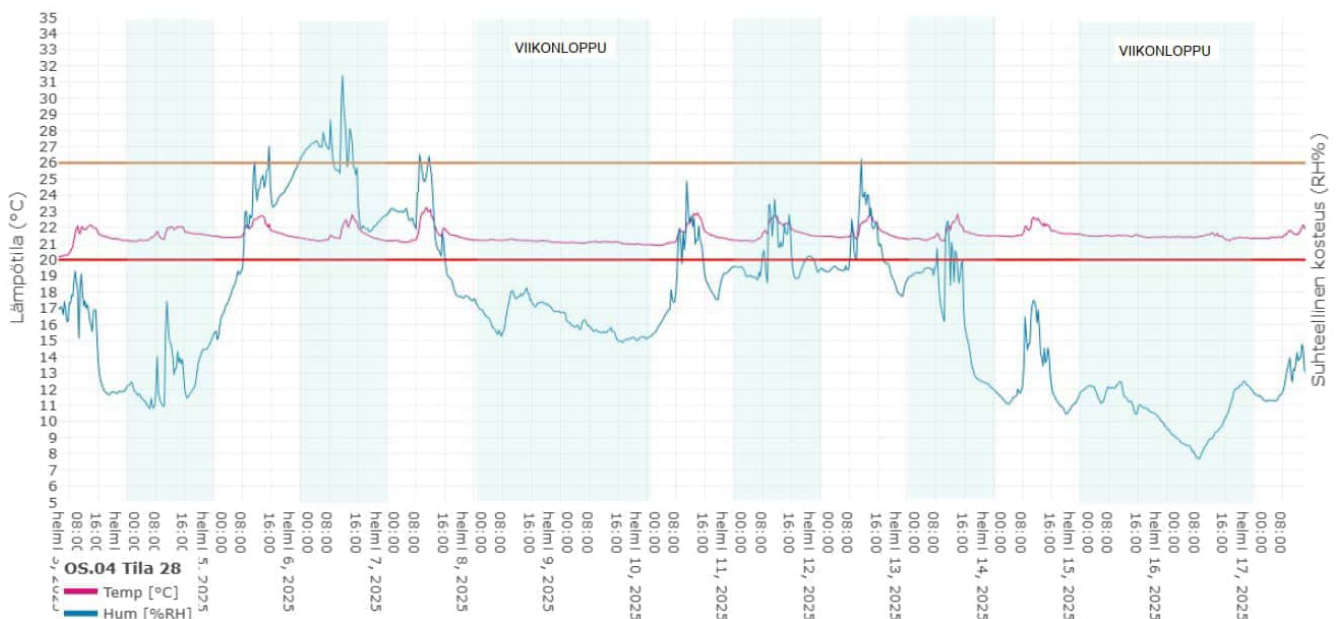
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 7. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.04, lepo- ja leikkihuone 28 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 8. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.04, lepo- ja leikkihuone 28 (3.-17.2.2025).



Sisäilman olosuhdemittaukset

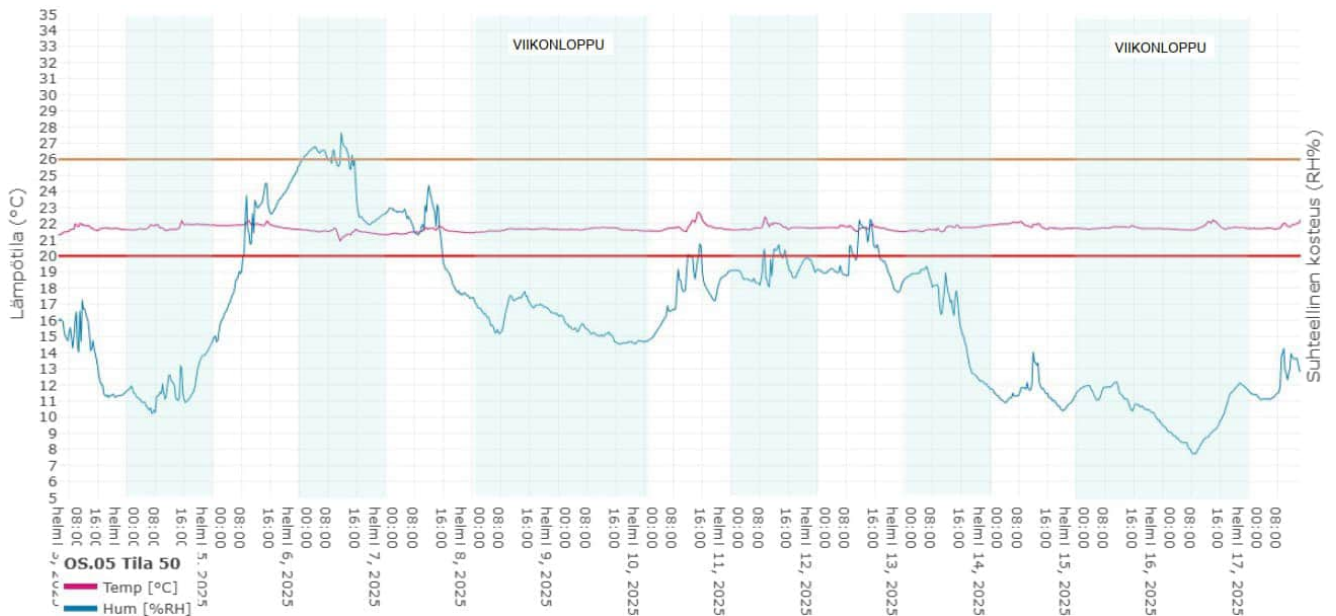
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

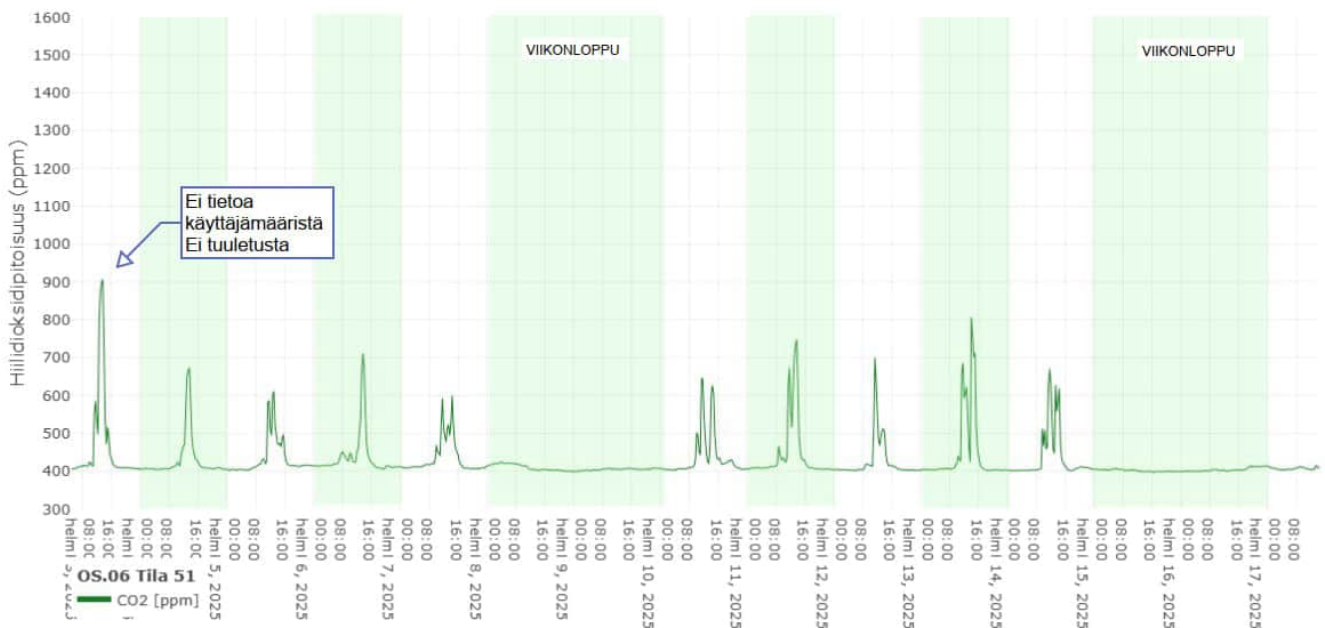
Kuvaaja 9. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.05, lepo- ja leikkihuone 50 (3.-17.2.2025).



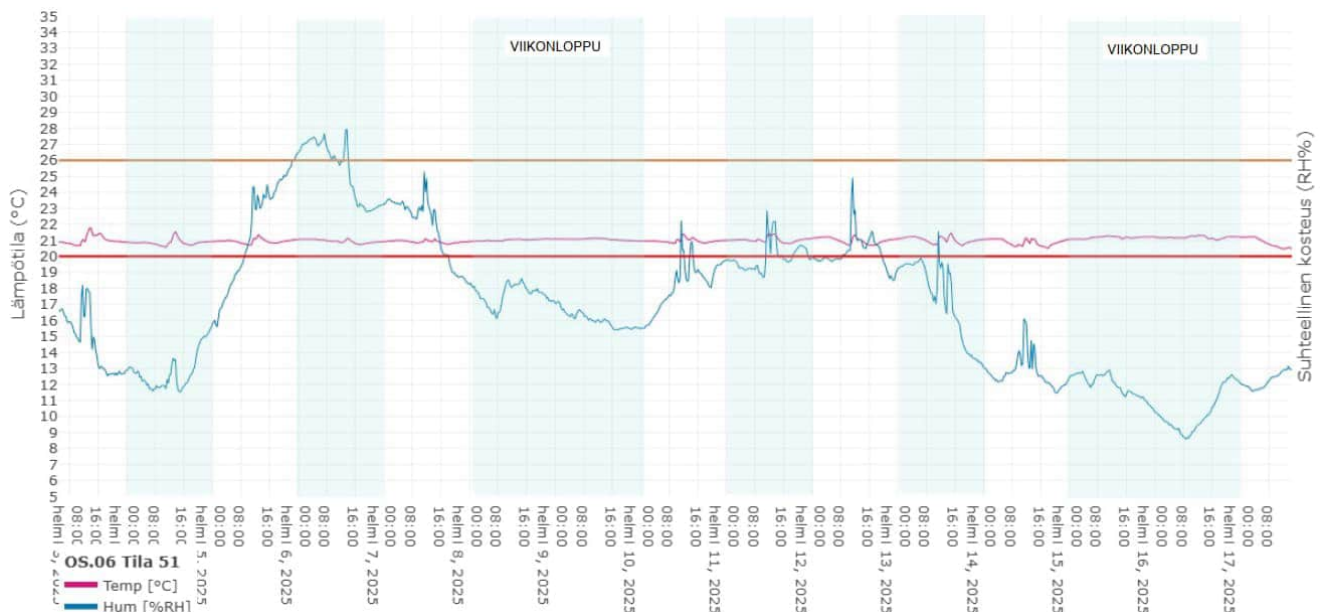
Kuvaaja 10. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.05, lepo- ja leikkihuone 50 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 11. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.06, pienryhmätila 51 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 12. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.06, pienryhmätila 51 (3.-17.2.2025).

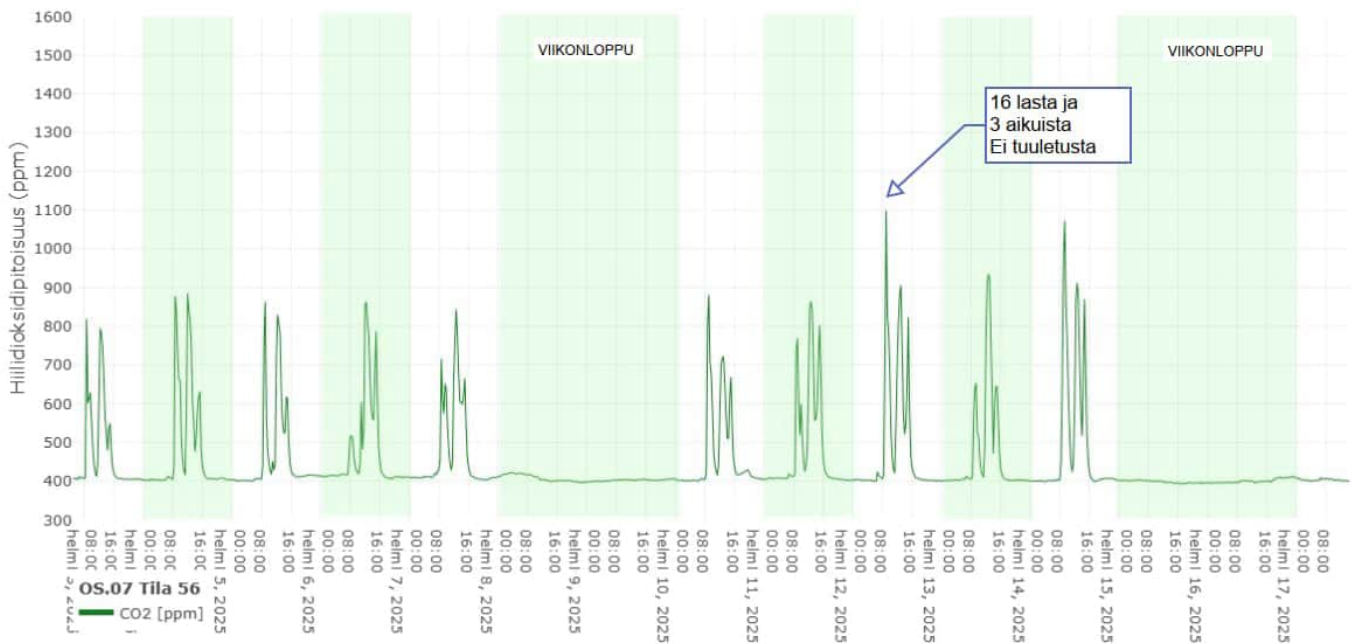


Sisäilman olosuhdemittaukset

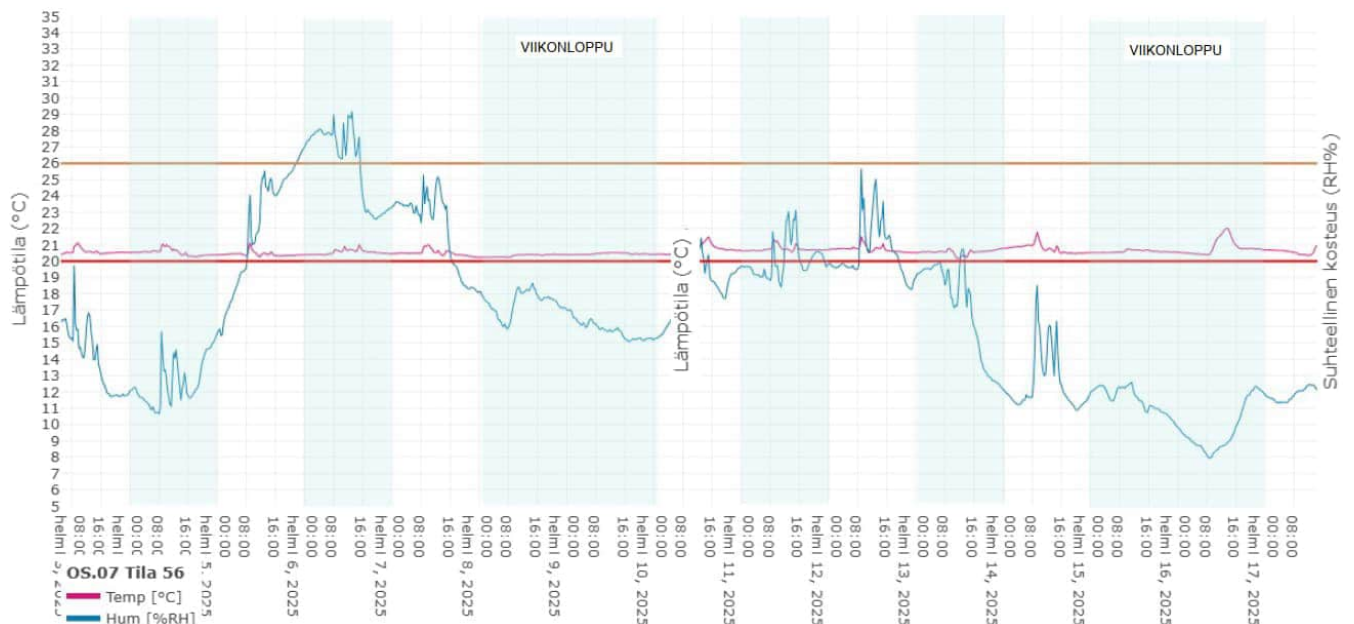
Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

24.2.2025

Kuvaaja 13. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus OS.07, lepo- ja leikkihuone 56 (3.-17.2.2025).



Kuvaaja 14. Sisäilman lämpötilan ja kosteuden seurantamittaus OS.07, lepo- ja leikkihuone 56 (3.-17.2.2025).



TILAAJA
2335445-0

Sitowise Oy
Hyöky-Roque Marika
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

MAKSAJA
Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Asematie 10A
01300 VANTAA

NÄYTETIEDOT

Näytteet otettu: 28.01.2025 ja 03.02.2025
Näytteenottaja: Hyöky-Roque Marika
Kohde: Hiekkaharjuntie 12, Vantaa

Vastaanotettu: 06.02.2025 Kellonaika: 13.30
Tutkimus alkoi: 07.02.2025

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Pölynäytteestä valmistetaan edustava preparaatti ja se analysoidaan elektronimikroskooppilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat tunnistetaan tai karakterisoidaan ja niiden pitoisuudet pölyssä arvioidaan asteikolla: vähän (+) – jonkin verran (++) – paljon (+++). Mahdollisesti haitallisena pidettävien asbestikuitujen, teollisten mineraalikuitujen ja mikrobi-itiöiden pitoisuuksia pölyssä arvioidaan asteikolla: ei todettu – pieni määrä (+) – jonkin verran (++) – suuri määrä (+++).

Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).

3715-1:	PY.01. Tila 17, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiilikuituja ja hilsettä) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++ ++
Mineraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
3715-2:	PY.02. Tila 41, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiilikuituja ja hilsettä) tärkkelyshiukkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia metallihiukkasia (sinkki, kupari)	+++ + ++ +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

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

3715-3:	PY.03. Tila 51, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++ +++
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
3715-4:	PY.04. Tila 53, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
3715-5:	PY.05. Eteinen 18, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	kiviainespölyä ja metallipölyä	
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia sinkki-/sinkkioksidihyökkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiukkasia	+++ ++ + +
Mineraalikuidut:	lasivillatyyppejä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Hyöky-Roque Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com
Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi

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

Tilaaaja

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Viite Poutiainen/Hiekkaharjuntie 12
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 27.3.2025 - 10.4.2025
Näytteenottaja Tilaajan toimesta

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Näytteenottopaikka	Vastaanotettu	Aloitettu
25-007325-001 MVL.01.1 Tila 06, tasopinta	Pintapölynäyte	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	14.4.2025 9:00	14.04.2025 11:26
25-007325-002 MVL.01.2 Taso 06, tasopinta	Pintapölynäyte	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	14.4.2025 9:00	14.04.2025 11:26
25-007325-003 MVL.02.1 Tila 17, tasopinta	Pintapölynäyte	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	14.4.2025 9:00	14.04.2025 11:26
25-007325-004 MVL.02.2 Tila 17, tasopinta	Pintapölynäyte	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	14.4.2025 9:00	14.04.2025 11:26
25-007325-005 MVL.02.3 Tila 17, tasopinta	Pintapölynäyte	Hiekkaharjuntie 12, Vantaa	14.4.2025 9:00	14.04.2025 11:26

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm²)	Havaittu pitoisuus (kuitua/cm²)	Havaittu pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm²)	Lausunto vaatimusten- mukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-007325-001	MVL.01.1 Tila 06, tasopinta	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-007325-002	MVL.01.2 Taso 06, tasopinta	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-007325-003	MVL.02.1 Tila 17, tasopinta	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-007325-004	MVL.02.2 Tila 17, tasopinta	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-007325-005	MVL.02.3 Tila 17, tasopinta	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö Janne Kauhala

Jakelu Hyöky-Roque, Marika, marika.hyoky-roque@sitowise.com

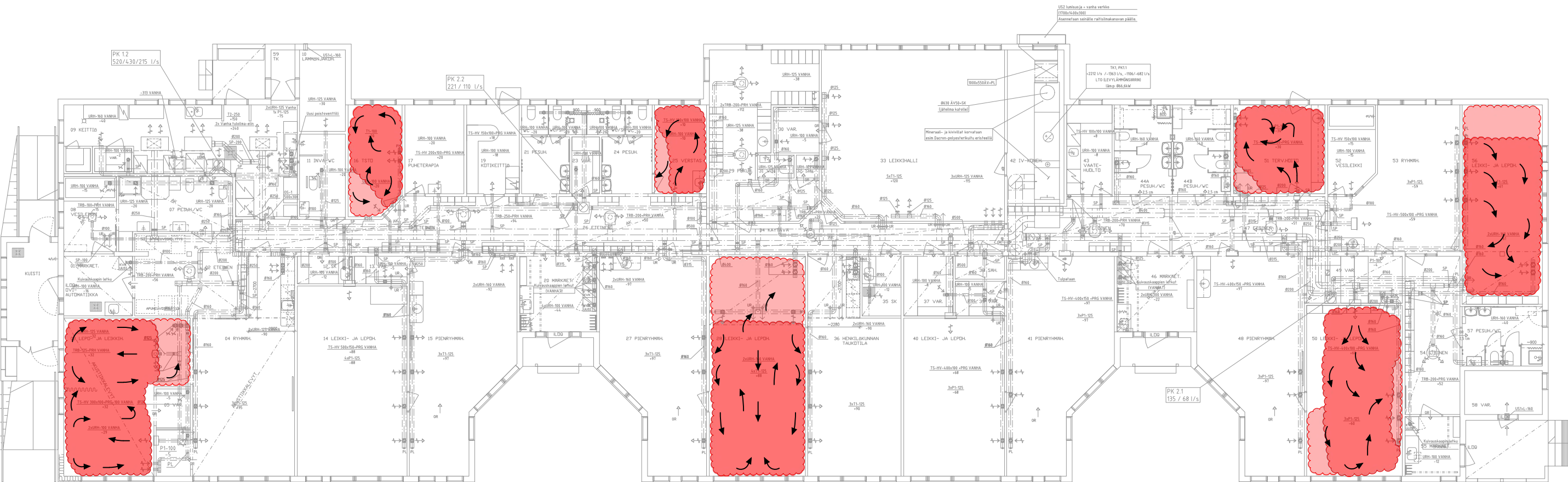
Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän 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. Geeliteipille otetusta pintapölynäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisiin tutkimuksiin. Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen 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 pyydettäessä.

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

Tekijä PSuv	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 1
Päiväys	Päiväys	Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA,	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
HIEKKAHARIJUN PÄIVÄKOTI
HIEKKAHARIJUNTIE 12
01300 VANTAA

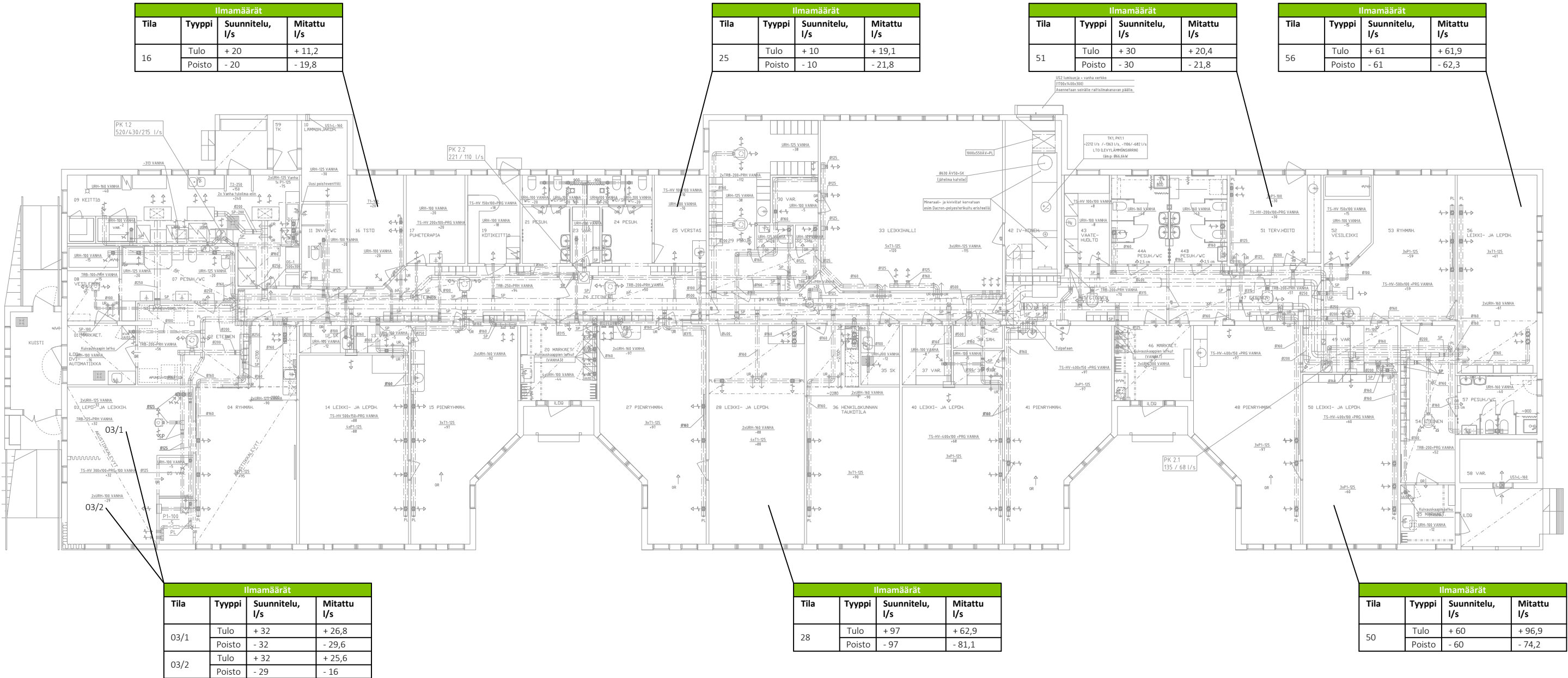


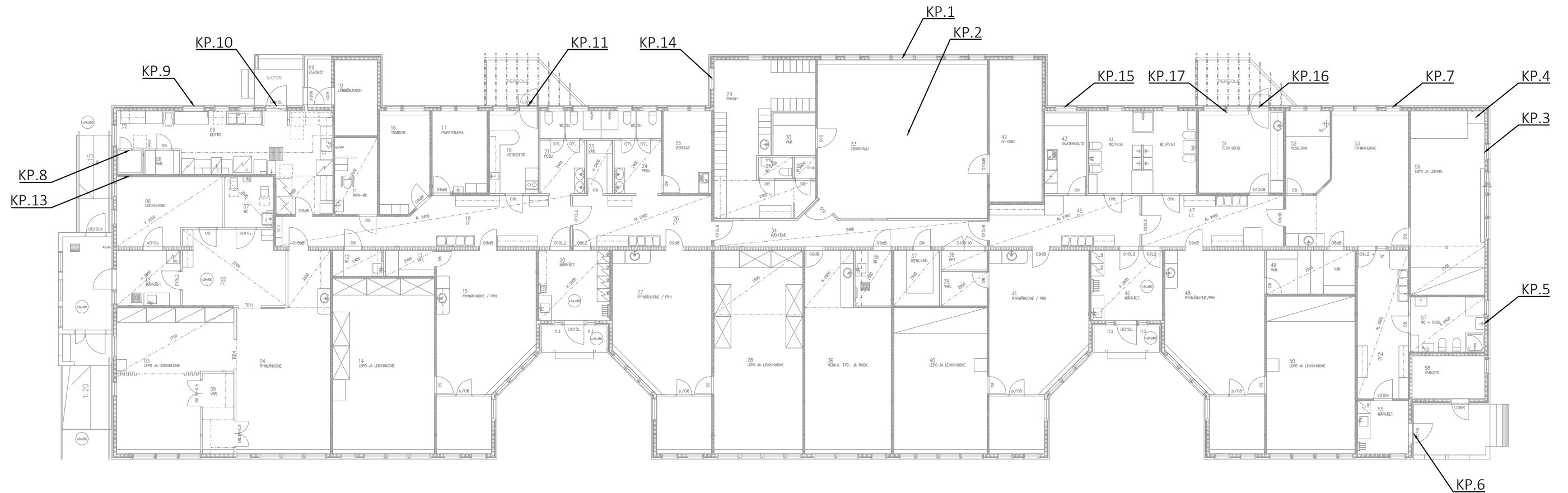
= TULOILMAN HEITTOKUVIO (PRIMÄÄRI)



= TULOILMAN HEITTOKUVIO (SEKUNDÄÄRI)

Tekijä PSuv	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 2
Päiväys	Päiväys		
Rakennuskohteen nimi ja osoite HIEKKAHARIJUN PÄIVÄKOTI HIEKKAHARIJUNTIE 12 01300 VANTAA		Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA,	





KP.XX = KUVAPARI

Huone/ tila	Nro	T/P	Mittauspaikka / puhalluselin	Asetus/k-arvo	Paine, Pa	Ilman nopeus, m/s	Mitattu ilmavirta, l/s	Suunniteltu ilmavirta, l/s	Poikkeama (%)	Huomioita
03, lepo- ja leikkihuone	1	T	TINO 160				27			
	2	T	TINO 160				26			
Yhteensä	-	T					53,0	64	-17 %	
	3	P	KSO-125				-14			
	4	P	KSO-125				-15			
	5	P	KSO-100				-8			
	6	P	KSO-100				-8			
yhteensä	-	P					-45	-61	-26 %	
16 TSTO	7	T	KTS-100				4			
	8	T	KTS-100				7			
yhteensä	-	T					11	20	-45 %	
	9	P	KSO-125				-20			
yhteensä	-	P					-20	-20	0 %	
25, verstaas	10	T	TS-HV-200-100				14			
yhteensä	-	T					14	10	40 %	
	13	P	KSO-125				-11			
yhteensä	-	P					-11	-10	10 %	
28, leikki- ja lepohuone	10	T	TINO 160				35			
	11	T	TINO 160				28			
yhteensä	-	T					63	88	-28 %	
	12	P	KSO-160				-41			
	13	P	KSO-161				-40			
yhteensä	-	P					-81	-88	-8 %	
50, lepo- ja leikkihuone	14	T	TS-HV-400-100				96			
yhteensä	-	T					96	60	60 %	
	15	P	KSO-125				-27			
	16	P	KSO-125				-24			
	17	P	KSO-125				-24			
yhteensä	-	P					-75	-60	25 %	
51, terv.hoito	18	T	TS-HV-200-100				20			
yhteensä	-	T					20	30	-33 %	
	19	P	KSO-100				-17			
	20	P	KSO-100				-16			
		P					-33	-30	10 %	

