

Kosteus- ja sisäilmatekninen kunto- tutkimus

Malminiityn päiväkoti
Uusiniitynkuja 3
01350 Vantaa



Päiväys	9.5.2025
Tekijä	Joona Vauhkonen
Tarkastaja	Jussi Erkkilä
Hyväksynyt	Jussi Erkkilä
Projektinumero	12013396

Sisällys

Tiivistelmä	5
1 Yhteystiedot.....	7
1.1 Kohde	7
1.2 Tilaaaja	7
1.3 Tutkimuksen suorittaja	7
2 Yleistiedot	8
2.1 Kohteen yleiskuvaus	8
2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet	10
2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta	10
2.4 Lähtötiedot	11
2.4.1 Tilaaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot	11
2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset	12
2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset	13
3 Yleistä tutkimuksesta	14
3.1 Suoritettut tutkimukset ja mittaukset	14
3.1.1 Aluerakenteet ja pihat	14
3.1.2 Alapohjat ja ryömintätilat	14
3.1.3 Ulkoseinät ja runkorakenteet.....	15
3.1.4 Yläpohjat ja vesikatot.....	15
3.1.5 Ilmanvaihtojärjestelmät.....	16
3.1.6 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet.....	16
3.2 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet	16
4 Aluerakenteet ja pihat.....	17
4.1 Rakenteet	17
4.2 Havainnot	18
4.3 Johtopäätökset	22
4.4 Toimenpide-ehdotukset.....	23
4.4.1 Huoltotoimenpiteet	23
4.4.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	23
4.4.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	23
4.4.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	23
5 Alapohjat ja ryömintätilat	24
5.1 Rakenteet	24
5.1.1 Rakenteiden riskianalyysi.....	29
5.2 Havainnot	30
5.3 Mittaustulokset	39

5.3.1	Kosteusmittaukset	39
5.3.2	Mikrobianalyysit	42
5.3.3	VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä	42
5.3.4	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut	43
5.4	Johtopäätökset	44
5.5	Toimenpide-ehdotukset	45
5.5.1	Huoltotoimenpiteet	45
5.5.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	45
5.5.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	47
5.5.4	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	47
6	Välipohjat	48
6.1	Rakenteet	48
6.1.1	Rakenteiden riskianalyysi	49
6.2	Havainnot	49
6.3	Mittaustulokset	54
6.3.1	VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä	54
6.4	Johtopäätökset	54
6.5	Toimenpide-ehdotukset	55
6.5.1	Huoltotoimenpiteet	55
6.5.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	55
6.5.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	55
6.5.4	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	55
7	Ulkoseinät ja sokkelit	56
7.1	Rakenteet	56
7.1.1	Sokkelirakenteet	56
7.1.2	Ulkoseinärakenteet	60
7.1.3	Rakenteiden riskianalyysi	64
7.2	Havainnot	66
7.3	Mittaustulokset	72
7.3.1	Mikrobianalyysit	72
7.3.2	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut	74
7.4	Johtopäätökset	74
7.5	Toimenpide-ehdotukset	76
7.5.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	76
7.5.2	Huoltotoimenpiteet	76
7.5.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	76
7.5.4	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	78
7.5.5	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	78
8	Yläpohjat ja vesikatot	79
8.1	Rakenteet	79
8.1.1	Vesikattorakenteet	80

8.1.2	Yläpohjarakenteet	82
8.1.3	Rakenteiden riskianalyysi.....	85
8.2	Havainnot	86
8.3	Mittaustulokset	99
8.3.1	Mikrobianalyysit	99
8.3.2	Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut.....	101
8.4	Johtopäätökset	101
8.5	Toimenpide-ehdotukset.....	103
8.5.1	Huoltotoimenpiteet	103
8.5.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	103
8.5.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	104
8.5.4	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	104
9	Väliseinät	105
9.1	Rakennetyypit	105
9.1.1	Rakenteiden riskianalyysi.....	109
9.2	Havainnot	109
9.3	Mittaustulokset	110
9.3.1	Mikrobianalyysit	110
9.4	Johtopäätökset	111
9.5	Toimenpide-ehdotukset.....	112
9.5.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	112
9.5.2	Huoltotoimenpiteet	112
9.5.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	112
9.5.4	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	112
9.5.5	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	112
10	Ilmanvaihtojärjestelmät	113
10.1	Järjestelmän kuvaus.....	113
10.1.1	Ilmanvaihtokone TIK1/PIK1	113
10.1.2	Erillispuhaltimet	119
10.2	Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet	120
10.3	Tehdyt tutkimukset ja mittaukset	122
10.3.1	Puhtaustarkastelut.....	122
10.3.2	Savukokeet	127
10.3.3	Ilmamäärämittaukset.....	132
10.4	Johtopäätökset	134
10.5	Toimenpide-ehdotukset.....	135
10.5.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	135
10.5.2	Huoltotoimenpiteet	135
10.5.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	135
10.5.4	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta).....	135
10.5.5	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	136

11	Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet	136
11.1	Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus	136
11.2	Hiilidioksidipitoisuus	137
11.3	Paine-eromittaukset	138
11.4	Pölyn koostumus.....	139
11.5	Teolliset mineraalikuidut.....	140
11.6	Johtopäätökset	141
11.7	Toimenpide-ehdotukset.....	142
11.7.1	Huoltotoimenpiteet	142
11.7.2	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	142
11.7.3	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	142
11.7.4	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	142
12	Olosuhdearvio	143
12.1	Tulokset ja olosuhdearviointi.....	143
12.1.1	Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma	143
12.1.2	Rakennusosien riskitekijät	147
12.1.3	Ilmastointijärjestelmä	152
12.1.4	Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	157
12.1.5	Toiminta, ylläpito ja irtaimisto	158
12.2	Olosuhdearvioinnin tulos	158
12.3	Toimenpide-ehdotukset.....	159
13	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	159
13.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet.....	159
13.2	Huoltotoimenpiteet.....	159
13.2.1	Ulkoseinät ja sokkelit	159
13.2.2	Ilmanvaihtojärjestelmät	160
13.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	160
13.3.1	Aluerakenteet ja pihat.....	160
13.3.2	Alapohjat ja ryömintätilat	160
13.3.3	Välipohjat	161
13.3.4	Ulkoseinät ja sokkelit	161
13.3.5	Yläpohjat ja vesikatot.....	162
13.3.6	Väliseinät.....	162
13.3.7	Ilmanvaihtojärjestelmät	162
13.4	Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)	162
13.4.1	Ilmanvaihtojärjestelmät	162
13.5	Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet.....	163
13.5.1	Alapohjat ja ryömintätilat	163
13.5.2	Ilmanvaihtojärjestelmät	163
14	Liitteet	163

Tiivistelmä

Tutkimuksen kohteena on Vantaalla Simonkylässä sijaitseva, vuonna 1987 valmistunut päiväkotirakennus. Tilojen käyttäjiltä on tullut sisäilman huonoon 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 -tarkasteluita, materiaalinäytteistä tehtyjä laboratorioanalyyskejä, alapohjan kosteusmittauksia sekä merkkiainekokeita, joiden avulla tarkasteltiin rakennusosista mahdollisesti vapautuvien epäpuhtauksien 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. Tutkimusten perusteella laadittiin lisäksi tilakohtainen olosuhtearvio, jonka avulla saadaan kokonaiskuva rakennuksen sisäilman laadusta ja olosuhteista.

Rakennusosien tutkimuksissa havaitut merkittävimmät tilojen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät liittyivät useissa eri rakennusosissa havaittuihin kosteus- ja mikrobivaurioihin sekä yläpohjan lämmöneristeestä otetussa yksittäisessä materiaalinäytteessä todettuun runsaaseen bakteerikasvuun. Osa kosteus- ja mikrobivaurioista oli silmin havaittavissa, kun taas osa mikrobivaurioista todettiin vasta materiaalinäytteiden tarkemmissa laboratoriotutkimuksissa.

Alapohjissa, ulkoseinissä ja yläpohjissa paikallisia ja pienialaisia kosteus- ja mikrobivaurioita havaittiin huonetiloissa, joissa on tutkimusten tai lähtötietojen perusteella tapahtunut vesikattovuotoja. Myös kantavan väliseinän alaosassa havaitun vanhan ja kuivuneen mikrobikasvuston sekä yläpohjassa havaitun bakteerikasvuston arvioidaan rajoittuvan rajattuun määrään huonetiloja. Sokkeleiden lämmöneristeen oletetun kosteus- ja mikrobivaurioitumisen arvioidaan sen sijaan käsittävän koko rakennuksen.

Tutkimusten ja lähtötietojen perusteella arvioidaan kohteessa tapahtuneiden vesikattovuotojen olleen seurausta peltikatteen epätiiveydestä ja pääosin ajalta ennen kohteessa tehtyjä vesikattokorjauksia. Sokkeleiden lämmöneristeen esitetty todennäköinen mikrobivaurioituminen perustuu lämmöneristeen silmämääräiseen tarkasteluun, lämmöneristeen heikkoon kosteudenkestoon sekä maaperästä sokkeleihin kohdistuvaan tavanomaisesta poikkeavaan kosteusriskitukseen. Kantavien väliseinien osalta on vaurioitumiseen voinut vaikuttaa esimerkiksi alapohjan pintabetonilaatan rakentamisen aikainen kosteus ja se, että väliseinän alareuna (alaohjauspuu) ulottuu noin 2 cm syvyydelle pintabetonilaattaan. Yläpohjan lämmöneristeen materiaalinäytteessä todetun bakteerikasvun arvioidaan olevan todennäköisimmin seurausta materiaalin likaisuudesta

esimerkiksi yläpohjassa pesiytyneiden jyrksijöiden tai päätykolmiossa olevan tuuletussäleikön kautta yläpohjaan kulkeutuneiden epäpuhtauksien ja tuiskulumen (kosteus) seurauksena.

Muut rakennusosien tutkimuksissa tehdyt havainnot, joilla voi myös olla vaikutusta tilojen sisäilman laatuun, liittyivät yläpohjan pintalämpötiloissa lämpökuvaamalla paikoin havaittuihin toimenpiderajojen alituksiin, vesikaton paikoin puutteellisesti toteutettuun tuuletukseen, ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjan lattiapinnan vedeneristyksenä käytetyn muovimaton epätiiveyteen ja muovimaton alustana käytetyssä lastulevyissä paikoin havaittujen kosteusjälkiin sekä salin (20) parven lattiapäällysteenä käytetyssä muovimatossa havaittuihin korkeisiin VOC-yhdistepitoisuuksiin, joka viittaa muovimaton ja/tai sen kiinnityksessä käytetyn liiman kemialliseen hajoamiseen.

Sisäilman tutkimuksissa havaitut merkittävimmät tilojen sisäilman laatuun vaikuttavat tekijät liittyivät lepohuoneen (31) sisäilman lämpötiloissa mitattuun toimenpiderajan alituksiin, minkä arvioidaan olevan ensisijaisesti lämmitysjärjestelmän toiminnasta johtuvaa.

Ilmanvaihtojärjestelmässä havaitut merkittävimmät epäkohdat, joilla voi olla vaikutusta tilojen sisäilman laatuun, liittyivät ilmanvaihtokoneen huoltoluukkujen epätiiveyteen ja huonetilojen mitatuissa ilmamäärissä paikoin havaittuihin poikkeamiin niille suunnitelluista ilmamääristä. Ilmamäärissä mitattujen poikkeamien seurauksena voi tulo- ja poistoilman ilmamäärien suhde olla joissain huonetiloissa vaikutukseltaan alipaineistavaa ja joissain ylipaineistavaa. Alipaineen riskinä on epäpuhtaan vuotoilman kulkeutuminen rakennusosista, kun taas ylipaine saattaa aiheuttaa kosteusrasitusta ulkoilmaan rajoittuviin rakennusosiin. Ilmanvaihtokoneen huoltoluukkujen epätiiveys, ja sen seurauksena ilmanvaihtokonehuoneeseen (42) muodostuvan ylipaine, voi lisäksi lisätä ilmanvaihtokonehuoneen välipohjan epätiivien läpivientien kautta alapuolisiin huonetiloihin kulkeutuvan epäpuhtaan vuotoilman määrää.

Tutkimusten perusteella tehdyn olosuhteiden perusteella sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta useiden huonetilojen osalta.

Ensisijaisina toimenpiteinä sisäilman laadun ja olosuhteiden parantamiseksi on tutkimuslaskelmassa esitetty rakennusosien kosteus- ja mikrobivaurioituneiden sekä likaantuneiden rakennusmateriaalin uusimista. Vaihtoehtoisina toimenpiteinä on esitetty rakennusosien ilmatiiveyden parantamista (tiivistyskorjaus). Ilmanvaihtojärjestelmän osalta toimenpiteinä on esitetty ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 epätiivien huoltoluukkujen korjauksia sekä ilmamäärien mitausta ja säätöä lähelle tasapainotilaa. Toimenpiteet on esitetty tehtäväksi kiireellisenä ilman tarpeetonta viivettä.

Toimenpiteiden yhteydessä on myös salaojat ja siihen liittyvät kuivatuskerrokset sekä ulkoseinän julkisivuverhous ja tuulensuoja esitetty uusittavaksi pääosin toteutus- ja kustannusteknisistä syistä.

1 Yhteystiedot

1.1 Kohde

Malminiityn päiväkot
Uusiniitynkuja 3
01350 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

Joona Vauhkonen, ins. YAMK, RTA (C-25014-26-19)
puh 044 427 9195
email joona.vauhkonen@sitowise.com

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

puh 044 427 9641

email eetu.pasanen@sitowise.com

2 Yleistiedot

2.1 Kohteen yleiskuvaus

Kohteena on Vantaalla Simonkylässä sijaitseva, vuonna 1987 valmistunut 1-kerroksinen päiväkotirakennus. Rakennuksen kokonaispinta-ala on 775 m². Ulkoseinät ovat tuuletusraollisia puurankarakenteisia seiniä, jossa tuulensuojana on 30 mm "tuulensuojamatto" ja lämmöneristeenä on 150 mm mineraalivilla. Sisäverhouslevynä on kipsilevy. Julkisivuverhouksena on pääasiassa kalkkihiekkatiili. Paikoin julkisivuverhouksena on myös lautaverhous. Alapohjat ovat ryömintätilaisia ontelolaatta-alapohjia, jonka päällä on 150 mm EPS-eriste ja 60 mm pintavalu. Yläpohja- ja vesikattorakenteena on pääosin naulalevyrakenteiset kattoristikot. Salin ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla yläpohjan ja vesikaton kantavana rakenteena on käytetty viilu- ja liimapuupalkkeja. Yläpohjan lämmöneristeenä on 260 mm puhallusvilla. Vesikatteena on pinnoitetusta/maalatusta ja sinkitystä ohutlevystä tehty rivisaumakate.

Lähtötietojen perusteella kohteessa on tehty tekninen osakorjaus vuonna 2018, minkä sisältöä on käsitelty tarkemmin kohdassa [2.5](#) (Aikaisemmin suoritettut korjaukset). Kohdekäynnin yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella kohteessa on tehty myös tiivistyskorjauksia huonetiloissa 03 ja 05. Tehdyistä tiivistyskorjauksista ei kuitenkaan ollut suunnitelmapiirustuksia tai muita lähtötietoja.

Käyttötarkoitus: 0810 Lasten päiväkodit

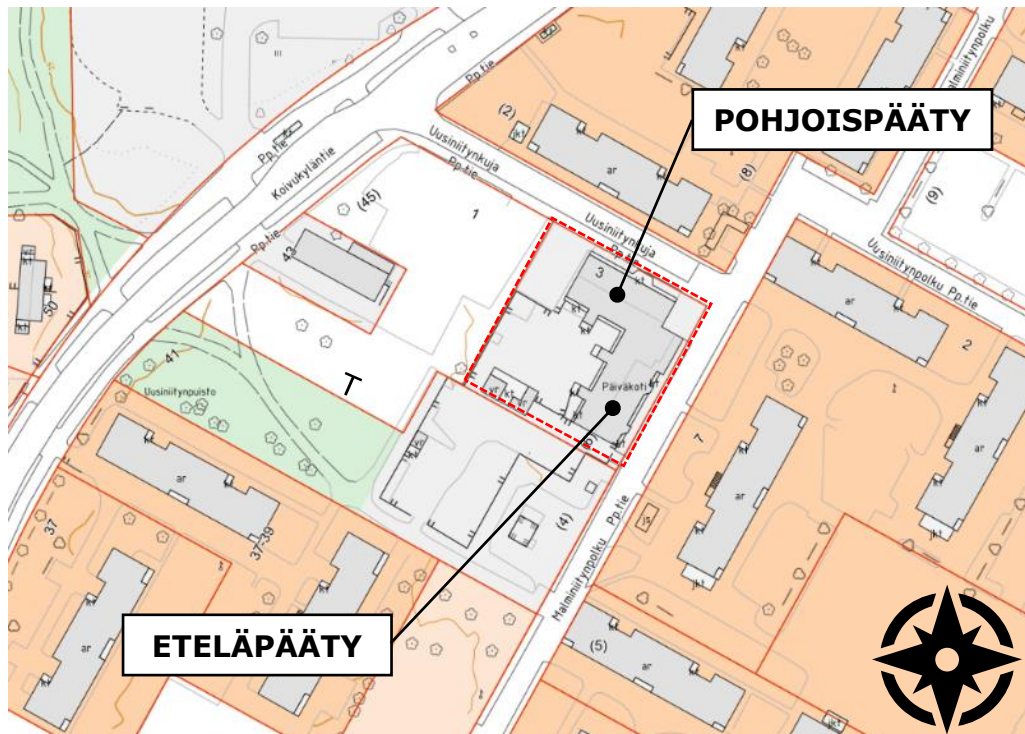
Rakennuksia: 1

Kerros määrä: 1

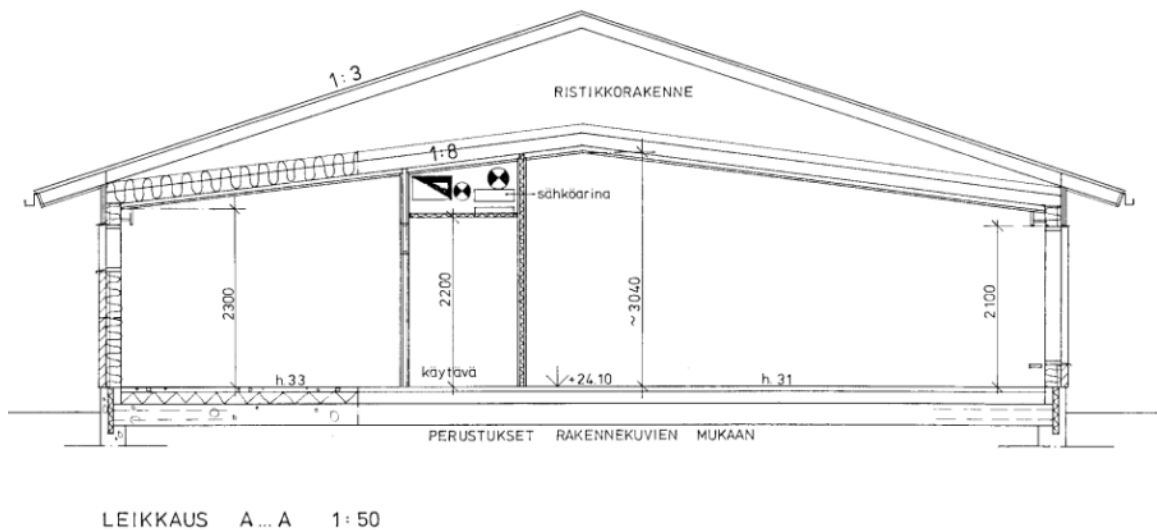
Tilavuus: 2 600 m³

Kerrosala: 775 m²

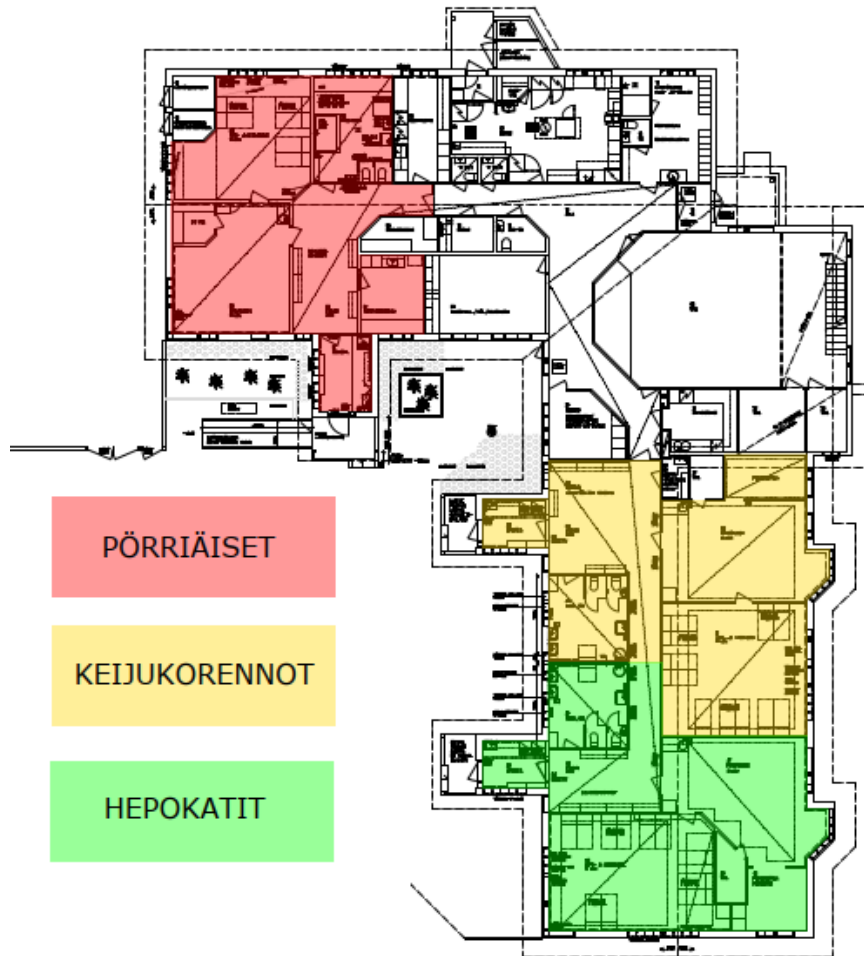
Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, lto



Kuva 2.1 Paikannuskuva rakennuksesta ja rakennuksen eri osista tutkimus-suunnitelmassa käytetyistä nimityksistä (kuva [Kartta Vantaa](#)).



Kuva 2.2 Leikkauskuva (A-A) rakennuksen eteläpäädyistä pohjoiseen päin tarkasteltuna.



Kuva 2.3 Paikannuskuva päiväkodin eri ryhmien tiloista.

2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet

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

2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta

Tutkimukset suoritettiin pääosin joulukuussa 2024 ja tammikuussa 2025. Yksittäisten tutkimusten ja näytteenottojen tarkemmat ajankohdat on esitetty tutkimuslausekkeessa ja tutkimuslausekkeen liitteissä.

Tutkimusten yhteydessä suoritettiin lisäksi rakennuksen lämpökuvaus, mistä on laadittu erillinen kuvausraportti (Sitowise Oy 12.3.2025).

2.4 Lähtötiedot

Tilaaajalta on saatu käyttöön seuraavat asiakirjat:

- Valvontasuunnitelman mukainen tarkastus, Vantaan kaupunki, 28.6.2024
- Teknisen osakorjauksen arkkitehti, rakenne- ja LVIAS-piirustuksia (Optiplan Oy), 2018
- Asbesti- ja haitta-ainekartoitus, Optiplan Oy, 11.6.2018
- Rakenne- ja talotekninen kuntoarvio, Granlund Oy, 7.9.2016
- Malminiityn päiväkodin tutkimukset, Sisäilmainsinöörit Oy, 29.7.2013
- Ensiraportti, A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy, 24.4.2012
- Ilmoitus kosteusvaurioepäilystä, Vantaan kaupunki (Tilakeskus), 19.3.2012
- Lämpökuvausraportti, ThermoSunEco Oy, 5.3.2011
- LVIRS-tekkinen kuntoarvio, Lemminkäinen Kiinteistötekniikka Oy, 29.6.2010
- Palovarointijärjestelmän hankinnan ja asennuksen sähkösuunnitelmia (Insinööritoimisto Pertti Talja Oy), 2007
- Alustatilan tuuletuksen lisäyksen ja sadevesijärjestelmän korjausten LVI-piirustuksia (Vantaan kaupunki), 2000
- Pihan perusrparannuksen suunnitelmapiirustuksia (Maisemasuunnittelu Wohlsfactory), 2000
- Alkuperäisiä arkkitehti- (Arkkitehtuuritoimisto Seppo Kokko Ky), rakenne- (Insinööritoimisto Harri Kouhio Oy), LVIS-piirustuksia (LVI-Insinööritoimisto Telviconsult Oy ja Vantaan Sähköurakointi Oy), 1985–1987

2.4.1 Tilaaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot

Päiväkodin johtajalta saadun tiedon mukaan Pörriäisten tiloissa (huonetilat 03 ja 05) on ollut kuuma. Lisäksi sisäilma on koettu tunkkaiseksi. Hepokattien (huonetilat 37 ja 38) ja Keijukorentojen (huonetilat 30 ja 31) tiloissa on talvisin kylmä. Lisäksi tilojen sisäilma on koettu puutteelliseksi.

Tilaaajalta saadun tiedon mukaan liikuntasalin varaston (23) ulkoseinässä on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio vuonna 2008, minkä seurauksena on ulkoseinää korjattu. Tarkempaa tietoa vaurio-/korjauslaajuudesta tai tehdyistä korjaustoimenpiteistä ei kuitenkaan ole. Tutkimusten yhteydessä päiväkodin henkilökunnalta saadun tiedon mukaan liikuntasalin varaston (23) ulkoseinään on törmännyt lisäksi henkilöauto, minkä seurauksena on ulkoseinää korjattu sisältäen mm. julkisivumuurauksen osittaisen uusimisen. Törmäyksen tai korjausten ajankohdasta ei kuitenkaan ole tietoa. Tilaaajalta lähtötietoina saatujen valokuvien perusteella törmäys on kuitenkin tapahtunut ennen vuotta 2008.

2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset

Valvontasuunnitelman mukainen tarkastus, Vantaan kaupunki, 28.6.2024

Tarkastuskertomuksen mukaan Pörriäisten päädyssä (huonetilat 03 ja 05) on ollut huono sisäilma ennen pienemmän ryhmän siihen tuloa. Hepokattien ti-loissa (huonetilat 37 ja 38) on talvisin kylmää.

Asbesti- ja haitta-ainekartoitus, Optiplan Oy, 11.6.2018

Kartoitusraportin mukaan asbesti- ja haitta-ainekartoitus perustuu silmämääräisiin havaintoihin, sekä kerättyjen näytteiden analyysiin. Kartoituksessa ei todettu asbestia tutkituissa materiaaleissa.

Rakenne- ja talotekninen kuntoarvio, Granlund Oy, 7.9.2016

Raportin mukaan katselmuksessa ei päästy tarkastamaan tuulettuvan alapohjan kuntoa, ja sen kunto suositellaan tarkastettavaksi erillisellä kuntotutkimuksella. Raportissa myös rakennuksen salaojituksen kunto on esitetty tarkastettavaksi ja verkosto huuhdeltavaksi.

Raportin mukaan noin puolet peltikatteesta on uusittu. Jäljellä oleva vanha kate on arvioitu olleen teknisen käyttöikänsä päässä ja suositeltu uusittavaksi tarkastelujaksolla.

Malminiityn päiväkodin tutkimukset, Sisäilmainisinööri Oy, 29.7.2013

Tutkittavat tilat rajoittuivat Kirppujen (nyk. Pörriäiset) tiloihin (huonetilat 03, 05 ja 07). Tutkimusraportin mukaan tutkituissa tiloissa ei todettu poikkeavia kosteuden arvoja eikä poikkeavia hajuja. Paine-eron seurantamittausten perusteella tilat olivat hieman alipaineiset ulkoilmaan nähden. Paine-eroa alapohjan ja sisäilman välillä ei saatu mitattua, mutta merkkiaine ei kulkeutunut alapohjasta sisätiloihin. Tutkimusraportin perusteella ilmanäytteen VOC-tulokset olivat alhaiset samoin tasopinnoilta geeliteipillä otettujen pölynäytteiden kuitutulokset. Tutkimuksen yhteydessä tiloissa havaittuja kuitulähteitä olivat sisäkaton akustiikkalevyt, tuloilman pääte-elimet. Lisäksi ilmanvaihtokoneessa oli havaittu mineraalivillapohjaisia vaimennusmateriaaleja.

Toimenpiteenä tutkimusraportissa on esitetty kuitulähteiden (alakattolevyt, tuloilman pääte-elimet, ilmanvaihtokoneen äänenvaimentimet) poistamista ja vaihtamista M1-luokiteltuihin tuotteisiin.

Ensiraportti, A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy, 24.4.2012

Raportin mukaan päiväkodin yhteen henkilökunnan huoneeseen oli alkanut vuotamaan vettä perjantaina 20.4.2012. Huonetilä, jossa vuoto tapahtui, jäi kuitenkin raportin perusteella epäselväksi. Raportin mukaan rakennuksen peltikatteessa havaittiin lukuisia vuotokohtia. Yläpohjassa villat olivat kostuneet vuotokohtien alueilla. Katon toisen vuotokohdan alueen alapuolisen huoneen kipsiseinästä mitattiin huomattavasti kohonneita pintakosteusarvoja levyseinästä sekä mattolattiasta. Lisäksi lattiapäällysteenä käytetyssä muovimatossa oli havaittu epätiiveyskohtia seinän ja lattian rajassa.

Toimenpiteinä raportissa on esitetty vesikatteen vuotokohtien tiivistystä, yläpohjasta kostuneiden villojen poistamista, kostuneen kipsilevyseinän avausta sekä seinän eristeiden tarkastusta ja kosteusmittausta, maton poisto kosteusalueelta sekä rakenteiden koneellista kuivautusta.

Ilmoitus kosteusvaurioepäilystä, Vantaan kaupunki (Tilakeskus), 19.3.2012

Ilmoituksen mukaan päiväkodin aulan, jumppasalin (20) ja toimiston (24) katto vuotanut jo kolmena keväänä peräkkäin. Akustiikka levyt pahoin kostuneet, samoin aulassa oleva kirjakaappi. Myös katossa oleva lastulevyinen johtokotelo on pahoin kostunut. Toimisto jouduttiin kuivaamaan ja remontoimaan kosteuden vuoksi jo kolme vuotta sitten (mm. seinä ja välikatto tällöin märkiä). Päiväkodin johtajan työhuone (Toimisto) on juuri pahimman vuotokohdan vieressä.

Lämpökuvausraportti, ThermoSunEco Oy, 5.3.2011

Lämpökuvausraportissa esitetyistä kaikista lämpötilapoikkeamista (28 havaintoa) pääosa havainnoista (21 havaintoa) oli ilmavuotoja ulkoseinän ala- ja yläpohjan sekä väliseinän liittymissä. Lisäksi kaksi kohtaa, jossa lämpötilapoikkeaman on esitetty olevan eristevika (2 havaintoa). Loput havaituista vuodoista (5 havaintoa) oli ikkunoiden ja ulko-ovien karmi- tai tiivistevuotoja. Suurin osa lämpökuvauksessa havaituista ilmavuodoista kuului korjausluokkaan 1 (Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa. $TI < 61\%$. Korjattava.).

Lämpökuvausraportissa ei ole esitetty varsinaisia toimenpide-ehdotuksia. Lämpökuvausraportin mukaan kaikki korjattavat kohdat eivät välttämättä ole sellaisessa paikoissa, että vaatisivat välittömiä toimenpiteitä.

LVIRS-tekniinen kuntoarvio, Lemminkäinen Kiinteistötekniikka Oy, 29.6.2010

Raportin mukaan kiinteistö on kokonaisuudessaan rakennusteknisiltä osiltaan tyydyttävässä kunnossa eikä kiinteistön rakenteista tehty havaintoja vioista tai puutteista, joiden arvioitiin antavan aiheutta merkittäviin, tavanomaisesta ylläpidosta poikkeavin korjaustoimenpiteisiin.

Raportin mukaan alapohjarakenteiden kunnostaminen on toteutettu 2000-luvun alussa. Kunnostamisen yksityiskohtaisempaa sisältöä ei ole esitetty.

2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset

Tekniinen osakorjaus

Lähtötietojen perusteella kohteessa on tehty tekninen osakorjaus vuonna 2018. Osakorjauksen loppupiirustusten perusteella korjaukset ovat sisältäneet pääasiassa rakennuksen tilaosien (tilapinnat, tilakalusteet) ja vesi- ja viemärijärjestelmien pääteosien uusimisia sekä muutamia tilamuutoksia (eteisessä 29 ja pesuhuoneissa 32 ja 34).

Rakennusosien osalta osakorjaus sisälsi myös märkäeteisen 01 terassin laajentamisen ja luiskan rakentamisen, märkäeteisten 28 ja 35 terassien kaiderakenteiden ja puurallien uusimisen sekä ulko-ovien huoltomaalauksen, aikaisemmin tehdyn vesikattokorjauksen yhteydessä korjaamatta jääneen vesikatteen (pohjoispääty) korjauksen¹, julkisivun lautaverhousien huoltomaalauksen sekä alapohjan tarkastusluukkujen vaihtamisen kaasutiiviisiin luukkuihin.

Ilmanvaihtojärjestelmän osalta osakorjaus sisälsi ilmanvaihtokoneen (TIK1/PIK1) ja keittiön poistoilmakojeen (PF03) puhaltimien uusimisen. Lisäksi osassa huonetiloja tulo- ja poistoilman pääte-eliminä lisättiin/siirrettiin/poistettiin joko tilamuutoksen seurauksena (pesuhuoneet 32 ja 34) tai huonetilan ilman kierron parantamiseksi (huonetilat 03, 05, 09, 31 ja 38).

Osakorjauksen lähtötiedoiksi laaditussa yhdistetyssä tarveselvityksessä-hanke-suunnitelmassa (Vantaan kaupunki & P&R Arkkitehdit Oy 2017) on esitetty lisäksi mm. patterien termostaattien uusimista ja lämmitysverkoston tasapainotamista sekä rakennuksen seinustan välittömässä läheisyydessä olevan kasvillisuuden poistamista ja reunakiveyksen tekemistä. Toimenpiteistä ei kuitenkaan löytynyt mainintaa osakorjauksen loppupiirustuksista.

Alustatilan tuuletuksen lisäys

Suunnitelma-asiakirjojen (Vantaan kaupunki, 2000) perusteella kohteen ryömintätilaan on vuonna 2000 tai sen jälkeen asennettu poistoilmakanavisto, joka on liitetty vesikatolle asennettuun poistoilmapuhaltimeen (PIK4). Toimenpiteen yhteydessä on tuulikaappien (01, 28 ja 35) sekä varaston (23) kohdalle sokkeiliin asennettu lisää tuuletusputkia.

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

- Rakennuksen seinustalla olevien täyttö- ja kuivatuskerrosten sekä perusmuurin mahdollisen vedeneristyksen aistinvarainen tarkastelu.

3.1.2 Alapohjat ja ryömintätilat

- Alapohjien riskianalyysi piirustusten ja tehtyjen tutkimusten perusteella.

¹ Vantaan paikkatietopalvelusta ([Kartta Vantaa](#)) löytyvien ortokuvien perusteella eteläpään vesikatto on korjattu 7/2013–6/2015.

- Alapohjien pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaus (viiltomittaus, porareikämittaus) pintakosteuskartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella.
- Ryömintätilan aistinvarainen tarkastus siinä laajuudessa kuin se alapohjissa olevista tarkastusluukuista käsin oli mahdollista.
- Alapohjien rakenneavaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi.
- Alapohjien materiaalinäytteenotto ja materiaalinäytteiden analysointi laboratoriossa.
 - Alapohjien rakenneavauksista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysi suoraviljelymenetelmällä.
 - Alapohjien lattiapäällysteiden (kuivat tilat) materiaalinäytteen kokonaisemissiotutkimus (VOC).
- Alapohjien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin.

3.1.3 Ulkoseinät ja runkorakenteet

- Ulkoseinien riskianalyysi piirustusten ja tehtävien tutkimusten perusteella.
- Ulkoseinien rakenneavaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi.
- Ulkoseinien materiaalinäytteenotto ja materiaalinäytteiden analysointi laboratoriossa.
 - Ulkoseinien ja sokkelin rakenneavauksista otettavien materiaalinäytteiden mikrobianalyysi suoraviljelymenetelmällä.
- Ulkoseinien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin.

3.1.4 Yläpohjat ja vesikatot

- Yläpohjien ja vesikattojen riskianalyysi piirustusten ja tehtävien tutkimusten perusteella.
- Yläpohjien ja vesikattojen tarkastelu sisätiloista, yläpohjan ontelotilasta käsin tehtävin rakennetta rikkomattomin tarkastuksin.
- Yläpohjien ja vesikattojen rakennetarkastelu/-avaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi.
- Yläpohjien materiaalinäytteenotto ja materiaalinäytteiden analysointi laboratoriossa.
 - Yläpohjien rakennetarkasteluista/-avauksista otettavien materiaalinäytteiden mikrobianalyysi suoraviljelymenetelmällä.

- Yläpohjien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin.

3.1.5 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihtokoneen (TIK1/PIK1) puhtauden ja kunnon tarkastus.
- Ilmanvaihdon ja ilmanvaihdon automaatiojärjestelmän toiminnan tarkastus.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden arviointi pistokoeluonteisesti.
- Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden selvitys pistokoeluonteisesti.
- Ilmamäärämittaukset tulo- ja poistoilman pääte-elimiltä pistokoeluonteisesti.
- Ilmanjaon tarkastelu sekä mahdollisen vetohaitan arviointi merkkisavulla pistokoeluonteisesti.

3.1.6 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet

- Pölyn koostumuksen analysointi pyyhintämenetelmällä.
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuuden määrittäminen kahden viikon pölylaskeumasta.
- Paine-erojen mittaus 14 vrk:n seurantamittauksena.
- Sisäilman olosuhteiden mittaus 14 vrk:n seurantamittauksena.

3.2 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- pintakosteusilmaisimien: Gann B 55 BL, teleskooppi + lukulaite BL UNI11
- kosteusmittaus: Vaisala HM40-näyttölaite sekä HM42- ja HMP40S-mittapäät, kalibroitu 9/2024 (HMP40S) ja 10/2024 (HM42)
- 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 / Rotronic CP11 -olosuhdemittari
- ilmamäärämittari: TSI VelociCalc -monitoimimittari ja TSI Accubalance -huppumittari

4 Aluerakenteet ja pihat

4.1 Rakenteet

Kuivatusosat

Rakennepiirustuksen (LVIA_VESI_pohja.pdf) ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen tarkasteluiden perusteella rakennuspohja on kuivattu rakennuksen ulkopuolelle asennetulla salaojituksella.

Salaojakaivoina on tarkasteluiden perusteella käytetty pääasiassa betonikaivoja ($\varnothing$ 600 mm), joiden kansistoina on käytetty suoraan kaivoon asennettuja valurautakansia.

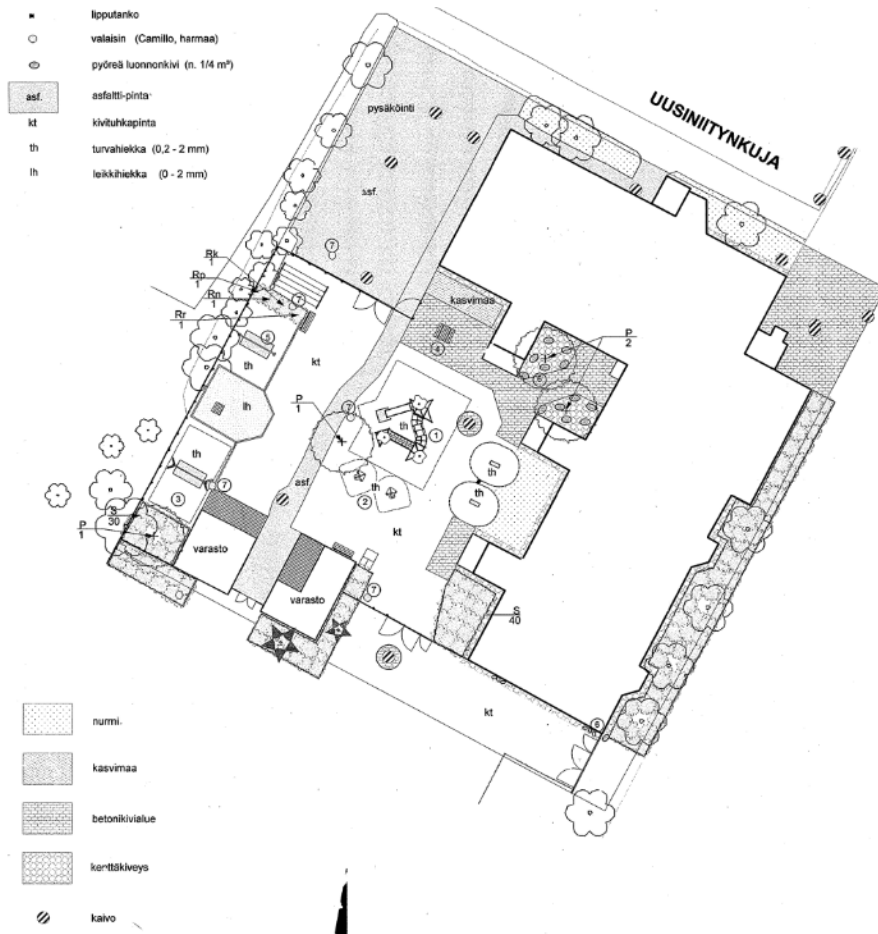
Salaojan tarkastusputkina on tarkastuksen perusteella käytetty muovisia viemäriputkia ($\varnothing$ 110 mm), jotka on varustettu väärän kokoisilla valurautakansilla. Rakennepiirustuksessa (LVIA_VESI_salaojan tarkastusputki.pdf) tarkastusputkina on esitetty käytettäväksi muovisia tarkastusputkia ($\varnothing$ 200 mm), jotka on varustettu teleskooppivarrella ($\varnothing$ 160 mm) ja valurautakannella.

Salaojaputkina on tarkasteluiden ja rakennusajankohdan perusteella käytetty pääasiassa yksinkertaisia salaojaputkia. Tarkasteluiden perusteella on salaojaputkia paikoin uusittu myös nykyaikaisiin kaksinkertaisiin salaojaputkiin. Tarkasteluiden perusteella on alkuperäisenä salaojituserroksena käytetty hiekkaa.

Rakennepiirustuksissa (mm. RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) sokkelipalkkien alapinta on esitetty ulottuvan 1,285 metrin syvyyteen (+22.815) lattian yläpinnasta (+24.100). LVI-piirustuksessa (LVIA_VESI_pohja, sadevesilinjat.pdf) salaojat on esitetty asennettavaksi 1,34→1,70 m (+22.400...+22.76) lattiapinnan alapuolelle. Salaojajärjestelmän ylimmästä ja alimmasta kaivosta tehtyjen suuntaa antavien mittausten perustella vaihtelee salaojaputkien etäisyys 1,35→1,87 metrin etäisyydellä lattiapinnasta.

Päällysteet

Suunnitelmapiirustuksen (PIHA__pintavesisuunnitelma.pdf) ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen tarkasteluiden perusteella on rakennusta välittömästi ympäröivät päällysteet tehty pääosin suunnitelmapiirustusten mukaisesti. Ainoa havaittu poikkeama oli rakennuksen pohjoispäädyssä, jossa suunnitelmapiirustuksessa rakennuksen seinustalle esitetty asfaltointi on korvattu noin 0,5 m leveällä kenttäkiveyksellä.

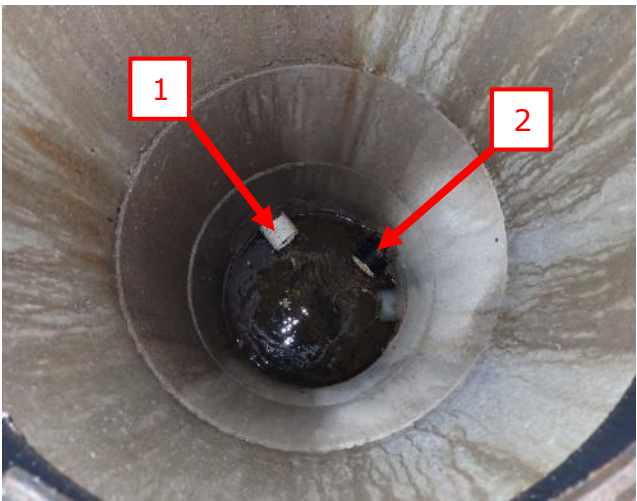
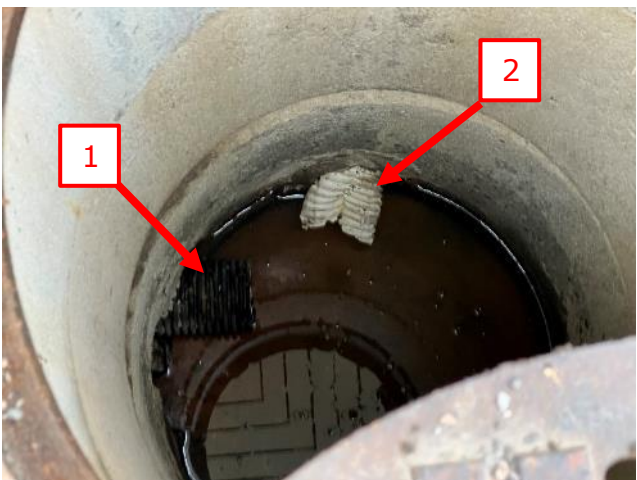


Kuva 4.1. Ruutukaappaus suunnitelmapiirustuksessa (PIHA__pintavesisuunnitelma.pdf) esitetyistä pinta- ja päällysrakenteista.

4.2 Havainnot

Sääolosuhteiden takia ei aluerakenteiden ja pihojen tarkastus varsinaisen kuntotutkimuksen (11/2024–01/2025) yhteydessä ollut kaikilta osin mahdollista. Tutkimusten yhteydessä rakennusosalle tehtyjä tarkasteluita olivat rakennuksen seinustalle kaivetusta koekuopasta tehtyt tarkastelut ja myöhemmin (17.3.2025) tehty salaojakaivojen pistokoeluonteinen tarkastus. Muut alla olevassa taulukossa esitetyt havainnot ovat tutkimusta edeltäneen katselmuskäynnin (10.10.2024) yhteydessä tehtyjä havaintoja.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.2	Yleiskuva rakennuksen sisäpihalta, jossa pääosa rakennuksen seinustalla olevista päällysteistä on ladottuja betoni- ja luonnonkivipäällysteitä. Silmämääräisen tarkastelun perusteella maanpinta on lähes vaakatasossa tai kallistaa loivasti rakennuksesta poispäin.	
Kuva 4.3	Paikoin sisäpihan seinustoilla on myös pensasistutuksia, jotka erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä. Rakennuksen eteläpäädyssä pihan päällysteenä on kivituhka.	
Kuva 4.4	Havainnekuva rakennuksen pohjoispäädystä, jossa rakennuksen seinustalla on pensasistutuksia. Istutusalue on erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä. Silmämääräisen tarkastelun perusteella maanpinta on lähes vaakatasossa tai kallistaa loivasti rakennuksesta poispäin.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.5	Havainnekuva rakennuksen Malminiitynpolun puoleisesta julkisivusta (itä), jossa rakennuksen seinustalla on nurmialue ja lehmuksia. Silmämääräisen tarkastelun perusteella maanpinta on lähes vaakatasossa tai kallistaa loivasti rakennuksesta poispäin.	
Kuva 4.6	Havainnekuva salaojakai-vosta (SOK1), joka on järjestelmän alin kaivo. Kaivoon on liitetty kaksi salaojaputkea, joista silmämääräisen tarkastelun perusteella toinen on yksinkertainen muoviputki (1) ja toinen kaksinkertainen muoviputki (2). Mittausten perusteella on salaojaputkien alapinnat noin 1,85 ja 1,82 m lattiapinnan alapuolella.	
Kuva 4.7	Havainnekuva salaojakai-vosta (SOK2). Kaivoon on liitetty kaksi salaojaputkea, joista silmämääräisen tarkastelun perusteella toinen on kaksinkertainen muoviputki (1) ja toinen yksinkertainen muoviputki (2), joka oli painunut kasaan.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.8	Havainnekuva salaojakai- vosta (SOK3), joka on järjestelmän ylin kaivo. Mittausten perusteella on salaojaputkien alapinnat noin 1,37 ja 1,38 m lat- tiapinnan alapuolella.	
Kuva 4.9	Havainnekuva salaojan tarkastusputkesta (TP1), jossa pystyputken halkai- sija on silmämääräisen tarkastelun perustella 110 mm. Tarkastusputki oli suojattu valurautakan- nella, jonka kehys oli huomattavasti putkea isompi.	
Kuva 4.10	Tutkimuksen yhteydessä rakennuksen seinustoille n. 0,7 metrin syvyyteen kaivetuista koekuopasta (KP.01) tehtyjen silmä- määräisten tarkasteluiden perusteella on sokkelipal- kin viereisenä täyttöker- roksena pääasiassa hiek- kaa. Vaakasuuntaisen routasuojan päällä oli li- säksi noin 0,13 m paksu karkearakeisempi täyttö- kerros (sora).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.11	Koekuopan (KP.01) perusteella rakennuksen vierustalle 0,7 m syvyyteen on asennettu vaakasuuntainen routaeriste (EPS, 50 mm). Aistinvaraisen tarkastelun perusteella routasuojan alapuolisena salaojituseroksena on käytetty hiekkaa.	

4.3 Johtopäätökset

Salaojajärjestelmän pistokoeluonteisten tarkasteluiden perusteella on salaojaputket asennettu lähes alkuperäisten suunnitelmapiirustusten mukaiseen tasoon, missä salaojat sijaitsevat sokkelipalkkien alapuolella. Tarkasteluiden perusteella on vanhoja yksinkertaisia salaojaputkia paikoin myös uusittu nykyaikaisiin kaksinkertaisiin salaojaputkiin. Salaojakaivoista tehtyjen tarkasteluiden ja sakkapesissä havaitun veden perusteella ei salojien toiminnassa arvioida olevan merkittäviä puutteita.

Rakennusten ympäröivien päällysrakenteiden (nurmi-/kasvillisuusalue/kivituha) vedenläpäisy sekä rakennusten seinustalla olevien pintarakenteiden vähäiset kallistukset huomioiden on mahdollista, että rakennuksen seinustalle kuluu pinta- ja vajovesiä (sade- ja sulamisvedet) erityisesti rakennuksen etelä-, itä- ja pohjoisjulkisivuilla. Lisäksi rakennuksen seinustalta koekuopasta tehtyjen aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella on sokkelipalkin vaakasuuntaisena salaojituseroksena ja salaojaputkien ympärystäytteinä käytetty maa-lajeja, jonka ominaisuudet veden kapillaarivirtauksen katkaisemiseksi ja maahan imeytyvien pintavesien poisjohtamiseksi ovat nykyisin salaojituseroksina käytettäviä kiviaineksia heikommalla. Edellä mainitun perusteella arvioidaan maanvastaisiin rakennusosiin (sokkelipalkit) kohdistuvan tavanomaista suurempaa kosteusrasitusta.

Rakennuksen seinustalla olevat pensasistutukset voivat vaikuttaa niiden läheisyydessä olevien rakennusosien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan: Istutusten synnyttämän varjostuksen seurauksena ei seinärakenne pääse kuivumaan yhtä tehokkaasti kuin kohdissa, joihin kohdistuu auringon suoraa säteilyä. Lisäksi istutukset edesauttavat lumen kinostumista seinustalle, minkä seurauksena voi seinärakenteisiin kohdistua tavanomaista suurempi kosteusrasitus.

lumien sulaessa. Puiden juuret voivat lisäksi tukkia salaojaputket heikentäen niiden toimintaa.

4.4 Toimenpide-ehdotukset

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

4.4.1 Huoltotoimenpiteet

Seuraavien huolto-/kunnossapitotöiden yhteydessä suositellaan salaojat myös videokuvattavaksi.

4.4.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Kohdassa esitettävät toimenpiteet ja niiden kiireellisyys perustuvat pääosin ulkoseinille tehtyihin tutkimuksiin ja havaintoihin. Kohdassa esitettävät toimenpiteet suositellaan tehtäväksi sokkelipalkeille kohdassa [7.5.3](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen ensisijaisten toimenpiteiden yhteydessä ensisijaisesti toteutus- ja kustannusteknisistä syistä. Mikäli sokkelipalkeille valittavaksi tehtävät toimenpiteet sisältävät ainoastaan rakennusosan ilmantiiveyden parantamisen, on jäljempänä salaoja- ja kuivatusjärjestelmille esitetyt toimenpiteet mahdollista suorittaa esimerkiksi peruskorjauksen yhteydessä.

Salaoja- ja kuivatusjärjestelmän ensisijaisina toimenpiteinä esitetään rakennuksen ulkopuolisten salaojien ja kuivatusrakenteiden uusimista. Toimenpiteiden tavoitteena on vähentää sokkelipalkkeihin kohdistuvaa kosteusrasitusta.

Salaoja- ja kuivatusjärjestelmän uusiminen pääkohdittain:

- Rakennuksen ulkopuolisten salaojien ja kuivatusrakenteiden sekä ulkopuolisten täyttöjen purkaminen.
- Rakennuksen sadevesijärjestelmän purkaminen.
- Uusien salaojien ja kuivatusrakenteiden sekä sadevesijärjestelmän asennus.
- Rakennuksen ulkopuolisten täyttöjen uudelleenmuotoilu mahdollisuuksien mukaan rakennuksesta poispäin viettäväksi.
- Uusien päällysrakenteiden tekeminen ja asennus.

4.4.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

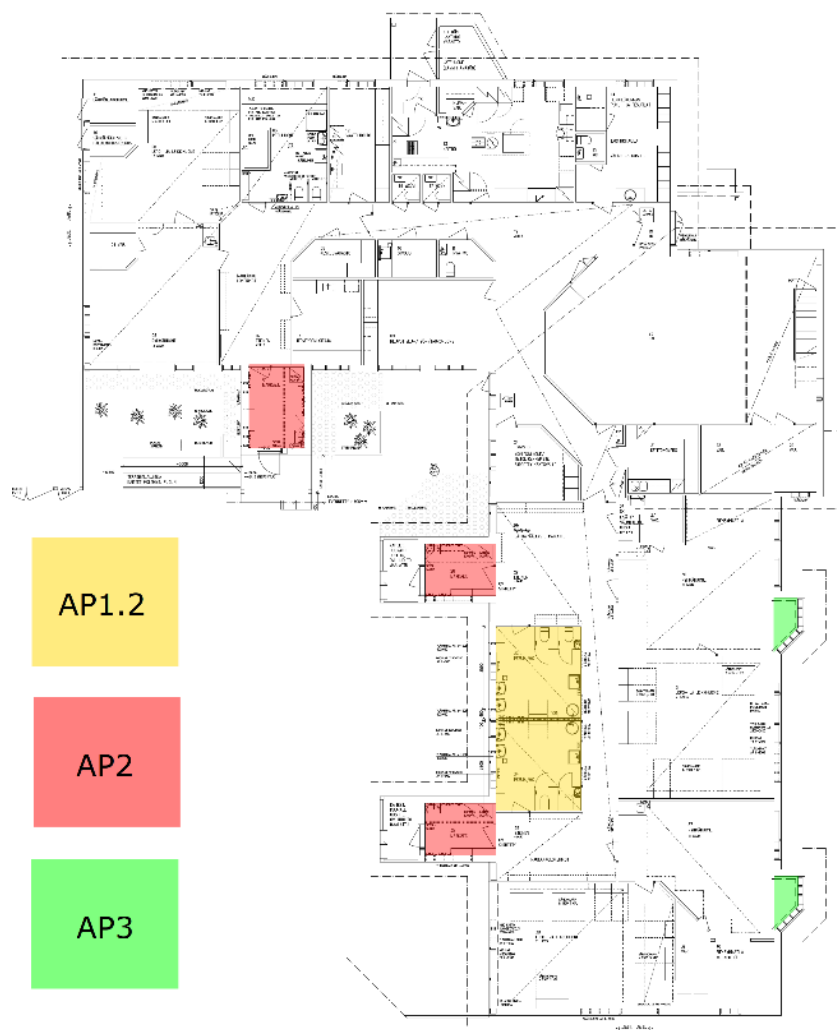
Ei normaaleja toimenpiteitä.

4.4.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

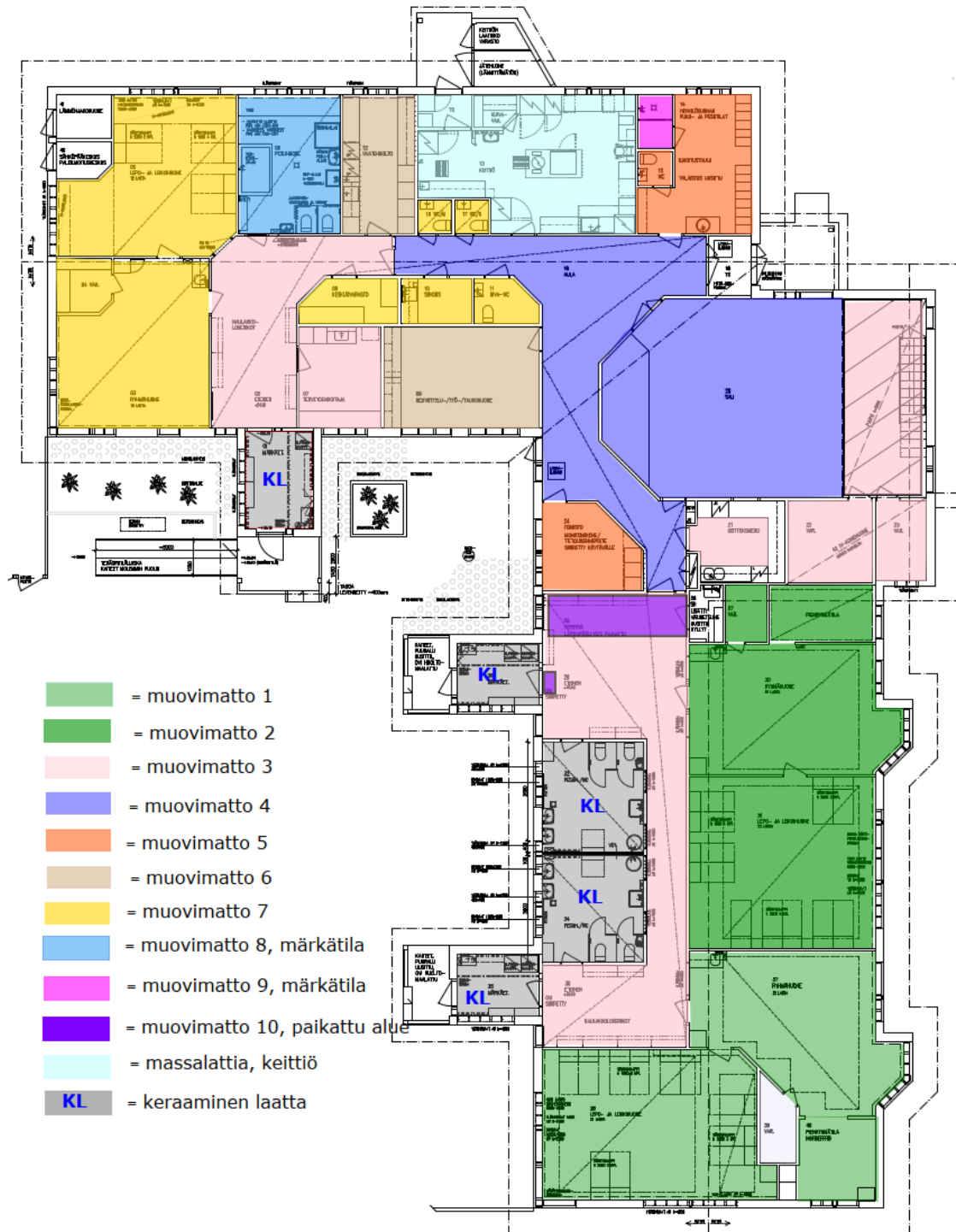
Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteitä.

5 Alapohjat ja ryömintätilat

5.1 Rakenteet



Kuva 5.1. Alapohjien paikannuspiirustus, johon on merkitty pääasiallisesta alapohjarakenteesta (AP1.1) poikkeavien alapohjarakenteiden sijainnit.



Kuva 5.2. Lattiapäällysteiden paikannuspiirustus. Määritys perustuu lattiapäällysteiden silmämääräiseen tarkasteluun (kuviointi, värisävy).

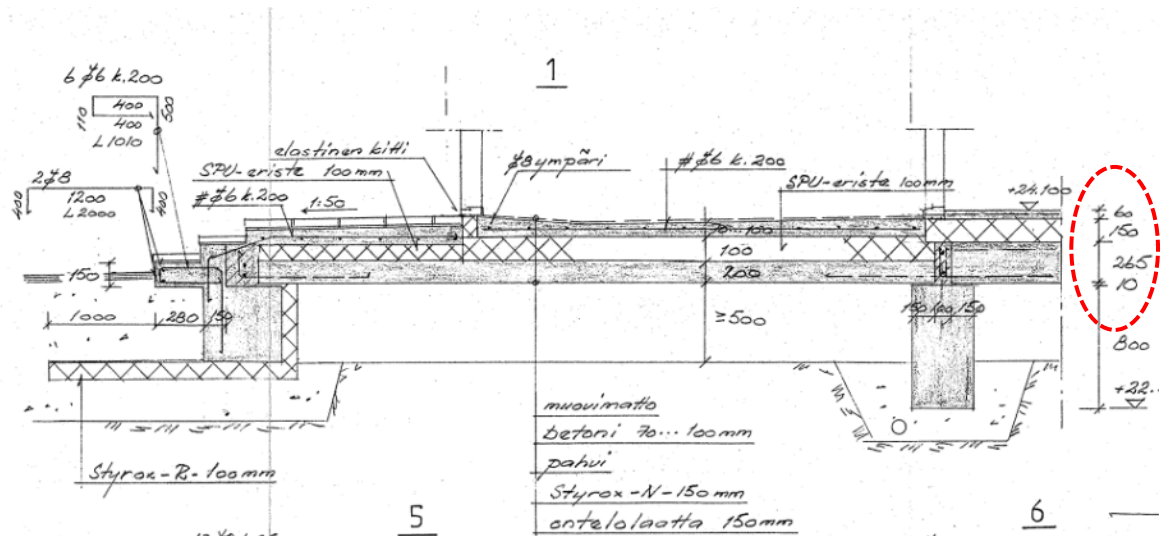
Alapohjarakenne (AP1.1)

Alapohjarakenne (AP1.1) käsittää pääosan rakennuksen alapohjista. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille tehdyt korjaustoimenpiteet ovat sisältäneet pääasiassa alapohjan lattiapintojen uusimisen paikallisesti mm. teknisen osakorjauksen yhteydessä (kohta [2.4.3](#)).

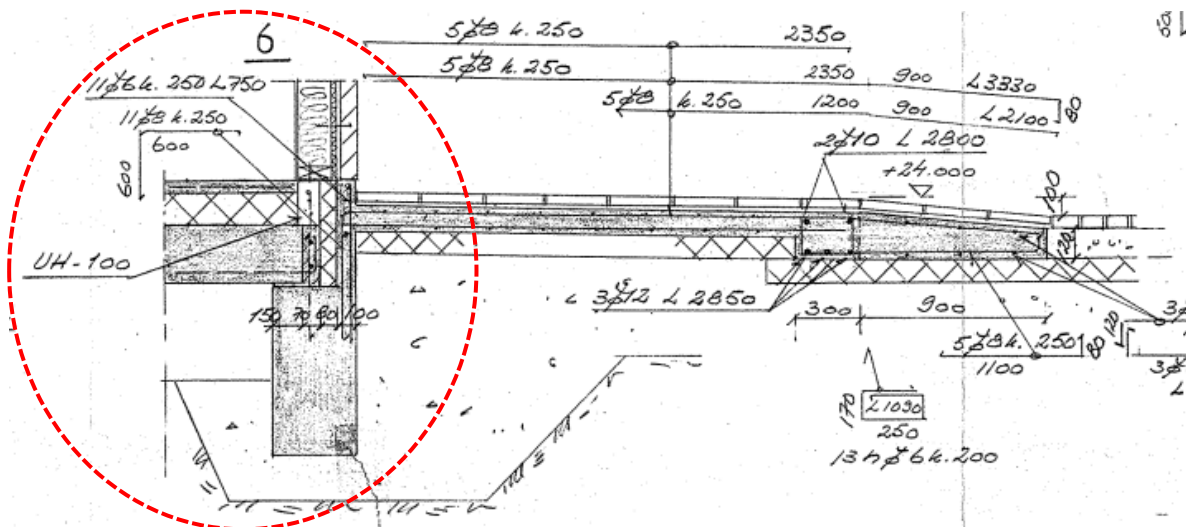
Taulukko 5.1. Alapohjarakenne (AP1.1) suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
1,5/2	lattiapäällyste (muovimatto/joustovinyylimatto)
0,5...3	tasoite
70...90	betoni (pintabetonilaatta)
150	EPS-levy (lämmöneriste)
265	ontelolaatta
0,2...0,9 m	ryömintätila
≥0,2 m	kevytsora (kapilaarikatko)
–	suodatinkangas
–	hiekkä (perusmaa)

Pintabetonilaatan paksuudessa esiintyvää vaihtelua (+10...20 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu alapohjarakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä alapohjarakennetta.



Kuva 5.3. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetystä rakenneleikkauksesta (1-1), jossa on esitetty alapohjan rakennekerrosten paksuudet.

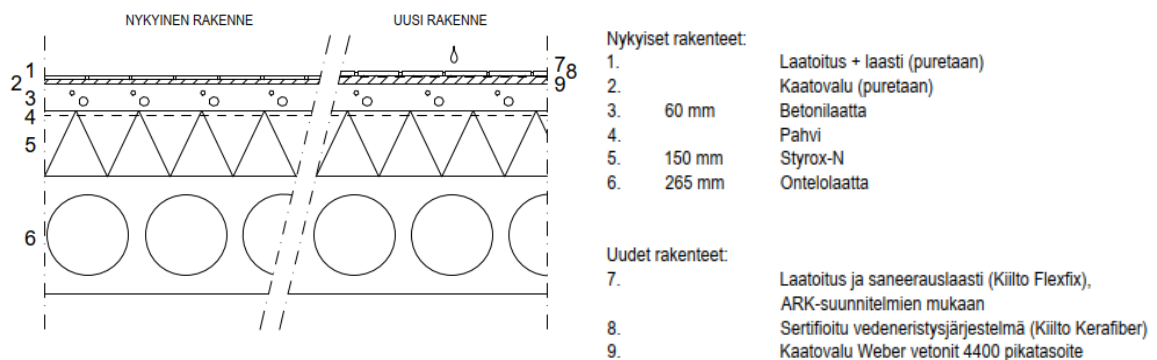


Kuva 5.4. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetystä rakenneleikkauksesta (6-6), jossa on esitetty detaljit alapohjan ja ulkoseinän liittymästä.

Alapohjarakenne (AP1.2), saneeratut pesutilat

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluita.

Alapohjarakenne (AP1.2) käsittää teknisen osakorjauksen ([kohta 2.4.3](#)) yhteydessä saneerattujen pesutilojen alapohjat, missä rakennetyyppi – suunnitelmapiiirustusten perusteella – eroaa pääasiallisesta alapohjarakenteesta (AP1) ainoastaan lattiapintojen osalta. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.

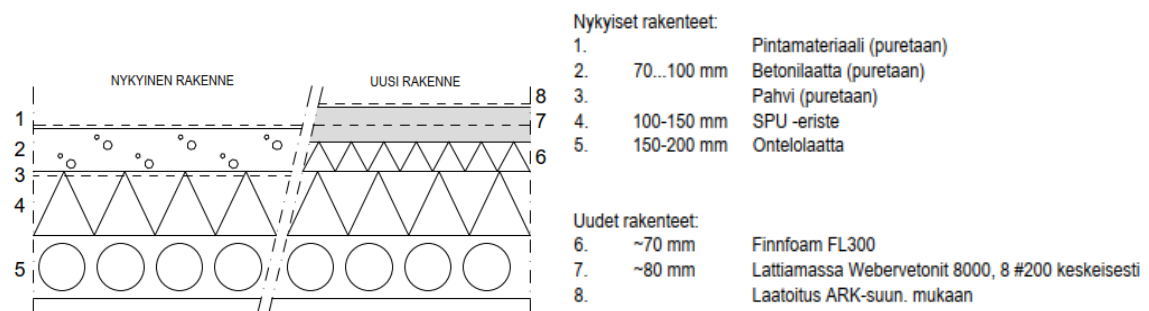


Kuva 5.5. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (AP1).

Alapohjarakenne (AP2), saneeratut märkäeteiset

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluita.

Alapohjarakenne (AP2) käsittää teknisen osakorjauksen ([kohta 2.4.3](#)) yhteydessä saneerattujen märkäeteisten alapohjat, missä rakennetyyppi – suunnitelmapiiirustusten perusteella – eroaa alapohjarakenteista (AP1.1) ja (AP1.2) ontelolaatan tyypin sekä lämmöneristyskäytetyn EPS-levyn ja pintabetonilaa-
tan paksuuden perusteella.

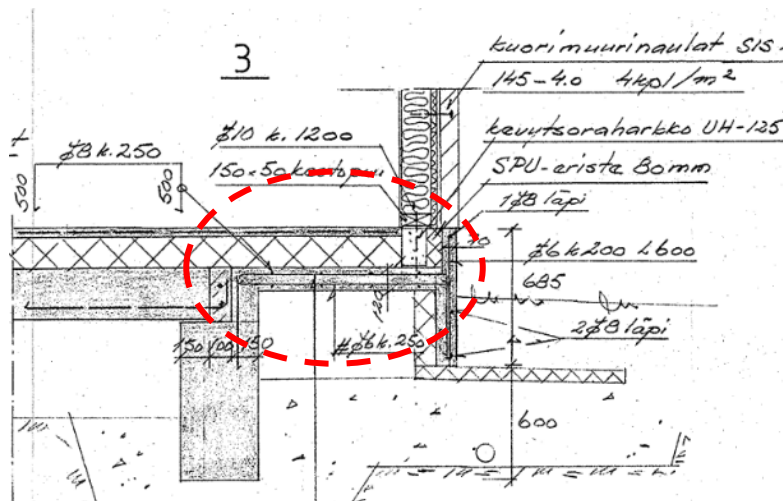


Kuva 5.6. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (AP2).

Alapohjarakenne (AP3), erkkerit

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluja.

Alapohjarakenne (AP3) käsittää ryhmähuoneiden 30 ja 37 olevien erkkereiden alapohjarakenteet. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai tehdyistä korjauksista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.



Kuva 5.7. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetystä rakenneleikkauksesta (3-3), jossa on esitetty detaljit alapohjan ja ulkoseinän liittymästä.

5.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

Alapohjan lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan liittyvät epäkohdat ja riskit liittyvät rakenteen lämmöneristysten sijaintiin.

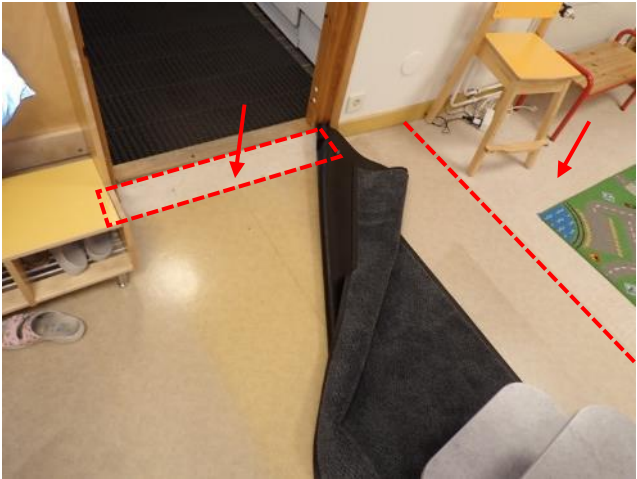
Nykyisin voimassa olevien rakennusohjeiden (RIL 255-1-2014, s. 151) mukaisesti suositellaan alapohjan lämmöneristys sijoitettavaksi rakenteen ulkopintaan, jolloin sisäpuoliset rakennekerrokset ovat lämpimiä ja niiden suhteellinen kosteus jää alhaiseksi. Pääsääntöisesti ryömintätilaisen alapohjan kosteus on kuitenkin alhaisempi kuin esimerkiksi maanvaraisessa alapohjassa.

Alapohjan rakenneratkaisu edellyttää myös erityisratkaisuja ulkoseinien ja kantavien väliseinien toteutukselle, mitä on käsitelty tarkemmin kyseisiä rakennusosia käsittelevissä kohdissa [6.1.1](#) (Ulkoseinät) ja [8.1.1](#) (Väliseinät). Vesivahinkotilanteessa rakenneratkaisu mahdollistaa lisäksi vuotoveden leviämisen eristetilassa, mikä voi jäädä havaitsematta, ja mistä voi aiheutua laajoja/raskaita korjauksia.

5.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosan aistinvaraisissa rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa tehtyjä havaintoja. Havaintoihin perustuvat rakenteiden riskianalyysit ja kosteusteknisen toiminnan arviointi sekä mahdolliset poikkeamat ohjeista ja määräyksistä on esitetty kohdassa [5.1.1](#) (Rakenteiden riskianalyysi). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja ja otettuja materiaalinäytteitä on esitetty rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Mittaus- ja laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin kohdassa [5.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.8	Aulassa (19) pintabetonilaatassa havaittiin halkeama nuolen osoittamassa kohdassa. Vastavanlaisia halkeamia havaittiin paikoin myös muualla rakennuksessa. Havaittujen halkeamien sijainnit on esitetty tutkimuskartan liitteenä olevassa paikannuskuvassa (Liite 2).	
Kuva 5.9	Aulassa (19) muovimattosta ja liimasta otettiin materiaalinäyte BULK.01-AP. Näytteessä havaittiin mm. 2-Etyyli-1-heksanolia ($10,2 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$), TXIB:tä ($46,9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja $\text{C}_6\text{-C}_{16}$ -alkoholeja ($83,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja muita alkoholeja ($34,8 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.10	Muovimatoissa on paikoin tapahtunut selkeitä värimuutoksia. Kuva eteisestä (36), jossa muovimattoja on lisäksi uusittu paikoittain teknisen osakorjauksen yhteydessä tehtyjen tilamuutosten takia (alueet rajattu punaisella katkoviivalla).	
Kuva 5.11	Märkätiloissa (pesuhuoneet) ja kosteuden rasittamissa tiloissa (wc-tilat, siivousskomerot) lattiapäällysteenä ja vedeneristeenä on käytetty pääasiassa muovimattoja. Tilojen kynnyksrakenteet on toteutettu ilman vedeneristysten (muovimaton) ylösnostoa.	
Kuva 5.12	Märkätiloissa ja kosteuden rasittamissa tiloissa seinälle nostojen kohdalla muovimaton sisäkulmia ei ole tehty 45° kulmaan. Silmäääräisen tarkastelun perusteella on sauman tiivistyksessä käytetty mahdollisesti tiivistyspastaa. Kuvassa myös wc-tilan (17) muovimaton ylösnoston avonainen reuna (punainen nuoli).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.13	Siivouskomerossa (10) muovimatto on osin irti alustastaan lattiakaivon ympärillä.	
Kuva 5.14	Vaatehuollon tilassa (15) lattiakaivon ympäristössä havaittiin kohonneita pintakosteuden mittausrvoja. Liimatilasta viilto-mittauksella (VM.01-AP) mitattu vesihöyrynsisältö (10,0 g/m ³) oli muita mittauspisteitä selkeästi korkeampi. Lisäksi muovimaton kiinnitys alustaansa oli hieman heikompä kuin muissa mittauskohdissa.	
Kuva 5.15	Teknisen osakorjauksen yhteydessä saneeratuissa pesuhuoneissa (32 ja 34) sekä märkäeteisissä (01, 28 ja 35) on lattiapäällysteenä käytetty kuvan mukaista keraamista laatta, jonka alla on – suunnitelmapiirustusten perusteella – nykyaikainen siveltävä vedeneristys.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.16	Keittiössä (13) lattiapäällysteenä akryylimassalattia. Teknisen osakorjauksen suunnitelmapiirustuksessa esitettyä halkeamien paikkakorjausta lukuun ottamatta lähtötiedoissa ei ole mainintoja keittiön lattiapäällysteille tehdyistä laaja-alaisista korjauksista.	
Kuva 5.17	Keittiön (13) akryylimassalattian jalkalistojen alareunassa oli paikoin silmin havaittavia rakoja. Pintakosteuskartoituksessa ei kuitenkaan havaittu kohonneita pintakosteuden mittausrakkoja tai viitteitä epätiivetyshäviöiden kautta rakenteisiin kulkeutuneesta käytöstä.	
Kuva 5.18	Keittiön (13) akryylimassalattiassa oli paikoin kuvan mukaisia uria. Silmämääräisen tarkastelun perusteella voi urat olla paikkakorjattuja halkeamia. Vaihtoehtoisesti urat voivat olla keittiökalusteiden/-laitteiden siirtämisen (raahaamisen) yhteydessä syntyneitä vaurioita.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.19	Käynti alapohjan ryömintätilaan on toteutettu alapohjaan tehtyjen kaasutiiviiden alumiinirunkoisten tarkastusluukkujen kautta. Tarkastusluukut sijaitsevat aulassa (19) ja tuulikaapissa (20), joka kuvassa. Tarkastusluukut on todennäköisesti asennettu vuonna 2000 tehdyn alustatilan tuuletuksen lisäyksen yhteydessä.	
Kuva 5.20	Ryömintätilan mataluuden ja ryömintätilassa olevien ilmanvaihtokanavien ja viemäriputkien takia oli ryömintätilan tarkastus kokonaisuudessaan haasteellista. Pisto-koeluonteisesti mitattuna ryömintätilan korkeus oli pääosin noin 0,4 metriä (vaihteluväli 0,2...0,9 m).	
Kuva 5.21	Havaintojen ja lähtötietojen perusteella on ryömintätila kunnostettu vuonna 2000 tehdyn alustatilan tuuletuksen lisäyksen yhteydessä. Ryömintätilassa ei ollut havaittavissa orgaanista ainesta tai huomattavia määriä rakennusjätettä. Ryömintätilassa ei myöskään ollut aistittavissa mikrobiperäistä tai muuta voimakasta hajua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.22	Silmämääräisten tarkasteluiden perusteella ryömintätilan tuuletus on toteutettu pääosin alustatilan tuuletuksen lisäystä varten laaditun suunnitelmapiirustuksen (LVIA_ILMA_ala-pohja.pdf) mukaisesti. Suunnitelmasta poiketen poistoventtiileinä on käytetty URH-160 (suunnitelmassa URH-125).	
Kuva 5.23	Ryömintätilan korvausilma on johdettu sokkelissa olevien 15 tuuletusputken (sisähalkaisija ~105 mm) kautta. Tuuletusputkien sijainnit on esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa (Liite 2). Havaintojen perusteella on mahdollista, että osa tuuletusputkien päistä on jäänyt kevytsorakerroksen sisään. Paikoin tuuletusputkissa oli myös kiviainesta (kuvasssa). Havaitut epäkohdat rajoittavat putken läpi tapahtuvaa ilmavirtausta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.24	Aistinvaraisesti arvioituna oli ryömintätilan tuuletus tarkastushetkellä pääosin riittävä. Tarkastushetkellä ainoastaan salin (20) kohdalle rajoittuvan alapohjan ontelolaatan alapintaan oli tiivistynyt kosteutta ulkoseinälinjalla. Myös väliseinälinjalla oleva lämmöneristämätön sokkeli-elementti oli silmämääräisesti tarkasteltuna märkä.	
Kuva 5.25	Ryömintätilan kapilaari-kerroksena on käytetty pääasiassa kevytsoraa. ² Yksittäisen mittauksen ja aistinvaraisen arvioinnin perusteella on kevytsora-kerroksen paksuus pääosin yli 0,2 m. Kevytsora on erotettu perusmaasta (hiekkä) suodatinkaalla. Aistinvaraisesti tarkasteltuna kevytsora oli pääosin kuivaa.	

² Pohjaviemärin kohdalla on kapilaarikerroksena käytetty aistinvaraisen tarkastelun perusteella salaojasoraa.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.26	Havainnekuva ryömintätilan kunnostusta varten rakennuksen seinustalle (eteläpääty) tehdystä kulkureitistä, joka on kunnostuksen valmistuttua täytetty ulkopuolelta. Tarkastushetkellä kaivannon pohjalle oli lammikoitunut vettä. Muilta osin ei ryömintätilassa havaittu viitteitä ryömintätilaan valuvista tai sinne lammikoituvista pinta-/vajovesistä.	
Kuva 5.27	Salin (20) ja ryhmähuoneen (03) kohdalle rajoittuvan alapohjan ontelolaattojen vedenpoistorei'issä havaittiin paikoin kosteutta ja vuotojälkiä. Havaitut vuotokohdat on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa paikanuspiirustuksessa (Liite 2).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.28	Havainnekuva keittiön (13) kohdalla ontelolaa-tassa havaitusta aukosta, jossa on mahdollisesti ollut alkuperäisessä suunnitelmapiirustuksessa (LVIA_VESI_pohja.pdf) esitetty lattia-allas. Vastaavan kaltainen aukko havaittiin myös pesuhuoneen (32/34) alapohjassa.	
Kuva 5.29	Tarkasteluiden perusteella ontelolaatan läpiviennit on tiivistetty jäljempänä esitettyä poikkeusta lukuun ottamatta uretaanivaahdolla. Kuvassa pesuhuoneen (32/34) alapohjassa havaittu käytöstä poistettu ja tulppaamatta jäänyt viemäriputki.	
Kuva 5.30	Havainnekuva pesuhuoneen (32/34) alapohjassa havaitusta tiivistämättömästä viemäriputken läpiviennistä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.31	Muoviset viemäriputket ovat kannakoitu reikävanteilla, jotka silmämääräisesti tarkasteltuna ovat ruostumatonta terästä (ei ruostetta). Tehty kannakointi ei täytä nykyisiä rakennusohjeita, varsinkin haara- ja kulmayhteiden kohdalla kannakointi on monin paikoin puutteellinen.	
Kuva 5.32	Ilmanvaihtokanavat ovat kannakoitu pääosin reikävanteilla. Kuvassa kohta, jossa ilmanvaihtokanavaa on tuettu alapohjan ontelolaatan timanttiporauksessa syntyneillä porakappaleilla. Puutteelliseen kannakointiin on todennäköisesti vaikuttanut ryömintätilan matala korkeus.	

5.3 Mittaustulokset

5.3.1 Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset käsittivät alapohjarakenteiden kosteuskartoituksen sekä kartoituksessa havaittujen pintamittausarvojen tarkastelun viiltomittauksina. Lisäksi kosteusmittaukset sisälsivät alapohjarakenteiden (AP1) porareikämittauksia ja viiltomittauksia (KO.01-AP ja KO.02-AP) kohdista, joissa ryömintätilasta tehdyissä tarkastuksissa alapohjarakenteiden (AP1) ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla oli havaittu kosteutta ja vuotojälkiä.

Kosteuskartoituksessa havaitut poikkeavat pintakosteuden mittausalueet ja rakennekosteusmittausten mittauskohdat ovat merkittynä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2).

Lattiapäällysteen alapinta (liimatila), pintabetonilaatta ja eristekerroksen yläpinta olivat normaalissa lämpötilassa. Mittapäiden kalibrointiajankohta ja mittauksen suoritusyksityiskohdat huomioiden saavutettiin kyseisillä syvyyksillä riittävä mittaustarkkuus rakenteen kosteustilanteen tarkaksi arvioimiseksi. Mittauksen kokonaismittatarkkuus on noin ± 2 RH-yksikköä.

Ontelolaatan kosteusmittaus tehtiin rakenteen lämmöneristeen yli, minkä perusteella on todennäköistä, että ontelolaatan mittapäiden lämpötilanäyttämä on rakenteen normaalilämpötilaa korkeampi. Lämpötilanäyttämän arvioidaan olevan kuitenkin ≤ 5 asteen tarkkuudella normaalilämpötilassa. Kyseisellä syvyydellä arvioidaan mittauksen kokonaismitta-tarkkuudeksi ± 4 RH-yksikköä.

Taulukko 5.2. Porareikämittausten ja viiltomittausten (17.1.2025) tulokset. Mittaussyvyys on esitetty betonin/tasoitteen yläpinnasta.

Tunnus	Tila/rakenne- tyyppi	Mittaus- syvyys (mm)	Suhteelli- nen kos- teus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesi- höyrynsi- sältö Abs (g/m ³)
KO.01-AP	03/AP1	0	37,4	19,3	6,21
KO.01-AP	03/AP1	35	38,1	19,2	6,31
KO.01-AP	03/AP1	70	33,3	18,1	5,36
KO.01-AP	03/AP1	210	39,1	14,7	4,94
sisäilma	03		33,7	20,6	5,92
KO.02-AP	20/AP1	0	42,2	20,0	7,31
KO.02-AP	20/AP1	35	43,4	20,0	7,63
KO.02-AP	20/AP1	70	37,9	19,8	6,47
KO.02-AP	20/AP1	230	46,2	13,7	5,47
sisäilma	20		32,8	19,2	5,41
KO.03-AP	24/AP1	0	32,8	24,0	7,17
KO.03-AP	24/AP1	35	35,4	22,9	7,24
KO.03-AP	24/AP1	70	34,5	22,8	7,05
KO.03-AP	24/AP1	200	53,7	15,9	7,28

Tunnus	Tila/ra- kenne- tyyppi	Mittaus- syvyys (mm)	Suhteelli- nen kos- teus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesi- höyrynsi- sältö Abs (g/m ³)
sisäilma	24		25,3	23,4	5,36
ulkoilma			93,5	2,7	5,46

Alapohjarakenteiden (AP1) ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla havait-
tujen kosteus- ja vuotojälkien yläpuolelta rakenteesta mitatut kosteuspitoisuu-
det (KO.01-AP ja KO.02-AP) eivät poikenneet toimestosta (24) tehdystä vertai-
lumittauksesta (KO.03-AP).

Taulukko 5.3. Viiltomittausten (11.-12.12.2024) tulokset.

Tunnus	Tila/ra- kenne- tyyppi	Lattia- päällyste	Suhteelli- nen kos- teus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesi- höyrynsi- sältö Abs (g/m ³)
VM.01-AP	12/AP	muovi- matto	54,9	20,8	10,0
sisäilma	12		18,5	21,1	3,4
VM.02-AP	20/AP	muovi- matto	42,7	19,7	7,3
sisäilma	20		16,3	19,5	2,7
VM.03-AP	40/AP	muovi- matto	48,9	17,3	7,3
sisäilma	40		27,3	18,9	4,4
VM.04-AP (vertailu)	09/AP	muovi- matto	36,4	22,5	7,3
sisäilma	09		19,1	22,3	3,8

Viiltomittauksissa ei mitattu selkeästi koholla olevia kosteuspitoisuuksia muovi-
maton liimatilasta. Korkein suhteellinen kosteus (54,9 %) mitattiin vaatehuollon
tilassa (12) lattiakaivon läheisyydessä olevan muovimaton liimatilasta (VM.01-

AP), missä myös mitattu vesihöyrynsisältö ($10,0 \text{ g/m}^3$) oli muita mittauspisteitä selkeästi korkeampi.

Viiltomittauksissa VM.01-AP (vaatehuolto 12) ja VM.03-AP (pienryhmätila 40) muovimaton kiinnitys alustaansa oli hieman heikempi kuin muissa mittauskohdissa. Muovimaton alla olevassa liima-aineksessa ei havaittu tavallisuudesta poikkeavaa väriä tai tavanomaisesta poikkeavaa hajua.

5.3.2 Mikrobianalyysit

Rakennusosasta otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden mikrobianaalysien tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on havainnollistettu tarkemmin rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 5.4. Mikrobianalyysien tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.07-AP	aula (19), alapohjan lämmöneriste, alapinta	EPS	selvä mikrobikasvu
MA.08-AP	sali (20), alapohjan lämmöneriste, alapinta	EPS	ei mikrobikasvua
MA.09-AP	eteinen (29), alapohjan lämmöneriste, alapinta	EPS	ei mikrobikasvua
MA.10-AP	pienryhmätila (40), alapohjan lämmöneriste, alapinta	EPS	ei mikrobikasvua

Materiaalinäytteen MA.07-AP *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 15 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.

5.3.3 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä

Lattiapäällysteistä otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden VOC-analysien (bulk-emissiomenetelmä) 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 4).

Taulukko 5.5. VOC-analyysin tulokset lattiapäällysteille, joissa pehmittimenä on arvioitu olevan DEHP.

Tunnus	Tila/raken- netyyppi	Materiaali	2-Etyyli-1- heksanoli ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)
BULK.01-AP	19/AP	muovimatto + liima-aines	8,5	197

Pääosa aulan (19) lattiapäällysteestä otetusta näytteestä havaituista yhdisteistä oli TXIB:tä ($46,9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja alifaattisia hiilivetyjä ($83,5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Ilmoitetut yhdisteiden pitoisuudet on tolueenin vasteesta määritettyjä ("tolueenina").

5.3.4 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella alapohjien 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 kaksivaiheisina. Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelu tehtiin ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Tarkasteluja tehtiin myös ryömintätilan alipainepuhaltimen ollessa pois päältä. Toisessa vaiheessa tarkasteltavat huonetilat alipaineistettiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla noin 10 Pascalia suhteessa alapohjarakenteeseen.

Alapohjien merkkiainekokeet tehtiin ryhmähuoneissa (03 ja 37) sekä pienryhmätilassa (40). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekokortteissa (Liite 5).

Merkkiainekokeissa alapohjan eristekerrosta havaittiin merkittäviä ja vähäisiä ilmavuotoja muun muassa:

- alapohjan ja ulkoseinien liittymistä (rakomaista tai laaja-alaista)
- kynnyksen alta (pistemäistä)
- sähkörasiasta (pistemäistä)
- viemäriputken läpiviennistä
- yksittäisestä patterinkannakkeesta (pistemäistä)
- yksittäisestä ikkunaliittymästä (pistemäistä)

Vuotoja havaittiin niin alipaineistettuna kuin tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa. Ryömintätilan alipainepuhaltimen pois kytkemisellä ei ollut vaikutusta ilmavuotoihin (paine-ero sama kuin normaaleissa käyttöolosuhteissa puhaltimen ollessa toiminnassa).

5.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa alapohjarakenteista tehty merkittävimmät havainnot liittyivät aulan (19) kohdalle rajoittuvassa alapohjassa havaittuun mikrobivaurioon sekä alapohjarakenteiden (AP1) ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla paikoin havaittuihin kosteuteen ja vuotojälkiin.

Tutkimusten ja lähtötietojen perusteella alapohjarakenteessa (AP1) havaittu mikrobivaurio voi olla seurausta esimerkiksi aulassa (19) tapahtuneiden vesikattovuotojen yhteydessä alapohjarakenteeseen valuneesta vuotovedestä. Se voi myös johtua näytteenottokohdan läheisyyteen asennetun alapohjan tarkastusluukun timanttisauhauksen yhteydessä rakenteeseen valuneesta tai imeytyneestä jäähdytysvedestä, tai näytteenottokohdan läheisyydessä olevan ulkoven nykyisin puretun betoniaskelman ja kynnysrakenteen kautta alapohjarakenteeseen valuneesta sade- tai sulamisvedestä. Havaintojen ja lähtötietojen perusteella mikrobivaurion arvioidaan kuitenkin olevan laajuudeltaan pienialainen.

Alapohjarakenteen mikrobivaurion aiheuttajasta riippuen voi mikrobivaurioita esiintyä aulan (19) lisäksi myös varaston (23), toimiston (24), pienryhmätilan (30) ja pesuhuoneen (34) kohdalle rajoittuvissa alapohjarakenteissa. Kyseisten tilojen kohdalla on lähtötietojen perusteella tapahtunut vesikattovuotoja, jonka seurauksena on tilaa rajaavissa ulkoseinä- ja sokkelirakenteissa todettu mikrobivaurioita, mitä on käsitelty tarkemmin [kohdassa 7](#) (Ulkoseinät).

Koska lämpökuvauksissa (Sitowise Oy 2025) ja alapohjarakenteiden tehdyissä merkkiainekokeissa alapohjan lämmöneristekerroksesta havaittiin monin paikoin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan tilojen ilmanvaihdon normaalissa käytötilanteessa, arvioidaan lämmöneristekerroksissa olevilla mikrobivaurioilla olevan vaikutusta sisäilman laatuun vaurioalueelle rajoittuvissa huonetiloissa. Tarkempi tilakohtainen olosuhdearvio on esitetty tutkimusselostuksen kohdassa [11](#) (Olosuhdearvio).

Alapohjarakenteiden (AP1) ontelolaattojen vedenpoistoreikien ympärillä havaittiin paikoin kosteus- ja vuotojälkiä. Tutkimuksissa näiden jälkien aiheuttaja sekä vuotoveden alkuperä jäivät epäselviksi. Kosteus- ja vuotojälkien yläpuolelta alapohjarakenteesta tehtyjen kosteusmittausten perusteella ontelolaattojen onteloissa oleva kosteus ei kuitenkaan ole kulkeutunut ontelolaattojen yläpuolisiin rakenneosiin, minkä perusteella arvioidaan ontelolaattojen onteloihin kulkeutuneen vuotoveden vaikutus alapohjarakenteen lämpö- ja kosteustekniiseen toimintaan sekä sisäilman laatuun vähäiseksi. Huomioiden kuitenkin onteloissa olevan vuotoveden mahdolliset vaikutukset liittyviin rakennusosiin, kuten sokkelipalkkeihin ja kantaviin väliseiniin, on vuotoveden alkuperä suositeltava selvittää.

Muut tutkimuksessa tehty havainnot liittyivät ryömintätilan tuuletuksessa paikoin havaittuihin puutteisiin, jonka seurauksena oli salin (20) kohdalle rajoittuvan alapohjan ontelolaatan alapintaan tiivistynyt kosteutta, sekä aulan (19) lattiapäällysteenä käytetyssä muovimatossa mitattuihin haihtuviin orgaanisiin

yhdisteisiin, jotka voivat olla seurausta muovimatossa tai liima-aineessa tapahtuneeseen kemiallisesta hajoamisesta.

Rakennuksen ulkopuolella havaittujen tuuletuspaalujen lukumäärän ja sijoittelun perusteella on mahdollista, että ryömintätilan paikoin heikko tuulettuvuus on ensisijaisesti seurausta siitä, että osa tuuletuspaalujen suuaukoista on jäänyt ryömintätilassa olevan kevytsorakerroksen sisään tai sokkelipalkin sisäpintaan asennetun lämmöneristeen (EPS-levy) taakse. Huomioiden alapohjan ontelolaatan kosteudenkestävyys ja kosteusmittausten tulokset, ei paikoin heikoilla tuulettuvuudella ja ontelolaatan alapintaan tiivistyvällä kosteudella kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta rakennuksen sisäilman laatuun.

Tutkimusten yhteydessä tehdyissä kosteusmittauksissa ja aistinvaraisissa tarkasteluissa muovimattojen liimatilassa ei mitattu kohonneita kosteuspitaisuuksia tai havaittu muita muovimaton mahdollista vaurioitumista selittäviä tekijöitä, minkä perusteella voi muovimatosta mitatut yhdistepitoisuudet olla myös tuoteyhdistelmälle ominaisia. Syntyvät kemialliset yhdisteet voivat kuitenkin emittoitua sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua. Mahdollisen sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi tulisi tilan sisäilmasta ja/tai materiaalin pinnalta ottaa ilmanäytteet.

5.5 Toimenpide-ehdotukset

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

5.5.1 Huoltotoimenpiteet

- Alapohjan ryömintätilan tuuletuspaalujen ryömintätilaan rajoittuvien suuaukkojen tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet (esiin kaivu, eteen asennettujen EPS-levyjen tai muiden tukkeutumien avaaminen).

5.5.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Alapohjarakenteiden (AP1.1) ensisijaisina toimenpiteinä esitetään kosteus-/mikrobivaurioituneiden lämmöneristeiden uusimista sekä lattiapäällysteissä ja alapohjan pintabetonilaatassa paikoin havaittujen epätiivelyskohtien ja vaurioiden paikkakorjauksia.

Kosteus- ja mikrobivaurioihin perustuen toimenpiteitä esitetään tehtäväksi aula (19), varastossa (23), toimistossa (24), pienryhmätilassa (30) ja pesuhuoneessa (34). Tutkimuksen yhteydessä havaitut epätiivyt saumat, alapohjan pintabetonilaatan halkeamat ja muut korjattavaksi ehdotetut kohdat on esitetty tutkimusselostuksen liitteessä olevassa paikannuskuvassa (Liite 2).

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi ulkoseinille kohdassa [7.5.3](#) (Kiireelliset toimenpiteet) ja väliseinille kohdassa [9.5.3](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen ensisijaisten toimenpiteiden suorittamista.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on poistaa alapohjien kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit.

Alapohjarakenteiden (AP1.1) kosteus- ja mikrobivaurioiden lämmöneristeiden uusiminen pääkohdittain:

- Alapohjan lattiapintojen, pintabetonilaatan ja lämmöneristysten purkamisen siinä laajuudessa kuin ne vaurioituminen huomioon ottaen on aiheellista ("korjaustyöalue").
- Alapohjan ontelolaatan yläpinnan mekaaninen puhdistus korjaustyöalueelta.
- Alapohjan uuden lämmöneristysten, pintabetonilaatan ja lattiapintojen asennus korjaustyöalueelle.

Alapohjan riittävä purkulaajuus suositellaan varmistettavaksi säilytettäväksi suunnitelluista rakenneosista otettavista materiaalinäytteistä tehtävillä mikrobi-analyysillä.

Alapohjarakenteiden (AP1.1) lattiapäällysteiden paikkakorjaukset pääkohdittain:

- Muovimattojen epätiivien saumojen korjaus.
- Alapohjan pintabetonilaatassa olevien halkeamien ja halkeaman kohdalla olevan hammastusten korjaus, sekä halkeaman kohdalla olevan muovimaton uusiminen (osakorjaus).
- Siivouskomeron (10) ja vaatehuollon (12) lattiapäällysteenä ja vedeneristeenä käytetyn muovimaton paikkakorjaus lattiakaivojen kohdalta.
- Keittiön (15) akryylimassalattian jalkalistoissa olevien epätiiviskohtien paikkaus.

Alapohjaan liittyville sokkelipalkeille valittavaksi tehtävistä toimenpiteistä riippuen esitetään toimenpiteinä lisäksi ryömintätilan alipaineistamista ja alapohjarakenteiden (AP1 ja AP3) ilmatiiveyden parantamista koko rakennuksen osalta. Toimenpide esitetään tehtäväksi tilanteissa, joissa sokkelipalkkien lämmöneristystä ei uusita kokonaisuudessaan.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena rajoittaa sokkelipalkeissa ja ryömintätilassa olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi alapohjan vanhat lattiapäällysteet uusittavaksi ensisijaisesti materiaaleihin liittyvien päästöriskien ja materiaalien keskimääräisen teknisen käyttöiän perusteella.

Alapohjarakenteiden (AP1 ja AP3) ilmatiiveyden parantaminen pääkohdittain:

- Alapohjan lattiapäällysteiden (muovimatto, keittiön akryylimassa) uusiminen.
- Alapohjan pintabetonilaatan lävistävien seinien sekä erilaisten läpivientien liitoskohtien tiivistys tarkoitukseen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä.
- Alapohjan ryömintätilan koneellinen alipaineistaminen.

Alusrakenteeseen mahdollisesti imeytyneiden VOC-yhdisteiden varalta suositellaan, että lattiapintojen riittävä purkulaajuus ja tuuletus varmistetaan alusrakenteesta otettavista materiaalinäytteistä tehtävillä VOC-analyysillä.

Tiiveyden parantamisessa huomioitavaa on, että tiiviiden 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.

Ryömintätilan koneellisessa alipaineistuksessa on tärkeää huolehtia siitä, että järjestelmä toimii ympäri vuoden ja siten, että ryömintätilan ilman suhteellinen kosteus ei nouse tasolle, joka aiheuttaisi kondenssia rakenteiden pinnoilla. Ryömintätilan lämpötilan ei tulisi myöskään laskea alle 0 °C:n.

5.5.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ei normaaleja toimenpiteitä.

5.5.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Alapohjan alkuperäisten lattiapintojen (muovimatto, akryylimassa) uusiminen suositellaan tehtäväksi viimeistään peruskorjauksen yhteydessä, mikä alapohjarakenteille valittavat kiireelliset toimenpiteet eivät niiden uusimista sisällä.

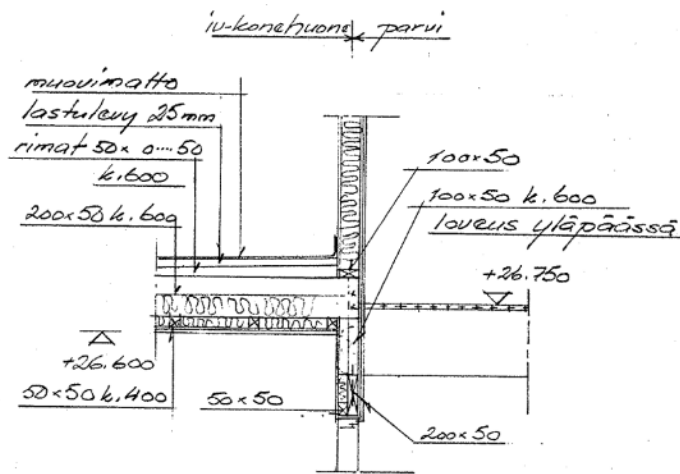
6 Välipohjat

6.1 Rakenteet

Välipohjarakenne (VP1), ilmanvaihtokonehuone

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluja.

Välipohjarakenne (VP1) käsittää ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjarakenteen.

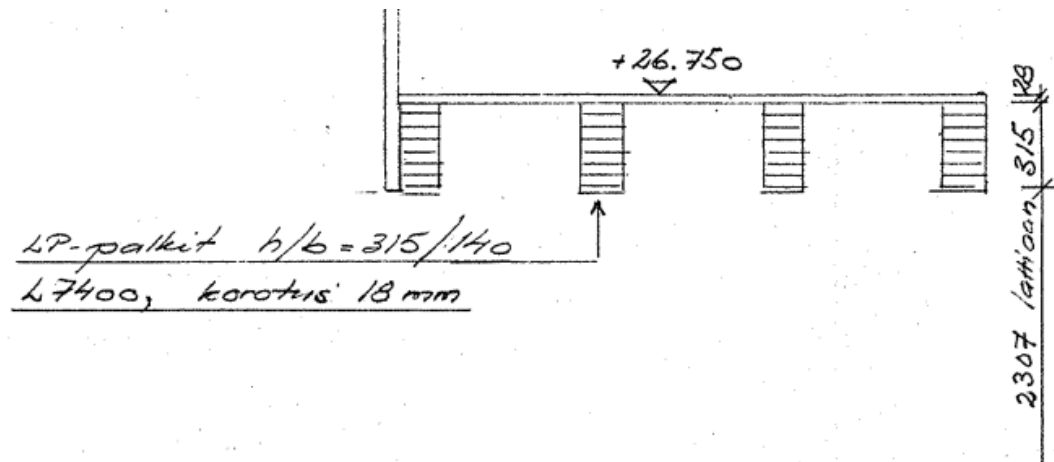


Kuva 6.1. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 12.pdf) rakenneleikkauksesta, jossa on esitetty ilmanvaihtokonehuoneen ja parven välipohjarakenteet.

Välipohjarakenne (VP2), parvi

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluja.

Välipohjarakenne (VP2) käsittää salissa (20) olevan parven välipohjarakenteen. Suunnitelmapiirustuksissa parven lattiapintana on esitetty käytettäväksi pontattua lattiaautaa (kuva 6.1). Toteutetussa rakenteessa lattiapäällysteenä on käytetty muovimattoa. Lisäksi rakenteen alapintaan on tehty kuultokäsittelystä sisäverhouslaudasta tehty sisäkattoverhous.



Kuva 6.2. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 13.pdf) rakenneleikkauksesta, jossa on esitetty parven välipohjarakenne.

6.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

Välipohjarakenteiden kosteustekniseen toimintaan liittyvät epäkohdat ja riskit liittyvät ilmanvaihtokonehuoneen välipohjarakenteen (VP1) lattiapäällysteenä ja vedeneristeenä käytettyyn muovimaton asennukseen.

Nykyisin voimassa olevien rakennusohjeiden (RIL 107-2022, s. 184) mukaisesti julkisten rakennusten, liike- ja toimistorakennusten yms. ilmanvaihtokonehuoneissa käytetään latioissa vedeneristystä. Sovellettaessa märkätilojen vedeneristykselle annettuja ohjeita (RIL 107-2022, s. 185–192) on mm. lattian vedeneristyksen reuna suositeltavaa nostaa vähintään 100 mm:n korkeuteen lattiapinnasta. Lisäksi märkätilojen latioissa tulee välttää tarpeettomia muovimattojen saumoja, missä tarvittavat saumat sijoitetaan lattian vähiten rasitettuimmalle alueelle. Muovimattojen kaikki saumat tulisi tiivistää lankahitsauksella.

6.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosan aistinvaraisissa rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa tehtyjä havaintoja. Havaintoihin perustuvat rakenteiden riskianalyysit ja kosteusteknisen toiminnan arviointi sekä mahdolliset poikkeamat ohjeista ja määräyksistä on esitetty kohdassa [6.1.1](#) (Rakenteiden riskianalyysi). Mittaus- ja laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin kohdassa [6.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.3	Yleiskuva ilmanvaihtokonehuoneen (42) lattiapinnasta. Lattiapäällysteenä käytetty muovimatto muodostuu useasta mattopalasta. Muovimattojen saumojä on yritetty monin paikoin tiivistää sauman päälle levitetyllä elastisella liima- ja tiivistysmassalla. Saumaukset olivat kuitenkin monin paikoin epätiivitä.	
Kuva 6.4	Havainnekuva lattiassa olevasta kulmalistasta, jonka tarkoituksena on ilmeisesti toimia mahdollista vuotoa padottavana kynnyksrakenteena, ja ehkäistä veden pääsy listan toisella puolella olevien lattia-äpivientien kautta välipohjarakenteeseen. Listan toisella puolella lattiapäällysteen alusrakenteena käytetty lastu-/vanerilevy oli myös laajalti päällystämättä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.5	Havainnekuva kynnysrakenteen ulkopuolella olevasta ilmanvaihtokanavan avonaisesta lattialäpiviennistä. Läpiviennin läheisyydessä muovimatossa havaittavissa paikon kosteusjälkiä ja viitteitä päällysteen päälle lammikointuneesta vedestä (punainen nuoli).	
Kuva 6.6	Havainnekuva kynnysrakenteen sisäpuolella olevan ilmanvaihtokanavan lattialäpiviennistä, joka oli tiivistämättä. Tyypillinen tapa ilmanvaihtokonehuoneiden läpivientien tiivistyksissä on tehdä läpiviennin ympärille 100 mm:iä korkea kaulusrakenne, jota vasten vedeneristeenä käytetty lattiapäällyste (muovimatto) nostetaan.	
Kuva 6.7	Ilmanvaihtokonehuoneessa (42) oli valurautainen lattiakaivo ja vanha käytöstä poistettu vesipiste.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.8	Tarkastushetkellä lattia-kaivon vesilukossa oli nestettä, jonka pinnalla oli mahdollisesti neste-mäinen haihtumisenesto-aine.	
Kuva 6.9	Yleiskuva salin (20) parvesta. Suunnitelmapiirustuksista poiketen parven välipohjarakenteen alapintaan on tehty kuultokäsittelystä sisäverhouslaudasta tehty sisäkattoverhous.	
Kuva 6.10	Salin (20) parvella lattiapäällysteenä käytetty muovimatto on paikoin voimakkaasti värjäytynyt. Suunnitelmapiirustuksissa lattiapinnaksi on esitetty lautalattia. Huomionarvoista on, että värjäytymää havaittiin mm. kai-teen pinnojen välisellä alueella, mihin auringonvalo todennäköisesti osuu.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.11	Salin (20) parven muovimatosta ja liimasta otettiin värjäytyneeltä alueelta materiaalinäyte BULK.02-VP. Näytteessä havaittiin mm. 2-Etyyli-1-heksanolia (67,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$), TXIB:tä (174,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja C ₆ -C ₁₆ -alkoholeja (69,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) sekä muita alkoholeja (125,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	
Kuva 6.12	Ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjaa tarkasteltiin lisäksi varaston (22) alaslasketun sisäkaton asennustilasta käsin.	
Kuva 6.13	Asennustilasta tehdyssä tarkastuksessa ei havaittu viitteitä vesivuodoista tai muusta vaurioitumisesta. Kuvassa ilmanvaihtokonehuoneessa olevan käytöstä poistetun vesipisteen vesijohdot sekä käytössä olevan lattiakaivon viemäriputki. Asennustilassa olevia vesijohtoja ja viemäriä ei ole kannakoitu.	

6.3 Mittaustulokset

6.3.1 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä

Lattiapäällysteistä otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden VOC-analyysien (bulk-emissiomenetelmä) 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 [6.2](#) (Havainnot). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 6.1. VOC-analyysin tulokset lattiapäällysteille, joissa pehmittimenä on arvioitu olevan DEHP. Esitetty 2-Etyyli-1-heksanolin pitoisuus on malliaineella määritetty pitoisuus, joka voi poiketa tolueenin vasteesta.

Tunnus	Tila/raken- netyyppi	Materiaali	2-Etyyli-1- heksanoli ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)	TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$)
BULK.02-VP	20/VP (parvi)	muovimatto + liima-aines	56,2	497

Pääosa salin (20) parven lattiapäällysteestä otetusta näytteestä havaituista yhdisteistä – 2-Etyyli-1-heksanolin lisäksi – oli TXIB:tä ($174,7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja alifaattisia hiilivetyjä ($69,0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) sekä muita alkoholeja ($125,8 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Ilmoitetut yhdisteiden pitoisuudet on tolueenin vasteesta määritettyjä ("tolueenin").

6.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa välipohjarakenteista tehdyt merkittävimmät havainnot liittyivät ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjan lattiapinnan vedeneristyksenä käytetyn muovimaton epätiivyyteen ja muovimaton alustana käytetyssä lastulevyissä paikoin havaittujen kosteusjälkien sekä salin (20) parven lattiapäällysteenä käytetyssä muovimatossa havaittuihin haihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin, jotka viittaavat muovimaton tai liima-aineen kemialliseen hajoamiseen.

Salin (20) parven muovimatossa paikallisesti tapahtuneen värjäytymisen ja muovimaton/liima-aineen arvioidun kemiallisen hajoamisen aiheuttaja jäi tutkimusten perusteella epäselväksi. Havaintojen perusteella on vaurioituminen todennäköisesti seurausta auringonvalosta: korkea lämpötila, UV-säteily ja hapettuminen voivat hajottaa polymeerejä. Hajoamisreaktiossa syntyvät kemialliset yhdisteet voivat emittoitua sisäilmaan heikentäen sisäilman laatua. Mahdollisen sisäilmavaikutuksen selvittämiseksi tulisi tilan sisäilmasta ja/tai materiaalin pinnalta ottaa ilmanäytteet.

Ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjan lattiapinnan vedeneristyksenä käytetyssä muovimatossa havaittujen epätiivyyksien ja muovimaton alustana käytetyssä lastulevyissä paikoin havaittujen kosteusjälkien perusteella on olemassa

riski välipohjarakenteeseen valuneesta tai imeytyneestä vuotovedestä. Havaintojen perusteella arvioidaan mahdollisten vaurioiden laajuus pienialaiseksi. Huomioiden ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 huoltoluukkujen epätiiveydestä seuraava ilmanvaihtokonehuoneen mahdollinen ylipaineisuus suhteessa ympäröiviin tiloihin, on mahdollisilla vaurioilla todennäköisesti vaikutusta ilmanvaihtokonehuoneen alapuolella olevan keittokomeron (21) ja varastojen (22 ja 23) sisäilman laatuun. Tarkempi tilakohtainen olosuhdearvio on esitetty tutkimusselostuksen kohdassa [11](#) (Olosuhdearvio).

6.5 Toimenpide-ehdotukset

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

6.5.1 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto- tai kunnossapito-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

6.5.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjarakenteen (VP1) kiireellisinä toimenpiteinä esitetään rakenteen avonaisten läpivientien kohdalla olevien rakennusosien tarkastusta ja mahdollisten silmin havaittavasti kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusmateriaalien uusimista sekä vedeneristeenä käytetyn muovimaton uusimista tai paikkakorjausta mahdollisuuksien mukaan.

Toimenpiteiden ensisijaisena tavoitteena on uusia ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjarakenteen (VP1) mahdolliset kosteus- ja mikrobivaurioituneet välipohjarakenteet sekä varmistaa välipohjan lattiapäällysteen riittävä vedeneristävyys.

Salin (20) parven välipohjarakenteen (VP2) osalta kiireellisinä toimenpiteinä esitetään lattiapintojen (muovimatto, liima, tasoite) uusimista. Alusrakenteeseen mahdollisesti imeytyneiden VOC-yhdisteiden varalta suositellaan, että lattiapintojen riittävä purkulaaajuus ja tuuletus varmistetaan alusrakenteesta otettavista materiaalinäytteistä tehtävillä VOC-analyysillä.

6.5.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ei normaaleja toimenpiteitä.

6.5.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

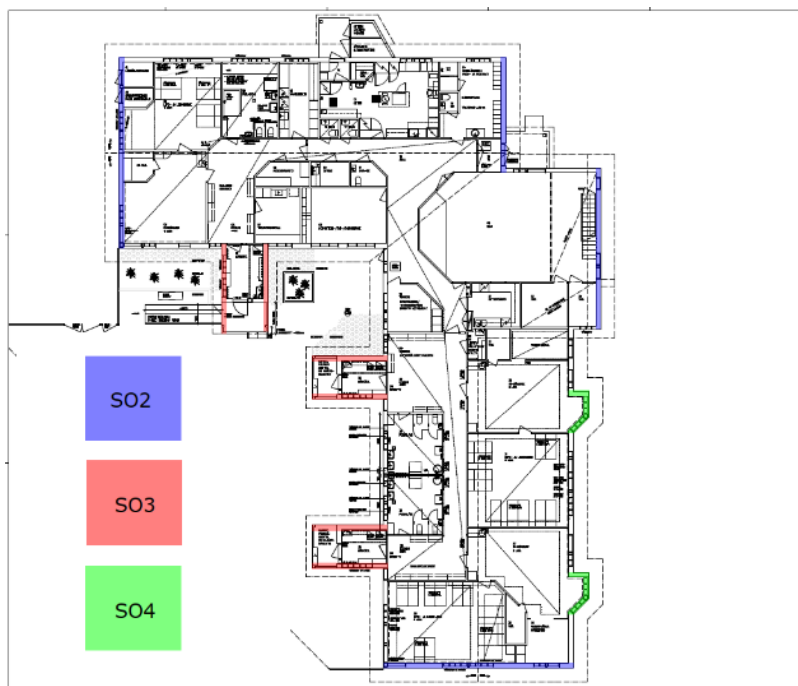
Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtäviä toimenpiteitä.

7 Ulkoseinät ja sokkelit

7.1 Rakenteet

7.1.1 Sokkelirakenteet

Rakennuksen sokkelit ovat betonipaalujen varaan perustettuja betonirakenteisia sokkelipalkkeja. Suunnitelmapiirustusten ja rakennetarkasteluiden perusteella sokkelipalkit ovat paikallavalettuja. Tutkimusten perusteella sokkelipalkit ovat jaettavissa neljään eri päätyyppiin (SO1, SO2, SO3 ja SO4), jotka on esitetty jäljempänä.



Kuva 7.1. Sokkelipalkkien paikannuspiirustus, johon on merkitty pääasiallisesta sokkelipalkista (SO1) poikkeavien sokkelipalkkien sijainnit.

Sokkelipalkki (SO1), ontelolaatastojen päät

Sokkelipalkkia (SO1) on laajimmin rakennuksessa käytetty sokkelipalkki. Sokkelipalkkia on käytetty ontelolaatastojen päissä.

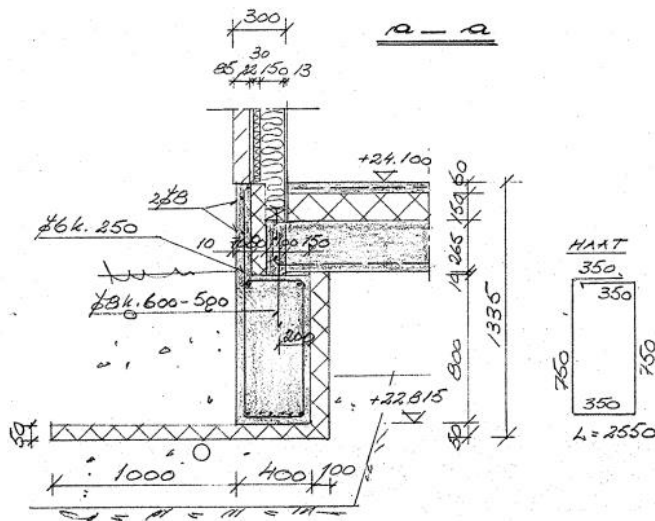
Käyttäjiltä saatujen tietojen ([kohta 2.4.1](#)) sekä aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012 ja A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on sokkeleihin voinut kulkeutua paikoin vuotovettä mm. vesikattovuotojen seurauksena. Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia kuvauksia sokkelirakenteille tehdyistä korjaustoimenpiteistä.

Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksessa a-a ulkoseinän alaohjauspuu ja osa

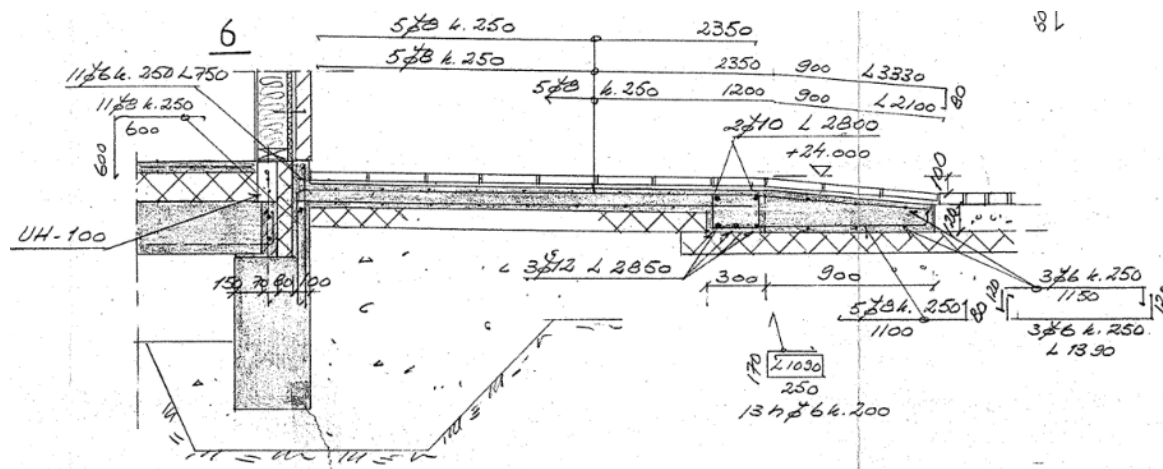
seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnan alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa (mm. RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) ulkoseinän alaohjauspuu on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakennetarkasteluiden perusteella ulkoseinän alaohjauspuu on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Rakennetarkasteluiden perusteella poikkeaa toteutettu sokkelirakenne rakennepiirustuksessa esitetystä rakenteesta myös sokkelin betonisen ulkokuoren paksuuden osalta. Toteutetussa rakenteessa sokkelin ulkokuoren paksuus (80...90 mm) on suunnitelmissa esitettyä (70 mm) paksumpi.

Suunnitelmapiirustuksissa sokkelihalkaisuna on esitetty käytettäväksi PU-levyä "SPU-eriste". Rakennetutkimusten perusteella käytetyssä PU-levyssä on kuitenkin lisäksi kartonkilaminointi levyn molemmin puolin.



Kuva 7.2. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) olevasta rakenneleikkauksesta (a-a), jossa on esitetty rakenneleikkaus sokkelipalkista ontelolaataston päissä. Rakenneleikkauksessa ulkoseinän puurunko on esitetty ulotettavaksi lattiapinnan alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka.

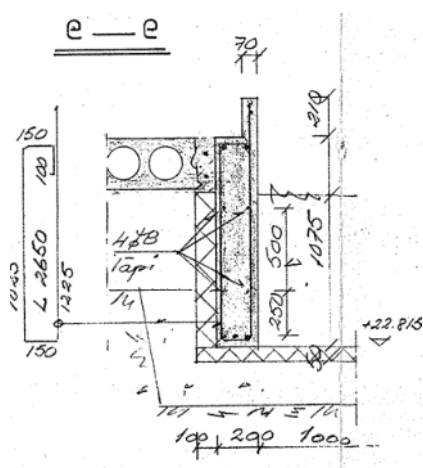


Kuva 7.3. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) olevasta rakenneleikkauksesta (6–6), jossa on esitetty rakenneleikkaus sokkelipalkista ontelolaataston päissä. Rakenneleikkauksessa ulkoseinän alaohjauspuu on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon.

Sokkelipalkki (S02), ontelolaatastojen sivut

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakenneavauksia.

Sokkelipalkkia (SO2) on käytetty ontelolaatastojen sivuilla. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai tehdyistä korjauksista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.

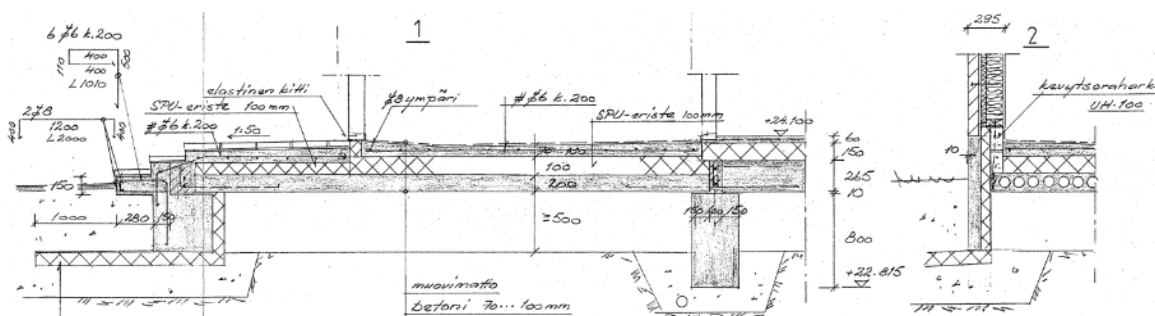


Kuva 7.4. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNIT-
TELU_palkit 7, 8, 9-10, 11, 12-13, 29-30.pdf) olevasta rakenneleikkauksesta
(e-e), jossa on esitetty rakenneleikkaus sokkelipalkista ontelolaataston sivuilla.

Sokkelipalkki (S03), märkäeteiset

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakenneavauksia. Rakenteita rikkomattomien tarkasteluiden perusteella sokkelin lämmöneristeenä on käytetty alumiini- ja kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä (kuva 7.29).

Sokkelipalkkia (SO3) on käytetty märkäeteisen ontelolaatastojen sivuilla. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai tehdystä korjauksista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.

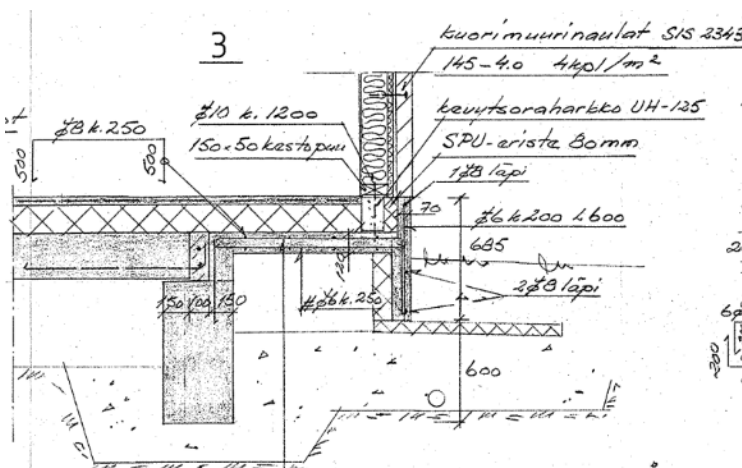


Kuva 7.5. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) olevasta rakenneleikkauksista (1-1 ja 2-2), jossa on esitetty märkäeteisen pituus- ja poikittaissuuntaiset rakenneleikkaukset.

Sokkelipalkki (S04), erkkerit

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakenneavauksia.

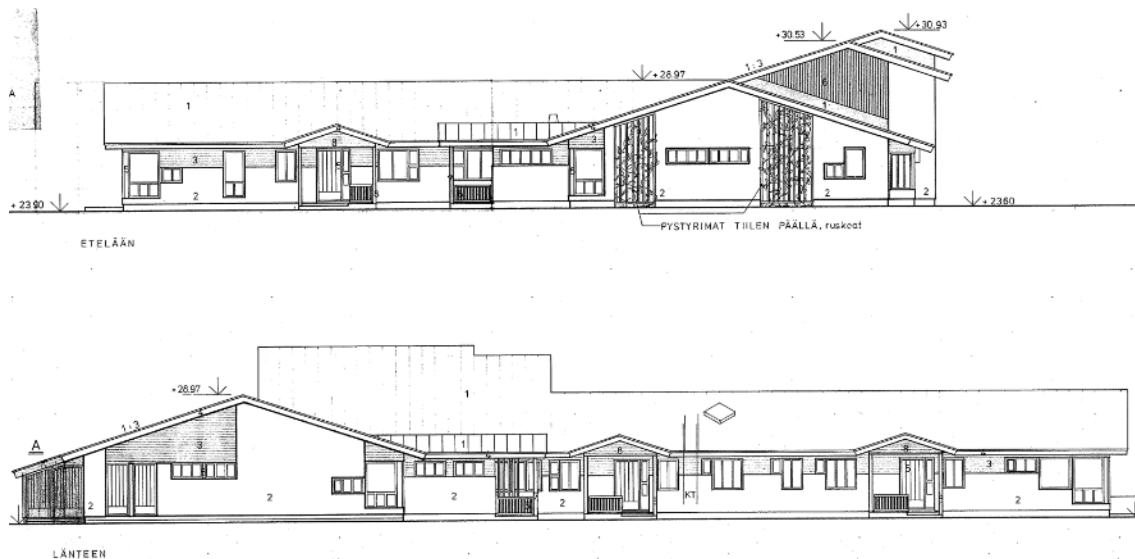
Sokkelipalkkia (SO4) on käytetty ryhmähuoneiden 30 ja 37 olevien erkkereiden kohdalla. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai tehdyistä korjauksista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.



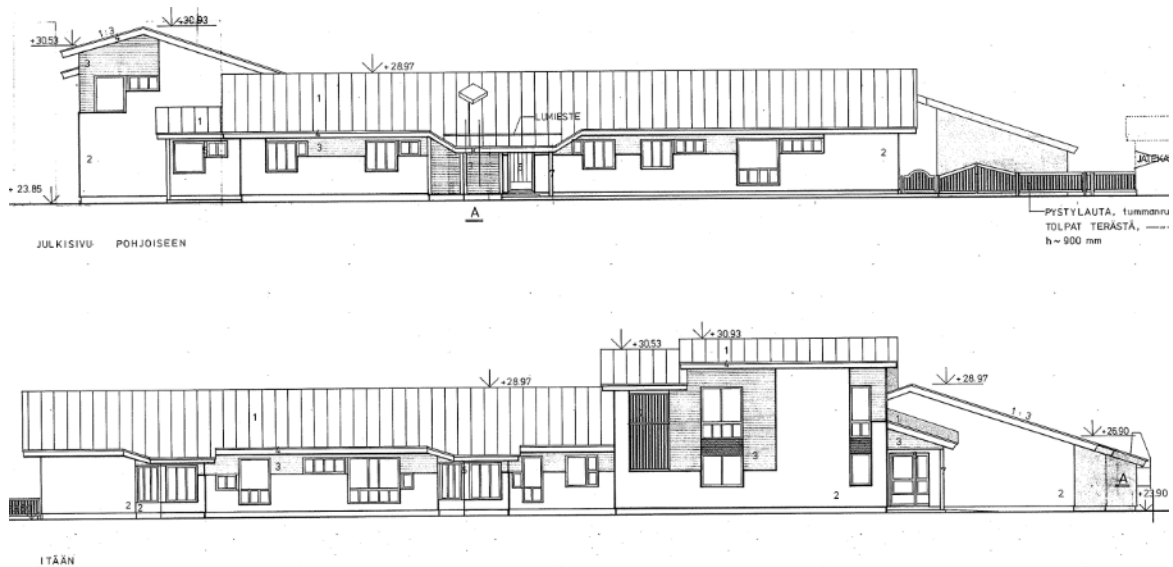
Kuva 7.6. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) olevasta rakenneleikkauksesta (3-3), jossa on esitetty erkkerin rakenneleikkaus.

7.1.2 Ulkoseinärakenteet

Jäljempänä esitettyjen ulkoseinärakenteiden sijainnit ovat lähtötiedoissa olevissa alkuperäisissä julkisivupiirustuksissa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_julkisivut etelään ja länteen.pdf ja ARK_PÄÄPIIRUSTUS_julkisivut pohjoiseen ja itään.pdf) esitettyjen rajausten mukaiset.



Kuva 7.7. Ruutukaappaus arkkitehtipiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_julkisivut etelään ja länteen.pdf) esitetyistä julkisivuista.



Kuva 7.8. Ruutukaappaus arkkitehtipiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_julkisivut etelään ja länteen.pdf) esitetyistä julkisivuista.

Ulkoseinärakenne (US1.1), tiilimuurattu

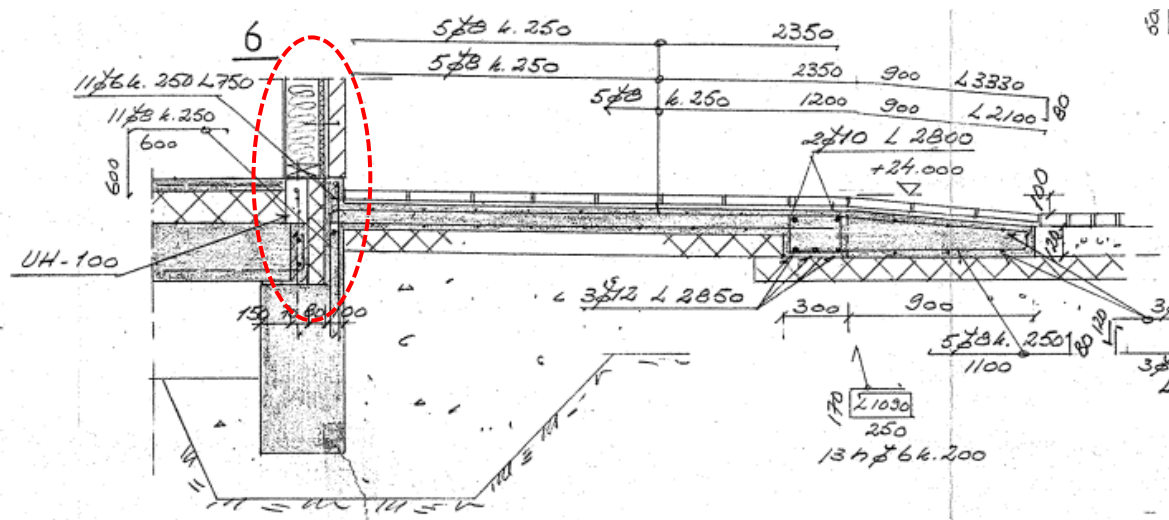
Ulkoseinärakenne (US1.1) käsittää pääosan rakennuksen ulkoseinistä.

Käyttäjiltä saatujen tietojen ([kohta 2.4.1](#)) sekä aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012 ja A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on ulkoseiniin kulkeutunut paikoin vuotoa mm. vesikattovuotojen seurauksena. Lisäksi varaston (23) kohdalle rajoittuvaa ulkoseinärakennetta on korjattu ulkoseinään törmänneen ajoneuvon takia. Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia kuvauksia rakennetyypille tehdyistä korjaustoimenpiteistä.

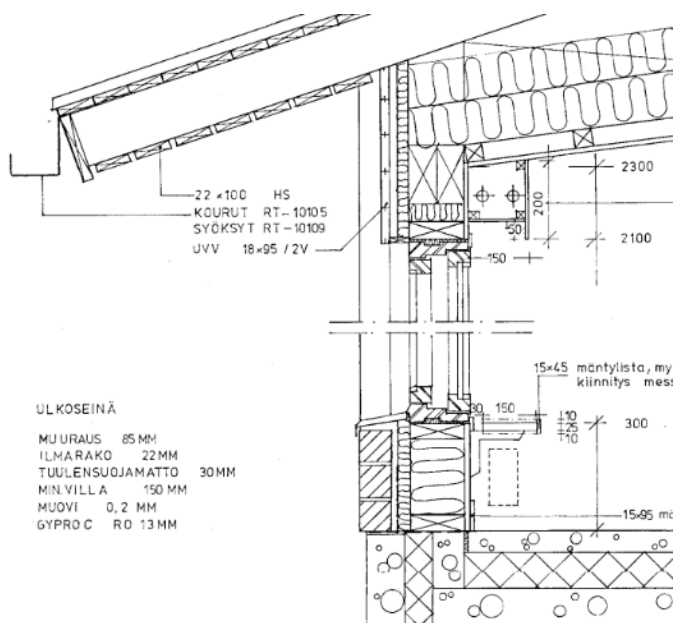
Taulukko 7.1. Ulkoseinärakenne (US1.1) suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen ulkopinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
85	kalkkihiekkatiili
35	ilmarako
30	mineraalivillamatto (tuulensuoja)
150	pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (lämmöneriste)
–	rakennusmuovi
13	kipsilevy
–	pintakäsittely (maali/lasikuitutapetti)

Toteutetun ulkoseinärakenteen suurempaa ilmaraon leveyttä (+13 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu ulkoseinärakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä ulkoseinärakennetta.



Kuva 7.9. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetystä rakenneleikkauksesta (6-6), jossa on esitetty detaljit alapohjan ja ulkoseinän liittymästä.



Kuva 7.10. Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä ulkoseinän leikkauksesta, jossa on esitetty sekä tiilimuurattu että puuverhottu seinäosa.

Ulkoseinärakenne (US1.2), puuverhottu

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakenneavauksia. Jäljempänä taulukossa esitetty rakennetyyppi perustuu rakennetyypin rakennetta rikkomattomiin tarkasteluihin sekä ulkoseinärakenteen (US1.1) rakenneavauksista saatuihin tietoihin.

Ulkoseinärakenne (US1.2) käsittää toisen pääosan rakennuksen ulkoseinistä. Rakennetta rikkomattomien tarkasteluiden perusteella rakennetyyppi eroaa pääasiallisesta ulkoseinirakenteesta (US1.1) ainoastaan ulkoverhouksen osalta.

Käyttäjiltä saatujen tietojen ([kohta 2.4.1](#)) sekä aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012 ja A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on ulkoseiniin kulkeutunut paikoin vuotovettä mm. vesikattovuotojen seurauksena. Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia kuvauksia rakennetyypille tehdyistä korjaustoimenpiteistä.

Taulukko 7.2. Ulkoseinärakenne (US1.2) suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen ulkopinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
21	muotohöylätty ulkoverhouslauta (UTV 21x95)
25	pystykoolaus, välissä ilmarako
40	vaakakoolaus, välissä ilmarako
30	mineraalivillamatto (tuulensuoja)
150	pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (lämmöneriste)
–	rakennusmuovi
13	kipsilevy
–	pintakäsittely (maali/lasikuitutapetti)

Toteutetussa ulkoseinärakenteessa olevaa vaakakoolausta lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu ulkoseinärakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä ulkoseinärakennetta (kuva 7.10).

Ulkoseinärakenne (US1.3), saneeratut pesutilat ja märkäeteiset

Ulkoseinärakenne (US1.3) käsittää teknisen osakorjauksen ([kohta 2.4.3](#)) yhteydessä saneerattujen pesutilojen ja märkäeteisten ulkoseinät, missä rakennetyyppi eroaa pääasiallisista ulkoseinirakenteista (US1.1 ja US1.2) ainoastaan seinäpintojen osalta. Myös ulkoseinärakenteen ulkoverhouksessa on edellä esitettyjen rakennetyyppien mukaista vaihtelua.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.



Kuva 7.11. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (US1). Rakennetyypissä on lisäksi maininta, että lavuaarien ja pesualtaiden kohdalla tehdään paikallinen vedeneristys (Kiilto Kerafiber), lisäksi lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm.

7.1.3 Rakenteiden riskianalyysi

Ulkoseinien lämpö- ja kosteustekniseen toteutukseen liittyvät puutteet ja epäkohdat liittyvät pääasiassa ulkoseinien alareunan korkoasemaan, ulkoseinien alaosassa käytettyyn tai paikoin sieltä puuttuvaan bitumihuopakaistaan, ulkoseinien tuulensuojana käytettyyn pinnoittamattomaan mineraalivillamattoon sekä tuulensuojan ulkopinnan kanssa kontaktissa oleviin laastipurseisiin. Havaitut puutteet ja epäkohdat voivat mahdollistaa vuotoveden ja ilmankosteuden kerääntymisen rakenteen sisäosiin.

Rakennetarkasteluiden perusteella ulkoseinien alaohjauspuu sijaitsee noin 20...30 mm sokkelin ja alapohjan pintabetonilaatan yläpinnan alapuolella. Nykyisin voimassa olevien rakennusohjeiden (RIL 107-2022 s. 89) mukaisesti maanvastaisen betonilaatan tai betonisen alapohjan päälle rakennettavan puurunkoisen seinän (myös väliseinän) aluspuu on sijoitettava laatan yläpuolelle niin, ettei puuta jää betonivalun sisään. Perusmuurin ulkokuorta (sokkeliä) ei tule nostaa aluspuuta ylemmäs, koska se vaikeuttaa vuotovesien poistumista

seinärakenteesta ja puurungon alapään kuivumista. Ympäröivän maanpinnan on yleensä oltava vähintään 0,3 m puurungon alareunan alapuolella.

Ulkoseinien tuulensuojana on käytetty pinnoittamatonta mineraalivillamattoa, jonka ilmanläpäisyvastus ei täytä voimassa olevissa rakennusohjeissa esitettyjä vaatimuksia. Vaatimusten tarkoituksena on ehkäistä haitallisia ilmavirtauksia rakenteessa, koska ilmavirtaukset heikentävät rakenteen lämmöneristyskykyä ja voivat kerätä ilman mukana siirtyvää kosteutta rakenteeseen. Nykyisin voimassa olevien rakennusohjeiden (*RIL 255-1-2014*, s. 256) mukaisesti tuulensuojana voi toimia esimerkiksi käyttötarkoitukseen valmistettu kalvo, paperi, tarkoitukseen soveltuvalla tuulensuojapinnoitteella varustettu kova mineraalivil-lalevy, kipsipohjainenlevy, puukuitulevy tai kuitusementtipohjainen levy. Tuulensuojasta annettujen ohjeiden (*RIL 107-2022* s. 43) mukaisesti tuulensuojan ilmanläpäisykerroin K_a saa olla enintään $1,0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{sPa})$. Ohjeessa (*RIL 255-1-2014*, LIITE 7) lasivillalevyllä esitettyjen ilmanläpäisevyyksien perusteella arvioidaan ulkoseinärakenteessa käytetyn mineraalivillamaton [$d = 30 \text{ mm}$, $k_a = 1,0 \times 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{msPa}) \perp$] ilmanläpäisykertoimen olevan ainoastaan $3 \times 10^{-3} \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{sPa})$. Markkinoilla olevien mineraalivillapohjaisten tuulensuojalevyjen ilmanläpäisykertoimet K_a ovat pääsääntöisesti luokkaa $2,5\text{--}10 \times 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{sPa})$ (*RIL 255-1-2014*, s. 257).

Ulkoseinien alaosaan asennettavan bitumihuopakaistan tarkoituksena on ohjata tiilijulkisivuun imeytynyt ja verhouksen takapintaa pitkin seinän alaosaan valuva sadevesi rakenteesta ulospäin. Rakennetarkasteluiden perusteella bitumihuopakaistan ylös nostettua reunaa ei ole tiivistetty runkorakenteita/eristekerrosta vasten. Lisäksi bitumihuopakaista estää ulkoseinän aluspuun kuivumisen tuuletusväliin. Yleisten laatuvaatimusten (*Runko RYL 2010*, kohta 511.4.3.1) mukaisesti seinän alaosassa julkisivumuuraus erotetaan sokkelipinnasta bitumihuopa- tai kumibitumikaistalla, jonka sisäreuna taitetaan ylöspäin joko runkorakennetta tai eristekerrosta vasten. Bitumihuopa tai kumibitumikaistaa asennettaessa on varmistettava ylös nostetun reunan huolellinen tiivistäminen ja kiinnittäminen alustaansa. Lisäksi kuorimuurin perustus (sokkeli) tulisi aina porrastaa alemmalle tasolle kuin muu seinärakenne, jolloin vuotovedet poistuvat alemmalta tasolta (*RIL 107-2022*, s. 93).

Tuulensuojan ulkopintaan kontaktissa olevat laastipurseet mahdollistavat tiili-verhouksessa oleva kosteus siirtymisen kapillaarisesti seinärakenteeseen (*RIL 107-2022*, s. 93).

Sokkelirakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen toteutukseen liittyvät puutteet ja epäkohdat liittyvät sokkelipalkin lämmöneristeenä ("sokkelihalkaisu") käytetyn polyuretaanilevyn ("PU-levy") sisä- ja ulkopinnassa olevan kartonkilaminaattiin kosteudenkestävyyteen. Nykyisin voimassa olevien rakennusohjeiden (*RIL 107-2022*, s. 64) mukaisesti perusmuurin lämmöneristeen materiaalivalinnassa on otettava huomioon, että eristeeseen voi vaikuttaa voimakas kosteusrasitus. Käytetyn kartonkilaminoidun PU-levyn parannetun homemallin mukainen homehtumisherkkyys on hyvin herkkä (HHL2). Märkäeteisten kohdalla olevissa sokkelipalkeissa (SO3) käytetyn alumiini- ja kartonkipohjaisen laminaatin

kosteudenkestävyys ja homehtumisherkkyys on todennäköisesti parempi, mutta sen soveltuvuus maanvastaisten rakennusosien lämmöneristeeksi on epävarmaa.

7.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosan aistinvaraisissa rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa tehtyjä havaintoja. Havaintoihin perustuvat rakenteiden riskianalyysit ja kosteusteknisen toiminnan arviointi sekä mahdolliset poikkeamat ohjeista ja määräyksistä on esitetty kohdassa [7.1.3](#) (Rakenteiden riskianalyysi). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja ja otettuja materiaalinäytteitä on esitetty rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Mittaus- ja laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin kohdassa [7.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.12	Yleiskuva rakennuksen pohjoispään pysäköintialueelta kuvattuna.	
Kuva 7.13	Pistokoeluonteisten tarkastusten perusteella julkisivumuurausten alareunassa pystysaumoissa oleva tuuletusrako ei ole avoin.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.14	Julkisivumuurauksen vaaka- ja pystysaumoissa oli paikoin kuvassa esitetyn mukaisia halkeamia ja rakoja. Tarkasteluiden perusteella arvioidaan halkeamien ja rakojen olevan seurausta lämpövaihtelun seurauksena muurauksessa tapahtuneista vaakasuuntaisista muodonmuutoksista.	
Kuva 7.15	Ikkuna-aukkojen kohdalla, muurauksen nurkissa, havaittiin paikoin irtonaisia julkisivutiiliä.	
Kuva 7.16	Tilaajilta saadun tiedon mukaan varaston (23) ulkoseinässä on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio vuonna 2008. Henkilökunnalta saadun tiedon mukaan ulkoseinään on törmännyt lisäksi henkilöauto, minkä seurauksena on mm. julkisivumuurausta jouduttu uusimaan osittaisen.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.17	Varaston (23) kohdalla julkisivumuurauksessa oli havaittavissa vuotojälkiä julkisivuun liittyvän räystäskourun alapuolella.	
Kuva 7.18	Räystäskourujen kohdalla sokkelipinnalla oli paikoin kosteusrasitukseen viittaavaa levä-/sammalkasvustoa.	
Kuva 7.19	Rakennuksen eteläpäädyssä sokkelin pinnalla oli havaittavissa kosteuteen viittaavaa tummentumaa. Lähtötietojen ja rakennetta rikkomattoman tarkastelun perusteella tummentuma sijaitsi sokkelihalkaisun alapuolisessa sokkelipalkissa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.20	Havaintojen ja suunnitelmapiirustusten (mm. RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) perusteella on aulassa (19) olevan sisäänkäynnin kohdalla ollut sokkelipalkkiin kiinnivalettu betoniaskelma, joka on kuitenkin purettu myöhemmin.	
Kuva 7.21	Pistokoeluonteisesti tehtyjen tarkasteluiden perusteella ikkunoiden vesipellitykset sekä yläreunan pielipellitys ja verholauditus on toteutettu tuulettumattomina. Mitäusten perusteella on vesipeltien kallistus pääosin 3...15 °. Paikoin vesipellit kaatoivat myös ikkunaan päin.	
Kuva 7.22	Pistokoeluonteisesti tehtyjen silmämääräisten tarkasteluiden perusteella vesipeltien reunojen tiivistys ikkunapieleen oli epätiivis: reunataivetta ei ole tiivistetty tai jännitetty seinärakenteeseen. Myös vesipellin takakulman taitos (punainen nuoli) oli monin paikoin avoin.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.23	Varaston (23) kohdalla olevan uusitun julkisivumuurauksen puu-ulko-verhoukseen liittyvässä päädyssä oli huomattavaa hammastusta. Hammastuksen seurauksena on tiilen ja puu-ulkoverhouksen peitelistan välissä olevia rakoja tiivistetty muurauslaastilla.	
Kuva 7.24	Varsinkin etelään rajoittuvilla julkisivuilla ikkunoiden karmiväleissä oli havaittavissa kosteuden aiheuttamaa tummentumaa. Lisäksi karmien ja sisäpuitteiden alaosien puunsuoja-aine (lakkaus) oli haalistunut monin paikoin.	
Kuva 7.25	Varsinkin etelään rajoittuvilla julkisivuilla ikkunoiden sisäpuitteiden alareunassa (ulkopuolella) oli havaittavissa kosteuden aiheuttamaa tummentumaa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.26	Sisäpuolelta tehtyjen rakenteita rikkomattomien tarkasteluiden perusteella on seinäpintoja mahdollisesti uusittu paikoin. Korjatuksi arvioidut seinäpinnat on esitetty tutkimuskartan liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa (Liite 2).	
Kuva 7.27	Tutkimuksen yhteydessä rakennuksen seinustoille n. 0,7 metrin syvyyteen kaivetuista koekuopasta (KO.01) tehtyjen silmämääräisten tarkasteluiden perusteella sokkelipalkkeja ei ole vedeneristetty. Sokkelipalkin viereisestä täyttökerroksesta tehtyjä havaintoja on käsitelty kohdassa 4.2 (Aluerakenteet ja pihat).	
Kuva 7.28	Ryömintätilasta tehtyjen tarkastusten perusteella märkäeteisten sokkelipalkkien (SO3) lämmöneristeenä PU-levyä, jossa oli alumiini- ja kartonkilaminaatti.	

7.3 Mittaustulokset

7.3.1 Mikrobianalyysit

Rakennusosasta otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenotto kohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on havainnollistettu tarkemmin rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 7.3. Mikrobianalyysien tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.15-US	aula (19), ulkoseinän yläohjauspuu, sisälape	puu	viitaa mikrobikasvuun
MA.16-US	aula (19), sokkelihal- kaisu, sisäpinta	PU (kartonki- laminaatti)	ei mikrobikasvua
MA.17-US	aula (19), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta	puu	selvä mikrobikasvu
MA.18-US	aula (19), ulkoseinän lämmöneriste, alareuna	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.19-US	eteinen (29), sokkelihal- kaisu, sisäpinta	PU (kartonki- laminaatti)	ei mikrobikasvua
MA.20-US	eteinen (29), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun
MA.21-US	eteinen (29), ulkoseinän lämmöneriste, alareuna	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.22-US	pesuhuone (34), sokke- lihalkaisu, sisäpinta	PU (kartonki- laminaatti)	ei mikrobikasvua
MA.23-US	pesuhuone (34), ulko- seinän alaohjauspuu, alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun
MA.24-US	pesuhuone (34), ulko- seinän lämmöneriste, alareuna	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.25-US	varasto (23), sokkelihalkaisu, sisäpinta	PU (kartonkilaminaatti)	selvä mikrobikasvu
MA.26-US	varasto (23), ulkoseinän lämmöneriste, alareuna	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.27-US	toimisto (24), ulkoseinän lämmöneriste, alareuna	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.29-US	pienryhmätila (30), sokkelihalkaisu, sisäpinta	PU (kartonkilaminaatti)	selvä mikrobikasvu
MA.30-US	pienryhmätila (30), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta	puu	viittaa mikrobikasvuun

Materiaalinäytteen MA.15-US bakteeripitoisuus (THG: 82 000 pmy/g) viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Materiaalinäytteen MA.17-US home- ja hiivasienten (*Penicillium spp.*) pitoisuus (M2: 220 000; DG18: 180 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.

Materiaalinäytteen MA.24-US home- ja hiivasienten pitoisuus (M2: 19 000; DG18: 12 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin lisäksi kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus ustus*).

Materiaalinäytteen MA.25-US *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 260 000 pmy/g) sekä home- ja hiivasienten (*Penicillium spp.*) pitoisuus (THG: 1 400 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.

Materiaalinäytteen MA.29-US *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 20 000 pmy/g) sekä home- ja hiivasienten (*Aspergillus versicolor*, *Penicillium spp.*) pitoisuus (M2: 27 000 pmy/g; DG18: 21 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Lisäksi näytteen bakteeripitoisuus (THG: 82 000 pmy/g) viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Materiaalinäytteiden MA.20-US, MA.23-US ja MA.30-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Suoramikroskopoinnissa on havaittu kuitenkin vähän rihmastoja.

7.3.2 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinien ja sokkeleiden eristekerroksessa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumisesta sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N_2 95 %, H_2 5 %).

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.

Sokkeli- ja ulkoseinärakenteiden merkkiainekokeet tehtiin ryhmähuoneissa (03 ja 37) sekä pienryhmätilassa (40). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekoe-korteissa (Liite 5).

Merkkiainekokeissa sokkeli- ja ulkoseinärakenteiden eristekerroksesta havaittiin merkittäviä ja vähäisiä ilmapuotoja muun muassa:

- alapohjan ja ulkoseinien liittymistä (rakomaista tai laaja-alaista)
- paikoin ikkuna- ja karmiliittymistä (laaja-alaista, rakomaista tai pistemäistä)
- sähkörasiasta (pistemäistä)
- yksittäisestä patterinkannakkeesta (pistemäistä)
- ulkoseinän sisälevytyksen murtumakohdasta (rakomaista)

Vuotoja havaittiin niin alipaineistettuna kuin tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa.

7.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa ulkoseinä- ja sokkelirakenteista tehty merkittävimmät havainnot liittyivät sokkelipalkkien lämmöneristeenä ("sokkelihalkaisu") käytetyn kartonkilaminoidun polyuretaanilevyn todennäköiseen laaja-alaiseen mikrobivaurioitumiseen sekä ulkoseinärakenteissa (US1.1) paikoin havaittuihin kosteus-/mikrobi-/tuholaisvaurioihin.

Sokkelipalkkien lämmöneristeen esitetty todennäköinen mikrobivaurioituminen perustuu sokkelipalkin lämmöneristeenä ("sokkelihalkaisu") käytetyn polyuretaanilevyn sisä- ja ulkopinnassa olevan kartonkilaminaattiin heikkoon kosteudenkestoon sekä sokkelipalkkien viereisten täyttökerrosten kapilaaristen ominaisuuksien³ ja puuttuvan vedeneristyksen seurauksena sokkelipalkkeihin kohdistuvaan tavanomaisesta poikkeavaan kosteusrasitukseen. Tutkimusten yhteydessä havaittiin lämmöneristeen ulkopinnassa olevassa kartonkilaminaatissa

³ Sokkelipalkkien viereisistä täyttökerroksista tehtyjä havaintoja ja johtopäätöksiä on esitetty kohdassa 4 (Aluerakenteet ja pihat).

monin paikoin värjäytymiä, joka viittaa materiaaliin kohdistuneesta kosteusrasituksesta. Rakenneavausten yhteydessä tapahtuneen kontaminoitumisen ja/tai kartonkilaminaatin vaurioitumisen takia lämmöneristeen ulkopinnassa olevasta kartonkilaminaatista ei kuitenkaan otettu materiaalinäytteitä. Sisäpinnan kartonkilaminaatista otettujen materiaalinäytteiden analyysitulosten perusteella esiintyy lämmöneristeen sisäpinnassa paikoin mikrobivaurioita. Kyseisten mikrobivaurioiden arvioidaan kuitenkin olevan ensisijaisesti seurausta tiloissa tapahtuneiden vesikattovuotojen yhteydessä ulkoseinärakenteiden alaosiin ja edelleen sokkelipalkkeihin valuneesta vuotovedestä.

Tutkimusten ja lähtötietojen perusteella arvioidaan ulkoseinärakenteiden (US1.1) materiaalinäytteiden selvään mikrobikasvuun viittaavien analyysitulosten olevan ensisijaisesti seurausta tiloissa tapahtuneiden vesikattovuotojen yhteydessä ulkoseinärakenteisiin valuneesta vuotovedestä. Materiaalinäytteiden analyysitulosten perusteella mikrobivaurioita esiintyy paikallisesti ainakin aula (19), varastossa (23), pienryhmätilassa (30) ja pesuhuoneessa (34). Lähtötietojen ja muista rakennusosista tehtyjen havaintojen perusteella myöskään toimiston (24) kohdalle rajoittuvassa ulkoseinässä olevien vaurioiden mahdollisuutta ei voida täysin pois sulkea. Havaintojen ja lähtötietojen perusteella arvioidaan vesikattovuotojen seurauksena ulkoseinärakenteisiin muodostuneet mikrobivauriot laajuudeltaan pienialaiseksi.

Ulkoseinärakenteiden (US1.1) alaohjauspuusta otettujen materiaalinäytteiden suoramikroskooppinnissa havaittujen rihmastojen arvioidaan olevan peräisin sokkelihalkaisusta ilmavuotojen mukana kulkeutuneista ja rakenteeseen kertyneistä rihmastoista. Myöskään rakentamisen aikana alaohjauspuuhun muodostuneiden ja myöhemmin kuivuneiden mikrobikasvustojen mahdollisuutta ei voida täysin pois sulkea. Rakentamisen aikana mikrobikasvustoja on voinut muodostua esimerkiksi pintabetonilaatan rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena, koska alaohjauspuu on noin 3 cm liittyvän alapohjarakenteen pintabetonilaatan betonivalussa. Rakennusratkaisu mahdollistaa myös sen, että vesikattovuotojen seurauksena lattiapinnoille – ulkoseinäliittymien läheisyyteen – lammikoitunut vuotovesi voi kulkeutua ulkoseinän alaosiin.

Koska sokkelipalkeille ja ulkoseinärakenteille tehdyissä merkkiainekokeissa, sekä rakennuksen lämpökuvauksissa (Sitowise Oy 2025), rakennusosien lämmöneristekerroksesta havaittiin monin paikoin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan tilojen ilmanvaihdon normaalissa käyttötilanteessa, arvioidaan rakennusosissa olevilla mikrobivaurioilla olevan vaikutusta sisäilman laatuun. Tarkempi tilakohtainen olosuhdearvio on esitetty tutkimusselostuksen kohdassa [11](#) (Olosuhdearvio).

Tutkimusten perusteella muilla rakenteisiin liittyvillä riskeillä, kuten ulkoseinärakenteiden vuotovedenohjauksessa (bitumihuopakaista, vesipellit) sekä ulkoseinän tuulettuvuudessa ja tuulensuojassa havaituilla puutteilla, ei arvioida olleen merkittävää vaikutusta rakenteen mikrobiologiseen kuntoon.

7.5 Toimenpide-ehdotukset

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

7.5.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

Sokkelipalkkien (SO1, SO2, SO4) mahdollisten rajatumpien ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden määrittämiseksi esitetään lisätutkimuksina sokkelipalkkien lisärakenneavauksia rakennetyypin mikrobiologisen kunnon tarkastelemiseksi tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi.

Lisätutkimusten tavoitteena on arvioida rakenneratkaisuun liittyvien riskien toteutumista.

7.5.2 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, puuteliukujen uusimiset

7.5.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Sokkelirakenteet

Sokkelipalkkien (SO1, SO2, SO4) ensisijaisina toimenpiteinä esitetään lämmöneristystenä käytetyn kartonkilaminoidun polyuretaanilevyn uusimista ulkopuolelta käsin koko rakennuksen osalta. Toimenpide edellyttää myös ulkoseinärakenteen (US1.1 ja US1.3) julkisivumuurausten purkamista.

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi aluerakenteille kohdassa [4.4.5](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyä salaoja- ja kuivatusjärjestelmän uusimista.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on uusia sokkelipalkkien todennäköisesti kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit paremmin kestäviin materiaaleihin sekä ehkäistä uusien kosteus- ja mikrobivaurioiden muodostuminen.

Sokkelipalkkien (SO1, SO2, SO4) lämmöneristysten uusiminen pääkohdittain:

- Sokkelipalkin ulkokuoren ja lämmöneristeiden purkaminen.
- Sokkelipalkin säilytettävien betonipintojen puhdistus mekaanisesti.
- Sokkelipalkin lämmöneristys esimerkiksi XPS-eristeellä.
- Sokkelipalkin ulkokuoren uudelleenrakentaminen.
- Sokkelipalkin vedeneristys.

Vaihtoehtoisesti sokkelipalkkien lämmöneristeen poistaminen voidaan tehdä sokkelirakenteeseen tehtävien sahausaukkojen kautta ilman sokkelin kannatteleman julkisivumuurausten uusimista. Ohjekirjallisuuteen perustuen korjaustapaa suositellaan lähinnä vesikattovuotojen seurauksena syntyneiden vaurioiden

paikalliseen korjaamiseen, minkä perusteella edellyttäisi toimenpide lisäksi liittyvien rakennusosien (alapohjat, ulkoseinät) ilmatiiveyden parantamista ja/tai ryömintätilan koneellista alipaineistamista alapohjarakenteelle kohdassa [5.5.2](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen vaihtoehtoisten toimenpiteiden mukaisesti.

Mahdollisten muiden vaihtoehtoisten ja rajatumpien toimenpiteiden esittämiseksi tulisi sokkelipalkeille tehdä kohdassa [7.5.2](#) esitetyt lisätutkimukset.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinärakenteiden (US1.1, US1.2 ja US1.3) ensisijaisina toimenpiteinä esitetään kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja jyrsijöiden likaamien rakennusmateriaalien uusimista sekä lämpökuvausraportissa (Sitowise Oy 2025) ulkoseinille määritettyjä kiireellisiä toimenpiteitä.

Kosteus- ja mikrobivaurioihin perustuen toimenpiteitä esitetään tehtäväksi aula (19), varastossa (23), toimistossa (24), pienryhmätilassa (30) ja pesuhuoneessa (34). Lämpökuvauksessa tehtyihin havaintoihin perustuen toimenpiteitä esitetään tehtäväksi lisäksi pukuhuoneessa (14), salissa (20), lepo- ja leikkihuoneessa (38) ja pienryhmätilassa (40).

Sokkelipalkeille tehtävistä toimenpiteistä riippuen voidaan toimenpiteisiin sisällyttää lisäksi julkisivuverhousten ja tuulensuojan uusiminen. Ulkoseinärakenteille (US1.1, US1.2 ja US1.3) esitettävät toimenpiteet suositellaan tehtäväksi samassa laajuudessa kuin sokkelipalkeille tehtävät toimenpiteet.

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi alapohjille kohdassa [5.5.2](#) (Kiireelliset toimenpiteet) ja yläpohjille kohdassa [8.5.3](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen ensisijaisten toimenpiteiden suorittamista.

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

Ulkoseinärakenteiden (US1.1 ja US1.2) kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusmateriaalien uusiminen pääkohdittain:

- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen, höyrynsulkukerroksen ja lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne ulkoseinien vaurioituminen huomioon ottaen on aiheellista.
- Ulkoseinän julkisivuverhousten ja tuulensuojan purkaminen sokkelipalkkien lämmöneristeiden uusimisen edellyttämässä laajuudessa.
- Ulkoseinän purkutyöalueella olevien silmin havaittavasti kosteus-/mikrobivaurioituneiden runkorakenteiden purkaminen.
- Ulkoseinän purkutyöalueelle rajoittuvien säilytettävien runkorakenteiden mekaaninen puhdistus.
- Ulkoseinän uusien julkisivuverhousten, tuulensuojien, runkorakenteiden, lämmöneristysten, höyrynsulkukerroksen ja sisäverhouslevyjen asennus purkutöiden edellyttämässä laajuudessa.

Ulkoseinärakenteiden (US1.3) korjaustoimenpiteet suositellaan tehtäväksi rakenteen ulkopuolelta käsin mahdollisuuksien mukaan.

Ulkoseinien riittävä purkulaajuus suositellaan varmistettavaksi säilytettäväksi suunnitelluista rakenneosista otettavista materiaalinäytteistä tehtävillä mikrobi-analyysillä.

Ulkoseinärakenteiden (US1.1 ja US1.2) lämpökuvauksessa (Sitowise Oy 2025) havaittujen ilmavuotojen tiivistyskorjaukset pääkohdittain:

- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen purku siinä laajuudessa kuin ne lämpökuvauksessa havaitut ilmavuodot huomioon ottaen on aiheellista.
- Ulkoseinän höyrynsulun liittymien korjaus tai höyrynsulun uusiminen.
- Ulkoseinän uusien sisäverhouslevyjen asennus.

Ulkoseiniin liittyville sokkelipalkeille valittavaksi tehtävistä toimenpiteistä riippuen esitetään toimenpiteinä lisäksi ulkoseinärakenteiden (US1.1, US1.2 ja US1.3) ilmatiiveyden parantamista koko rakennuksen osalta. Toimenpide esitetään tehtäväksi tilanteissa, joissa sokkelipalkkien lämmöneristyksiä ei uusita kokonaisuudessaan.

Ulkoseinärakenteiden (US1.1 ja US1.2) ilmanpitävyyttä voidaan parantaa tiivistämällä höyrynsulkumuovin limityksiä ja liitoskohtia sekä parantamalla läpivientien ilmanpitävyyttä. Osana ilmansulkurakennetta voi toimia myös sisäverhouslevy, jonka saumakohtat on tehty ilmatiiviisti (esim. kipsikartonkilevyjärjestelmät). Ohjekirjallisuuteen perustuen ulkoseinien ilmanpitävyyttä ei suositella parannettavaksi tiivistysjärjestelmäratkaisuin, sillä levyalustan kosteus- ja lämpötilavaihteluista aiheutuvat liikkeet ovat verraten suuria, jolloin tiivistysjärjestelmän ehjänä pysyminen voi vaarantua.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena rajoittaa sokkelipalkeissa ja ryömintätilassa olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

Tiiveyden parantamisessa huomioitavaa on, että tiiviyden 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.

7.5.4 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

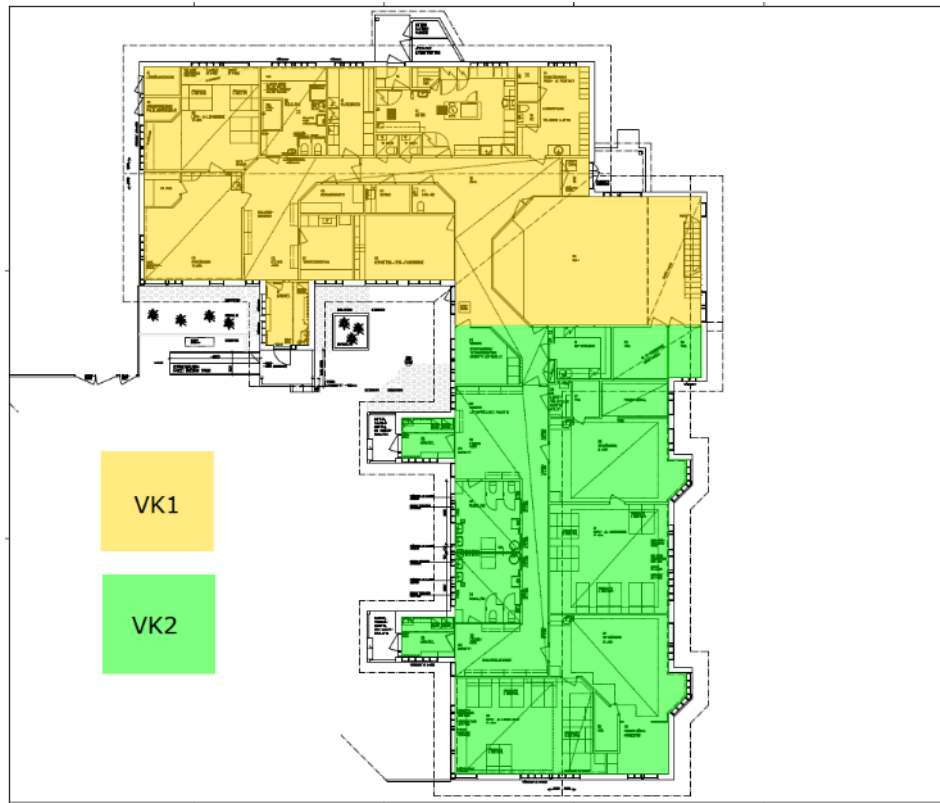
Ei normaaleja toimenpiteitä.

7.5.5 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

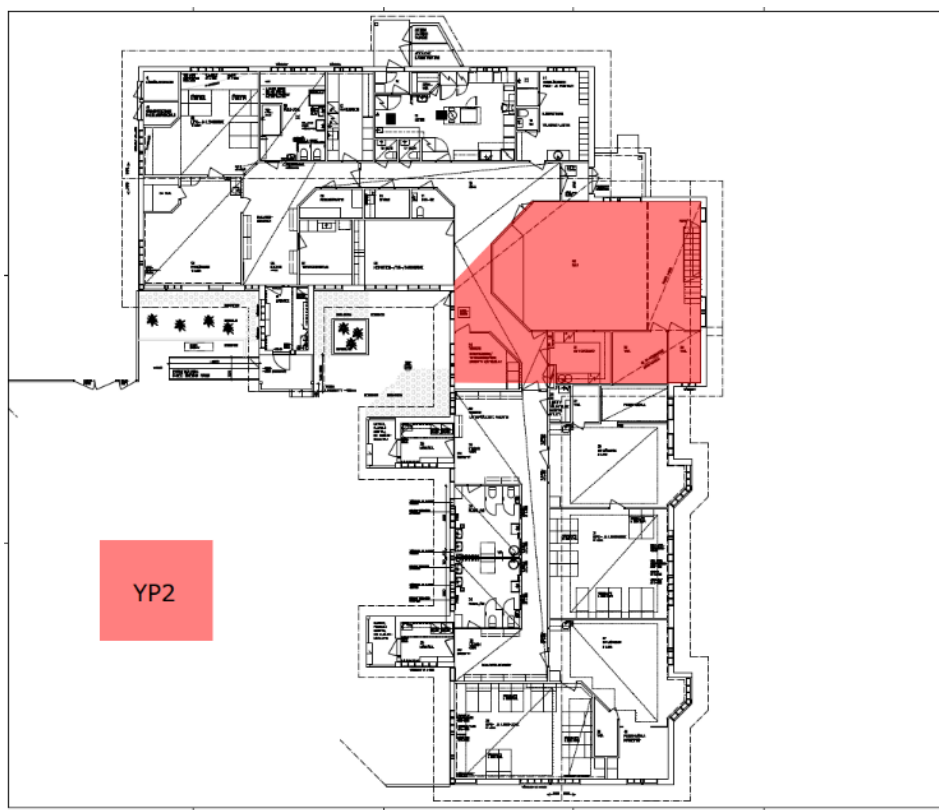
Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtäviä toimenpiteitä.

8 Yläpohjat ja vesikatot

8.1 Rakenteet



Kuva 8.1. Vesikattojen paikannuspiirustus, johon on merkitty tutkimuksen yhteydessä tarkasteltujen vesikattorakenteiden sijainnit.



Kuva 8.2. Yläpohjien paikannuspiirustus, johon on merkitty pääasiallisesta yläpohjarakenteesta (YP1) poikkeavien yläpohjarakenteiden sijainnit.

8.1.1 Vesikattorakenteet

Vesikattorakenne (VK1), pohjoispääty

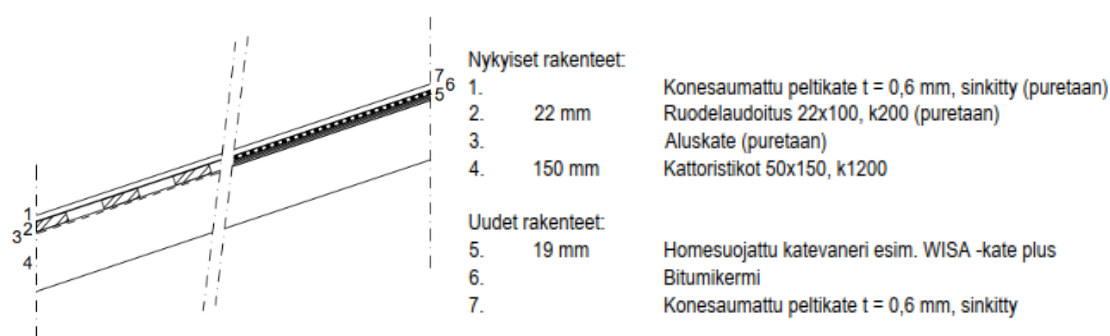
Aikaisemmista korjauksista käytössä olevien lähtötietojen ([kohta 2.4.3](#)) perusteella pohjoispäädyn vesikattorakenteita on uusittu osittain vuonna 2018 tehdyn teknisen osakorjauksen yhteydessä. Suunnitelmapiirustuksissa ei ole esitetty korjauslaajuutta, mutta Vantaan paikkatietopalvelusta ([Kartta Vantaa](#)) löytyvien ortokuvien perusteella on korjauslaajuus käsittänyt pohjoispäädyn yläpohjarakenteet (YP1) ja pääosan yläpohjarakenteesta (YP2).

Aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012) perusteella on (vanha) vesikattorakenne vuotanut useana eri ajankohtana ainakin aulassa (19) ja salissa (20). Lähtötietojen perusteella käyttäjien havaitsemia vesikattovuotoja ei kuitenkaan ole tapahtunut enää teknisen osakorjauksen yhteydessä tehdyn vesikattokorjauksen jälkeen.

Taulukko 8.1. Vesikattorakenne (VK1), pohjoispääty, suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	rivisaumakate, pinnoitettu
–	aluskate (bitumikermi)
15	vaneri
25	ruodelaudoitus (25x100, k~140)
–	yläpohjarakenne (YP1/YP2)

Teknisen osakorjauksen rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) on vesikaton vanha ruodelaudoitus esitetty purettavaksi. Tutkimuksen perusteella vanha ruodelaudoitus on kuitenkin jätetty rakenteeseen ja vanerilevytys asennettu ruodelaudoituksen päälle.



Kuva 8.3. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (YP1).

Vesikattorakenne (VK2), eteläpääty

Aikaisemmista selvityksistä ja korjauksista käytössä olevien lähtötietojen (kohdat 2.4.2 ja 2.4.3) perusteella eteläpäädyn vesikattorakenteita on uusittu. Lähtötiedoissa ei ole esitetty korjausajankohtaa tai -laajuutta, mutta Vantaan paikakatietopalvelusta ([Kartta Vantaa](#)) löytyvien ortokuvien perusteella on korjaus toteutettu 7/2013–6/2015 aikana ja käsittänyt eteläpäädyn yläpohjarakenteen (YP1) sekä pienen osan yläpohjarakenteesta (YP2).

Aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012 ja A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on eteläpäädyn (vanha) vesikatto vuotanut toimistossa (24) ja pesuhuoneeseen (34). Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole

yksityiskohtaisia kuvauksia rakennetyypille tehdyistä korjaustoimenpiteistä. Käyttäjiltä saatujen lisätietojen perusteella ei ole kuitenkaan täyttä varmuutta siitä, että toimistossa (24) vesikattovuotoja ei olisi tapahtunut enää tehdyn vesikattokorjauksen jälkeen.

Taulukko 8.2. Vesikattorakenne (VK2), eteläpääty, suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	rivisaumakate, pinnoitettu
25	ruodelaudoitus (34x100, k~145)
–	aluskate (kuitukangaspintainen kumibitumialuskermi)
–	yläpohjarakenne (YP1/YP2)

Lähtötiedoissa korjatusta vesikattorakenteesta ei ole esitetty rakennetyypiä tai muitakaan suunnitelma-asiakirjoja.

8.1.2 Yläpohjarakenteet

Yläpohjarakenne (YP1)

Yläpohjarakenne (YP1) käsittää pääosan rakennuksen yläpohjista.

Aikaisemmin tehtyjen selvitysten (A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on yläpohjaan kulkeutunut vuotovettä vesikattovuodon seurauksena. Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia kuvauksia rakennetyypille tehdyistä korjaustoimenpiteistä.

Taulukko 8.3. Yläpohjarakenne (YP1) suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen alapinnasta lähtien.

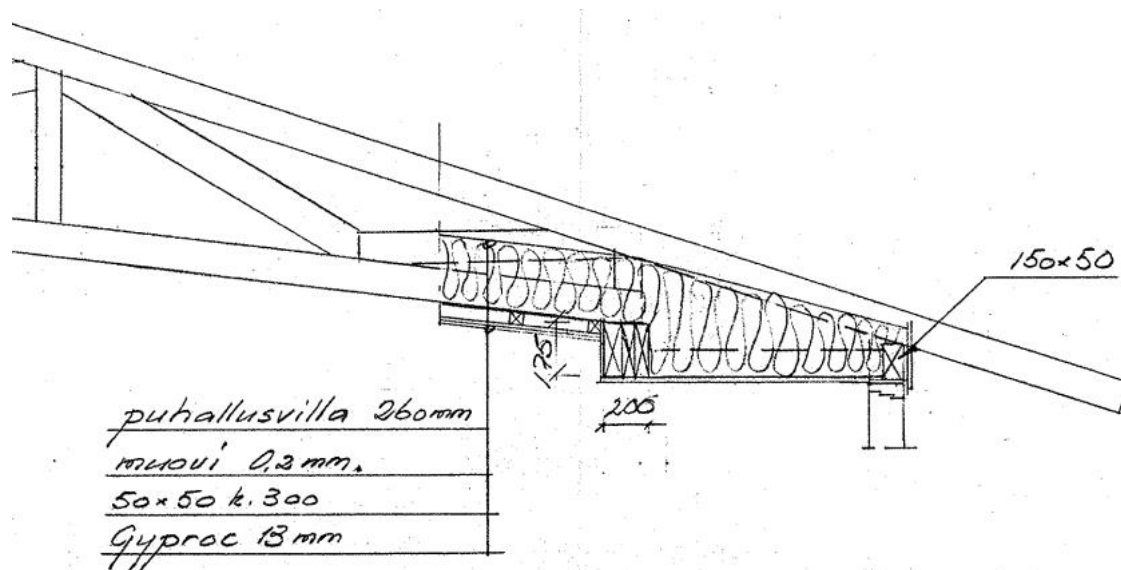
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	sisäkattorakenne (paikoin)
13	kipsilevy
50	koolaus (50x50)
–	rakennusmuovi

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
148	kattotuolin alapaarre (148x48), välissä puhallusvilla (150...200 mm)
-	yläpohjan tuuletustila
148	kattotuolin yläpaarre (148x48)
-	vesikattorakenne (VK1/VK2)

Alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitetyssä rakennetyypissä yläpohjan lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi mineraalivillaa. Rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 11.pdf) esitetyssä leikkauksessa lämmöneristeenä on sen sijaan esitetty käytettäväksi puhallusvillaa. Rakennetarkasteluiden perusteella yläpohjan lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillapohjaista puhallusvillaa, jonka kerrospaksuus on huomattavasti suunnitelmapiirustuksissa esitettyä vähemmän (-110...-50 mm).

YLÄPOHJA K-ARVO 0,20
 VESIKATE
 HARVALAUDOITUS
 MINERAALIVILLA 260 MM
 - KATTORISTIKOT / - PALKIT K 1200
 MUOVI
 RIMAT 50x50 K 300
 KIPSILEVY 13 MM
 KAIKKI YLÄPOHJAT B-15

Kuva 8.4. Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitetystä yläpohjan rakennekuvauksesta.



Kuva 8.5. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 11.pdf) esitetystä yläpohjan leikkauksessa ryhmähuoneissa 30 ja 37 sijaitsevien erkereiden kohdalta.

Yläpohjarakenne (YP2)

Yläpohjarakenne (YP2) rajoittuu pääosin salin (20) ja sen läheisyydessä olevien huonetilojen kohdalle.

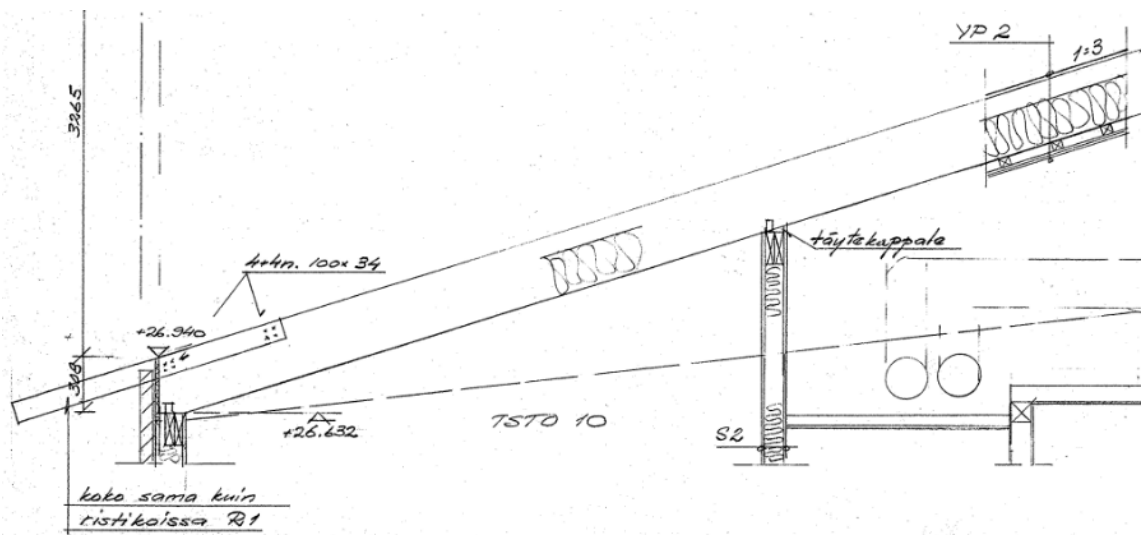
Aikaisemmin tehtyjen selvitysten (Vantaan kaupunki 2012 ja A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on yläpohjiin kulkeutunut paikoin vuotoa vesikattovuotojen seurauksena. Lähtötiedoissa ei kuitenkaan ole yksityiskohtaisia kuvauksia rakennetyypille tehdyistä korjaustoimenpiteistä.

Taulukko 8.4. Yläpohjarakenne (YP2) suunnitelmapiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen alapinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	sisäkattorakenne (paikoin)
13	kipsilevy
50	koolaus (50x50)
–	rakennusmuovi

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
360	liimapuupalkki (360 mm), välissä puhallusvilla (< 260 mm), kipsilevy (9/13 mm) ja tuuletusväli (> 100 mm)
–	vesikattorakenne (VK1/VK2)

Alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitetyssä rakennetyypissä yläpohjan lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi mineraalivillaa. Lisäksi rakennepiirustuksissa (mm. RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 12.pdf) yläpohjapalkkeina on esitetty käytettäväksi viilupuupalkkeja ("kertopuu"). Rakennetarkasteluiden perusteella yläpohjapalkkeina on käytetty liimapuupalkkeja ja lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillapohjaista puhallusvillaa, jonka suojaksi liimapuupalkkien väliin on asennettu lisäksi kipsilevytys (kuva 8.21). Havaintojen perusteella on yläpohjan lämmöneristyskerroksen paksuus myös suunnitelmissa esitettyä pienempi.



Kuva 8.6. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 13.pdf) esitetystä yläpohjan leikkauksessa ryhmähuoneissa 30 ja 37 sijaitsevien erkkereiden kohdalta.

8.1.3 Rakenteiden riskianalyysi

Rakennuksen yläpohjarakenteet on suunniteltu pääosin nykyisissä rakennusohjeissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti, minkä perusteella arvioidaan yläpohjat lämpö- ja kosteusteknisesti toimiviksi. Rakennusajankohtana voimassa olleiden määräysten (RakMK C3 kohdan 2.1) mukaisesti yläpohjan lämmönläpäisykertoimen (lämmönsiirtokerroin) on saanut olla enintään 0,22 W/m²K. Ohjeessa (RIL 255-1-2014, LIITE 4) puhallettavalle kivivillalle esitettyjen

lämmönjohtavuuksien perusteella on yläpohjarakenteen (YP1) [$d = 150 \text{ mm}$, $\lambda = 0,038...0,042 \text{ W/(mK)}$] pelkän puhallusvillan ilmanläpäisykerroin paikoin $0,25...0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$, minkä perusteella on mahdollista, että yläpohjarakenteen (YP1) lämmöneristävyys ei kaikilta osin täytä rakennusajankohdan määräyksiä. Tutkimusten perusteella mahdollisella riittämättömällä lämmöneristyksellä arvioidaan olevan ensisijaisesti vaikutusta rakennusosan energiatehokkuuteen, ei niinkään rakennuksen kosteustekniseen toimintaan.

Rakennuksen eteläpäädyssä vesikatteen kosteusteknisessä toiminnassa havaittu puute liittyy rakenteessa käytetyn vapaasti asennetun aluskatteen (AKV) ja varsinaisen katteen välistä puuttuvaan ilmapäliin. Ohjeiden (*RIL 107-2022, s. 140*) mukaisesti aluskatteen ja varsinaisen katteen välissä on oltava hyvin tuuletettava ilmapäli, mikä käytännössä tarkoittaa riittävän korkean korotus-/tuuletusriman asentamista aluskatteen päälle. Puutteen seurauksena voi aluskatteen ja varsinaisen katteen väliin jääviin ruodelaudoituksiin kertyä ylimääräistä kosteutta mahdollistaen mikrobikasvuston muodostumisen.

8.2 Havainnot

Sääolosuhteiden takia vesikattojen tarkastus varsinaisen kuntotutkimuksen (11/2024–01/2025) yhteydessä ei ollut mahdollista. Vesikaton tarkastus tehtiin 17.3.2025.

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosan aistinvaraisissa rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa tehtyjä havaintoja. Havaintoihin perustuvat rakenteiden riskianalyysit ja kosteusteknisen toiminnan arviointi sekä mahdolliset poikkeamat ohjeista ja määräyksistä on esitetty kohdassa [8.1.3](#) (Rakenteiden riskianalyysi). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja ja otettuja materiaalinäytteitä on esitetty rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Mittaus- ja laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin kohdassa [8.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.7	Yleiskuva rakennuksen eteläpäädyn yläpohjan ontelotilasta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.8	Rakennuksen eteläpäädyn vesikattorakenteessa (VK2) aluskatteena on aistinvaraisen tarkastelun perusteella käytetty vaipaasti asennettua (AKV) kuitukangaspintaista kumibitumialuskermiä (Icopal Fel'x Multi tms.).	
Kuva 8.9	Rakennuksen eteläpäädyssä harjalla yläpohjan (YP1) tuuletus on toteutettu ainoastaan päätykolmiossa olevan tuuletussäleikön kautta. Rakennuksen pohjoispäädyssä on harjalle lisäksi asennettu alipainetuulettimeja ($\varnothing > 150$ mm, YP1: 4 kappaletta; YP2: 2 kappaletta). Säleikön taakse oli asennettu verkko ($\# \sim 5$ mm).	
Kuva 8.10	Rakennuksen eteläpäädyssä aluskate ei ole harjalta avoin. Rakennetta rikkomattoman tarkastelun perusteella aluskatteen ja ruodelaudoituksen välissä ei myöskään ole tuuletusväliä (tuuletusrimaa). Koska aluskate on asennettu notkolle (löysälle), aluskate ei ole täysin ruodelaudoituksessa kiinni.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.11	Rakennuksen eteläpäädyssä tuuletussäleikön alapuolelta yläpohjan puhallusvillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.01-YP tehdyssä laimennosviljelyssä havaittiin bakteeripitoisuus (THG: 2 200 000 pmy/g), joka viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.	
Kuva 8.12	Yläpohjassa havaittiin jyräjien ulosteita ja kulkuria. Kuva on otettu läheltä materiaalinäytteen MA.01-YP näytteenottoa.	
Kuva 8.13	Viemärin tuuletusputken läpiviennin kohdalla yläpohjan höyrynsulkuna käytettyä muovia ei ole tiivistetty viemäriputkeen. Läpiviennin kohdalta puhallusvillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.02-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta materiaalissa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.14	Viemärin tuuletusputkea ei ole lämmöneristetty. Tuuletusviemärin ja vesikatkon (VK2) vapaasti asennetun aluskatteen läpivienti on tiivistetty tiivistysteipillä (Tescon No. 1 tai vastaava). Aistinvaraisen tarkastelun perusteella arvioidaan tehty tiivistys kuitenkin epätiiviiksi.	
Kuva 8.15	Pistokoeluonteisesti tehdyn tarkastelun perusteella yläpohjan höyrynsulkua ei ole tiivistetty yläpohjan ontelotilaan ulottuviin seinärakenteisiin. Liittymän kohdalta puhallusvillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.03-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta materiaalissa.	
Kuva 8.16	Yläpohjassa havaittiin kuivunut vuotojälki siivousskomeron (26) kohdalla. Vuotojäljen kohdalta puhallusvillasta otetun materiaalinäytteen MA.04-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 19 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Lisäksi näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.17	Rakennuksen ulkopuolelta ja yläpohjan ontelotilasta käsin tehtyjen rakenteita rikkomattomien tarkasteluiden perusteella on yläpohjan sivuräystäät toteutettu tuulettuvina. Rakennuksen eteläpäädyssä sivuräystäillä on lisäksi asennettu kartongista valmistetut tuulenohjaimet. Kuvassa tiilimuuratun ulkoseinän tuulensuojan yläreunassa havaittu epäjatkuvuuskohta.	
Kuva 8.18	Yleiskuva rakennuksen pohjoispäädyn yläpohjan ontelotilasta. Rakennetta rikkomattomien tarkastusten perusteella on vesikaton asennuslujistana käytetty vaneri, mahdollinen aluskate ja vesikate asennettu vanhan ruodelaudoituksen päälle teknisen osakorjauksen suunnitelmapiirustuksista poiketen.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.19	Pohjoispäädyssä sivuräystäillä ei ole käytetty tuulenohjaimia, mikä voi edesauttaa mm. tuiskulumen pääsyä yläpohjaan. Kauempaa valokuvaamalla ja silmämääräisesti tehdyissä tarkastuksissa sivuräystäillä ei kuitenkaan havaittu huomattavia määriä esimerkiksi lehtiä tai muuta luonnonroskaa.	
Kuva 8.20	Pohjoispäädyssä vesikattorakenteissa havaittiin paikoin vanhoja kuivuneita vuotojälkiä vesikatteessa olevan sisätaitteen kohdalla/läheisyydessä. Vuotojälkien kohdalta yläpohjan puhallusvillasta otetuissa materiaalinäytteissä MA.05-, MA.06- ja MA.11-YP ei kuitenkaan havaittu viitteitä mikrobikasvusta materiaalissa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.21	Pohjoispäädyn yläpohjan (YP1) tuuletustilasta käsin tehtyjen rakenteita rikkomattomien tarkasteluiden perusteella on salin (20) yläpohjarakenteessa (YP2) käytetty liimapuupalkkeja (1). Lisäksi lämmönerityksen yläpuolelle, liimapuupalkkien väliin, on asennettu kipsilevytys (2). Myös tuuletusvälin korkeus on silmämääräisesti tarkasteltuna enemmän kuin suunnitelmissa esitetty 100 mm.	
Kuva 8.22	Aulasta (19) käsin tehdyissä tarkastuksissa havaittiin aulan kohdalle rajoittuvissa yläpohjarakenteissa (YP1) ja (YP2) paikoin vanhoja ja kuivuneita vuotojälkiä. Vuotojälkiä havaittiin erityisesti vesikatossa olevan sisätaiatteen alapuolelle rajoittuvissa yläpohjarakenteissa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.23	Havainnekuva aulan (19) yläpohjan sisäverhouslevyssä ja viilupuupalkissa olevista vanhoista ja kuivuneista vuotojäljistä.	
Kuva 8.24	Aulassa (19) tehtyjen aistinvaraisten tarkasteluiden ja aikaisemmin tehdyn selvityksen (ThermoSunEco Oy 2011) perusteella on yläpohjan höyrynsulussa epätiiveyttä erityisesti sisätaitteen kohdalla. Havaintojen perusteella on yläpohjassa olevia epätiiveyskohtia tiivistetty paikoin PU-vaahdolla.	
Kuva 8.25	Havainnekuva sisätaitteen kohdalla yläpohjan höyrynsulussa havaitusta epätiiveydestä. Kuvassa yläpohjarakenteen (YP1) kattotuoli "R2" (punainen nuoli), joka tukeutuu sisätaitteen kohdalla olevaan viilupuupalkkiin.	

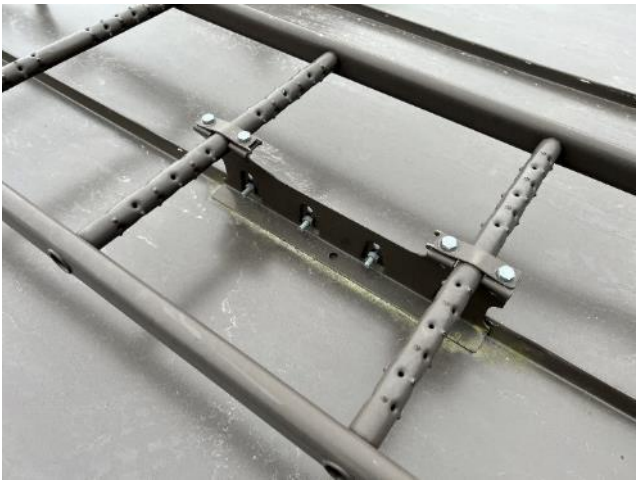
Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.26	Aulassa (19) tehtyjen rakennetta rikkomattomien tarkasteluiden perusteella ilmanvaihtokanavien läpivientien kohdalla yläpohjan höyrynsulkuna käytettyä muovia ei ole tiivistetty ilmanvaihtokanavaan.	
Kuva 8.27	Ilmanvaihtokonehuoneessa (42) yläpohjan sisäkattorakenteessa käytetyissä akustiikkalevyissä oli vesivuotoihin viittaavia värjäytymiä ja valumajälkiä poistoilman ulospuhalluksen läpivientin kohdalla. Tarkastushetkellä vuotokohdat olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna kuivia.	
Kuva 8.28	Yleiskuva vesikatolta (17.3.2025). Katemateriaalina on käytetty pinnoitettua teräsohutlevyä. Pinnoitteessa ei havaittu vaurioita, ainoastaan töhryjä paikoittain.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.29	Varsinaisen kuntotutkimuksen (11.12.2024) aikana ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla vesikattolle satanut lumi oli paikoin sulanut, mikä voi olla seurausta esimerkiksi yläpohjan heikosta lämmöneristävyydestä ja/tai ilmanvaihtokoneen ulospuhaltamasta lämpimästä poistoilmasta.	
Kuva 8.30	Havainnekuva sisätaitteesta, jonka alapuolella olevissa vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin monin paikoin vanhoja kuivuneita vuotojälkiä. Aistinvaraisessa tarkastuksessa ei sisätaitteen toteutuksessa tai saumauksissa havaittu puutteita/epätiiveyttä. Yläpohjan ontelotilasta tehtyjen tarkasteluiden perusteella sisätaitteen kohdalla on käytetty aluskatteena bitumikermiä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.31	Havainnekuva harjalla olevasta sisätaitteesta, jonka alapuolella olevissa vesikatto- ja yläpohjarakenteissa havaittiin vanhoja kuivuneita vuotojälkiä. Aistinvaraisessa tarkastuksessa ei sisä-/rintataitteen saumauksissa havaittu epätiiveyttä. Sisätaitteessa oli sammalkasvustoa, mikä viittaa sisätaitteen riittämättömään kallistukseen.	
Kuva 8.32	Osa sisätaitteen sadevestistä on ohjattu ulosheittäjällä alla sijaitsevan sisäänkäyntikatoksen vesikatolle. Sisätaitteen alapuolella olevassa julkisivumuurauksessa oli havaittavissa viitteitä julkisivupintaa pitkin valuneesta vedestä, mikä on todennäköisesti seurausta rintataitteiden päädyistä puutuvasta vedenohjaimesta (nuoli).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.33	Havainnekuva ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 poistoilman ulospuhalluksesta, jonka kohdalla ilmanvaihtokonehuoneen (42) sisäkattorakenteen akustiikkalevyissä oli havaittu vesivuotoihin viittaavia värjäytymiä ja valumajälkiä. Aistinvaraisessa tarkastuksessa hormin toteutuksessa tai saumauksissa ei havaittu puutteita/epätiiveyttä.	
Kuva 8.34	Havainnekuva räystäsrakenteeseen tehdystä rintataitteesta, jonka alapuolella olevan siivouskomeron (26) yläpohjassa oli havaittu kuivunut vuotojälki.	
Kuva 8.35	Rintataitteen kohdalla ylemmän lappeen rivipelin ja alemman lappeen rintataitteen sauma vai-kutti silmämääräisesti tarkasteltuna epätiiviiltä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.36	Räystään alla poikittainen rintataite on ulotettu räystääslaudoituksen alapintaan ja yli 0,3 metrin korkeuteen katteen pinnasta. Rintataitteiden yläreunaan oli tehty lisäksi vastataitteet. Toinen vastataitteista oli tosin ainoastaan räystään suuntainen (punainen nuoli).	
Kuva 8.37	Yläpohjarakenteen (YP1) ontelotila on tarkastettavissa vesikatolla olevien tarkastusluukkujen kautta. Tarkastusluukun toteutuksessa tai saumauksissa ei havaittu puutteita/epätiiveyttä. Kuvassa eteläpäädyn yläpohjan tarkastusluukku. Luukku oli varustettu nauhalla (ei ketju). Luukun kansi oli "lukittu" luukun läpi alakaulukseen poratuilla kateruuveilla.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.38	Havainnekuva pohjoispäädyn yläpohjan tarkastusluukusta. Luukkua ei ole lukittu millään tavoin. Luukun kohdalla ei myöskään ollut puutikkaita, mikä vaikeutti kulku yläpohjaan ja sieltä pois.	
Kuva 8.39	Puuttuvia talotikkaita lukuun ottamatta kattoturvatuotteiden määrässä, sijoittelussa tai kiinnityksissä ei havaittu puutteita. Kattoturvatuotteet on kiinnitetty rivisaumakatteen pystysaumoihin puristuskiinnikkeillä.	

8.3 Mittaustulokset

8.3.1 Mikrobianalyysit

Rakennusosasta otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden mikrobianaalysien tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on havainnollistettu tarkemmin rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 8.5. Mikrobianalyysien tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.01-YP	leikki- ja lepohuone (38), yläpohjan lämmöneriste, ulkoseinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	viittaa mikrobikasvuun
MA.02-YP	ryhmähuone (37), yläpohjan lämmöneriste, läpivienti	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.03-YP	siivousshuone (26), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.04-YP	ryhmähuone (30), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	selvä mikrobikasvu
MA.05-YP	tuulikaappi (15), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.06-YP	aula (19), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.11-YP	aula (19), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.12-YP	pesuhuone (34), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua
MA.13-YP	pesuhuone (34), yläpohjan sisäverhouslevy, yläpinta	kipsilevy (kartonki)	ei mikrobikasvua
MA.28-YP	toimisto (20), yläpohjan lämmöneriste, seinäliittymä	puhallusvilla (mineraali)	ei mikrobikasvua

Materiaalinäytteen MA.01-YP bakteeripitoisuus (THG: 2 200 000 pmy/g) viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta.

Materiaalinäytteen MA.04-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 19 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin lisäksi kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restrictus*).

8.3.2 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 (N₂ 95 %, H₂ 5 %).

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.

Yläpohjan merkkiainekoe tehtiin toimistossa (24). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkitusta tilasta, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekokorteissa (Liite 5).

Merkkiainekokeessa ei havaittu ilmavuotoja yläpohjan eristekerroksesta tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa. Tilan ollessa alipaineistettu havaittiin vähäistä pistemäistä ilmavuotoa verhoakoteloinnin alta kaasunsyöttöpisteen alapuolella.

8.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa yläpohja- ja vesikattorakenteista tehdyt merkittävimmät havainnot liittyivät yläpohjissa paikoin havaittuihin korjaamatta jääneisiin kosteus-/mikrobivaurioihin sekä yläpohjan lämmöneristeestä otetussa yksittäisessä materiaalinäytteessä todettuun runsaaseen bakteerikasvuun.

Tutkimusten ja lähtötietojen perusteella yläpohjan kosteus-/mikrobivaurioita esiintyy paikallisesti ainakin aulassa (19), salissa (20), toimistossa (24), siivouskomerossa (26) tai varastossa (27) sekä ilmanvaihtokonehuoneessa (42). Lähtötietojen ja muista rakennusosista tehtyjen havaintojen perusteella myöskään pesuhuoneen (34) kohdalle rajoittuvassa yläpohjassa olevien kosteus-/mikrobivaurioiden mahdollisuutta ei voida täysin pois sulkea. Bakteerikasvusto havaittiin leikki- ja lepo huoneen (38) kohdalle rajoittuvassa yläpohjassa.

Koska vuodot oli lähtötietojen perusteella tapahtuneet ennen kohteessa tehtyjä vesikattokorjauksia, vuotojen aiheuttajan luotettava arviointi ei ole mahdollista tämän tutkimuksen perusteella. Siivouskomeroon (26) rajoittuvassa yläpohjassa havaittuja kosteus- ja mikrobivaurioita lukuun ottamatta, vaurioiden arvioidaan muodostuneen ennen kohteessa tehtyjä vesikattokorjauksia. Tarkasteluiden perusteella arvioidaan siivouskomeron (26) kohdalla yläpohjassa havaitun kosteus- ja mikrobivaurion olevan seurausta vesikatteen saumauksessa havaitun epätiivelyskohdan kautta yläpohjaan kulkeutuneesta sade-/sulamisvedestä. Lähtötietojen (A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) ja yläpohjan

tuuletustilasta tehtyjen perusteella arvioidaan myös ennen vesikattokorjauksia tapahtuneiden vuotojen olleen ensisijaisesti seurausta peltikatteessa olleiden/olevien epätiiveyskohtien kautta yläpohjaan kulkeutuneesta sade-/sulamisvedestä.

Leikki- ja lepohuone (38) kohdalla yläpohjan lämmöneristeen materiaalinäytteessä todetun bakteerikasvun arvioidaan olevan todennäköisimmin seurausta materiaalin likaisuudesta esimerkiksi yläpohjassa pesiytyneiden jyrsijöiden tai päätykolmiossa olevan tuuletussäleikön kautta yläpohjaan kulkeutuneiden epäpuhtauksien seurauksena. On kuitenkin mahdollista, että kasvustojen muodostumista on voinut edesauttaa esimerkiksi tuuletussäleikön kautta yläpohjaan kulkeutunut ja sulanut tuiskulumi: Yläpohjaan kulkeutuvan tuiskulumen rajoittamiseksi säleikössä tulisi käyttää tiheäsilmäistä verkkoa (# 3 mm).

Tutkimusten perusteella yläpohjarakenteissa olevat kosteus-/mikrobivauriot ovat laajuudeltaan pienialaisia. Vuotoalueelle rajoittuvista yläpohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden analyysitulosten perusteella myös mikrobimäärä vuotoalueilla olevissa rakennusmateriaaleissa on vähäinen. Huomioiden lisäksi yläpohjarakenteen merkkiainekokeessa havaittujen ilmapuotojen vähäinen määrä, ei yläpohja- tai vesikattorakenteissa havaituilla kosteus- ja mikrobivaurioilla arvioida olevan merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun. Likaantuneiden lämmöneristysten laajuus voi sen sijaan olla kohtalainen. Tarkempi tilakohtainen olosuhdearvio on esitetty tutkimusselostuksen kohdassa [11](#) (Olosuhdearvio).

Muut tutkimuksissa tehdyt havainnot, joilla voi olla vaikutusta tilojen sisäilman laatuun, liittyivät lämpökuvauksessa (Sitowise Oy 2025) yläpohjan pintalämpötiloissa paikoin havaittuihin toimenpiderajojen alituksiin ja rakennuksen eteläpäädyn yläpohjan puutteellisesti toteutettuun tuuletukseen.

Tarkasteluiden perusteella osa lämpökuvauksessa havaituista toimenpiderajan alituksista arvioidaan olevan pääosin seurausta höyrynsulussa todetusta epätiiveydestä. Paikoin voi alitukset olla myös seurausta puutteellisesta lämmöneristyksestä. Höyrynsulun epätiiveyskohtien läheisyydestä yläpohjan puhallusvillasta otettujen materiaalinäytteiden analyysitulosten perusteella epätiiveyksistä ei kuitenkaan ole aiheutunut mikrobivaurioita yläpohjarakenteisiin. Höyrynsulun epätiiveydellä ja puutteellisella lämmöneristyksellä voi kuitenkin olla vaikutusta sisäilman lämpötiloihin.

Koska yläpohjan puutteellisen tuuletuksen seurauksena mahdollisesti syntyneiden kosteus- ja mikrobivaurioiden tarkastelu olisi edellyttänyt aluskatteen tai vesikatteen avauksia, ei vaurioiden tarkastelua voitu tehdä nyt suoritettujen tutkimusten yhteydessä. Merkkiainekokeiden ja kokemuseräisen tiedon perusteella arvioidaan mahdollisten aluskatteen yläpuolisten vesikattorakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioiden vaikutus sisäilman laatuun kuitenkin vähäiseksi: vesikattorakenteissa olevien epäpuhtaudet kulkeutuvat ensisijaisesti ylöspäin.

8.5 Toimenpide-ehdotukset

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

8.5.1 Huoltotoimenpiteet

Ei tavanomaisesta huolto- tai kunnossapito-ohjelmasta poikkeavia toimenpiteitä.

8.5.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Vesikattorakenteet

Vesikattorakenteiden toimenpiteinä esitetään rakennuksen eteläpäädyn vesikattorakenteessa (VK2) rintataitteen kohdalla havaitun epätiivelyskohdan tiivistämistä sekä vesikaton harjatuuletuksen parantamista mahdollisuuksien mukaan.

Toimenpiteen tarkoituksena on ehkäistä vesikatteen läpi tapahtuvia vesivuotoja sekä parantaa vesikattorakenteen (VK2) kosteusteknistä toimintaa.

Vesikattorakenteen (VK2) harjatuuletuksen parantaminen pääkohdittain:

- Vesikatteen avaus harjalla.
- Uuden aluskatteen (AKK/AKE) asennus harjan umpilaudoituksen päälle.
- Olemassa olevan aluskatteen on (AKV) purkaminen harjalta siten, että harja jää avoimeksi (100...150 mm).
- Vesikatteen ummistaminen ja alipainetuulettimien lisäys.

Toimenpiteen edellytyksenä on, että aluskatteen yläpuolisiin vesikattorakenteisiin ei ole muodostunut laaja-alaisia, silmin havaittavia kosteus- tai mikrobivaurioita. Mikäli vaurioita esiintyy, tulisi niiden vaikutus sisäilmaan selvittää, tai vaihtoehtoisesti korjauslaajuuden tulisi käsittää koko vesikatto (VK2). Korjauslaajuudessa tulee huomioida myös yläpohjarakenteelle (YP2) jäljempänä esitetyt toimenpiteet, mitkä voivat edellyttää myös vesikattorakenteiden purkamista paikoittain.

Yläpohjarakenteet

Yläpohjarakenteiden (YP1 ja YP2) ensisijaisina toimenpiteinä esitetään kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja jyräsiöiden likaamien rakennusmateriaalien uusimista mahdollisuuksien mukaan. Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi korjausalueella olevan yläpohjan höyrynsulkukerroksen uusimista, yläpohjan pieneläinten torjuntaa ja tuuletusrakojen/-säleikköjen varustamista teräsverkoilla.

Lisäksi toimenpiteinä esitetään lämpökuvausraportissa (Sitowise Oy 2025) yläpohjalle määritettyjä kiireellisiä toimenpiteitä.

Yläpohjarakenteiden (YP2) osalta edellyttää toimenpiteiden suorittaminen mahdollisesti myös vesikattorakenteiden (VK1 ja VK2) osittaista purkamista.

Kosteus- ja mikrobivaurioihin perustuen toimenpiteitä esitetään tehtäväksi aula (19), salissa (20), toimistossa (24), siivouskomerossa (26) tai varastossa

(27), pesuhuoneessa (34) ja ilmanvaihtokonehuoneessa (42). Lämpökuvauksessa tehtyihin havaintoihin perustuen toimenpiteitä esitetään tehtäväksi lisäksi keittiössä (13), ryhmähuoneessa (30), lepo- ja leikkihuoneessa (38) ja pienryhmätilassa (40).

Toimenpiteiden yhteydessä suositellaan lisäksi alapohjille kohdassa [5.5.2](#) (Kiireelliset toimenpiteet) ja ulkoseinille kohdassa [7.5.3](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen ensisijaisten toimenpiteiden suorittamista.

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

Yläpohjarakenteiden (YP1 ja YP2) kosteus- ja mikrobivaurioituneiden sekä jyrsijöiden likaamien rakennusmateriaalien uusiminen pääkohdittain:

- Yläpohjan lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne kosteus-/mikrobivaurioituminen, likaantuminen ja lämpökuvauksessa havaitut poikkeamat huomioon ottaen on aiheellista.
- Yläpohjan silmin havaittavasti kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja likaantuneiden sisäkattorakenteiden ja höyrynsulkukerrosten purkaminen.
- Yläpohjan säilytettävien rakennusosien mekaaninen puhdistus.
- Yläpohjan uuden lämmöneristysten, höyrynsulkukerroksen ja sisäkattorakenteiden asennus.
- Yläpohjan pieneläinten torjunta sekä räystäiden ja tuuletussäleikköjen varustaminen tiheäsilmaisilla (# 3 mm) teräsverkoilla (kuumasinkitty/RST/HST).

Yläpohjarakenteiden (YP1) lämpökuvauksessa (Sitowise Oy 2025) havaittujen ilmavuotojen tiivistyskorjaukset pääkohdittain:

- Yläpohjan lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne lämpökuvauksessa havaitut poikkeamat huomioon ottaen on aiheellista.
- Yläpohjien höyrynsulun liittymien korjaus tai höyrynsulun uusiminen.
- Yläpohjan uuden lämmöneristysten asennus.

8.5.3 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ei normaaleja toimenpiteitä.

8.5.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteitä.

9 Väliseinät

9.1 Rakennetyypit

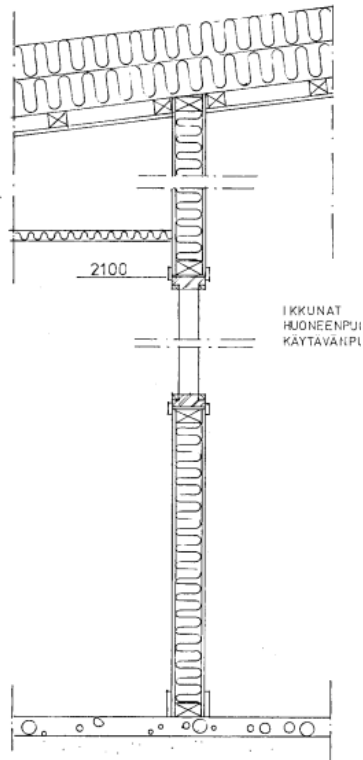


Kuva 9.1. Väliseinien paikannuspiirustus, johon on merkitty pääasiallisesta väliseinärakenteesta (VS1.1) poikkeavien väliseinärakenteiden sijainnit.

Väliseinärakenne (VS1.1), ei-kantava

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluja.

Väliseinärakenne (VS1) käsittää pääosan rakennuksen väliseinistä. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille tehty korjaustoimenpiteet ovat sisältäneet pääasiassa seinäpintojen uusimisen paikallisesti mm. teknisen osakorjauksen yhteydessä (kohta [2.4.3](#)).



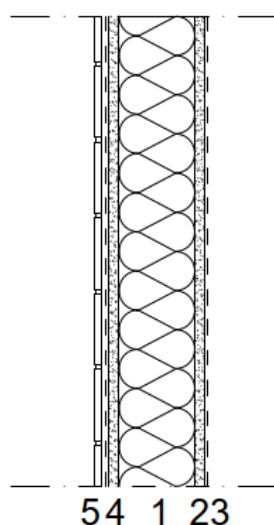
Kuva 9.2. Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_väliseinäleikkaus.pdf) esitetystä väliseinäleikkauksesta.

Väliseinärakenne (VS1.2), saneeratut pesutilat

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluita.

Väliseinärakenne (VS1.2) käsittää teknisen osakorjauksen ([kohta 2.4.3](#)) yhteydessä saneerattujen pesutilojen väliseinät, missä rakennetyyppi – suunnitelmapiirustusten perusteella – eroaa pääasiallisesta alapohjarakenteesta (VS1.1) ainostaan seinäpintojen osalta. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.

Teknisestä osakorjauksesta käytössä olevien suunnitelmapiirustusten perusteella on mahdollista, että väliseinärakennetta on käytetty myös märkäeteisten ja eteisten väliseinissä.



Nykyiset rakenteet:

- | | | |
|----|--------|--------------------------------|
| 1. | 100 mm | Puuranka 100x50 + eriste 50 mm |
| 2. | 13 mm | Kipsilevy |
| 3. | | Pintakäsittely |

Uudet rakenteet:

- | | | |
|----|---------|---|
| 4. | 12,5 mm | Gyproc GRI märkätilalevy |
| 5. | | Saneerauslaasti, esim. Kiilto Flexfix ja laatoitus
ARK-suunnitelmien mukaan. |

Kuva 9.3. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (VS2). Rakennetyypissä on lisäksi maininta, että lavuaarien ja pesualtaiden kohdalla tehdään paikallinen vedeneristys (Kiilto Kerafiber), lisäksi lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm.

Väliseinärakenne (VS2), kantava

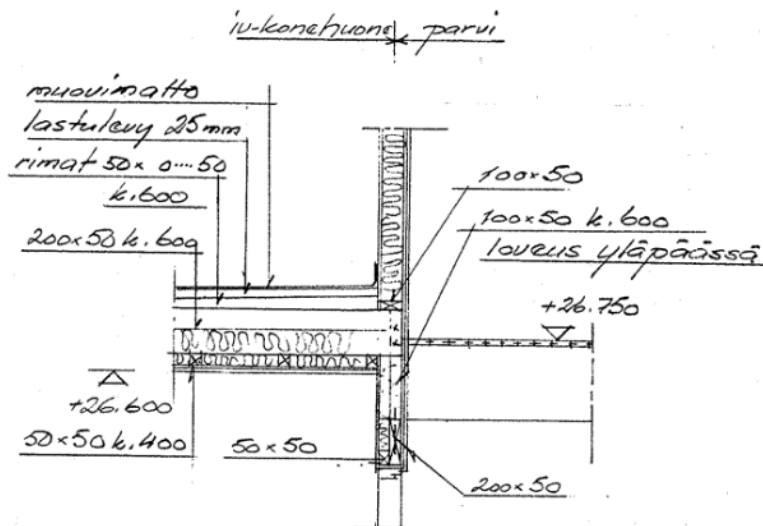
Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai tehdyistä korjauksista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.

Taulukko 9.1. Väliseinärakenne (VS1), kantava, suunnitelmapiiirustusten ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna salista (20) lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	pintakäsittely (lasikuitutapetti)
26	kipsilevy (x2)
100	pystyranka (100x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (100 mm)
13	kipsilevy
–	pintakäsittely (maali)

Rakennepiiirustuksissa (mm. RAK_TASO_yläpohja.pdf ja RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 19.pdf) on esitetty leikkauksia kantavista väliseinistä, missä on

esitetty mm. väliseinien puurankarakenteiden mittoja ja asennusvälejä sekä liittosdetaljeja ylä- ja välipohjiin. Rakennetarkastelun perusteella vastaa toteutetun väliseinän rakenteet suunnitelmapiirustuksissa esitettyä. Käytössä olevissa suunnitelmapiirustuksissa ei kuitenkaan ole esitetty varsinaista rakennetyyppiä, jossa olisi esitetty kaikki väliseinän rakennekerrokset sekä niiden mitat ja ominaisuudet. Suunnitelmapiirustuksissa ei myöskään ole esitetty väliseinän liitosta alapohjaan.

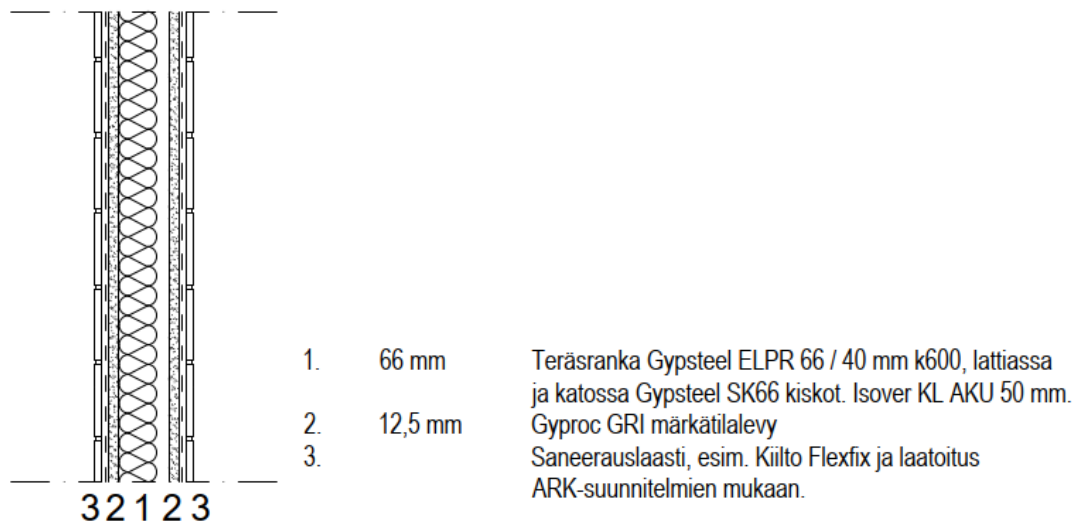


Kuva 9.4. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 19.pdf) esitetystä väliseinän ja välipohjan leikkauksessa ilmanvaihtokonehuoneen (30) kohdalta.

Väliseinärakenne (VS3), saneeratut pesutilat

Tutkimukset eivät sisältäneet rakennetyypille tehtäviä rakennetarkasteluita.

Väliseinärakenne (VS3) käsittää teknisen osakorjauksen ([kohta 2.4.3](#)) yhteydessä saneerattujen pesutilojen uuden väliseinän, missä rakennetyyppi – suunnitelmapiirustusten perusteella – eroaa väliseinärakenteista (VS1.1) ja (VS1.2) runkorakenteena käytetyn teräsrangan ja seinäpintojen osalta. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista.



Kuva 9.5. Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetystä rakennetyypistä (VS1). Rakennetyypissä on lisäksi maininta, että lavuaarien ja pesualtaiden kohdalla tehdään paikallinen vedeneristys (Kiilto Kerafiber), lisäksi lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm.

9.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

Kantavien väliseinien lämpö- ja kosteustekniseen toteutukseen liittyvä epäkohta liittyi väliseinien alareunan korkoasemaan. Rakennetarkasteluiden perusteella kantavien väliseinien alaohjauspuu sijaitsee noin 20 mm alapohjan pintabetonilaatan yläpinnan alapuolella. Ohjeiden (*RIL 107-2022 s. 89*) mukaisesti maanvastaisen betonilaatan tai betonisen alapohjan päälle rakennettavan puurunkoisen seinän (myös väliseinän) aluspuu on sijoitettava laatan yläpuolelle niin, ettei puuta jää betonivalun sisään.

9.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosan aistinvaraisissa rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa tehtyjä havaintoja. Havaintoihin perustuvat rakenteiden riskianalyysit ja kosteusteknisen toiminnan arviointi sekä mahdolliset poikkeamat ohjeista ja määräyksistä on esitetty kohdassa [9.1.1](#) (Rakenteiden riskianalyysi). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja ja otettuja materiaalinäytteitä on esitetty rakenneavauksista laadituissa liitekorteissa (Liite 4). Mittaus- ja laboratoriotulokset on esitetty tarkemmin kohdassa [9.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.6	Sali (20) kantavan väli-seinän (VS2) tarkastelu sisälsi myös varaston (22) alaslasketun sisäka-ton asennustilasta käsin tehtävän tarkastelun. Tarkastelun tarkoituksena oli selvittää salin (20) alapohjan ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla havaittujen vuoto-jälkien alkuperää (kts. kohta 5.2).	
Kuva 9.7	Asennustilasta tehdyssä tarkastuksessa ei ha-vaittu viitteitä vesivuo-doista tai muusta vaurioi-tumisesta.	

9.3 Mittaustulokset

9.3.1 Mikrobianalyysit

Rakennusosasta otetut materiaalinäytteet ja materiaalinäytteiden mikrobiana-lyysien tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Näytteenotto kohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on havainnollistettu tarkemmin rakenneavauksista laa-dituissa liitekorteissa (Liite 4). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusrapor-tin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 9.2. Mikrobianalyysien tulokset.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.14-VS	sali (20), väliseinän ala-ohjauspuu, alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun

Materiaalinäytteiden MA.14-VS home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin kuitenkin vähän rihmastoja.

9.4 Johtopäätökset

Koska kantavalle väliseinärakenteelle (VS2) tehtyjen tarkasteluiden ensisijaisena tarkoituksena oli selvittää salin (20) alapohjan ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla havaittujen vuotojälkien alkuperä ja varmistaa, että kantavien väliseinien alaohjauspuu on ulotettu alapohjan pintabetonilaatan yläpuolelle, tutkimukset olivat suppeita. Tämän vuoksi liittyy myös havaitun epäillyn mikrobikasvun aiheuttajan, laajuuden ja sisäilmavaikutuksen arviointiin tavanomaista suurempaa epävarmuutta.

Tutkimuksissa väliseinistä tehdyt merkittävimmät havainnot liittyivät salin (20) kantavasta väliseinärakenteen (VS2) alaohjauspuun materiaalinäytteestä tehdyssä suoramikroskopoinnissa havaittuihin rihmastoihin. Aistinvaraisesti tehdyissä tarkasteluissa ei kuitenkaan havaittu viitteitä väliseinärakenteeseen valuudesta tai imeytyneestä vuoto- tai käyttövedestä.

Kantavasta väliseinärakenteesta (VS2) ja liittyvistä alapohjista tehtyjen havaintojen perusteella voi alaohjauspuussa havaitut rihmastot olla peräisin esimerkiksi rakentamisen aikana alaohjauspuuhun muodostuneista mikrobikasvustoista, jotka ovat myöhemmin kuivuneet, tai ryömintätilasta ilmavuotojen mukana kulkeutuneista ja rakenteeseen kertyneistä rihmastoista. Rakentamisen aikana mikrobikasvustoja on voinut muodostua esimerkiksi pintabetonilaatan rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena. Tämä johtuu siitä, että alaohjauspuu on noin 2 cm liittyvän alapohjarakenteen pintabetonilaatan betonivalussa. Rakenneratkaisu mahdollistaa myös sen, että vesikattovuotojen seurauksena lattiapinnoille – väliseinäliittymien läheisyyteen – lammikoitunut vuotovesi voi kulkeutua väliseinän alaosiin.

Tutkimukset eivät sisältäneet kantavien väliseinien ja alapohjan liittymärakenteiden tiiveystarkasteluita. Väliseinien rakennetarkasteluiden ja alapohjan ulkoseinäliittymistä merkkiainekokeissa havaittujen ilmavuotojen perusteella arvioidaan myös kantavien väliseinien alapohjaliittymistä tapahtuvan ilmavuotoa, jonka määrä ja koko vastaavat ulkoseinäliittymissä havaittua. Tämän perusteella arvioidaan alaohjauspuussa olevilla rihmastoilla olevan vaikutusta sisäilman laatuun. Tarkempi tilakohtainen olosuhdearvio on esitetty tutkimusselostuksen kohdassa [11](#) (Olosuhdearvio).

9.5 Toimenpide-ehdotukset

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

9.5.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

Kantavien väliseinien (VS2) mahdollisten rajatumpien ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden määrittämiseksi esitetään väliseinille tehtäväksi seuraavia lisätutkimuksia:

- Kantavien väliseinärakenteiden (VS2) rakenneavaukset rakennetyypin mikrobiologisen kunnon tarkastelemiseksi tarvittavien materiaalinäytteen ottamiseksi.
- Kantavien väliseinärakenteiden (VS2) ja alapohjarakenteiden (AP2) liittymärakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin.

Lisätutkimusten tavoitteena on arvioida kantavassa väliseinärakenteessa (VS2) havaittujen rihmastojen alkuperää ja rakenneratkaisuun liittyvien riskien toteutumista.

9.5.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto- tai kunnossapito-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

9.5.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Kantavien väliseinärakenteiden (VS2) ensisijaisina toimenpiteinä esitetään aliohjauspuun uusimista ja nostamista alapohjarakenteen pintabetonilaatan yläpuolelle.

Toimenpiteet suositellaan tehtäväksi samassa yhteydessä alapohjille kohdassa [5.5.2](#) (Kiireelliset toimenpiteet) esitettyjen ensisijaisten toimenpiteiden kanssa.

Toimenpiteiden ensisijaisena tarkoituksena on poistaa väliseinärakenteiden mahdolliset kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit. Toimenpiteillä pyritään lisäksi rajoittamaan sokkelipalkeissa ja ryömintätilassa olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan.

Mahdollisten muiden vaihtoehtoisten ja rajatumpien toimenpiteiden esittämiseksi tulisi väliseinärakenteille tehdä kohdassa [9.5.2](#) esitetyt lisätutkimukset.

9.5.4 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ei normaaleja toimenpiteitä.

9.5.5 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteitä.

10 Ilmanvaihtojärjestelmät

10.1 Järjestelmän kuvaus

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä varustettuna lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihto rakennuksessa on toteutettu yhtenä ilmanvaihdon tulo/poisto palvelualueena, jossa ilmanvaihtokone TIK1/PIK1 palvelee koko rakennusta. Lisäksi on keittiötä palveleva rasvapoistokanavan huippuimuri PIK-3, joka seuraa tuloilmakoneen TIK1 käynninohjausta. Tulo- ja poistoilmakone TIK1/PIK1 palvelee iv-piirustusten mukaan myös wc- ja pesutilojen ilmanvaihtoa.⁴

Rakennuksen alkuperäinen ilmanvaihtokone TIK1/PIK1 on vuodelta 1987 ja sijaitsee ilmanvaihtokonehuoneessa (42), jonne käynti on salin (20) parven kautta. Koneeseen on tehty peruskorjausta 2018, jolloin on uusittu tulo- ja poistoilmapuhaltimet suoravetoisiksi puhaltimiksi EC puhallinmoottorein sekä vaihdettu vaimenninmateriaalit kuiduttomiksi tuloilman vaimennuskammiossa.

Keittiön rasvapoistokanavaa palveleva PIK-3 (ilmamäärä noin 0,34 m³/s) on huippuimuri vesikatolla, joka on uusittu vuonna 2018.

Lämmönjakohuoneen yllämmön poistopuhallin PIK-2 on kanavapuhallin.

Lisäksi on alustatilan tuuletuksen poistoilmanakanavisto sekä poistoilmapuhallin PIK4, jotka on asennettu vuonna 2000.

10.1.1 Ilmanvaihtokone TIK1/PIK1

Ilmanvaihtokone on Koja Oy:n valmistama vuodelta 1987. Ilmanvaihtokonetta on saneerattu uusimalla tuloilman ja poistoilman puhaltimet vuonna 2018. Koneessa on rakennusautomaation ohjaus, jota on uusittu 2010-luvun alussa ja jotka pääasiassa on jätetty ennalleen vuonna 2018 tehdyssä saneerauksessa.

Ilmanvaihtokone on kaksinopeuksinen ja ilmapirrat ovat vuoden 2018 saneeraus suunnitelmapiirustusten mukaan tuloilmalle +1,7 m³/s ja poistoilmalle -1,4 dm³/s. Rakennuksen käyttöaikana arkipäivisin (ma-pe) klo 6–18 kone käy täydellä teholla. Muun ajan kone käy osateholla.

Ilmanvaihtokoneessa on tulo- ja poistoilman suodatus, LTO-järjestelmä (LTO-kuutio), tuloilman lämmityspatteri, sekä suoravetoiset taajuusmuuttajaohjatut tulo- ja poistoilmapuhaltimet. Konetta ohjataan ilmanvaihtokonehuoneeseen (42) asennetulla rakennusautomaation valvomoalakeskuksen käyttöpäätelaitteella (Siemens PXM20), joka lienee 2010-luvun alussa asennettu. Koneen ohjaukseen kuuluu myös vuonna 2018 tehdyissä teknisessä osakorjauksessa päiväkodin keittiöön sijoitettu lisäaikakello (HS16), jolla ilmanvaihdon ollessa

⁴ Vanhoissa kuntoarvioissa (Lemminkäinen Kiinteistötekniikka Oy 2010, Granlund Oy 2016) on virheellisesti esitetty, että wc- ja märkätiloilla olisi erillispoiston huippuimurit, mutta niitä ei kuitenkaan ole.

muuten osateholla voidaan ilmanvaihtokone TIK1/PIK1 ja poistoilmakone PIK-3 ohjata täydelle teholle.

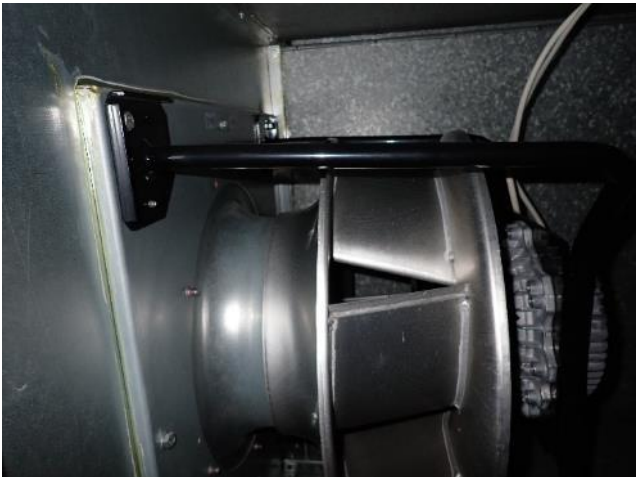
Tarkastelut tehtiin 9.1.2025. Alla TIK1/PIK1 iv-koneesta tehtyjä havaintoja:

Koneosa TIK1

- Raitisilman otto tapahtuu rakennuksen ilmanvaihtokonehuoneen (42) ulko-seinälle asennetun raitisilmaritilän kautta, jonka jälkeen on raitisilmakammio. Raitisilmakammiossa havaitaan hiekkapölyä ja roskia (puun lehtiä yms).
- Raitisilmapelti toimii suunnitellusti konetta pysäytettäessä, lamellit sulkeutuvat tiiviisti. Peltimoottori (Siemens) on uusittu 2010-luvun alussa, ikääntymisestä huolimatta toiminnallisuus on edelleen hyvä.
- Suodatinkammion huoltoluukun lukitussalvat ovat kuluneita. Niillä huoltoluukun paikalleen asettaminen tiiviisti vaatii huolellisuutta suljettaessa. Tiivistet ovat vanhoja ja jo painuneita.
- Raitisilmasuodattimena oli asennettuna DINAIR DRIPAK GX pussisuodatin, suodatinluokka (ISO16890 LUOKKA) ePM1 65 % (vastaava vanha EN779 luokka: F7). Suodatin oli vaihdettu 22.3.2024. Suodattimessa havaittiin jo melko paljon likaa. Vaihtoja on merkintöjen perusteella tehty kerran vuodessa.
- LTO-kennoston ohituspellit ovat toimivat ja lamellit sulkeutuvat tiiviisti. LTO-kennostossa on vain vähän pölyä. Ohituspellistön toimimoottori (Siemens) on asennettu 2010-luvun alussa.
- Tuloilman lämmityspatterin pinnat ovat melko puhtaat, niissä ei myöskään ole painumia. Lämmityspatterin kytkentäputkistossa on melko runsaasti pintaruostetta. Putkiyhdistäjä liitos on pinnaltaan voimakkaimmin syöpynyt.
- Tuloilmapatterin lämmönsäädön moottoriventtiili on uusittu 2010-luvun alussa. Patteripiirin kiertovesipumpun pumppupesä on alkuperäinen mutta sen moottori ja siipipyörä on vaihdettu 2010-luvun alussa.
- Tuloilmapuhallinkammio on puhdas, kammioseinämät ovat peltipintaiset. Tuloilmakoneelta eteenpäin on tuloilmakammio varustettu äänenvaimennuksella, jossa kanavan pinnalle on asennettu uudet kuiduttomat äänieristysmateriaalit vuonna 2018.

Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmanvaihtokoneesta TIK1 tehtyjä havaintoja.

Kuva nro.	Havainto TIK1	Kuva
Kuva 10.1	Raitisilmakammiossa on roskia, puhdistuksia suositellaan.	
Kuva 10.2	Raitisilmapellit sulkeutuvat tiiviisti, kun kone pysäytetään rakennusautomaation ohjauksella. Toiminta normaali ja pellit hyvässä kunnossa.	
Kuva 10.3	Tuloilman lämmityspatterin kennon virtauspinnat hyväkuntoiset.	

Kuva nro.	Havainto TIK1	Kuva
Kuva 10.4	Tuloilman lämmityspatterin kytkentäputkissa on korroosiota. Lämmönsäädön moottoriventtiili sekä kiertovesipumpun moottori on uusittu 2010-luvun alussa.	
Kuva 10.5	Tuloilmapuhaltimena on suoravetomoottorilla varustettu kammiopuhallin, joka on asennettu vuonna 2018.	
Kuva 10.6	Tuloilmakoneelta eteenpäin on tuloilmakammio varustettu äänenvaimennuksella, jossa kanavan pinnalle on vaihdettu kuiduttomat äänieristysmateriaalit.	

Koneosa PIK1

- Poistoilmapelti toimii suunnitellusti konetta pysäytettäessä, lamellit sulkeutuvat tiiviisti. Peltimoottori (Siemens) on uusittu 2010-luvun alussa, ikääntymisestä huolimatta toiminnallisuus on edelleen hyvä
- Suodatinkammion huoltoluukun lukitussalvat ovat kuluneita, kaksi on kokonaan rikki ja luukun kiinnitystä on korvattu lisätyin ruuvikiinnityksin. Niillä huoltoluukun paikalleen asettaminen tiiviisti vaatii huolellisuutta suljettaessa. Tiivisteet luukussa ovat vanhoja ja jo painuneita.
- Poistoilmasuodattimena oli asennettuna DINAIR DRIPAK GX pussisuodattimet, suodatinluokka (ISO16890 LUOKKA) ePM2,5 50 % (vastaava vanha EN779 luokka:M6). Suodatin oli vaihdettu 22.3.2024. Suodattimet havaitaan likaisiksi. Vaihtoja on merkintöjen perusteella tehty kerran vuodessa.
- LTO-laite, kts. tuloilmakone TIK1 tiedot
- Jäteilmakanavassa on kanavaäänenvaimennus, jossa kanavan sisäpinnalla on villaeriste, joka on päällystetty reikäpellillä. Jäteilmakanavassa, ulos virtaava kanavana, ei mineraalivilla suoraan aiheuta sisäilmalle kuituriskiä.

Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmanvaihtokoneesta PIK1 tehtyjä havaintoja.

Kuva nro.	Havainto PIK1	Kuva
Kuva 10.7	Poistoilmapelti sulkeutuu tiiviisti, kun kone sammutetaan. Toiminta normaali.	

Kuva nro.	Havainto PIK1	Kuva
Kuva 10.8	Poistoilmasuodatinkammion puolella ennen LTO-kennostoa on kammion pohjalla LTO-kennossa kondensoituneen veden kuivuneita vesijälkiä.	
Kuva 10.9	Poistoilmasuodatin on erittäin likainen. Suodattimien osalta olisi suositeltavaa tihentää uusimistä.	
Kuva 10.10	Poistoilman kammiopuhallin on uusittu vuonna 2018. Varustettu EC-ohjatulla suoravetomootorilla.	

10.1.2 Erillispuhaltimet

Lämmönjakohuoneen yllilämmön poistopuhallin PIK-2.

- Kanavapuhallin on lämmönjakohuoneessa seinäasenteisena, käynninohjaus huonetermostaatilla.
- Ilmamäärä dokumentoinnin mukaan on 0,05 m³/s

Huippuimuri PIK-3, keittiön rasvakanavan poistoilma

- Huippuimuri on mallia Fläkt ja uusittu 2018
- Puhallin on kaksinopeuksinen, ilmamäärä dokumentoinnin mukaan on noin 0,34/0,17 m³/s

Huippuimuri PIK-4, alustatilan tuuletus

- Huippuimuri on asennettu vuonna 2000. Puhaltimen säätökaavio dokumentin mukaan alustatilatuuletuksen puhaltimen käynninohjaus on suunniteltu olemaan kellokytkinohjauksessa (KS) kesäkuu-syyskuu 1/1-nopeus ja muuna aikana 1/2 nopeus. Alustatilassa on lämpötilakytkin (TS20), joka ohjaa puhaltimen seis, jos lämpötila laskee alle asetusarvon.
- Puhallin on kaksinopeuksinen, ilmamäärä dokumentoinnin mukaan on 0,2/0,1 m³/s

Kuva nro.	Havainto	Kuva
-----------	----------	------

Kuva 10.11	Vesikatolla on keittiön rasvakanavaa palveleva huippuimuri PIK-3. Uusittu 2018.	
------------	---	--



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.12	Havaintojen ja suunnitelmapiiirustuksen (LVIA_AUTOMA-TIIKKA_säätökaavio poistopuhallin PIK4 alustatilan tuuletus.pdf) perusteella ryömintätilan poistoilmahuuhtimen PiK4 käyntiä ohjattu kellokytkimellä ja lisäksi ryömintätalassa olevalla lämpötilamittauksen perusteella kytkimellä (TS20), joka pysäyttää puhaltimen lämpötilan laskiessa alle asetusarvon (+6 °C, erotusalue ± 1,5 °C).	

10.2 Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet

Ilmanvaihtokanavat ja ilmanvaihdon päätelaitteet ovat pääasiassa alkuperäistä asennusta vuodelta 1987. Pieniä muutoksia on tehty sekä keittiön rasvahuuvaa uudistettu vuonna 2018. Ilmanvaihtokanavina on kierresaumaista sinkittyä pel-tikanavaa ja ne on asennettu huonetiloissa pääsääntöisesti alaslasketun sisäka-ton asennustilaan.

Ilmanvaihtokanaville suoritettiin sisäpuolisia tarkasteluja, joista tehtyjä havain-toja käsitellään kohdassa [10.3.1](#) (Puhtaustarkastelut). Puhtaustarkastelu toteu-tettiin tutkimusotantana kanavien tarkastusluukkujen sekä päätelaitteiden kautta useammasta kohdasta tulo- ja poistoilmakanavistoa. Ilmanvaihtojärjes-telmien mahdollisia kuitulähteitä kartoitettiin tutkittavalta alueelta. Tuloilman-vaihtokanavistossa ei havaittu kuitulähteitä. Ilmanvaihdon tuloilman päätelait-teisiin on vuonna 2018 uusittu vaimennusmateriaalit, niissä ei havaittu kuitu-lähteitä.

Tuloilman päätelaitteina on huonetiloissa seinäasenteisia vaimennuslaatikoin varustettuja tuloilmasäleikköjä. Käytävillä on tuloilmalle kattoasenteisia liitäntä-laatikoin varustettuja tuloilmahajottajia. Poistoilmalle on kartiosäätöosalla va-rustetut poistoilmaventtiilit.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.13	Tuloilman päätelaitteisiin on vaihdettu vaimenninmateriaalit kuiduttomiin. Kuvassa päätelaitteen säleikkö poistettuna.	
Kuva 10.14	Huonetilan tuloilman päätelaite.	
Kuva 10.15	Eteisissä ja käytävillä on kattoasenteiset tuloilma-hajottajat.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.16	Poistoilmaventtiilit huone-tiloissa.	

10.3 Tehdyt tutkimukset ja mittaukset

10.3.1 Puhtaustarkastelut

Kuntotutkimus sisälsi ilmavaihdon puhtauden pistokoeluonteisen tarkastelun päätelaitteista ja puhdistusluukuista käsin. Puhtaustarkasteluja suoritettiin yhteensä 12 tarkastuspisteestä.

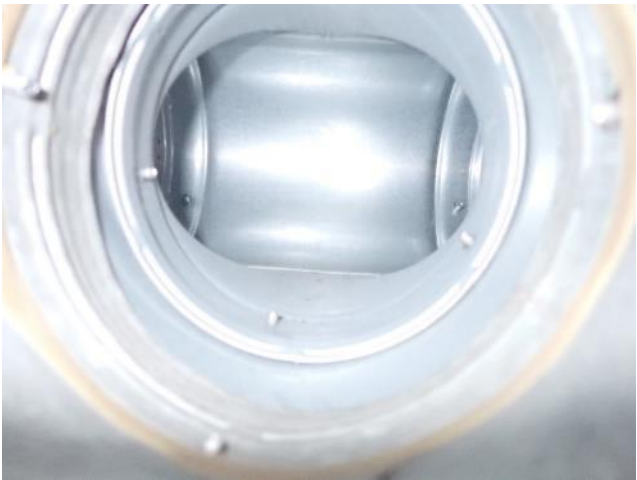
Tarkastuksen perusteella kanavistoissa on tuloilman osalla vain vähäisessä määrin pölyä. Poistoilmakanavistoissa on tuloilmakanavistoa enemmän pölyä, mutta nuohoustarvetta ei akuutisti vielä ole.

Tarkastuspisteet on merkitty tutkimusraportin liitteenä olevaan paikannuspiirustukseen (Liite 2).

Alla olevassa taulukossa on esitetty visuaalisten kanavatarkasteluiden tuloksia.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.17	PT1 tarkastuskohta oli tuuloilman päätelaite. "Hepokattien" lepo- ja leikkihuone (38). Kuvassa säleikkö poistettuna. Taasauslaatikkoon on uusittu kuiduttomat vaimenninmateriaalit. Päätelaite oli puhdas	
Kuva 10.18	PT2 tarkastuskohta oli poistoilman päätelaitteen kautta poistoilmakanava. "Hepokattien" lepo- ja leikkihuone (38). Kanavassa oli hieman pölyä, mutta ei vielä merkittävästi.	
Kuva 10.19	PT3 tarkastuskohta oli tuuloilmakanava "Keijukorrennot" käytävän välikattossa. Kanavassa oli hieman vuosien saatossa pinttynyttä pölyä pohjalla, sen sijaan kanavasta irtoavaa pölyä ei juurikaan ole	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.20	PT4 tarkastuskohta oli huonetiloja palveleva poistoilmakanava "Keijukorennot" käytävän välikatossa. Kanavassa havaittiin jo hieman kertynyttä pölyä, pölykerroksen vielä kasvaessa voi kanavan puhdistustarpeen raja ylittyä lähivuosina. Suositeltavaa tarkastaa uudelleen esim. vuoden kuluttua.	
Kuva 10.21	PT5 tarkastuskohta oli pesu- ja wc-tiloja palveleva poistoilmakanava "Keijukorennot" käytävän välikatossa. Kanavassa havaittiin jo selvemmin kertynyttä pölyä, pölykerroksen vielä kasvaessa puhdistustarvetta voi lähivuosille tulla. Suositeltavaa tarkastaa uudelleen esim. vuoden kuluttua.	
Kuva 10.22	PT6 tarkastuskohta oli pesu- ja wc-tiloja palveleva poistoilmakanava toimiston (24) viereisen käytävän alaslasketun sisäkaton asennustilassa. Kanavassa havaittiin jo selvemmin kertynyttä pölyä, pölykerroksen vielä kasvaessa puhdistustarvetta voi lähivuosille tulla. Suositeltavaa tarkastaa uudelleen esim. vuoden kuluttua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.23	PT7 tarkastuskohta oli aulan (19) tuloilmakanavan haara alaslasketun sisäkaton asennustilassa. Kanavassa havaittiin vain hieman pölyä, joka on pääasiassa pinttynyttä, minkä vuoksi kanava näyttää likaisemmalta kuin se todellisuudessa on. On suositeltavaa tarkastaa kanava uudelleen esimerkiksi vuoden kuluttua.	
Kuva 10.24	PT8 tarkastuskohta oli tuloilman runkokanava. "Pörriäiset" eteisen (02) alaslasketun sisäkaton asennustilassa. Kanava oli puhdas.	
Kuva 10.25	PT9 tarkastuskohta on tuloilman huonepäätelaitteen haarakanava. "Pörriäiset" eteisen (02) alaslasketun sisäkaton asennustilassa. Kanava oli puhdas.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.26	PT10 oli raitisilman kanava tuloilmakoneelle. Roskia ja hienojakoista kiviainespölyä.	
Kuva 10.27	PT11 oli tarkastelu tuloilmakoneelta lähtevistä tuloilmakanavien runkokaanavista huonetilojen suuntaan. Pinttynyttä vanhaa likaa oli kanavan pohjalla, mutta ei mitenkään merkittävämmän irtoavaa pölyisyyttä.	
Kuva 10.28	PT12 oli jäteilmakanava, jolla poistoilma johdetaan rakennuksen vesikatolle. Jäteilmakanavassa on käytetty kanavaäänieristeenä reikäpellillä peitettyä mineraalivillaa. Tässä kohdassa käytettynä ääneneristeellä ei ole suoranaista vaikutusta sisäilmaan.	

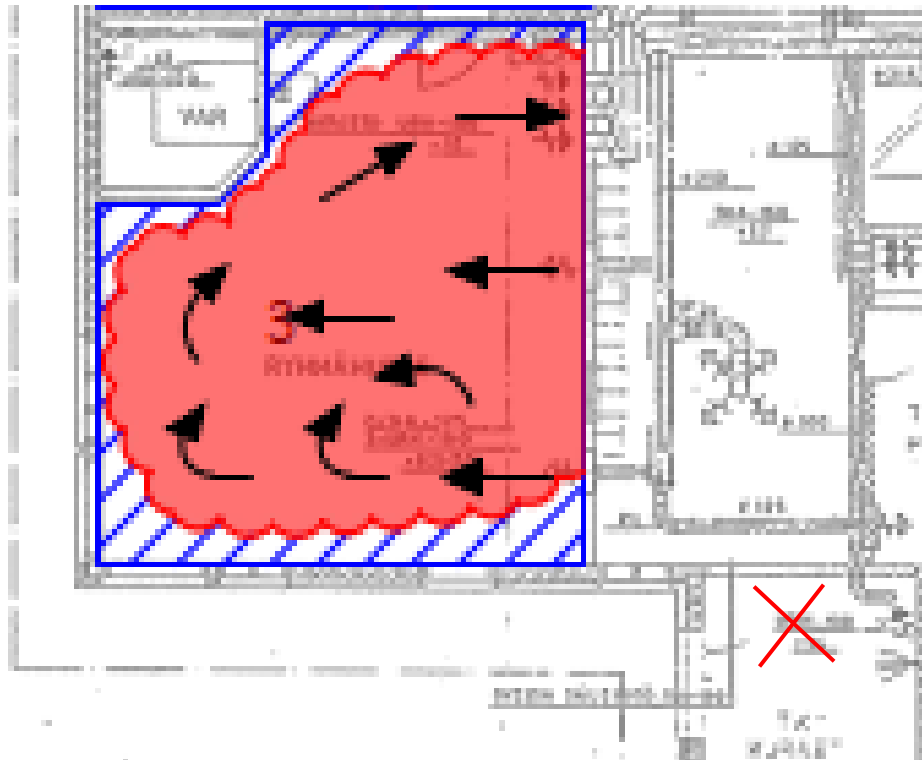
10.3.2 Savukokeet

Kuntotutkimuksessa huonetilojen tulo- ja poistoilmanvaihdon toimintaa sekä ilman sekoittumista tutkittiin savukokeiden avulla. Savukokeet tehtiin ryhmähuoneissa (03, 30 ja 37) sekä lepo- ja leikkihuoneissa (05, 31 ja 38).

Savukokeet suoritettiin klo 8:00–16:00 välisenä aikana, jolloin ilmanvaihtokone kävi normaalin automaatio-ohjelman mukaisesti täydellä teholla.

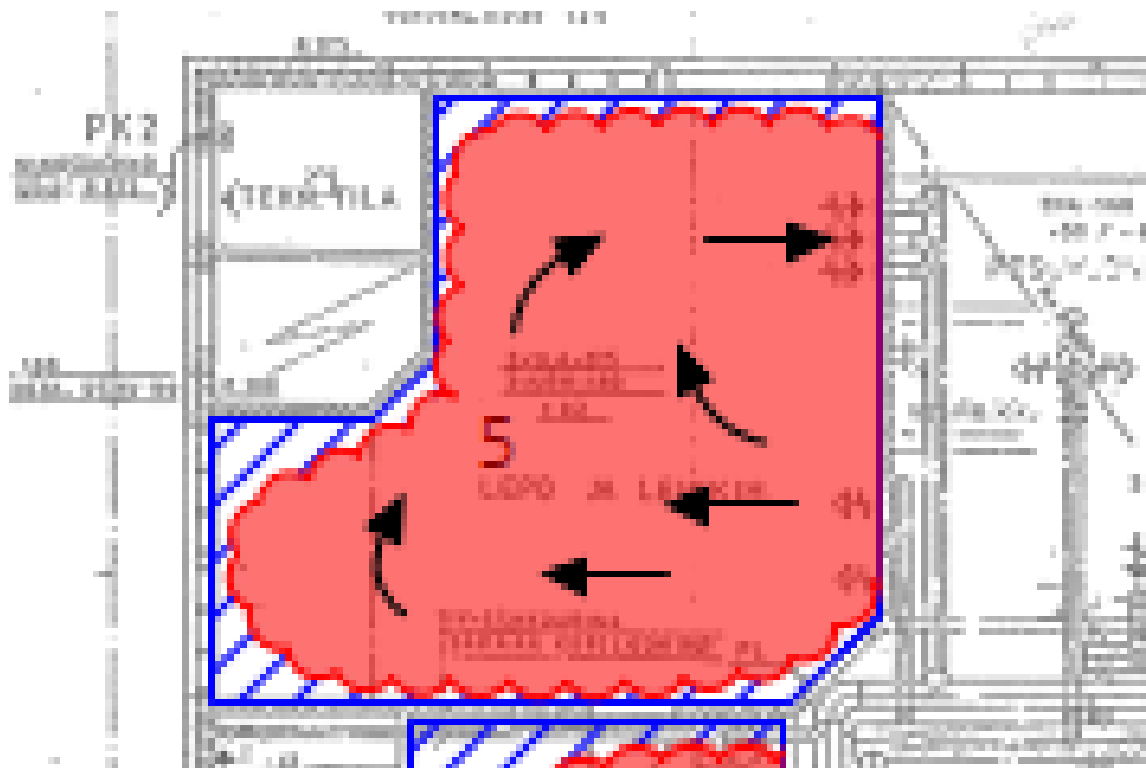
Savukokeiden tilakohtaiset ilmavirtojen simuloinnit on esitetty alla sekä tutkimusraportin liitteenä olevissa paikannuspiirustuksissa (Liite 2). Kuvissa ja tutkimuskartoissa tuloilman jakautumista kuvaava merkkisavu (primääri) on esitetty punaisella. Sekundääristä ilmavirran jakautumista on kuvattu sinisellä rasterilla.

Ryhmähuone (03)



Kuva 10.29. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (03).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on pääosin kattavaa. Ainoastaan huoneen ulkokulmassa on kapea kaista, jolle ei primäärisavu heti ulotu mutta pienellä viiveellä sinnekin sekundaarisavuna leviää
- Ilmanvaihdon päätelaitteiden sijoittelua on muutettu vuoden 2018 teknisessä osakorjauksessa. Huoneessa poistoilmaventtiilit on siirretty huoneen sisäkulmaan ja toinen tuloilman päätelaite on siirretty entiselle poistoilmaventtiilien paikalle.

Lepo- ja leikkihuone (05)

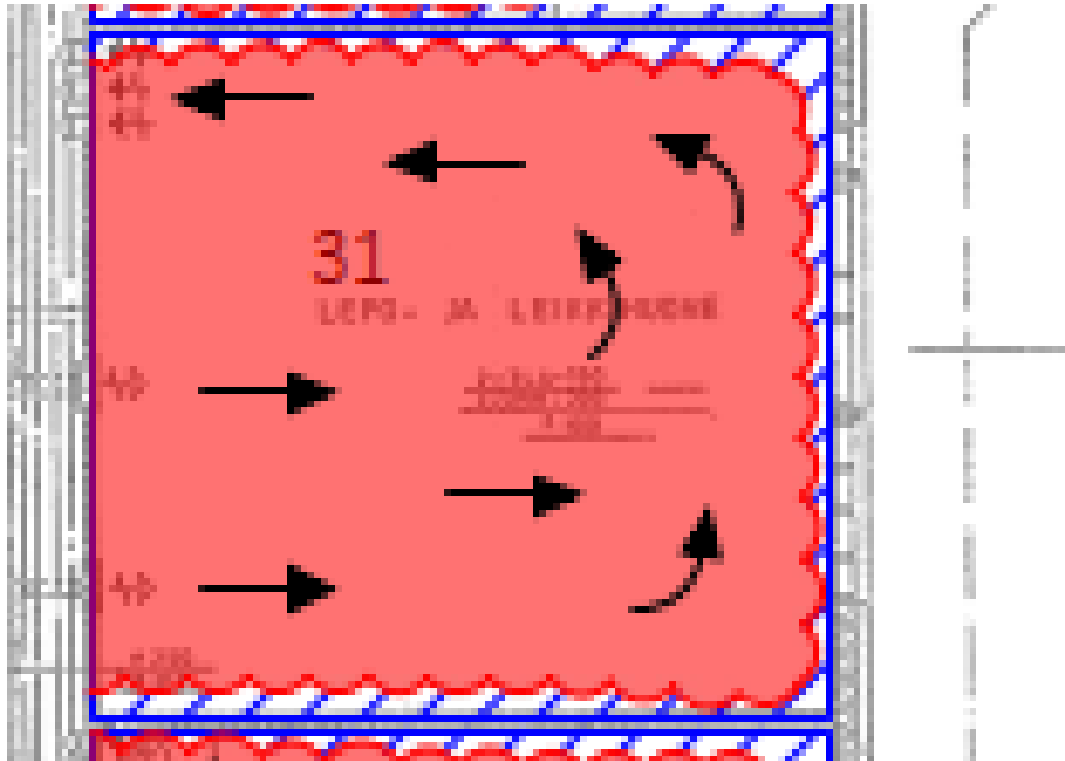
Kuva 10.30. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (05).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on kattavaa.
- Tuloilmavirtaus on suhteellisen voimakas huoneen kokoon suhteutettuna

Ryhmähuone (30)

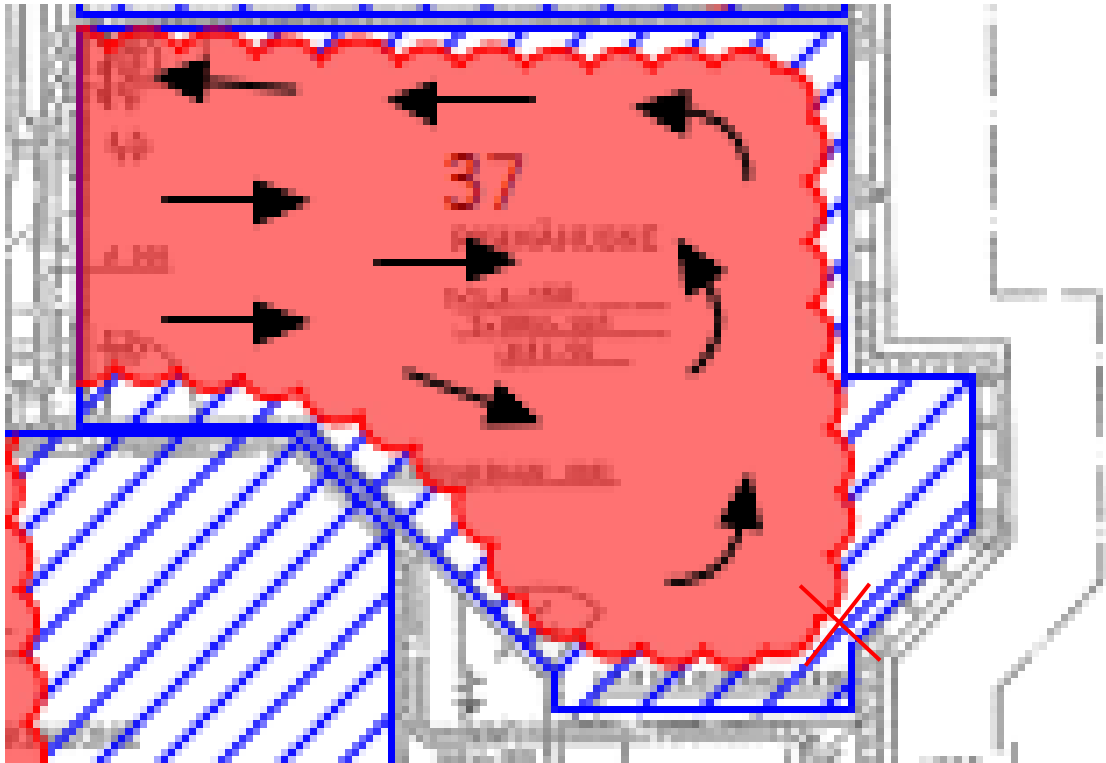
Kuva 10.31. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (30).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on pääosin kattavaa. Ainoastaan huoneen ulkoseinällä erkkerin edustalla on kapea kaista, jolle ei primäärisavu heti ulotu, mutta pienellä viiveellä sinnekin sekundaarisavuna leviää
- Ilmanvaihdon ilmamäärä huonetilan mittauksissa havaitaan kasvaneen suunnitelluista arvoista huomattavasti, joten huonetilan huuhtoutuvuuskin on silloin tehokasta

Lepo- ja leikkihuone (31)

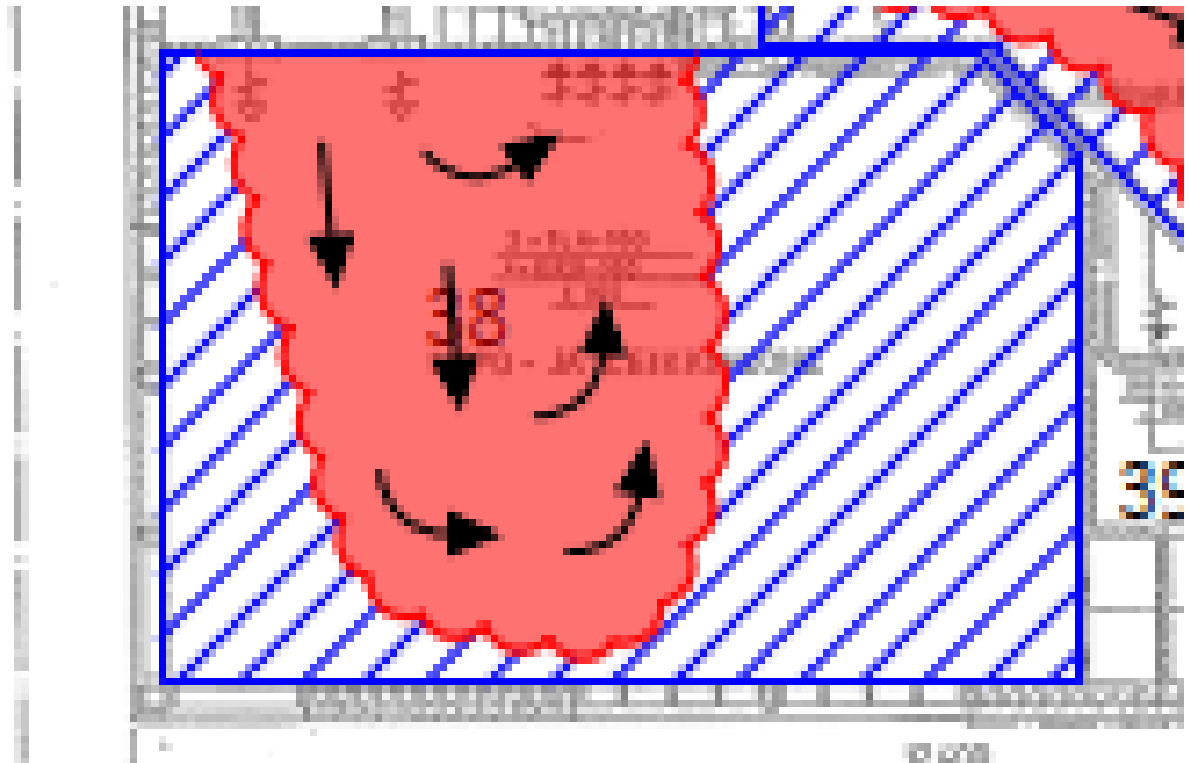
Kuva 10.32. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (31).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on kattavaa.
- Ilmanvaihdon ilmamäärä huonetilan mittauksissa havaitaan kasvaneen suunnitelluista arvoista huomattavasti, joten huonetilan huuhtoutuvuuskin on silloin tehokasta

Ryhmähuone (37)

Kuva 10.33. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (37).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on pääosin kattavaa. Ainoastaan huoneen ulkoseinällä erkkerin edustalla on kapea kaista, jolle ei primäärisavu heti ulotu, mutta pienellä viiveellä sinnekin sekundaarisavuna leviää
- Ilmanvaihdon tuloilmamäärä huonetilan mittauksissa havaitaan kasvaneen suunnitelluista arvoista huomattavasti, joten huonetilan huuhtoutuvuuskin on silloin tehokasta.

Lepo- ja leikkihuone (38)

Kuva 10.34. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (38).

- Tuloilman jakautuminen huoneessa on hieman kaksijakoista, huoneen päätyyn asti rakennuksen sisäseinän suuntaan ei primäärisavu heti ulotu, mutta pienellä viiveellä sinnekin sekundaarisavuna leviää.
- Ilmanvaihdon päätelaitteiden sijoittelu, jossa tuloilma on painottunut toiseen päähän huonetta ja vastaavasti puoliväliin huonetta sijoitetut poistoilmaventtiilit. Poistoilmaventtiilit ottavat tuloilmalta vauhtia pois muuttamalla ilmavirtausta matkalla huoneen toiseen pätyyn.

10.3.3 Ilmamäärämittaukset

Kuntotutkimus sisälsi ryhmähuoneiden (03, 30 ja 37) sekä lepo- ja leikkihuoneiden (05, 31 ja 38) ilmamäärämittaukset. Ilmamäärämittausten tulokset ovat merkitty myös paikannuspiirustuksessa tilakohtaisin ilmamäärämerkinnöin (Liite 2).

Ilmamäärämittaukset suoritettiin päiväkodin normaalina käyttöaikana, jolloin 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

mitoitustapana ulkoilmavirtaa $6 \text{ dm}^3/\text{s}, \text{hlö}$. Vaihtoehtoisesti ilmavirrat voidaan mitoitaa tilakohtaisesti oppaassa esitettyjä vähimmäisilmavirtoja ($\text{dm}^3/\text{s}, \text{m}^2$) noudattaen.

Taulukko 10.1. Tehdyt ilmamäärämittaukset

Tila	Päätelaite / IV-kone	Suunniteltu ilmamäärä (l/s)	Mitattu ilmamäärä (l/s)	Ero ¹ (%)	Laskennallinen tuloilman riittävyys esitetynä henkilömääränä ² / Huomiot
Ryhmähuone (03) "Pörräiset"	TIK1	+82	+73	-11 %	12
	PIK1	-70	-64	-9 %	
Lepo- ja leikkihuone (05) "Pörräiset"	TIK1	+82	+103	+26 %	17
	PIK1	-82	-54	-34 %	
Ryhmähuone (30) "Keijukorennot"	TIK1	+100	+158	+58 %	26
	PIK1	-91	-214	+135 %	
Lepo- ja leikkihuone (31) "Keijukorennot"	TIK1	+100	+125	+25 %	20
	PIK1	-100	-187	+87 %	
Ryhmähuone (37) "Hepokatit"	TIK1	+88	+128	+45 %	21
	PIK1	-88	-84	-5 %	
Lepo- ja leikkihuone (38) "Hepokatit"	TIK1	+105	+91	-13 %	15
	PIK1	-105	-91	-13 %	

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) perusilmanvaihdon luokkatiloissa on $+6 \text{ dm}^3/\text{s}, \text{hlö}$.

10.4 Johtopäätökset

Ilmanvaihtokoneet

Konetarkasteluiden perusteella todettiin puutteita ilmavaihtokoneessa TIK1/PIK1. Koneen suodattimet olivat jo merkittävästi likaantuneita, jolla voi olla vaikutusta koneen tuottamiin ilmamääriin. Huoltoluukkujen tiiveydessä on puutteita, johtuen huoltoluukkujen lukitusten huonokuntoisuudesta ja siksi koneessa ilmavuotoja. Asiaa on paikoin korjattu lisäämällä kiinnitysruuveja luukun ja rungon väliin.

Alkuperäiseen 1987 asennettuun iv-koneeseen on vuonna 2018 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. Vaikka ilmanvaihtokoneen puhallinosat ovatkin uusittu 2018, on nykyisen ilmanvaihtokoneen uusimista kokonaisuudessaan suositeltava jo lähivuosina. Kuitenkin viimeistään rakennuksen peruskorjauksessa uusiminen on ajankohtaista 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. Ilmanvaihdon edellisetä puhdistuksesta ei lähtötiedoissamme ole tietoja, mutta päiväkodeissa on suositeltavaa tehdä iv-puhdistuksia viiden vuoden välein. Kuitenkin ilmanvaihdon havaittujen ilmamäärien poikkeamiin vedoten on ilmamäärien säätötyötä suositeltava kohteelle jo kiireellisenä. Tässä tapauksessa puhdistuksien tuleva suorittaminen on suositeltavaa tehdä samassa yhteydessä ilmamääräsäätötyön kanssa siten, että kanavat puhdistetaan ja tarkastetaan tiiveydeltään ensin ja sitten tehdään ilmamäärien säätötyö koko rakennukseen.

Ilmamäärä- ja paine-erotarkastelut

Tilojen ilmamäärämittausten perusteella havaitaan suuria poikkeamia suunnittelujen ja mitattujen ilmamäärien välillä. Lisäksi havaitaan epätasapainoisuutta tulo- ja poistoilmamäärien välillä. Mitattuja tiloja tässä tarkastelussa oli kuusi kappaletta, joista neljässä oli huonetiloissa mitatuissa ilmamäärissä poikkeamia niille suunnitelluista ilmamäärästä yli 20 %. Ilmamäärien säätötyö on jo suositeltavaa tehdä. Mikäli kohteella päädytään uusimaan ilmanvaihtokone TIK1/PIK1, on ilmamääräsäädöt tehtävä myös siinä yhteydessä.

Kohteessa tehtiin 2 viikon pituisia paine-eron seurantamittauksia mm. ryhmähuoneessa (03) sekä lepo- ja leikkihuoneessa (38), joissa tilat olivat mittaustulosten osalta lähellä tasapainoa tai vain lievästi alipaineisia suhteessa

ulkoilmaan ja alustatilaan. Sama näkyy myös ilmamäärämittauksissa, joissa juuri nuo tilat olivat tuloilman ja poistoilman määriensä osalta lähes tasapainossa.

Ilmamäärissä mitatut suurimmat poikkeamat olivat lepo- ja leikkihuoneissa (05 ja 31) sekä ryhmähuoneissa (30 ja 37). Näissä huoneissa tulo- ja poistoilman ilmamäärien suhde oli joissain tiloissa vaikutukseltaan alipaineistavaa ja joissain ylipaineistavaa. Kyseisistä tiloista ei kuitenkaan tehty paine-eron seuranta-mittauksia, joilla olisi voitu selvittää esimerkiksi siirtoilman vaikutus huonetilan ja ulkoilman välisiin painesuhteisiin ja todellisiin paine-eroihin.

10.5 Toimenpide-ehdotukset

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma.

10.5.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys tai jatkotutkimustarpeita.

10.5.2 Huoltotoimenpiteet

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi suodatinhuollot.
 - Tuloilmasuodattimissa havaittiin olevan jo paljon likaa, ja edellisestä suodatinuusimisesta oli tarkasteluajankohtana kulunut noin 8 kuukautta. Vaihtoja on tehty kohteella merkintöjen mukaan nyt vuosittain (1 krt/vuosi), mutta suositeltavampaa olisi vaihtaa iv-suodattimet päiväkotikohteella ainakin 2 krt vuodessa.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 sisäpuhdistus puhallinosille ja kammiorakennosille vuosittain.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 lämmityspatteria palvelevan lämmitysputkiston puhdistus pintaruosteesta, ruostesuojauskäsittely ja eristäminen.

10.5.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 huoltoluukkujen kaikkien viallisten lukitussalpojen korjaus tai uusiminen sekä huoltoluukkujen tiivisteiden uusiminen.
- Ilmamäärien mittausta- ja säätö huonekohtaisesti sekä tavoitella painesuhteiden säätymistä rakennuksessa lähelle tasapainotilaa.

10.5.4 Normaali toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä tai ennen peruskorjausta)

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 tuloilmapatterin lämmönsäädön moottoriventtiilin uusiminen.
 - Tuloilmapatterin lämmönsäädön moottoriventtiili on uusittu 2010-luvun alussa, ja sen uusimiseen tulee varautua lähivuotina.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 uusiminen.

- Ilmanvaihtokoneen uusiminen alkaa olla ajankohtaista, ja on suositeltavaa tehdä viimeistään peruskorjauksen yhteydessä. Uusimiseen suositellaan varautumaan iv-saneeraussuunnittelulla.

10.5.5 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Riippuen mahdollisen peruskorjauksen kattavuudesta, mahdollisten ilmamäärien mitoituksien muutoksista tai käyttötarpeen muutoksista, on uusimistarpeet tarkasteltava erikseen (esimerkiksi IV-kanavien peruskorjaus tai uusiminen, automaation päivitys/uusiminen tai muu vastaava). Ilmeistä kuitenkin on, että viimeistään mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä on nykyinen vanhentunut ilmanvaihtokone TIK1/PIK1 uusittava, jolloin tilalle voidaan hankkia huomattavasti energiataloudellisempi ja paremmat sisäolosuhteet mahdollistava ilmanvaihtokone.

11 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet

11.1 Sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Tutkimukset sisälsivät leikki- ja lepo huoneiden (05, 31 ja 38) sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittauksen kahden viikon seurantamittauksena.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Seurantamittauksista ja säätiedoista (Ilmatieteenlaitos, Helsinki-Vantaan lentoasema) laaditut mittausgraafit ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

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

Taulukko 11.1. *Sisäilman lämpötilan seurantamittausten tulokset ajoilta 11.12.2024-8.1.2025¹ ja 14.1.-29.1.2025².*

Tunnus	Tila	Kone	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Lämpötilojen (°C) vaihteluväli	Lämpötilojen (°C) keskiarvo
OS.01 ²	05	TIK-1/ PIK-1	95	19,1...22,5	21,0
OS.02 ¹	31	TIK-1/ PIK-1	67	19,5...21,4	20,2
OS.03 ²	38	TIK-1/ PIK-1	99,5	19,8...22,6	21,3

Ajanjaksolla 12.12.2024-8.1.2025 tehdyssä seurantamittauksessa OS.02 lepo-huoneen (31) sisäilman lämpötila alitti asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan lämmityskaudella, jolloin ulkoilman lämpötila oli keskimäärin -1,6 °C. Ajanjaksolla 14.1.-29.1.2025 tehdyissä mittauksissa tarkasteltujen huone-tilojen sisäilman lämpötila oli pääosan mittausajasta (≥ 95 %) toimenpiderajojen sisällä. Mittausjaksolla ulkoilman keskimääräinen lämpötila oli 1,3 °C.

Taulukko 11.2. *Sisäilman lämpötilan seurantamittausten tulokset ajoilta 11.12.2024-8.1.2025¹ ja 14.1.-29.1.2025².*

Tun-nus	Tila	Kone	Suhteellinen kosteus (%) vaihteluväli	Suhteellinen kosteus (%) keskiarvo
OS.01 ²	05	TIK-1/ PIK-1	9,1...33,6	24,1
OS.02 ¹	31	TIK-1/ PIK-1	11,2...38,9	25,3
OS.03 ²	38	TIK-1/ PIK-1	12,2...33,9	23,8

11.2 Hiilidioksidipitoisuus

Tutkimukset sisälsivät leikki- ja lepo-huoneiden (05, 31 ja 38) hiilidioksidipitoisuuden mittauksen kahden viikon seurantamittauksena.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Mittausgraafit ja säätiedot ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

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

Taulukko 11.3. *Sisäilman lämpötilan seurantamittausten tulokset ajoilta 11.12.2024-8.1.2025¹ ja 14.1.-29.1.2025².*

Tun-nus	Tila	Kone	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Hiilidioksidi-pitoisuus (ppm) vaihteluväli	Hiilidioksidi-pitoisuus (ppm) keskiarvo
OS.01 ²	05	TIK-1/ PIK-1	100	395...858	455
OS.02 ¹	31	TIK-1/ PIK-1	100	422...720	452

Tunnus	Tila	Kone	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Hiilidioksidi-pitoisuus (ppm) vaihteluväli	Hiilidioksidi-pitoisuus (ppm) keskiarvo
OS.03 ²	38	TIK-1/ PIK-1	100	394...999	456

11.3 Paine-eromittaukset

Tutkimukset sisälsivät ryhmähuoneen (03), salin (20), toimiston (24) sekä lepo- ja leikkihuoneen (38) paine-eron mittauksen kahden viikon seuranta-mittauksena. Paine-erojen mittaus tehtiin ulkoseinän yli ulkoilmaan kaikissa esitetyissä huonetiloissa. Ryhmähuoneessa (03), salissa (20) sekä leikki- ja lepo-huoneessa (38) mittaus tehdään lisäksi alapohjan yli ryömintätilaan.

Mittalaitteiden sijainnit ovat merkittynä paikannuspiirustukseen (Liite 2). Mittausgraafit ja säätiedot ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

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

Taulukko 11.4. *Paine-erojen seurantamittausten tulokset ajalta 11.12.2024–8.1.2025.*

Tunnus	Tila	Kone	Mittauskohde / Ilman-suunta	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Paine-ero (Pa), vaihteluväli	Paine-ero (Pa), keskiarvo
PA.01-AP	03	PiK4	ryömintätila	96	-12...+5	-2
PA.02-US	03	TIK-1/ PIK-1	ulkoilma / länsi	96	-41...+16	-2
PA.03-AP	20	PiK4	ryömintätila	99	-7...+7	-2
PA.04-US	20	TIK-1/ PIK-1	ulkoilma / itä	95	-28...+17	-2
PA.05-US	24	TIK-1/ PIK-1	ulkoilma / länsi	95	-24...+10	-2

Tunnus	Tila	Kone	Mittauskohde / Ilman-suunta	Olosuhteiden pysyvyys (%)	Paine-ero (Pa), vaihteluväli	Paine-ero (Pa), keskiarvo
PA.06-AP	38	PiK4	ryömintä-tila	98	-14...+4	-4
PA.07-US	38	TIK-1/ PIK-1	ulkoilma / etelä	98 ¹	-28 ² ...+12	-3 ¹

¹ Tuloksessa ei ole huomioitu virheellisiä mittaustuloksia väliltä 30.12.2024–8.1.2025.

² Tuloksessa ei ole huomioitu 11.12.205 klo 14.04 mitattua yksittäistä piikkiä alipaineessa.

Seurantamittauksissa tarkastellut huonetilat olivat pääosan mittausajasta (>95 %) lievästi alipaineisia suhteessa ulkoilmaan.

11.4 Pölyn koostumus

Tutkimukset sisälsivät lepo- ja leikkihuoneen (05), ryhmähuoneen (37), salin (20) ja toimiston (24) pölynkoostumuksen analysoinnin tasopinnoilta pyyhintämenetelmällä otettavista näytteistä. Lisäksi yksi näyte otettiin tuloilmakanavasta.

Näytteiden sijainnit ovat merkittyinä paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 11.5. Pyyhintäpölynäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Tulos
PY.01	Lepo- ja leikkihuone 05. tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - runsaasti kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia - vähäisesti suolahiukkasia (kaliumkloridi) - vähäisesti rauta-/rautaoksidihiuksia - vähäisesti lasi- ja vuorivillatyyppejä mineraalikuittuja (MMVF)

Tunnus	Tila	Tulos
PY.02	Sali 20, tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - jonkin verran kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia
PY.03	Toimisto 24, tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - runsaasti kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) - vähäisesti vuorivillatyypisiä mineraalikuuita (MMVF)
PY.04	Ryhmähuone 37, tasopinta	- runsaasti tavanomaista huonepölyä - jonkin verran kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)
PY.05	Eteinen 36, tuloilma-kanava	- runsaasti sinkki-/sinkkioksidihukkasia - runsaasti kvartsi-/alumiinisili-kaattihiukkasia - vähäisesti rauta-/rautaoksidihukkasia - jonkin verran kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) - vähäisesti siitepölyhiukkasia - jonkin verran vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuuita (MMVF)

11.5 Teolliset mineraalikulut

Lepo- ja leikkihuoneen (05) ja toimiston (24) pyyhintämenetelmällä otetuissa pölynäytteissä havaittujen teollisten mineraalikulujen perusteella (ks. kohta [11.4](#)) suoritettiin ko. huonetiloissa lisäksi mineraalikulujen pintalasteumapitoisuuksien määrittäminen kahden viikon pölyasteumasta (ns. geelipölynäyte). Näytteenotot suoritettiin ajalla 31.7.–14.8.2024.

Näytteenottosijainnit ovat merkittynä paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 11.6. Laskeumapölynäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Tulos (rinnakkaisnäyte) Kuitua/cm ²
ML.1.1		0,07
ML.1.2	Toimisto 24	<0,07
ML.1.3		<0,07
ML.2.1		0,07
ML.2.2	Lepo- ja leikkihuone 05	<0,07
ML.3.3		<0,07

11.6 Johtopäätökset

Seurantamittauksen ja mittausjaksolta saatavien säätietojen (Ilmatieteenlaitos, Helsinki-Vantaan lentoasema) pohjalta tehtyjen tarkasteluiden perusteella sisäilman lämpötilan toimenpiderajan alituksia tapahtui mm. ulkolämpötilan nopean laskun yhteydessä. Tutkimusten yhteydessä tehdyssä lämpökuvauksen (Sitowise Oy 2025) perusteella arvioidaan toimenpiderajan alituksen olevan ensisijaisesti seurausta lämmitysjärjestelmän toiminnasta johtuvaa.⁵

Seurantamittauksen OS.02 ja mittausjaksolta saatavien säätietojen (Ilmatieteenlaitos, Helsinki-Vantaan lentoasema) pohjalta tehtyjen tarkasteluiden perusteella on sisäilman kosteuslisä mittausjaksolla ollut noin 1 g/m³. Tarkastelua varten laadittu mittausgraafi on tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

Seurantamittauksissa ei havaittu hiilidioksidipitoisuuksia, jotka olisivat ylittäneet asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan. Seurantamittauksessa OS.03 mitattua hetkittäistä ajanjaksoa lukuun ottamatta, mitatut hiilidioksidipitoisuudet alittivat myös *Sisäilmastoluokituksen 2018* mukaisen sisäilmastoluokan S2 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvon (950 ppm).

Seurantamittauksissa tiloissa aika ajoin mitatun ylipaineen ja voimakkaan alipaineen arvioidaan olevan ensisijaisesti tuuliolosuhteista ja tilojen käytöstä (mm. ovien availu) johtuvaa. Tulosten perusteella on mahdollista, että alustatilan tuuletukseen poistoilmapuhallin PiK4 ei käynyt mittausjaksolla esimerkiksi ryömintätilan lämpötilan ja poistoilmapuhaltimen ohjauksen takia (kts. kohta

⁵ Tutkimuksen yhteydessä tehdyssä lämpökuvauksessa havaittiin ainakin eteisen (02), ryhmähuoneen (03), pienryhmätilan (07) ja salin (20) lämmityspatterien kierrossa puutteita. Lämpökuvauksesta on laadittu erillinen tutkimusraportti (Sitowise Oy, 12.3.2025)

[10.1.2](#)): ryömintätilan ja sisäilman välinen paine-ero vastasi sisäilman ja ulkoilman välisiä paine-eroja.

Tilapinnoilta otetut 4 pyyhintäpölynäytettä koostuivat pääasiallisesti tavanomaisesta huonepölystä ja kiviainespölystä. Mineraalivillakuituja todettiin vähäisesti toimistosta (24) sekä lepo- ja leikkihuoneesta (05) otetuissa näytteissä. Myös tuloilmakanavasta otetussa näytteessä todettiin mineraalikuituja jonkin verran. Toimistosta (24) sekä lepo- ja leikkihuoneesta (05) otetuissa laskeumapölynäytteissä ei kuitenkaan havaittu toimenpiderajan (0,2 kuitua/cm²) ylittäviä mineraalikuitupitoisuuksia.

11.7 Toimenpide-ehdotukset

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

11.7.1 Huoltotoimenpiteet

Lämmitysjärjestelmän tarkastus, jossa lämmityspatterien termostaattisten säätöventtiilien asettelut tarkastetaan. Samalla termostaattisille säätöventtiileille tehdään huoltotarkastus, jossa toimenpiteenä tulisi tarkastaa säätöneulan toiminnallisuus säätörungossa (onko jumissa) ja tarvittaessa herkistää sen toiminta sekä toimilaitteena oleva termostaattiosa tarkastaa. Tarvittaessa takeltelevan säätöneulan sisältävä venttiilirunko ja termostaattiosa tulee uusia. Mikäli edellä mainitut toimenpiteet eivät paranna pattereiden lämpenemistä, on lämmitysverkoston vesikiertoa ja verkosto-osien lämpötiloja lämmityskaudella tarkasteltava mittauksin ja tarvittaessa tehdä patteriverkostolle perussäätötyö. Perusteluna edellä mainituille toimenpide-ehdotuksille on mm. lämmityspattereiden lämpenemisessä havaittujen puutteiden korjaus ja sitä kautta korjata sisäilman lämpötilatasoja.

11.7.2 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Ei kiireellisiä toimenpiteitä.

11.7.3 Normaali toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

Ei normaaleja toimenpiteitä.

11.7.4 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Ei peruskorjauksen yhteydessä tehtäviä toimenpiteitä.

12 Olosuhdearvio

Olosuhdearvio kertoo kokonaiskuvan rakennuksen sisäilman laadusta ja olosuh-teista arviointiajankohtana. Olosuhdearvio perustuu kuntotutkimuksen yhtey-
dessä tehtyihin esiselvityksiin (mm. asiakirjatarkastelu) ja tehdyn kuntotutki-
muksen tuloksiin.

Huomioitavaa on, että olosuhdearviossa ei arvioida terveydellistä merkitystä, eikä oteta kantaa mahdollisiin terveyshaittoihin tai löydösten ja oireilun syy-seuraussuhteeseen. Eri tekijöiden terveydelliseen vaikutukseen otetaan kantaa vasta työterveyslääkärin tekemässä terveydellisen merkityksen arvioinnissa.

Olosuhdearvio on tehty Työterveyslaitoksen laatiman Sisäilmasto-selvitys ja olosuhdearviointi -julkaisun mukaisesti. Arviointi tehtiin huonetilakohtaisesti alla esitettyjen osa-alueiden mukaisesti jaoteltuna. Osa-alueiden arviointikriteerit ja pistemäärät (osatulos) ovat esitetty jäljempänä kunkin osa-alueen arvioinnin yhteydessä.

Olosuhdearvioinnissa arvioitavia osa-alueita ovat seuraavat:

1. Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma
2. Rakennusosien riskitekijät
3. Ilmastointijärjestelmästä
4. Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät

12.1 Tulokset ja olosuhdearviointi

Huonetilojen osa-aluekohtaiset pistemäärät (osatulokset) ja perusteet piste-määrälle on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusraportin liitteenä olevassa taulukossa (Liite 7) ja paikannuspiirustuksessa (Liite 2).

Osa-alueiden arviointikriteerit ja pistemäärät sekä arvioinnissa noudatettavat perusperiaatteet on esitetty jäljempänä.

12.1.1 Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma

Taulukko 12.1. Tutkimusalueen rakennusosien ilmatiiveyden ja vuotoilman arviointikriteerit ja pistemäärät

**Osatulos 1. Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja vuotoilman kulkeu-
tuminen on epätodennäköistä. 0 pistettä**

-
- Vuotoilmareittejä on erittäin vähän **ja** epätiivistä materiaalia ei ole.
 - Vuotoilmareitit ovat pistemäisiä.
-

Osatulos 1. Vuotoilmareittejä on erittäin vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on epätodennäköistä. 0 pistettä

- Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti ei lisää epäpuhtaan vuotoilman riskiä.
- Ilmatiiviys on erittäin hyvä **tai** ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä parempi.
- Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua ei kulkeudu rakennusosasta sisäilmaan.
- Käyttöaikainen alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumista.

Osatulos 2. Vuotoilmareittejä on vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on mahdollista. 1 piste

- Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on vähän.
- Vuotoilmareitit ovat pieniä tai epätiivistä materiaalia on pienialaisesti.
- Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän.
- Ilmatiiviys on hyvä **tai** ilmanpitävyys (q50) on nykymääräysten mukainen.
- Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan ajoittain.
- Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista vähän.

Osatulos 3. Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä

- Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on jonkin verran.
- Vuotoilmareitit ovat keskikokoisia tai epätiivistä materiaalia on laaja-alaisesti.
- Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran.

Osatulos 3. Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä

- Ilmatiiviys on keskimääräinen **tai** ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä heikompi.
- Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan lähes kokoaikaisesti.
- Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran.

Osatulos 4. Vuotoilmareittejä on paljon ja vuotoilmaa kulkeutuu runsaasti. 3 pistettä

- Vuotoilmareittejä tai epätiivistä materiaalia on paljon.
- Vuotoilmareitit ovat suuria tai epätiivistä materiaalia on erittäin laajalaisesti.
- Vuotoilmareittien tai epätiivin materiaalin sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon.
- Ilmatiiviys on heikko **tai** ilmanpitävyys (q50) on nykymääräyksiä paljon heikompi.
- Vuotoilmaa tai poikkeavaa hajua kulkeutuu rakennusosasta sisäilmaan kokoaikaisesti
- Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista paljon.

Vuotoilmareittien määrän ja koon arvioinnin peruseriaatteen:

- Vuotoilmareittien määrän ja koon arviointi perustuu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuviin rakennetyyppeihin ja kyseisten rakennetyyppien tiiveystarkasteluissa havaittuihin ilmapuotoihin riippumatta siitä, onko tiiveystarkasteluita tehty juuri kyseisen huonetilan kohdalle rajoittuviin rakennusosiin.
- Merkkiainekokeiden ja lämpökuvausten perusteella merkittävimmät vuotoilmareitit ovat alapohjan ja ulkoseinien liittymistä, sekä ulkoseinien ikkunaliittymistä. Tämän perusteella arvio tilakohtaisten vuotoilmareittien määrästä on suhteutettu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuvien ulkoseinien määrään. Esimerkiksi, jos huonetila rajoittuu ulkoseinään useammalta kuin yhdeltä sivulta, on vuotoilmareittejä arvioitu olevan **"paljon"**.
- Merkkiainekokeessa alapohjan ja ulkoseinien liittymistä, sekä ulkoseinien ikkunaliittymistä havaitut merkittävät ilmapuodot on arvioitu kooltaan

"keskikokoisiksi", mitä sovelletaan myös kantaviin väliseinien vuotoilmareittien koon arviointiin. Lämpökuvaamalla havaitut ilmavuodot ovat kooltaan **"suuria"**. Huonetilat, jotka eivät rajaudu ulkoseiniin tai kantaviin väliseiniin, on yläpohjan ja alapohjan vuotoilmareittien koko **"pistemäinen"**.

- Tutkimukset eivät sisältäneet kantavien väliseinien ja alapohjan liittymärakenteiden tiiveystarkasteluja. Väliseinien rakennetarkasteluiden ja alapohjan ulkoseinäliittymistä merkkiainekokeissa havaittujen ilmavuotojen perusteella arvioidaan myös kantavien väliseinien alapohjaliittymistä tapahtuvan ilmavuotoa, jonka määrä ja koko vastaavat ulkoseinäliittymissä havaittua. Esimerkiksi, jos huonetilalla rajoittuu yhdeltä sivulta ulkoseinään ja toiselta kantavaan väliseinään, on vuotoilmareittejä arvioitu olevan **"paljon"**.
- Tutkimukset eivät sisältäneet ilmanvaihtokonehuoneen välipohjan tiiveystarkasteluja. Tutkimusten perusteella arvioidaan ilmanvaihtokonehuoneen tiivistämättömien lattialäpivientien toimivan vuotoilmareittinä, minkä perusteella on välipohjassa vuotoilmareittejä arvioitu olevan **"vähän"**. Kooltaan vuotoilmareitit ovat kuitenkin **"suuria"**.
- Tutkimukset eivät sisältäneet pesu- ja wc-tilojen tai märkäeteisten kohdalle rajoittuvien rakennusosien merkkiainekokeita. Kyseisten tilojen osalta on vuotoilman määrä ja koko arvioitu yhtä tasoa vähäisemmäksi kuin vastaavissa kuivissa tiloissa. Edellä mainittu perustuu pääosin käytetyn vedeneristeen (muovimatto, siveltävä vedeneriste) sekä sillä tehtyjen ylösnostojen ja lattialäpivientien oletettavasti parempaan tiiveyteen. Esimerkiksi, jos pesuhuone rajoittuu yhdeltä sivulta ulkoseinään ja toiselta kantavaan väliseinään, on **"pistemäisiä"** vuotoilmareittejä arvioitu olevan **"jonkin verran"**.

Vuotoilmareitin sijainnin vaikutuksen arvioinnin peruseriaatteen:

- Tutkimusten perusteella rakennusosissa olevia merkittävimpiä epäpuhtauslähteitä ovat sokkelihalkaisu sekä alapohjissa, ulkoseinissä ja yläpohjissa olevat paikalliset kosteus-/mikrobivauriot. Merkkiainekokeiden perusteella on rakennusosista myös ilmayhteys sisäilmaan. Tämän perusteella perustuu arvio tilakohtaisten vuotoilmareitin sijainnin vaikutuksesta ensisijaisesti epäpuhtauksia sisältävien rakennusosien määrään arvioitavassa huonetilassa. Esimerkiksi ulkoseiniin (ja sokkelipalkkeihin) rajoittuvien huonetilojen kohdalla, on vuotoilmareitin sijainnin arvioitu lisäävän epäpuhtaan vuotoilman riskiä **"jonkin verran"**. Mikäli myös huonetilaan rajoittuvassa alapohjassa tai yläpohjassa on havaittu paikallinen kosteus-/mikrobivaurioita, on epäpuhtaan vuotoilman riskiä korotettu (**"paljon"**).
- Tutkimusten perusteella myös kantavien väliseinien alaohjauspuu sekä ilmanvaihtokonehuoneen välipohja on arvioitu epäpuhtauslähteiksi. Kyseisiin rakennusosiin liittyvät epävarmuustekijät huomioiden ei huonetiloihin rajoittuvien rakennusosien läpi kulkeutuvan vuotoilman arvioida kuitenkaan lisäävän epäpuhtaan vuotoilman riskiä enempää kuin **"jonkin verran"**. Esimerkiksi ulkoseiniin (ja sokkelipalkkeihin) rajoittuvien

huonetilojen kohdalla kantavat väliseinät eivät lisää epäpuhtaan vuotoilman riskiä ("**jonkin verran**").

Ilmatiiviyden ja vuotoilman kulkeutumisen ja arviointi:

- Rakennuksen kuivien huonetilojen ilmatiiveys arvioidaan olevan "**heikko**". Alkuperäisten märkätilojen ja kosteuden rasittamien tilojen (06, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 26), jossa lattian vedeneristeenä on muovimatto, on huonetilan ilmatiiveys arvioitu olevan "**keskimääräinen**". Teknisen osakorjauksen yhteydessä saneerattujen pesutilojen (32 ja 34) ja märkäeteisten (01, 28 ja 35) ilmatiivyyden on arvioitu olevan "**hyvä**". Arviointi perustuu suunnitelma-asiakirjoihin ja/tai tutkimuksessa rakennusosista tehtyihin havaintoihin sekä Ympäristöministeriön [ohjeen](#) (Energiatehokkuus - Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta 2018) taulukossa 3.5 esitettyihin rakennusvaipan tyypillisiin ilmanvuotolukuja (q_{50}).
- Merkkiainekokeissa ja lämpökuvauksissa ilmavuotoja havaittiin tilojen normaaleissa käyttöolosuhteissa, jolloin tilat olivat lievästi alipaineisia suhteessa ulkoilmaan. Paine-eron seurantamittauksissa tarkasteltavat huone-tilat olivat lisäksi pääosan mittausajasta lievästi alipaineisia suhteessa ulkoilmaan tai ryömintätilaan. Tämän perusteella on vuotoilmaa arvioitu kulkeutuvan "**lähes kokoaikaisesti**". Koska alipaine on seurantamittausten perusteella kuitenkin lievää, on paine-eron vaikutus vuotoilman kulkeutumiseen arvioitu olevan "**jonkin verran**". Painesuhteiden arvioinnissa ei ole huomioitu ilmamäärämittauksissa paikoin haivattua epätasapainoa ja mahdollista vaikutusta painesuhteisiin.
- Tutkimuksissa ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 huoltoluukuissa havaitun epätiivyyden perusteella arvioidaan ilmanvaihtokonehuone ylipaineiseksi suhteessa ympäröiviin tiloihin. Lisäksi ilmanvaihtokone on päällä ympäri vuorokauden vähintään osateholla. Tämän perusteella on vuotoilmaa arvioitu kulkeutuvan "**kokoaikaisesti**". Myös ilmanvaihtokonehuoneen käyttöaikaisen ylipaineen on arvioitu lisäävän vuotoilman kulkeutumista "**paljon**".

12.1.2 Rakennusosien riskitekijät

Taulukko 12.2. Tutkimusalueen rakennusosien riskitekijöiden arviointikriteerit ja pistemäärät

Osatulos 1. Rakennusosissa ei ole poikkeavia sisäilman laatuun ja olosuhteisiin vaikuttavia riskitekijöitä. 0 pistettä

-
- Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia ei ole.
-
- Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia ei ole
-

-
- Poikkeavaa kosteutta ei ole.
-
- Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole.
-
- Vuotoilmaa kulkeutui^a rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita ei ole.
-
- Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja
-

Osatulos 2. Rakennusosissa on vähän riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilmanlaatuun ja olosuhteisiin. 1 piste

- Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yksi.
-
- Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän.
-
- Poikkeavaa kosteutta on pienialaisesti yksittäisessä rakennusosassa.
-
- Näkyviä kosteusvaurioita on pintamateriaaleissa vähän ja ne ovat pienialaisia.
-
- Vuotoilmaa kulkeutui^a rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän.
-
- Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M2-luokkaa ja/tai materiaaleihin sisältyy vähän päästöriskkejä.
-

Osatulos 3. Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä

- Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi tai kolme.
-
- Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on jonkin verran.
-
- Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti yksittäisessä rakennusosassa tai pienialaisesti useassa eri rakennusosassa.
-
- Näkyviä kosteusvaurioita on pintamateriaaleissa jonkin verran ja ne ovat keskikokoisia.
-

Osatulos 3. Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä

- Vuotoilmaa kulkeutui^a rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita on jonkin verran.
 - Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy jonkin verran päästöriskejä.
-

Osatulos 4. Rakennusosissa on paljon riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 3 pistettä

- Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme.
 - Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on paljon.
 - Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti useassa eri rakennusosassa.
 - Näkyviä kosteusvaurioita on pintamateriaaleissa paljon ja ne ovat suuria.
 - Vuotoilmaa kulkeutui^a rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita on paljon.
 - Tilapinnat tai tilavarusteet ovat luokittelemattomia ja materiaaleihin sisältyy paljon päästöriskejä.
-

^a Vuotoilmareittien ja kulkeutuneen vuotoilman määrä, laajuus ja sijainti on arvioitu taulukossa 12.1 (Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma).

Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosien arvioinnin peruseriaatteen:

- Tilakohtaisia kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosien määrä perustuu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuvien rakennetyyppien riskianalyysiin ja kyseisissä rakennetyypeissä aistinvaraisesti havaittuihin kosteus-/mikrobivaurioihin tai laboratorioanalyysillä todettuihin mikrobivaurioihin riippumatta siitä, onko rakennusosissa havaitut kosteus-/mikrobivaurio juuri kyseisen huonetilan kohdalle rajoittuvissa rakennusosissa (rakennusosan riskien toteutuminen). Tässä yhteydessä arvioinnissa ei siis huomioida mahdollisia rakennusosien biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten riskitekijöiden toteutumista, koska ne arvioidaan kohdassa [12.1.4](#) (Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät).
- Tutkimusten perusteella on arvioinnissa kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia kaikki alapohjat, sokkelipalkit, ulkoseinät ja yläpohjat sekä kantavat väliseinät ja ilmanvaihtokonehuoneen välipohja.

Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosien arvioinnin peruseriaatteen:

- Arvioinnissa muiden epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on arvioitu olevan "**vähän**", mikä perustuu osassa rakennusosia (ulkoseinät, yläpohjat, välipohjat, väliseinät) käytettyihin mineraalivillapohjaisiin lämmön- ja ääneneristeisiin.

Poikkeavan kosteuden arvioinnin peruseriaatteen:

- Pääsääntöisesti poikkeavan kosteuden arvioinnissa noudatetaan tutkimusraportin Tutkimusmenetelmät-liitteessä (Liite 1) kosteusmittausten osalta esitettyjä tulkintaperiaatteita.
- Tilakohtainen poikkeavan kosteuden laajuuden arviointi perustuu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuvissa rakennusosissa havaitun poikkeavan kosteuden laajuuteen, mutta myös alueen suhteelliseen osuuteen huonetilassa. Lähtökohtana arvioinnissa on, että "**pienialaisena**" alueena pidetään laajuudeltaan alle 1 m² suuruista aluetta ja "**laaja-alaisena**" tätä isompia alueita.
- Alapohjien ontelolaattojen vedenpoistoreikien kohdalla havaittujen vuotojälkien perusteella on poikkeavan kosteuden laajuus arvioitu salin (20) osalta laaja-alaiseksi, mikä perustuu vuotojälkien lukuisaan määrään. Ryhmähuoneen (03) osalta on poikkeavan kosteuden laajuus arvioitu ainoastaan pienialaiseksi.

Näkyvien kosteusvaurioiden arvioinnin peruseriaatteen:

- Kosteusvauriolla arvioinnissa tarkoitetaan rakennusmateriaalissa kosteuden seurauksena tapahtuneita muutoksia, kuten turpoamista, värimuutoksia tai lujuuden heikkenemää sekä aistinvaraisesti havaittavaa home- tai hiivasienten tai bakteereiden kasvua. Muualla tutkimusraportissa aistinvaraisesti tai laboratorioanalyysillä todettavasta home- tai hiivasienten tai bakteereiden kasvusta käytetään pääsääntöisesti nimitystä mikrobivaurio.
- Arvioinnissa pintamateriaaleja ovat rakennuksen sisäpuoliset lattioiden, kattojen ja seinien pintarakenteet ja pintakerrokset alus- ja kiinnitysrakenteineen (mm. höyrynsulun sisäpuolella olevat eristemateriaalit ja koolaukset) sekä pinnat ja pinnoitteet.
- Tilakohtainen näkyvien kosteusvaurioiden määrän ja laajuuden arviointi perustuu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuvissa rakennusosissa olevien kosteusvaurioituneiden materiaalien arvioituun laajuuteen, mutta myös suhteelliseen osuuteen huonetilassa. Jäljempänä on kuvattu pintamateriaalien näkyvien kosteusvaurioiden määrän ja laajuuden arviointiperiaatteet. Näistä laajuuden arviointiperiaatetta sovelletaan myös rakennusosien sisällä olevien kosteusvaurioiden laajuuden arvioinnissa.
- **Osatuloksessa 2** pintamateriaalien näkyviä erillisiä kosteusvaurioita on 1–2 ("**vähän**") ja kosteusvaurioituneiden materiaalien arvioitu laajuus on

luokkaa 100 cm^2 ("**pienialainen**"). Esimerkkinä alaslasketun sisäkaton kosteusvaurioitunut akustiikkalevy sisäkaton asennustilassa olevan LV-putken tihkuvuodon seurauksena.

- **Osatuloksessa 3** edellä kuvatus kaltaisten pienialaisten kosteusvaurioiden määrä on > 2 ("**jonkin verran**") **tai** kosteusvaurion aiheuttaja huomioiden kosteusvaurioituneen materiaalin laajuuden on arvioitu olevan selkeästi yli 100 cm^2 , mutta alle 1 m^2 ("**keskikokoinen**"). Esimerkkinä vesikattovuodon seurauksena vesikatteen suuntaisen puurakenteisen yläpohjan (kalteva) sisäverhouslevyn sisäpinnassa havaittava pienialainen kosteusvaurio, missä sisäverhouslevyn ulkopinnan kosteusvaurioiden laajuuden arvioidaan olevan kuitenkin sisäpinnalla havaittua kosteusvauriota laajempi, mutta alle 1 m^2 .
- **Osatuloksessa 4** kosteusvaurioituneeksi arvioitujen materiaalien laajuus on yhteensä yli 1 m^2 ("**laaja-alainen**") rakennusosan sisäpinnalla havaittavien erillisten kosteusvaurioiden määrästä riippumatta.
- Sokkelipalkeissa (SO1, SO2, SO4), joissa lämmöneristeenä on käytetty kartonkipintaista polyuretaanilevyä, arvioidaan rakennusosan sisällä olevien näkyvien kosteusvaurioiden määrä "**paljon**". Märkäeteisten sokkelipalkeissa (SO3), jossa lämmöneristeenä on käytetty alumiini- ja kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä, on näkyvien kosteusvaurioiden määrä arvioitu olevan "**vähän**".
- Vesikattorakenteiden vuotohistoria ja tutkimusten yhteydessä tehtyjen tarkastusten pistokoeluonteisuus huomioiden arvioidaan yläpohjan sisällä olevien näkyvien kosteusvaurioiden määrän olevan "**vähän**" niiden huonetilojen osalta, joiden kohdalla ei ole lähtötietojen perusteella tapahtunut vesikattovuotoja.

Vuotoilman kulkeutumisen arvioinnin perusperiaatteet:

- Tilakohtaisen vuotoilman kulkeutumisen arviointi perustuu ensisijaisesti huonetilaan rajoittuviin rakennetyyppeihin ja kyseisten rakennetyyppien tiiveystarkasteluissa havaittuihin ilmapuotoihin riippumatta siitä, onko tiiveystarkasteluita tehty juuri kyseisen huonetilan kohdalle rajoittuviin rakennusosiin. Periaatteita vuotoilmailman kulkeutumisen arvioinnista on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa [12.1.1](#) (Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma).

Tilapintojen tai -varusteiden sisältyvien päästöriskien arvioinnin perusperiaatteet:

- Arvioinnissa tilavarusteita ovat rakennuksen sisäpuoliset kiinteät kalusteet, laitteet ja vakiolaitteet, jotka eivät ole irtaimistoa. Myös varusteet ja opasteet, kuten naulakot, koukut, peilit, tuuletustelineet, asennettavat ikkunapenkit, jalkaritilät, porrasmatot, urheiluvälinetelineet, verholaudat, verho-kiskot, sälekaihtimet, nimikilvet, -taulut ja osoitetaulut ovat tässä yhteydessä tilavarusteita.

- Tilapintojen tai -varusteiden sisältyvien päästöriskien arviointi perustuu ensisijaisesti huonetilassa käytetyissä materiaaleissa aistinvaraisesti havaittuihin tai laboratorioanalyysillä todettuihin poikkeaviin päästöihin riippumatta siitä, onko poikkeavat päästöt havaittu juuri kyseisen huonetilan tilapinnoissa tai -varusteissa. Tässä yhteydessä arvioinnissa ei siis huomioida mahdollisia rakennusosien biologisten, fysikaalisten tai kemiallisten riskitekijöiden toteutumista, koska ne arvioidaan kohdassa [12.1.4](#) (Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät).
- Mikäli huonetilassa on yksi rakennusosan pintamateriaali (esim. lattiapäällyste), johon on arvioitu sisältyvän päästöriski, on huonetilan materiaaleihin liittyviä päästöriskejä arvioitu olevan "**jonkin verran**". Mikäli päästöriskin sisältäviä pintamateriaaleja on useampia (esim. lattia- ja seinäpäällysteet), on materiaaleihin sisältyviä päästöriskejä arvioitu olevan "**paljon**". Tilavarusteisiin mahdollisesti sisältyvät päästöriskit ovat lähtökohtaisesti "**vähäiset**".

12.1.3 Ilmastointijärjestelmä

Taulukko 12.3. Tutkimusalueen ilmastointijärjestelmän arviointikriteerit ja pistemäärät

Osatulos 1. Ilmastointijärjestelmä edistää hyvää sisäilman laatua ja olosuhteita. 0 pistettä

-
- Järjestelmä on suunniteltu nykyisiä määräyksiä paremmaksi, toimii hyvin ja lämpötilojen tavoitearvot (S1 tai S2) ovat toteutuneet.
-
- Rakennusautomaatio on ja se toimii hyvin kaikissa käyttötilanteissa ja asetukset ja ohjaukset ovat kunnossa.
-
- Järjestelmästä johtuva alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä **eikä** ylipaine ei aiheuta kosteusrasitusta rakennusosiin.
-
- Järjestelmä on puhdas eikä sisällä epäpuhtauslähteitä.
-
- Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat erinomaiset.
-
- Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin **ja** on aistinvaraisesti puhdas eikä aiheuta vetoa.

Osatulos 2. Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita. 1 piste

- Järjestelmä ja sen toiminta tai käyttötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja.
- Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella.
- Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä **tai** ylipaine voi aiheuttaa ajoittain kosteusrasitusta rakennusosiin.
- Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan.
- Tilojen ilmavirrat ovat suunnitelmien ja nykyisten ilmanvaihtomääräysten mukaisia
- Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat hyvät
- Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii hyvin, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä **tai** voi aiheuttaa vetoa.

Osatulos 3. Ilmastointijärjestelmä toimii, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 2 pistettä

- Järjestelmä ja sen toiminta tai käyttötapa voivat todennäköisesti heikentää sisäilman lämpöoloja.
- Rakennusautomaatiota ei ole **tai** on, mutta sen toiminta on epäselvä tai automatiikan toiminnassa on puutteita
- Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon tai ylipaine voi aiheuttaa lähes kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin.
- Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.
- Tilojen ilmavirrat ovat aiempien rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia
- Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset.

Osatulos 3. Ilmastointijärjestelmä toimii, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 2 pistettä

- Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii, mutta se voi toimia epäpuhtauslähteenä **tai** voi aiheuttaa vetoa.

Osatulos 4. Ilmastointijärjestelmä toimii huonosti ja heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 3 pistettä

- Järjestelmä ja sen toiminta tai käyttötapa heikentävät erittäin todennäköisesti sisäilman lämpöoloja.
- Rakennusautomaatio on, mutta se ei ole toimiva tai automatiikan toiminnassa on merkittäviä puutteita.
- Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä erittäin paljon **tai** ylipaine voi aiheuttaa kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin.
- Järjestelmä sisältää useita epäpuhtauslähteitä, joista epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan.
- Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia.
- Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat huonot.
- Erillinen jäähdytysjärjestelmä tai -laite toimii huonosti ja voi toimia epäpuhtauslähteenä **ja** aiheuttaa vetoa.

Järjestelmän laadun ja vaikutuksen arvioinnin peruseriaatteen:

- Sisäilman lämpötilan seurantamittauksessa lepohuoneen (31) sisäilman lämpötila alitti asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan ajanjaksolla (12.12.2024-8.1.2025), jolloin ulkoilman lämpötila oli keskimäärin -1,6 °C.
- Lämpökuvauksissa mm. eteisen (02), ryhmähuoneen (03), pienryhmätilan (07) ja salin (20) lämmityspatterien lämmönkierrossa havaittiin puutteita, minkä perusteella arvioidaan sisäilman lämpötilojen mahdollisten toimenpiderajojen alitusten olevan ensisijaisesti lämmitysjärjestelmästä johtuvia.
- Edellä esitettyjen havaintojen perusteella on arvioitu, että ilmanvaihtojärjestelmä ja sen toiminta tai käyttötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (**osatulos 2**).

Rakennusautomaation ja sen toimivuuden arvioinnin peruseriaatteen:

- Tutkimusten perusteella tulo- ja poistoilmakone TIK1/PIK1 palvelee myös wc- ja pesutilojen ilmanvaihtoa. Lisäksi keittiötä palveleva rasvapoistokanavan huippuimuri PIK-3 seuraa tuloilmakoneen TIK1 käynninohjausta. Ratkaisujen seurauksena on myös wc- ja pesutilojen sekä keittiön poistoilmanvaihto yöaikaan osateholla, minkä perusteella voi suunnitelmien mukaiset poistoilmavirrat olla riittämättömiä käyttöaikojen ulkopuolella (riski) (**osatulos 2**).

Järjestelmän aiheuttaman paine-eron ja sen vaikutuksen arvioinnin peruseriaatteen:

- Paine-eron seurantamittauksissa tarkastellut ryhmähuone (03), sali (20), toimisto (24) sekä lepo- ja leikkihuone (38) olivat pääosan mittausajasta lievästi alipaineisia suhteessa ulkoilmaan tai ryömintätilaan, minkä perusteella on kyseisten huonetilojen osalta ilmanvaihtojärjestelmästä johtuvan alipaineen arvioitu lisäävän vuotoilman kulkeutumisriskiä (**osatulos 2**).
- Lepo- ja leikkihuoneiden (05 ja 31) sekä ryhmähuoneiden (30 ja 37) ilmamäärissä mitattujen poikkeamien perusteella on arvioitu, että kyseisten ja muiden tarkastelematta jääneiden huonetilojen osalta järjestelmästä johtuva alipaine lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä **"paljon"**. Vaihtoehtoisesti ylipaine puolestaan saattaa aiheuttaa lähes kokoaikaisesti kosteusrasitusta rakennusosiin (**osatulos 3**).

Järjestelmän epäpuhtauslähteiden arvioinnin peruseriaatteen:

- Tutkimuksen yhteydessä pistokoeluonteisesti tehdyissä tarkastuksissa tuloilmanvaihtokanavistossa ei havaittu kuitulähteitä. Tarkasteluiden perusteella ilmanvaihdon tuloilman päätelaitteisiin on vuonna 2018 uusittu vaimennusmateriaalit, joissa ei ole kuitulähteitä.
- Jäteilmakanavassa on käytetty kanavaäänieristeenä reikäpellillä peitettyä mineraalivillaa. Tässä kohdassa käytettynä ääneneristeellä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta sisäilmaan.
- Edellä esitettyjen havaintojen perusteella on arvioitu, että järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (**osatulos 2**).

Tilojen ilmavirtojen arvioinnin peruseriaatteen:

- Ryhmähuoneen (03) ja lepo- ja leikkihuoneen (38) mitatut ilmamäärät vastasivat suunniteltuja ilmamääriä hyväksyttävä päätelaittekohtainen poikkeama ($\pm 20\%$) huomioiden. Huomioiden kuitenkin seurantamittausjaksojen ilmoitetut käyttäjämäärät ja teknisen osakorjauksen suunnitelma-piirustuksessa (LVIA_ILMA_pohja B.pdf) esitetyt tilakohtaiset henkilömitoitukset, ei kyseisten huonetilojen mitatut ilmamäärät kuitenkaan täytä korjausajankohdan (v. 2018) henkilöperusteista ($+6\text{ dm}^3/\text{s}$, hlö) ohjearvoa.

Edellä mainitun perusteella on arvioitu, että kyseisten huonetilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (**osatulos 4**).

- Lepo- ja leikkihuoneiden (05 ja 31) sekä ryhmähuoneiden (30 ja 37) mitatuissa ilmamäärissä havaittiin poikkeamia niille suunnitelluista ilmamääristä yli 20 %, minkä perusteella on kyseisten huonetilojen osalta arvioitu, että tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (**osatulos 4**).
- Edellä esitettyihin havaintojen ja arviointiperiaatteiden perusteella on myös muiden tarkastelematta jääneiden huonetilojen osalta arvioitu, että tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (**osatulos 4**).

Tilojen sisäilman aistinvarainen laadun ja olosuhteiden arvioinnin peruseriaatteet:

- Pistokoeluonteisesti tehdyissä tarkasteluissa rakennuksen tuloilmakanavissa oli vain vähäisesti, tai ei ollenkaan pölyisyyttä, ja akuuttia nuohoustarvetta ei nyt tehdyn tarkastelun perusteella tuloilman osalla vielä olisi. Koneen suodattimet olivat jo merkittävästi likaantuneita, millä on kuitenkin arvioitu olevan vaikutusta ensisijaisesti koneen tuottamiin ilmamääriin.
- Tutkimusten yhteydessä huonetilojen sisäilman laatu tai lämpöolot olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna tavanomaiset. Huonetiloissa ei myöskään aistittu poikkeavia hajuja tai ilmanvaihtojärjestelmän toiminnasta johtuvaa häiritsevää melua.
- Tutkimusten yhteydessä yhteensä kuudessa huonetilassa tehtyjen savuko-keiden perusteella on tuloilman jakautuminen huonetiloissa pääosin kat-tava. Ainoastaan lepo- ja leikkihuoneen (38) tuloilman jakautuminen huoneessa oli arvioitu kaksijakoiseksi.
- Edellä esitettyihin havaintojen ja arviointiperiaatteiden perusteella on aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet esitetty tavanomaisiksi (**osatulos 3**).

Erillisen jäähdytysjärjestelmän tai -laitteen arvioinnin peruseriaatteet:

- Kohteessa ei ole jäähdytysjärjestelmiä tai -laitteita, minkä perusteella ky-seistä kohtaa ei huomioida arvioinnissa.

12.1.4 Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät

Taulukko 12.4. Tutkimusalueen biologiset, fysikaaliset tai kemiallisten tekijöiden arviointikriteerit ja pistemäärät

Osatulos 1. Biologisia, fysikaalisia tai kemiallisia tekijöitä ei ole poikkeavasti. 0 pistettä

- Kaikki mittaus- ja/tai analyysitulokset täyttävät vaaditut tai suositellut ohjearvot, raja-arvot, viitearvot tai toimenpiderajat tutkimusalueen koosta riippumatta.

Osatulos 2. Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on vähän. 1 piste

- Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon.

Osatulos 3. Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran. 2 pistettä

- Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon.

Osatulos 4. Biologisia, fysikaalisia tai kemiallisia tekijöitä on paljon. 3 pistettä

- Suurin osa mittaus- ja/ tai analyysituloksista ei täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon.

Arvioinnissa tilakohtaisesti määritettävä osatulos perustuu ensisijaisesti huonetilasta tai huonetilan kohdalta rajoittuvista rakennusosista tehtyihin mittaus- ja/tai analyysituloksiin. Mikäli arvioitavasta huonetilasta tai tilaan rajoittuvista rakennusosista ei ole mittaus- ja/tai analyysituloksia, perustuu arvio huonetilaan rajoittuviin rakennusosien kosteusteknisiin/-vaurioiden riskeihin, tilapintojen ja -varusteiden päästöriskeihin sekä mittaus- ja/tai analyysitulosten mahdollisten ohjearvojen/raja-arvojen/viitearvojen/toimenpiderajan ylityksen arviointeihin aiheuttajiin. Esimerkkinä tiedossa olevan paikallisen vesikattovuodon

kohdalta yläpohjasta otetun materiaalinäytteen mikrobianalyysin toimenpide-
rajan ylitys ei vaikuta muiden huonetilojen arviointiin osatulosta kasvattavaksi.

12.1.5 Toiminta, ylläpito ja irtaimisto

Tutkimusten aikana ryhmähuoneissa ja lepo- ja leikkihuoneissa sekä muu-
missa muissa oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa otettiin käyttöön ilmanpuhdisti-
met.

12.2 Olosuhdearvioinnin tulos

Olosuhdearvioinnin tulos saadaan laskemalla osa-aluekohtaiset pistemäärät yh-
teen. Alla olevassa taulukossa on esitetty olosuhdearvioinnissa käytettävät luo-
kat A–D ja niiden yhteispistemäärät.

*Taulukko 12.5. Tutkimusalueen olosuhdearvioinnin tulokset osa-aluekohtaisiin
kriteereihin ja niiden pistemääriin perustuen.*

- A** Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaista paremmat. Toimen-
piteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta ei tarvita.
0 pistettä
- B** Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset. Toimenpi-
teitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta voi olla tarve
tehdä tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön^a perusteella.
1–4 pistettä
- C** Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpi-
teitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toi-
menpiteitä on tehtävä lainsäädännön^a perusteella. **5–8 pistettä**
- D** Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomai-
sesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta
tarvitaan nopeasti tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön^a perus-
teella. **9–12 pistettä**

^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.

Tulosten perusteella valtaosa päiväkodin tiloista kuuluu luokkaan C (Sisäilman
laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta), mikä on seurausta normaalissa
käyttötilanteessa rakennusosista tapahtuvista ilmapuodoista sekä kosteustekni-
sen/-vaurion riskejä sisältävien rakennusosien lukumäärästä.

Aula (19), varasto (23) ja Keijukorentojen ryhmähuone (30) kuuluvat luokkaan
D (Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisesta),
missä tulokseen on vaikuttanut huonetiloihin rajoittuvissa rakennusosissa ha-
vaitut kosteus- ja mikrobivauriot sekä vuotoilmareittien muita huonetiloja ver-
raten suurempi määrä.

Luokkaan B (Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset) kuuluvien märkäeteisten ja pesuhuoneen (32) tulokseen on vaikuttanut tilaan rajoittuvien rakennusosien oletettavasti vähäisemmät ilmavuodot sekä tilapintojen (keraaminen laatta) vähäisempi päästöriski.

Tilojen osa-aluekohtaiset pistemäärät (osatulokset) ja perusteet pistemäärälle on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusraportin liitteenä olevassa taulukossa (Liite 7) ja paikannuspiirustuksessa (Liite 2).

12.3 Toimenpide-ehdotukset

Kuntotutkimuksen ja olosuhdearvion perusteella esitettävät toimenpiteet on esitetty kohdassa [13](#) (Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista).

13 Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista

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

13.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

- Sokkelipalkkien lisärakenneavaukset rakennetyypin mikrobiologisen kunnon tarkastelemiseksi tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi sekä mahdollisten rajatumpien ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden määrittämiseksi.
- Kantavien väliseinärakenteiden (VS2) rakenneavaukset rakennetyypin mikrobiologisen kunnon tarkastelemiseksi tarvittavien materiaalinäytteiden ottamiseksi sekä mahdollisten rajatumpien ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden määrittämiseksi.
- Kantavien väliseinärakenteiden (VS2) ja alapohjarakenteiden (AP2) liittymärakenteiden tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin.

13.2 Huoltotoimenpiteet

13.2.1 Alapohjat ja ryömintätilat

- Alapohjan ryömintätilan tuuletuspaalujen ryömintätilaan rajoittuvien päiden tarkastus ja tarvittavat toimenpiteet (esiin kaivu, eteen mahdollisesti asennettujen EPS-levyjen tai muiden tukkeutumien avaaminen).

13.2.2 Ulkoseinät ja sokkelit

- Ulko-ovien ja ikkunoiden huoltokunnostus, mikäli niitä ei uusita.

13.2.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi suodatinhuollot.
 - Tuloilmasuodattimissa havaittiin olevan jo paljon likaa, ja edellisestä suodatinvuosisesta oli tarkasteluajankohtana kulunut noin 8 kuukautta. Vaihtoja on tehty kohteella merkintöjen mukaan nyt vuosittain (1 krt/vuosi), mutta suositeltavampaa olisi vaihtaa iv-suodattimet päiväkotikohteella ainakin 2 krt vuodessa.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 sisäpuhdistus puhallinosille ja kammiorakenneosille vuosittain.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 lämmityspatteria palvelevan lämmitysputkiston puhdistus pintaruosteesta, ruostesuojauskäsittely ja eristäminen.

13.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

Tarkempi korjauslaajuus, yksityiskohtaisemmat kuvakset ja perustelut kiireellisille toimenpiteille, sekä mahdolliset vaihtoehtoiset toimenpide-ehdotukset, ovat esitetty rakennusosakohtaisissa toimenpide-ehdotuksissa. Tässä esitettävien kiireellisten toimenpiteiden ensisijaisena tavoitteena on uusia kosteus- ja mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit sekä ehkäistä uusien kosteus- ja mikrobivaurioiden synty.

13.3.1 Aluerakenteet ja pihat

- Rakennuksen ulkopuolisten salaojien ja kuivatusrakenteiden sekä ulkopuolisten täyttöjen purkaminen.
- Rakennuksen sadevesijärjestelmän purkaminen.
- Uusien salaojien ja kuivatusrakenteiden sekä sadevesijärjestelmän asennus.
- Rakennuksen ulkopuolisten täyttöjen uudelleenmuotoilu mahdollisuuksien mukaan rakennuksesta pois päin viettäväksi.
- Uusien päällysrakenteiden tekeminen ja asennus.

13.3.2 Alapohjat ja ryömintätilat

- Alapohjan lattiapintojen, pintabetonilaatan ja lämmöneristyksen purkaminen siinä laajuudessa kuin ne vaurioituminen huomioon ottaen on aiheellista ("korjaustyöalue").
- Alapohjan ontelolaatan yläpinnan mekaaninen puhdistus korjaustyöalueelta.
- Alapohjan uuden lämmöneristyksen, pintabetonilaatan ja lattiapintojen asennus korjaustyöalueelle.
- Muovimattojen epätiivien saumojen korjaus.
- Alapohjan pintabetonilaatassa olevien halkeamien ja halkeaman kohdalla olevan hammastusten korjaus, sekä halkeaman kohdalla olevan muovimaton uusiminen (osakorjaus).

- Siivouskomeron (10) ja vaatehuollon (12) lattiapäällysteenä ja vedeneristeenä käytetyn muovimaton paikkakorjaus lattiakaivojen kohdalta.
- Keittiön (15) akryylimassalattian jalkalistoissa olevien epätiiveyskohtien paikkaus.

13.3.3 Välipohjat

- Ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjan avonaisten läpivientien kohdalla olevien rakennusosien tarkastusta ja mahdollisten silmin havaittavasti kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakennusmateriaalien uusiminen
- Ilmanvaihtokonehuoneen (42) välipohjan lattiapinnan vedeneristeenä käytetyn muovimaton uusimista tai paikkakorjausta mahdollisuuksien mukaan.
- Salin (20) parven lattiapintojen (muovimatto, liima, tasoite) uusiminen.

13.3.4 Ulkoseinät ja sokkelit

Sokkelirakenteet

- Sokkelipalkin ulkokuoren ja lämmöneristeiden purkaminen.
- Sokkelipalkin säilytettävien betonipintojen puhdistus mekaanisesti.
- Sokkelipalkin lämmöneristys esimerkiksi XPS-eristeellä.
- Sokkelipalkin ulkokuoren uudelleenrakentaminen.
- Sokkelipalkin vedeneristys.

Ulkoseinärakenteet

- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen, höyrynsulkukerroksen ja lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne ulkoseinien kosteus-/mikrobivaurioituminen ja likaantuminen huomioon ottaen on aiheellista.
- Ulkoseinän sisäverhouslevyjen purku siinä laajuudessa kuin ne lämpökuvauksessa havaitut ilmavuodot huomioon ottaen on aiheellista.
- Ulkoseinien julkisivuverhousten ja tuulensuojan purkaminen sokkelipalkkien lämmöneristeiden uusimisen edellyttämässä laajuudessa.
- Ulkoseinän purkutyöalueella olevien silmin havaittavasti kosteus-/mikrobivaurioituneiden runkorakenteiden purkaminen.
- Ulkoseinän purkutyöalueelle rajoittuvien säilytettävien runkorakenteiden mekaaninen puhdistus.
- Ulkoseinän uusien julkisivuverhousten, tuulensuojien, runkorakenteiden, lämmöneristysten, höyrynsulkukerroksen ja sisäverhouslevyjen asennus purkutöiden edellyttämässä laajuudessa.

13.3.5 Yläpohjat ja vesikatot

Vesikattorakenteet

- Vesikatteen avaus harjalla.
- Uuden aluskatteen (AKK/AKE) asennus harjan umpilaudoitus päälle.
- Olemassa olevan aluskatteen on (AKV) purkaminen harjalta siten, että harja jää avoimeksi (100...150 mm).
- Vesikatteen ummistaminen ja alipainetuulettimien lisäys.

Yläpohjarakenteet

- Yläpohjan lämmöneristysten purkaminen siinä laajuudessa kuin ne kosteus-/mikrobivaurioituminen, likaantuminen ja lämpökuvauksessa havaitut poikkeamat huomioon ottaen on aiheellista.
- Yläpohjan silmin havaittavasti kosteus-/mikrobivaurioituneiden ja likaantuneiden sisäkattorakenteiden ja höyrynsulkukerrosten purkaminen.
- Yläpohjan säilytettävien rakennusosien mekaaninen puhdistus (kosteus-/mikrobivaurioituneet korjausalueet).
- Yläpohjan uuden lämmöneristyksen, höyrynsulkukerroksen ja sisäkattorakenteiden asennus.
- Yläpohjan pieneläinten torjunta sekä räystäiden ja tuuletussäleikköjen varustaminen tiheäsilmäisillä (# 3 mm) teräsverkoilla (kuumasinkitty/RST/HST).

13.3.6 Väliseinät

- Kantavien väliseinärakenteiden alaohjauspuun uusiminen ja nostaminen alapohjarakenteen pintabetonilaatan yläpuolelle.

13.3.7 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 huoltoluukkujen kaikkien viallisten lukitussalpojen korjaus tai uusiminen sekä huoltoluukkujen tiivisteiden uusiminen.
- Ilmamäärien mittaus- ja säätö huonekohtaisesti sekä tavoitella painesuhteiden säätymistä rakennuksessa lähelle tasapainotilaa.

13.4 Normaalit toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

13.4.1 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 tuloilmapatterin lämmönsäädön moottoriventtiilin uusiminen.
 - Tuloilmapatterin lämmönsäädön moottoriventtiili on uusittu 2010-luvun alussa, ja sen uusimiseen tulee varautua lähivuosina.
- Ilmanvaihtokoneen TIK1/PIK1 uusiminen.
 - Ilmanvaihtokoneen uusiminen alkaa olla ajankohtaista, ja on suositeltavaa tehdä viimeistään peruskorjauksen yhteydessä. Uusimiseen suositellaan varautumaan iv-saneeraussuunnittelulla.

13.5 Peruskorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

13.5.1 Alapohjat ja ryömintätilat

- Alapohjan lattiapäällysteiden (muovimatto, keittiön akryylimassa) uusiminen.

13.5.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

Riippuen mahdollisen peruskorjauksen kattavuudesta, mahdollisten ilmamäärien mitoituksien muutoksista tai käyttötarpeen muutoksista, on uusimistarpeet tarkasteltava erikseen (esimerkiksi IV-kanavien peruskorjaus tai uusiminen, automaation päivitys/uusiminen tai muu vastaava). Ilmeistä kuitenkin on, että viimeistään mahdollisen peruskorjauksen yhteydessä on nykyinen vanhentunut ilmanvaihtokone TIK1/PIK1 uusittava, jolloin tilalle voidaan hankkia huomattavasti energiataloudellisempi ja paremmat sisäolosuhteet mahdollistava ilmanvaihtokone.

14 Liitteet

- | | |
|----------|---|
| Liite 1: | Tutkimusmenetelmät ja -kuvaukset (14 sivua) |
| Liite 2: | Paikannuspiirustukset (8 sivu) |
| Liite 3: | Laboratorioiden analyysilausunnot (28 sivua) |
| Liite 4: | Rakenneavausliite (39 sivua) |
| Liite 5: | Merkkiainekortit (31 sivua) |
| Liite 6: | Seurantamittausten ja säätietojen kuvaajat (16 sivua) |
| Liite 7: | Olosuhdearvio (7 sivua) |

Espoossa 9.5.2025

Sitowise Oy



Joona Vauhkonen, ins. YAMK, RTA (C-25014-26-19)

Tarkastanut:



Jussi Erkkilä, ins. AMK, RTA, SISA
Tutkimuspäällikkö

Tutkimusmenetelmät

1 Käsitteet

Asumisterveysasetus

Asumisterveysasetus on yleisesti käytetty kutsumanimike asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista annetulle Sosiaali- ja terveysministeriön asetukselle (STMa 545/2015). Säädestä sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje

Valviran (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto) laatimassa asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa annetaan yksityiskohtaisia tulkintoja ja käytännöllisiä esimerkkejä *asumisterveysasetuksen* soveltamiseen. Soveltamisohje on julkaistu Valviran internetsivuilla verkkojulkaisuna viidessä osassa ja sitä päivitetään tarvittaessa.

Oleskelutila

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa I) mukaisesti *asumisterveysasetuksessa* mainittuna muuna oleskelutilana pidetään lähtökohtaisesti terveydensuojelulain (763/1994) 13 §:n 1 momentin 2 tai 5 kohdan mukaisia ilmoitusvelvolliseen toimintaan tarkoitettuja tiloja tai joita muutoin käytetään julkisina kokoontumistiloina tai pitkäaikaiseen oleskeluun. Soveltamisohjeen mukaisesti edellä mainittuja tiloja ovat muun muassa koulut, päiväkodit, palveluasunnot tai muut vastaavat tilat, jotka on tarkoitettu muiden kuin pelkästään työntekijöiden oleskeluun.

Toimenpideraja

Toimenpiderajalla tarkoitetaan *asumisterveysasetuksessa* esitettyä pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveydensuojelulain (763/1994) 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi.

Asumisterveysasetuksen mukaisesti toimenpideraja ylittyy tai alittuu, jos asetuksessa tarkoitettujen altisteiden numeeriset arvot ylittyvät tai alittuvat mittausepävarmuus huomioon ottaen.



Viitearvo

Viitearvot antavat tietoa esimerkiksi altisteiden tavanomaisista pitoisuuksista, ja antavat siten vertailukohdan mittaustuloksille. Esimerkiksi Työterveyslaitos on laatinut viitearvoja toimistotyyppisissä työympäristöissä mitattaville haihtuville orgaanisille yhdisteille (VOC-yhdisteet). Kyseiset viitearvot eivät ole terveysperusteisia, vaan ne pohjautuvat Työterveyslaitoksen asiakaspalveluaineiston P90-arvoihin.

Kriittinen kosteus

Materiaalikohtainen suhteellisen kosteuden raja-arvo, jonka ylittyessä materiaali, materiaalin osa tai materiaaliyhdistelmät saattavat vaurioitua kosteuden vaikutuksesta.



2 Mikrobianalyysit materiaalinäytteestä

Laboratoriossa tehtävällä mikrobianalyysillä määritetään materiaalissa esiintyvien mikrobien määrää ja lajistoa. Materiaalin suuri mikrobipitoisuus johtuu yleensä mikrobien kasvusta materiaalissa, eli materiaali on mikrobivaurioitunut. Tämä puolestaan osoittaa, että tutkittu rakenneosaa on ollut riittävän pitkään mikrobikasvulle suotuisissa kosteusolosuhteissa.

Kuntotutkimuksessa näytteenottokohdan valinnassa ja näytteenotossa noudatettiin Ympäristöministeriön julkaisussa (Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus) ja asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (osa IV) esitettyjä ohjeita.

Näytteitä otettiin riskikohdista, jossa vaurioituminen oli arvioitu todennäköisimmäksi, ja satunnaisesti muista kohdista riittävällä otoskoolla, jotta rakenteen kunnosta saadaan mahdollisimman luotettava kuva.

2.1 Materiaalinäytteen laimennossarjamenetelmä

Menetelmä on yksi *asumisterveysasetuksessa* hyväksytyistä analyysitavoista. Analyysi kertoo mikrobien tarkan määrän ja niiden lajiston (kvantitatiivinen analyysi).

Menetelmällä näytteestä määritetään elinkykyisten home- ja hiivasienten sekä bakteerien pitoisuudet. Menetelmällä voidaan havaita vain elinkykyiset ja menetelmässä käytetyillä kasvualustoilla kasvavat mikrobit. Menetelmällä ei havaita esimerkiksi monia lahottajasieniä, jotka eivät kasva homeita ja hiivoja suosivilla kasvualustoilla. Edellä mainitun perusteella on mahdollista, että menetelmällä ei havaita mm. kuolleen ja kuivuneen kasvuston esiintymistä. Näytemateriaalista riippuen on näytteelle mahdollista tehdä suoramikroskopiointi osana analyysia, millä on mahdollista havaita kuollut tai kuivunut kasvusto.

Tulosten tulkinta perustuu asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (osa IV). Menetelmän mittausepävarmuus ja määritysrajat esitetään tutkimusselosteeseen liitettävässä analyysivastauksessa. Mittausepävarmuus huomioidaan tulosten tulkinnassa.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (osa IV) mukaisesti rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa (toimenpiderajan ylittyminen), kun näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus on vähintään 10^4 pmy/g (pesäkettä muodostavaa yksikköä/g) tai aktinobakteerien pitoisuus on 3 000 pmy/g. Aktinobakteerien esiintymistä arvioidaan lisäksi niiden indikaattorimerkityksen avulla, kun niiden pitoisuudet ovat alle 3 000 pmy/g.

Vaikka sienipitoisuus jää alle 10^4 pmy/g, voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteus- ja homevaurioon viittaavia kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000–10 000 pmy/g, tai näytteen sienilajikkeisto on epätavallisen yksipuolinen (1–2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin $> 5 000$ pmy/g.



2.2 Materiaalinäytteen suoramikroskopiointi

Ensisijaisesti materiaalinäytteen suoramikroskopiointia käytetään osana laimenos- ja suoraviljelymenetelmällä tehtyä viljelyanalyysiä tilanteissa, joissa viljelymenetelmällä analysoitu mikrobipitoisuus ei osoita kasvua tai ylitä *asumisterveysasetuksen* toimenpiderajaa.

Suoramikroskopiointi voidaan tehdä luotettavasti vain kovilta materiaaleilta (mm. puu), joissa on selkeä pintaosa. Huukoista, jauhemaisista tai jauhaantuneista materiaaleista (mm. mineraalivilla, rappaus, sahanpuru) suoramikroskopiointia ei pääsääntöisesti tehdä.

Näytteestä määritetään home itiöiden ja homesienirihmaston esiintyminen. Mikäli suoramikroskopiinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (ISO16000-21).

3 Kosteusmittaukset

3.1 Pintakosteuskartoitus

Pintakosteuskartoitukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, joissa samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua arvoiltaan poikkeavat alueet. Tarvittaessa epäilyt poikkeavasta kosteudesta tarkistetaan jäljempänä kuvatuilla rakennekosteusmittauksilla (porareikä- ja näytepalamittaus) ja viiltomittauksilla.

Pintakosteusilmaisimien ei mittaa materiaalin absoluuttista tai suhteellista kosteutta, vaan ilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. rakenteiden sisässä olevat vesijohtoputket, teräkset, lämmityskaapelit sekä mitattavan materiaalin koostumus ja rakenteiden pintaosien vaihtelut. Mitä paremmin materiaali johtaa sähköä, sitä suurempia lukemia laite näyttää.

Pintakosteudenilmaisimien ilmaisee sähkönjohtavuuden koko mittaamaltaan syvyydeltä, joka laitteesta riippuen on muutamia kymmeniä millimetrejä.

Pintakosteuskartoitus tehtiin KH 90-00394 -ohjekortissa (Kuntotarkastus asuntopaikan yhteydessä. Suoritusohje) esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Pintakosteuskartoitus tehtiin pistokokein mittapistevälillä 0,2...0,5 m:

- märkätiloissa käytössä kastuvilta pinnoilta
- kosteudelle tavallisesti alttiina olevista paikoista
- lattiakaivojen ympäriltä
- maanvastaisten kiviainesrakenteiden seinien alareunoista
- pinnan kosteuteen viittaavien riskihavaintojen alueelta (pl. puurakenteet)
- riskirakenteista, joissa kosteus voi olla pintarakenteissa.



Pintakosteuskartoitus tehtiin pistokokein mittapistevälillä 1...3 m:

- alapohjan betonilattioiden pinnoitteiden päältä
- maanvastaisista kiviainesrakenteisista seinistä
- märkätiloissa muilta pinnoilta.

Kun kartoituksessa em. pinnoista tehtiin riskihavainto tai pintakosteudenilmais-
sin osoitti poikkeavia arvoja, tihennettiin mittapistevälien etäisyys 0,2...0,5 met-
riin poikkeavan alueen laajuuden määrittelemiseksi.

3.2 Porareikämittaus

Porareikämittausmenetelmällä voidaan selvittää tutkittavan kiviaineisen raken-
teen kosteusprofiili ja kosteuden siirtymisen suunta. Menetelmä on tarkimmil-
laan rakenteen lämpötilan ollessa + 15...+ 25 °C.

Porareikämittaus suoritettiin soveltaen RT 103333 -ohjekorttia (Betonin suh-
teellisen kosteuden mittausta). Menetelmässä rakenteeseen porattiin valituille sy-
vyyksille mittausräät, jotka putkitettiin, puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin
huolellisesti vesihöyrytiivistä elastista massaa käyttäen. Mittauksen suorituksen
yksityiskohdat ja mittauksen mittausepävarmuustarkastelu on esitetty tutkimus-
selostuksessa.

Tulosten tulkinnessa rakennusosat, joihin liittyy vaurioherkkiä materiaaleja
(puu- ja paperipohjaiset tuotteet, eläinperäiset materiaalit sekä kartonkipintai-
nen kipsilevy), kriittisenä kosteutena pidetään 80 % RH. Kosteutta paremmin
kestävillä materiaaleilla (mineraalivillat, muovipohjaiset materiaalit, laastit ja
tasoitteet, betoni) kriittisenä kosteutena pidetään 85 % RH. Tulosten tulkin-
nassa on kuitenkin tärkeää huomioida, että mikrobikasvun mahdollistavassa
kosteudessa on materiaalikohtaista ja lämpötilasta riippuvaa vaihtelua, minkä
takia materiaalien mikrobikasvua ja vaurioituneisuutta arvioidaan lisäksi aistin-
varaisesti ja tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyys-
seillä.

Muovi-, linoleum- ja tekstiilipäällysteiden alla rakenteen pinnassa (≤ 10 mm)
kriittisenä kosteutena pidetään 85 % RH. On kuitenkin tärkeää huomioida, että
eri liimojen ja lattiapäällysteiden kosteudensietokyky vaihtelee huomattavasti.
Jotkin materiaaliyhdistelmät kestävät korkeampaa kosteutta, kun taas toiset
voivat alkaa hajota huomattavasti alhaisemmassa kosteudessa. Edellä mainitun
takia arvioidaan liiman ja lattiapäällysteen vaurioituneisuutta lisäksi mittauksen
jälkeen viillosta aistinvaraisesti tehtävillä tarkastuksilla ja tarvittaessa materiaa-
leista otettujen näytteiden VOC-analyysseillä.

Huomioitavaa myös on, että mittaustulokset kyseisellä mittaussmenetelmällä
ovat hetkellisiä ja ne kuvastavat vain rakenteen mittaussajankohtana ollutta
kosteustilaa.



3.3 Viiltomittaus

Viiltomittauksella voidaan tarkasti selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovimaton ja linoleumin, alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus.

Mittaus suoritettiin RT 103333 -ohjekortin (Betonin suhteellisen kosteuden mittaust) mukaisesti. Menetelmässä tutkittavan rakenteen lattiapäällysteen tutkittavaan kohtaan tehtiin viilto. Viiltoon asennettiin heti viillon jälkeen kosteusmittausanturi, ja viiltokohta tiivistettiin vesihöyrytiiviiksi. Mittauksen suorituksen yksityiskohdat ja mittauksen mittausepävarmuustarkastelu on esitetty tutkimus-selostuksessa.

Tulosten tulkinnassa kriittisenä kosteutena muovi-, linoleum- ja tekstiilipäällysteiden alla liimatilassa pidetään 85 % RH. On kuitenkin tärkeää huomioida, että eri liimojen ja lattiapäällysteiden kosteudensietokyky vaihtelee huomattavasti. Jotkin materiaaliyhdistelmät kestävät korkeampaa kosteutta, kun taas toiset voivat alkaa hajota huomattavasti alhaisemmassa kosteudessa. Edellä mainitun takia arvioidaan liiman ja lattiapäällysteen vaurioituneisuutta lisäksi mittauksen jälkeen viillosta aistinvaraisesti tehtävillä tarkastuksilla ja tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden VOC-analyysillä.

Huomioitavaa myös on, että mittaukselliset kyseisellä mittausmenetelmällä ovat hetkellisiä ja kuvastavat vain rakenteen mittausajankohtana ollutta kosteustilaa.

3.4 Rakenteen hetkelliset kosteusmittaukset

Rakenteen hetkellisellä kosteusmittauksella tarkoitetaan suuntaa antavaa kosteusmittausmenetelmää, jota voidaan käyttää rakenteiden kosteuspitoisuuden selvittämiseen esimerkiksi sisätiloissa asentamalla mittapää tutkittavan kerroksellisen rakenteen sisälle rakenteeseen poratun reiän kautta. Menetelmällä mitataan materiaalihuokosten ilmatilan suhteellista kosteuspitoisuutta. Mittapää tiivistetään vesihöyrytiivillä elastisella massalla porausreikään. Kosteusmittaus tehdään putkittamattomasta reiästä. Käytettävän mittapään tasaantumisaika on tyypillisesti lyhyt, noin 15...45 minuuttia.

Rakenteen hetkellisillä kosteusmittauksilla sisätiloissa tasalämpöisissä rakennosissa voidaan riittävän luotettavasti selvittää, onko rakennososan kosteuspitoisuus poikkeavan korkea. Menetelmällä voidaan selvittää esimerkiksi väliseinärakenteen, kerroksellisen välipohjarakenteen täyttökerroksen, puukoolatun lattia-rakenteen tai ulkoseinärakenteen lämmöneristekerroksen kosteuspitoisuutta.

Ulkovaipparakenteen (ulkoseinät, yläpohjat, alapohjat) sisältä tehtävissä hetkellisissä kosteusmittauksissa tulee huomioida, että mitattavan rakenteen ja sisäilman välinen lämpötilaero voi aiheuttaa tulokseen huomattavan mittavirheen.

Tulosten tulkinnassa rakennusosat, joihin liittyy vaurioherkkiä materiaaleja (puu- ja paperipohjaiset tuotteet, eläinperäiset materiaalit sekä



kartonkipintainen kipsilevy), kriittisenä kosteutena pidetään 80 % RH. Kosteutta paremmin kestävillä materiaaleilla (mineraalivillat, muovipohjaiset materiaalit, laastit ja tasoitteet, betoni) kriittisenä kosteutena pidetään 85 % RH.

Puun kosteuspitoisuutta voidaan mitata lisäksi ns. piikkimittarilla, joka antaa mittaustuloksen painoprosentteina (p-%). Tulosten tulkinnassa kriittisenä kosteutena pidetään 20 p-% (lämpötila ≥ 0 °C), jolloin ympäröivän ilman suhteellinen kosteus on yli 80 % RH. Tulosten tulkinnassa on kuitenkin tärkeää huomioida, että mikrobikasvun mahdollistavassa kosteudessa on materiaalien mikrobiaalikohtaista ja lämpötilasta riippuvaa vaihtelua, minkä takia materiaalien mikrobikasvua ja vaurioituneisuutta arvioidaan lisäksi aistinvaraisesti ja tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyysillä.

4 Rakenneavaukset

Rakenneavausten tarkoituksena on tarkastaa rakenteen rakennetyyppi, arvioida aistinvaraisesti materiaalien kuntoa ja tehdä tarvittavia mittauksia ja näytteenottoja rakenteiden sisältä. Avatusta rakenteesta nähdään, onko rakenteet toteutettu olemassa olevien suunnitelmien mukaisesti ja voidaan selvittää niiden rakenteiden toteutustapa, joista ei ole lähtötietoja. Avatusta rakenteesta voidaan lisäksi mitata rakenteiden kosteuspitoisuus hetkellisinä kosteusmittauksina.

Rakenneavauksia ovat myös erilaisten jalka- ja peitelistojen irrotukset, joiden kautta saadaan helposti tietoa mm. rakenneliittymien toteutuksesta ja tiiveydestä.

Kuntotutkimuksessa rakenneavauksia tehtiin ensisijaisesti oletettuihin vaurio- ja riskipaikkoihin. Rakenneavausten tarkemmat sijainnit ja koko määritettiin riskirakennekartoituksen ja rakenteiden pintakosteuskartoituksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella.

5 Merkkiainekokeet

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

Merkkiainekoe mahdollistaa ilmapuotokohtien sijainnin tarkan määrittämisen, koska menetelmällä voidaan tutkia jatkuvana mittauksena merkkiaineen liikkumista ilmavirtausten mukana rakenteissa ja/tai eri tilojen välillä. Merkkiainekokeessa tarkasteltavan rakenteen sisälle lasketaan merkkiainekaasua, josta kaasu pyrkii ilmavirtausten mukana alipaineisen huonetilan suuntaan. Huonetilassa merkkiainekaasu havaitaan ja vuotokohdat paikallistetaan merkkiaineanalyysatorilla.



Merkkiainekokeiden avulla voidaan arvioida muun muassa rakenteissa havaittujen mikrobivaurioiden merkitystä rakennuksen sisäilman laadulle. Lisäksi merkkiainekokeet toimivat usein lähtötietoina sisäilman laadun parantamiseen tähtäävissä toimenpiteissä.

Kuntotutkimuksessa merkkiainekokeet suoritettiin soveltaen RT 14-11197 -ohjekorttia (Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein). Merkkiainekokeiden suorituksen yksityiskohtia on esitetty tarkemmin tutkimusselostuksessa.

6 Sisäilmasto-olosuhteiden seurantamittaus

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

Seurantamittauksessa mitattavat suureet ovat huoneilman lämpötila (°C), suhteellinen kosteus (%), hiilidioksidipitoisuus (ppm) ja paine-ero (Pa). Paine-eromittauksissa (+) -merkki (plusmerkki) merkitsee ylipainetta (ilmavirta pois päin mitattusta huonetilasta), ja (-) -merkki (miinusmerkki) alipainetta (ilmavirta mitattuun huonetilaan päin). Käytettävien mittalaitteiden mittaustarkkuudet ovat esitetty mittaussuureita käsittelevissä kohdissa.

6.1 Sisäilman lämpötila ja kosteus

Lämpötilamittauksen tuloksen perusteella voidaan arvioida lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän toimivuutta ja täyttävätkö lämpöolosuhteet tilalle asetetut vaatimukset.

Seurantamittauksissa käytetyt mittalaitteet ja niiden valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuudet:

- Miran DLS (IAQ-lähetinmalli) mittaustarkkuus lämpötilan osalta $\pm 0,3$ °C ja suhteellisen kosteuden osalta $\pm 2,5$ % + 0,5 % hystereesi (0...85 %RH)
- Rotronic CP11 mittaustarkkuus lämpötilan osalta $\pm 0,3$ °C (5...40 °C) ja suhteellisen kosteuden osalta $\pm 3,0$ % (10...95 % ja 25 °C), muulloin ± 5 %.

Kuntotutkimuksessa sisäilman lämpötilan mittaustulosten tarkastelussa noudatettiin *asumisterveysasetusta* ja asetuksen liitteessä esitettyjä toimenpiderajoja (Taulukko 1). Toimenpiderajojen ylitysten/alitusten tarkastelussa otettiin huomioon myös altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto.

Taulukko 1. Asunnon ja muiden oleskelutilojen lämpötilojen toimenpiderajat asumisterveysasetuksen liitteen 1 mukaisesti.



Lämpötilojen toimenpiderajat

Asunnossa	
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C – + 26 °C
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C – + 32 °C
Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa	
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C – + 26 °C
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 32 °C
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 30 °C

Kosteusmittauksen perusteella voidaan arvioida ilmanvaihdon riittävyyttä rakenteiden toiminnan kannalta tiloissa, joissa kosteustuotto on suurta, esim. märkätilat ja ryömintätilat, sekä ilmankosteuden aiheuttamia riskejä rakenteille.

Kuntotutkimuksessa sisäilman kosteuden mittaustulosten tarkastelussa noudatettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjetta (Osa I) ja siinä esitettyjä sisäilman kosteuden arviointiperusteita.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa I) mukaisesti huoneilman suhteellisen kosteuden suosituksena on aiemmin ollut 20–60 %. Sisäilman kosteutta tulee arvioida 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.

Sisäilman kosteuden osalta tulosten tarkastelu suoritettiin määrittämällä sisäilman kosteuslisä (sisä- ja ulkoilman kosteussisällön erotus) ja vertaamalla sitä asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa I) ja Ympäristöministeriön julkaisussa Ympäristöopas 2016 (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus) esitettyihin ohjearvoihin. Laskennassa käytetyn ulkoilman kosteussisällön määrittäminen tehtiin Ilmatieteenlaitoksen havaintoasemalta (Vantaa Helsinki-Vantaan lentoasema) saatujen säätietojen pohjalta.



6.2 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus (CO₂) kuvaa tilan käytön aikaista ilmanvaihdon riittävyyttä. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus kuvaa riittämätöntä ilmanvaihtoa.

Seurantamittauksissa käytetyt mittalaitteet ja niiden valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuudet:

- Miran DLS (IAQ-lähetinmalli) mittaustarkkuus hiilidioksidin osalta on ± 30 ppm tai ± 3 % mitattavasta arvosta.
- Rotronic CP11 mittaustarkkuus hiilidioksidin osalta on ± 30 ppm + 5 % lukemasta.

Kuntotutkimuksessa sisäilman hiilidioksidipitoisuuden tulosten tarkastelussa noudatettiin *asumisterveysasetuksessa* määritettyä toimenpiderajaa. Toimenpiderajan ylitysten tarkastelussa otettiin huomioon myös altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto.

Asumisterveysasetuksen mukaisesti sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1 150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa I) mukaisesti, jos ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei ole mitattu, niin ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm.

Kuntotutkimuksessa seurantamittaukset suoritettiin ainoastaan sisäilmasta, jolloin ulkoilman hiilidioksidipitoisuutena arvona käytettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa esitettyä pitoisuutta (400 ppm).

6.3 Rakennuksen painesuhteet

Rakennuksen painesuhteilla tarkoitetaan rakennuksen sisä- ja ulkoilman tai rakennuksen eri osien välisiä ilmanpaine-eroja. Rakennuksen ali- ja ylipaineisuus vaikuttaa mm. vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa.

Seurantamittauksissa käytetyt mittalaitteet ja niiden valmistajan ilmoittamat mittaustarkkuudet:

- Miran DLS (IAQ-lähetinmalli) mittaustarkkuus paine-eron osalta on ± 3 % mitattavasta arvosta, 0-pistetarkkuus $\pm 0,1$ Pa
- Beck 984Q mittaustarkkuus paine-eron osalta on ± 1 % mitattavasta arvosta.

Paine-eron mittaus suoritettiin Rakennusten paine-erojen mittausohje -projektin loppuraportissa esitettyjen ohjeiden mukaisesti.

Kuntotutkimuksessa painesuhteiden tulosten tarkastelussa noudatettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa I) esitettyjä ohjearvoja. Tarkastelussa otettiin huomioon myös tuuliolosuhteet sekä alipaineen/ylipaineen toistuvuus ja kesto.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Osa I) mukaisesti, jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee



ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen ylipaineisuus on mahdollista tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta johtuen, eikä vaadi korjaustoimenpiteitä. Jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.

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.

Kuntotutkimuksissa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin mm. poikkeavien materiaaalipäästöjen tunnistamiseksi. Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä tutkittiin materiaaleista irrotetuista näytepaloista (materiaalinäyte).

Näytteenotossa noudatettiin analysoivan laboratorion kirjallisia ohjeita sekä Ympäristöministeriön julkaisun (Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus) mukaisia suosituksia. Poikkeavien materiaaalipäästöjen tunnistamiseksi otettiin vertailunäytteitä myös vertailutilasta tai oletetulta vaurioitumattomalta alueelta.

7.1 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä

Materiaalien VOC-emissioita voidaan mitata kammiomenetelmillä. Kuntotutkimuksessa käytettävässä menetelmässä emissionäytteet kerätään laboratoriossa mikrokammiolaitteella (Micro-Chamber/Thermal Extractor, μ CTE) Tenax TA- tai Tenax TA-Carbograph 5TD -keräimiin. Emissionäytteen analysointi tehdään laboratoriossa kaasukromatografisesti käyttäen termodesorptiota ja massaselektiivistä ilmaisinta (TD-GC-MS). Analyysimenetelmä perustuu standardiin ISO 16000-6. Analyysimenetelmää kutsutaan bulk-menetelmäksi.

Suoraan materiaalista tehtävän näytteenoton avulla tutkitaan rakenteesta emittoituvia kemiallisia yhdisteitä. Menetelmää voidaan käyttää osana kokonaiselvytystä ja kartoittavana menetelmänä esimerkiksi arvioitaessa emissioiden määrää ja eroja kosteusvaurio- ja vertailualueilla. Materiaalinäytteestä saadaan esiin myös materiaalin alapinnalla olevia huonosti haihtuvia yhdisteitä, jotka eivät aina näy sisäilma- tai pintaemissiomittauksissa.



Materiaalin kokonais- eli bulk-emissioiden ilmoitetaan yksikössä $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$ (mikrogrammaa tutkittavaa yhdistettä haihtuu grammasta tutkittavaa materiaalia kuutiometriin ilmaa). Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ja määrittämissrajat ovat laboratorio- ja yhdistekohtaisia. Analyysimenetelmän mittausepävarmuus ja määrittämissrajat esitetään tutkimuselosteeseen liitettävässä analyysivastauksessa. Mittausepävarmuus huomioidaan tulosten tulkinnassa.

Tulosten tulkinnassa on tärkeää huomioida, että tuloksella voidaan saada viitteitä ainoastaan materiaalin mahdollisesta kemiallisesta vaurioitumisesta. Tulokset eivät kerro sisäilman pitoisuuksista, eikä tuloksia voi verrata esimerkiksi rakennusmateriaalien M-päästöluokituksen raja-arvoihin. Tuloksia ei myöskään voi käyttää terveyshaitan arviointiin. Lisäksi, koska näytteenkäsittely ei ole vakiointua, ei eri laboratorioiden tuottamia kokonaisemissioiden tuloksia voida lähtökohdaisesti vertailla keskenään.

Työterveyslaitos (TTL) on asettanut osalle materiaaleista viitearvot palvelunäytteiden bulk-emissioiden tulosten perusteella (Taulukko 4). Näitä viitearvoja voidaan hyödyntää bulk-emissiomenetelmällä saatujen tulosten tulkinnassa.

Taulukko 2. Työterveyslaitoksen (TTL) bulk-emissioiden viitearvot eri materiaalityypeille.

Yhdiste	Viitearvo
PVC, jossa pehmittimenä DEHP	
TVOC	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
2-Etyyli-1-heksanoli	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
PVC, jossa pehmittimenä DINCH, DINP tai DIDP	
TVOC	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
2-Etyyli-1-heksanoli	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
C ₉ -alkoholit	320 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
Tasotteet ja betoni	
TVOC	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
2-Etyyli-1-heksanoli	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
Linoleum	
TVOC	650 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Yhdiste	Viitearvo
Propaanihappo	100 µg/m ³

Muovimatoissa ja -laatoissa (PVC) käytetyn pehmittimen arvioinnissa ja sovellettavien viitearvojen valinnassa käytetään apuna materiaalin arvioitua ikää ja näytteessä esiintyviä yhdisteitä.¹

8 Teolliset mineraalikuidut ja pölynkoostumus

8.1 Teolliset mineraalikuidut

Teolliset mineraalikuidut ovat ensisijaisesti muiden kuin asuinympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Teollisia mineraalikuituja ovat mm. keraamiset kuidut, eristevilla- ja lasikuidut. Teollisten mineraalikuitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalikuituiset akustiikkalevyt huonetiloissa, sekä avonaiset mineraalivillaeristeet tai lämmöneristekerroksen kautta kulkevat ilmapuodot.

Kuntotutkimuksessa mineraalikuitujen esiintymistä sisäympäristöissä tutkittiin pinnoille laskeutuneesta pölystä otetuilla geeliteippinäytteillä. Näytteenotossa noudatettiin asumisterveysasetuksen soveltamisohjetta (Osa III) ja analysoivan laboratorion kirjallisia ohjeita. Menetelmällä saadaan selville kuitujen tarkka pitoisuus, mutta ei kuitutyyppiä.

Lisäksi pintojen kuituja analysoitiin pyyhintämenetelmällä otettujen pölynäytteiden avulla (ks. pölynkoostumus). Pyyhintämenetelmällä otetuista näytteistä voidaan määrittää kuitutyyppi (keraaminen kuitu/vuorivilla/lasivilla/lasikuitu), jonka avulla voidaan selvittää mahdollisia kuitulähteitä.

Asumisterveysasetuksen toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen pintalaskeumapitoisuuksille on kahden viikon pölylaskeumasta määritettynä 0,2 kuitua/cm².

¹ DEHP eli di(2-etyyliheksyyli)ftalaatti oli muovimatoissa yleisimmin käytetty pehmitin vuoteen 2007 asti. DEHP:n reaktiotuotteita ovat 2-etyyli-1-heksanoli (2-EH) ja ftaalihapot. Vuoden 2007 jälkeen yleisesti käytettyjä pehmittimiä ovat muun muassa DINP (di-isononyyliflataatti), DINCH (di-isononyylisykloheksaani-1,2-dikarboksylaatti), DEHP/DOP (di-oktyyliftalaatti), DOTP (di-oktyylitereftalaatti) sekä triglyseridit ja muut kasviöljypohjaiset pehmittimet. Uudempien pehmittimien reaktiotuotteina syntyy mm. C₈-C₁₁ -alkoholeja. Muovimattojen lisäksi akrylaattipohjaiset kopolymeeriliimat voivat sisältää estereitä, joiden reaktiotuotteina voi muodostua mm. 2-etyyli-1-heksanoli (2-EH).



8.2 Pölyn koostumus

Pölyn koostumusanalyysin avulla voidaan selvittää syitä sisäilmaongelmalle (esim. tilankäyttäjien oireilulle) ja/tai sen korjausten (esim. puhdistuksen) onnistumista. Pölyn koostumusta voidaan tutkia myös osana työhygieenistä selvitystä, jolloin näytteiden analysoinnissa keskitytään erilaisiin terveydelle haitallisiin tai ärsytystä aiheuttavia hiukkasiin. Lisäksi näytteiden avulla on mahdollista hakea lähdettä häiritsevälle pölylle, jonka alkuperää ja/tai syntymekanismia ei tunneta.

Pölyn koostumusnäyte otettiin pölyn pyyhintänäytteenä tasopinnalta analysoivan laboratorion kirjallisten ohjeiden mukaisesti.

Pyyhintänäytteistä tunnistettavia hiukkasia ovat:

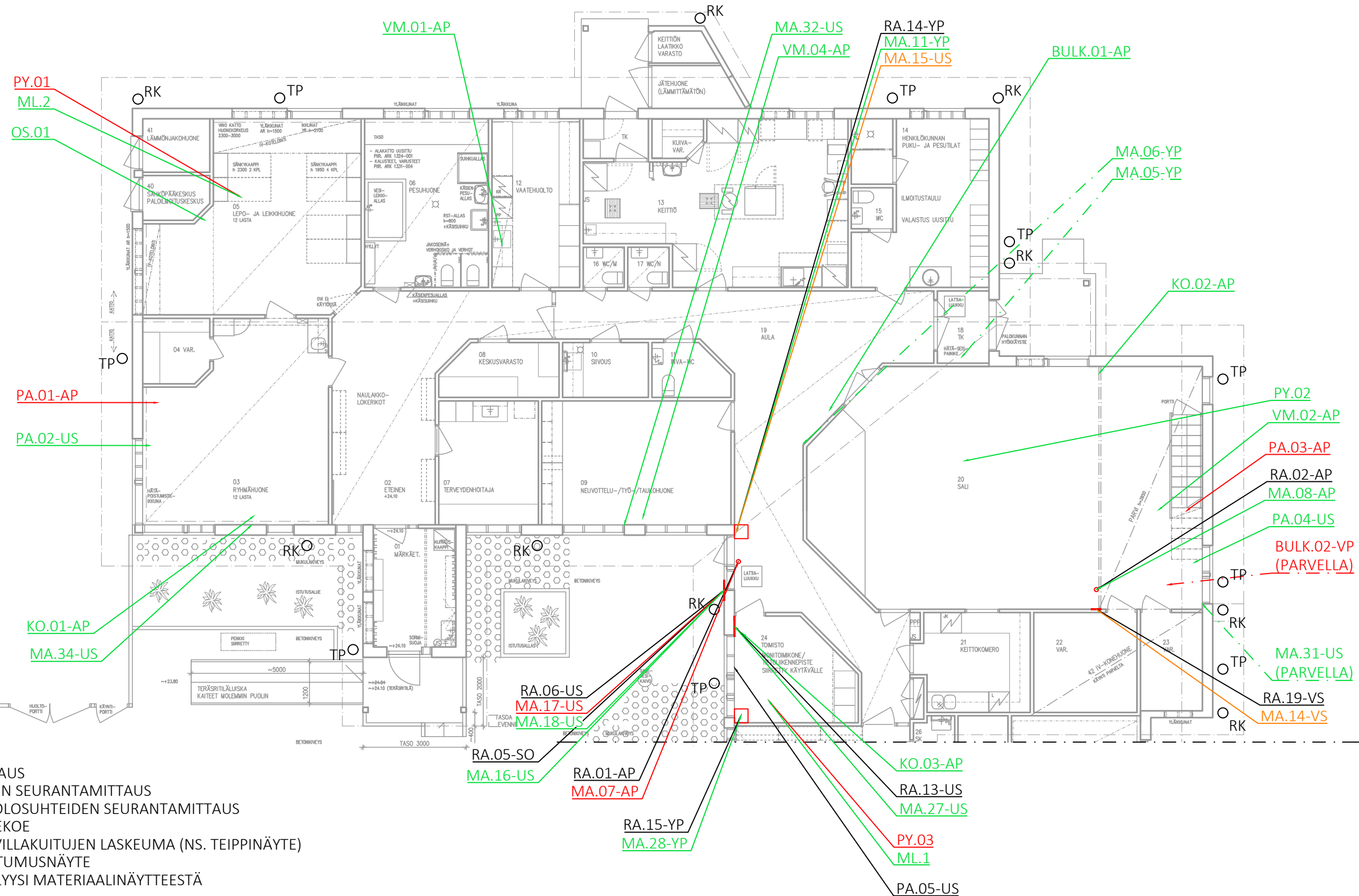
- teolliset mineraalikuidut (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut)
- kiviainespöly
- siitepöly
- rakennusmateriaalipöly
- metallihiukkaset
- asbestikuidut

Menetelmällä ei voida tunnistaa orgaanisista aineista koostuvia hiukkasia vailla tunnusomaista ulkomuotoa, eikä veteen liukenevia hiukkasia voida havaita lainkaan.



Tekijä JVa	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 1
Päiväys 5.9.2025	Päiväys	Piirustuksen sisältö PAIKANNUSKUVA, TUTKIMUKSET, POHJOISPÄÄTY	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MALMINIITYN PÄIVÄKOTI
UUSINIITYNKUJA 3
01350 VANTAA

**TUTKIMUS:**

RA.XX = RAKENNEAVALUS
PA.XX = PAINE-EROJEN SEURANTAMITTAUS
OS.XX = SISÄILMAN OLOSUHTEDEN SEURANTAMITTAUS
ME.XX = MERKKIAINEKOE
ML.XX = MINERAALIVILLAKUITUJEN LASKEUMA (NS. TEIPPINÄYTE)
PY.XX = PÖLYNKOOSTUMUSNÄYTE
BULK.XX = VOC-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

RAKENNEOSA:

AP = ALAPOHJA
YP = YLÄPOHJA
US = ULKOSEINÄ

TULOSTEN TULKINTA:

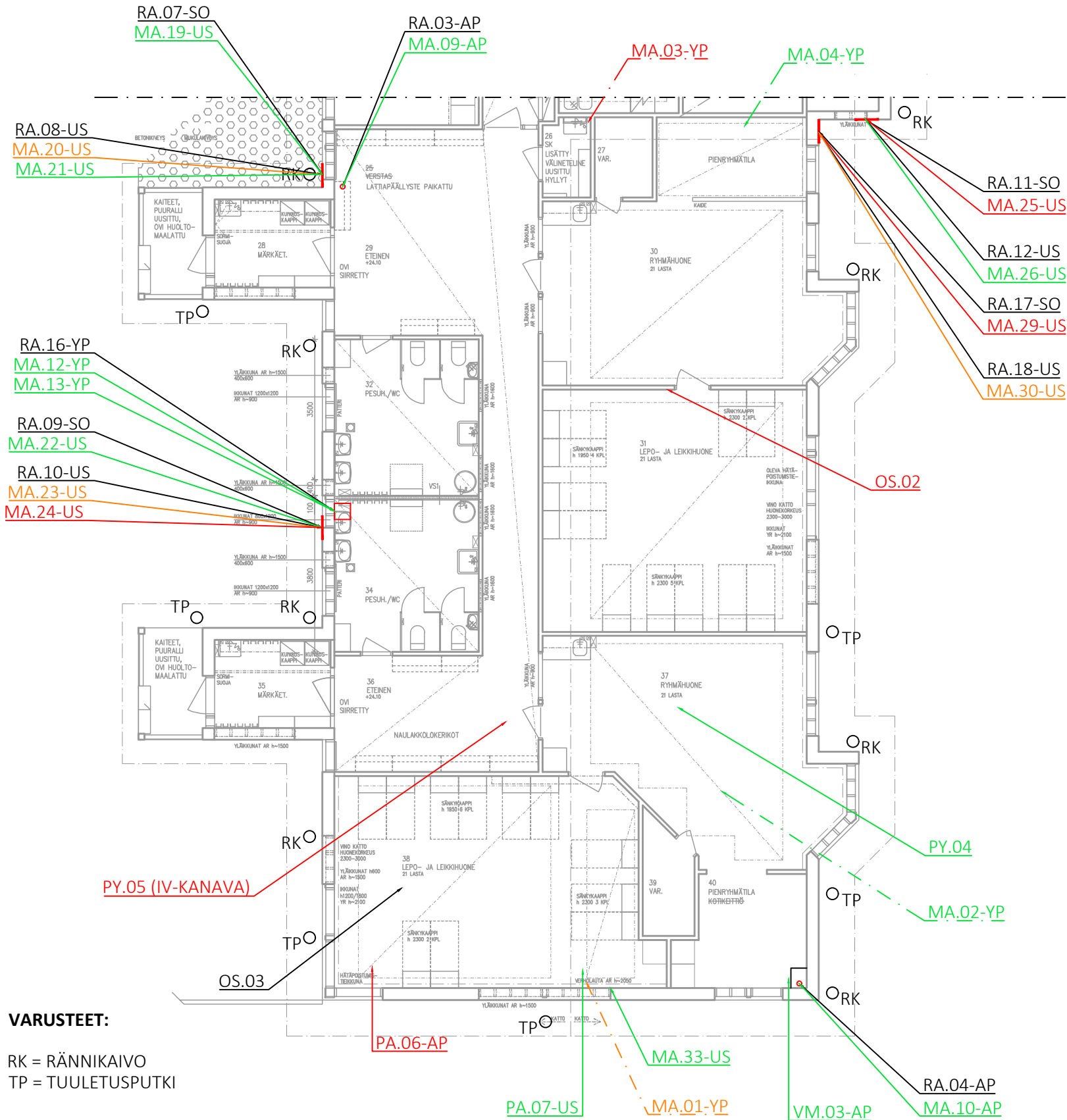
MA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA
MA.XX = VIITE VAURIOSTA

VARUSTEET:

RK = RÄNNIKAIVO
TP = TUULETUSPUTKI

Tekijä JV	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 2
Päiväys 5.9.2025	Päiväys	Piirustuksen sisältö PAIKANNUSKUVA, TUTKIMUKSET, ETELÄPÄÄTTY	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MALMINIITYN PÄIVÄKOTI
UUSINIITYNKUJA 3
01350 VANTAA



SISÄILMATUTKIMUS:

RA.XX = RAKENNEAVAUS
PA.XX = PAINE-EROJEN SEURANTAMITTAUS
OS.XX = SISÄILMAN OLOSUHTEIDEN SEURANTAMITTAUS
ME.XX = MERKKIAINEKOE
ML.XX = MINERAALIVILLAKUITUJEN LASKEUMA (NS. TEIPPINÄYTE)
PY.XX = PÖLYNKOOSTUMUSNÄYTE
BULK.XX = VOC-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

RAKENNEOSAT:

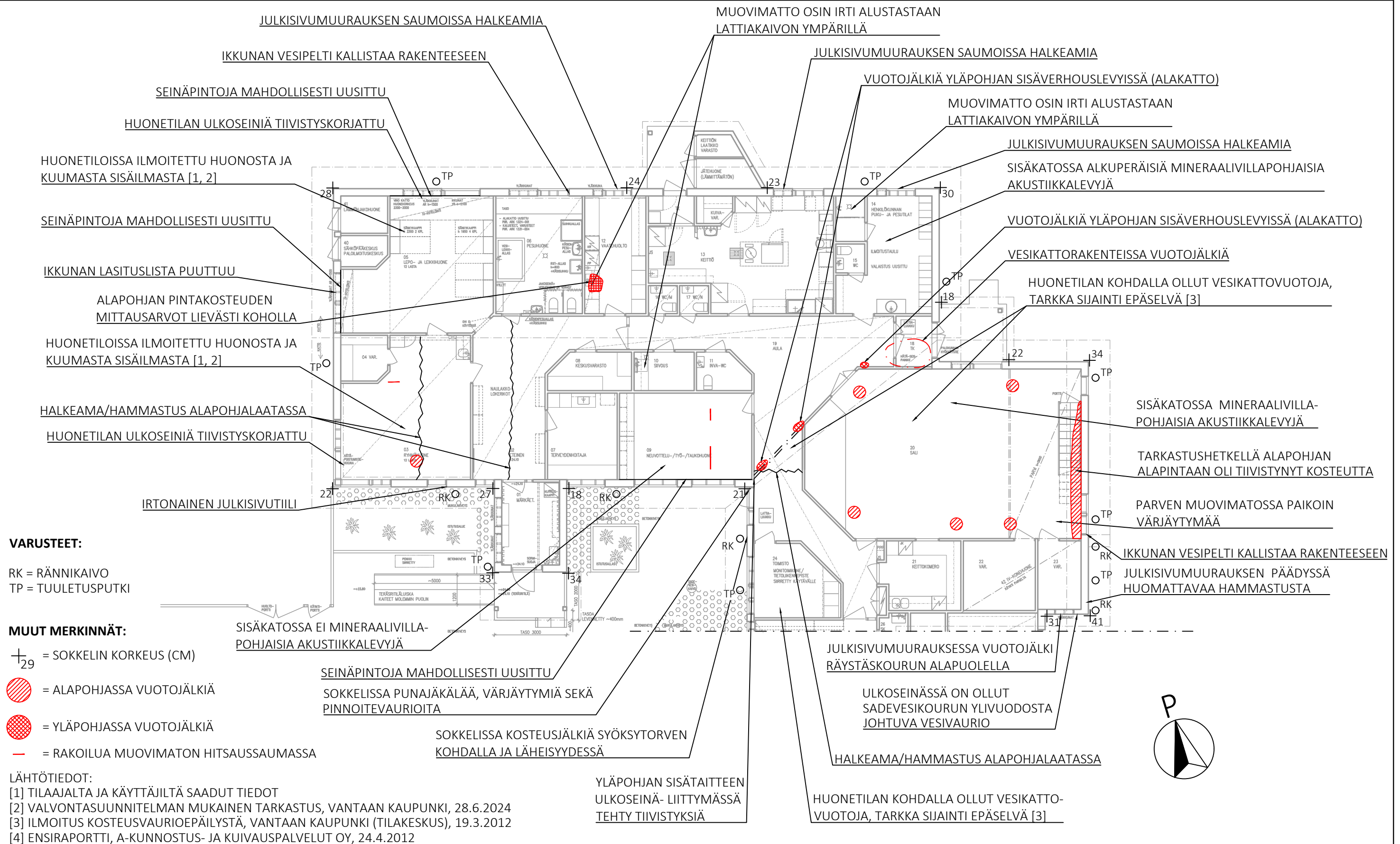
AP = ALAPOHJA
YP = YLÄPOHJA
US = ULKOSEINÄ

TULOSTEN TULKINTA:

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

VARUSTEET:

RK = RÄNNIKAIVO
TP = TUULETUSPUTKI



SOKKELISSA LEVÄKASVUSTOA
SYÖKSYTORVEN KOHDALLA

SEINÄPINTOJA MAHDOLLISESTI
UUSITTU PAIKALLISESTI

YLÄPOHJASSA (TUULETUSTILA) VUOTOJÄLKI

ULKOSEINÄSSÄ ON OLLUT SADEVESIKOURUN
YLIVUODOSTA JOHTUVA VESIVAUROIO [1]

ULKOSEINÄSSÄ JYRSIJÖIDEN
LIKAAMIA RAKENNUSMATERIAALEJA

SEINÄPINTOJA MAHDOLLISESTI UUSITTU

IKKUNAN VESIPELTI
KALLISTAA RAKENTEeseen

JULKISIVUMUURAUKSEN
SAUMOISSA HALKEAMIA

HUONETILASSA TAPAHTUNUT
VESIKATTOVUOTO [1, 4]

SOKKELISSA LEVÄKASVUSTOA
SYÖKSYTORVEN KOHDALLA

ALAPOHJAN PINTALAATASSA HALKEAMA

IRTONAINEN JULKISIVUTIILI

SEINÄPINTOJA MAHDOLLISESTI
UUSITTU PAIKALLISESTI

HALKEAMA/HAMMASTUS
ALAPOHJALAATASSA

HUONETILOISSA ILMOITETTU
KYLMASTÄ SISÄILMASTA [1, 2]

SEINÄPINTOJA UUSITTU

ULKOSEINÄN TUULENSUOJAMATOSSA
EPÄJATKUVUUSKOHTA YLÄPOHJAN
TUULETUSTILASSA

MUOVIMATTOA UUSITTU
PAIKALLISESTI
ALAPOHJAN PINTAKOSTEUDEN
MITTAUSARVOT LIEVÄSTI KOHOLLA

VARUSTEET:

RK = RÄNNIKAIVO
TP = TUULETUSPUTKI

MUUT MERKINNÄT:

+₂₉ = SOKKELIN KORKEUS (CM)

ALAPOHJASSA VUOTOJÄLKIÄ

YLÄPOHJASSA VUOTOJÄLKIÄ

RAKOILUA MUOVIMATON HITSAUSSAUMASSA

HUONETILOISSA ILMOITETTU
KYLMASTÄ SISÄILMASTA [1, 2]

SEINÄPINTOJA MAHDOLLISESTI
UUSITTU PAIKALLISESTI

SOKKELIN PINNALLA KOSTEUTEEN
VIITTAAVAA TUMMENTUMAA

JULKISIVUMUURAUKSEN
SAUMOISSA HALKEAMIA

YLÄPOHJASSA
JYRSIJÖIDEN LIKAAMIA
RAKENNUSMATERIAALEJA

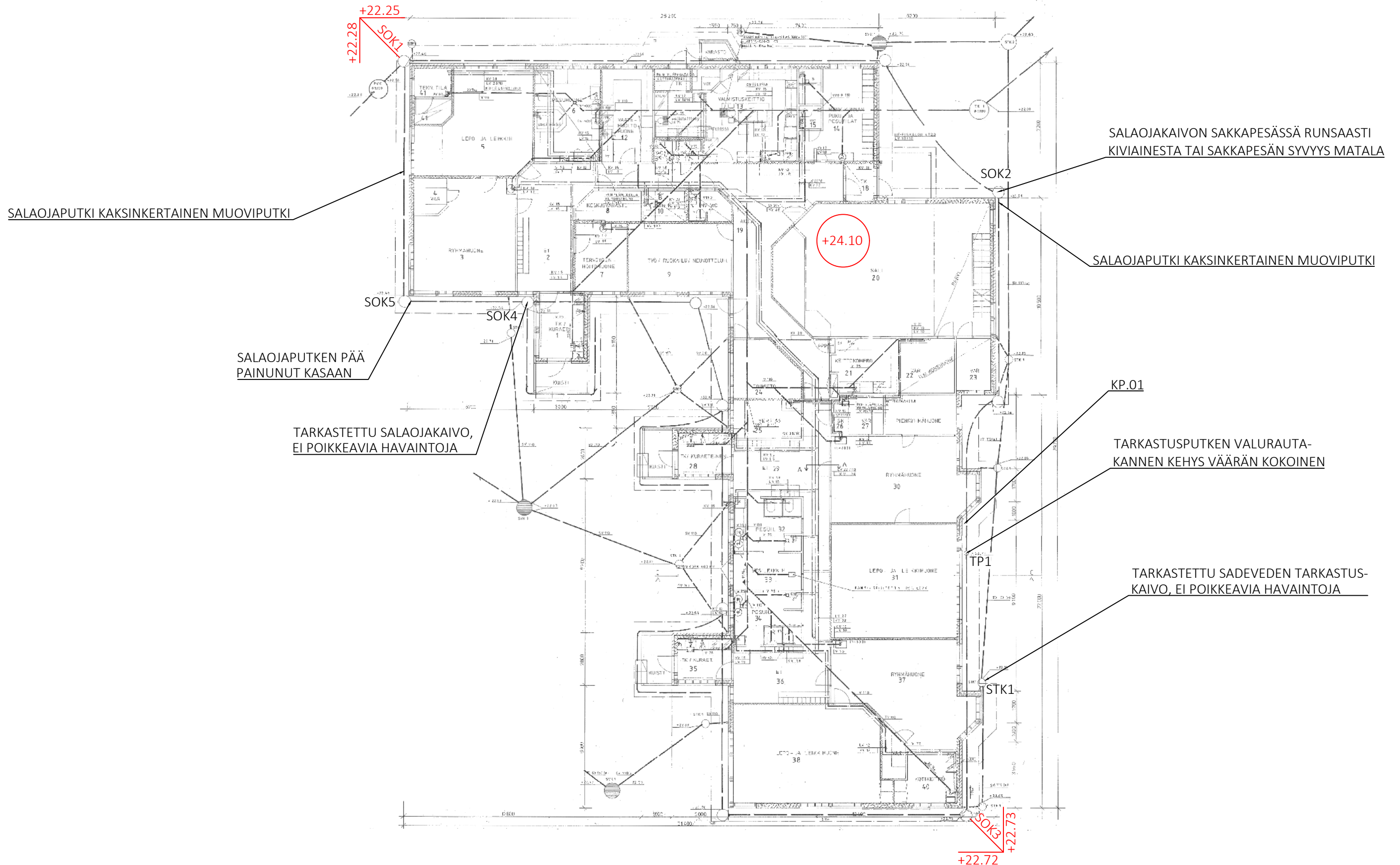
LÄHTÖTIEDOT:

- [1] TILAAJALTA JA KÄYTTÄJILTÄ SAADUT TIEDOT
[2] VALVONTASUUNNITELMAN MUKAINEN TARKASTUS, VANTAAN KAUPUNKI, 28.6.2024
[3] ILMOITUS KOSTEUSVAURIOEPÄILYSTÄ, VANTAAN KAUPUNKI (TILAKESKUS), 19.3.2012
[4] ENSIRAPORTTI, A-KUNNOSTUS- JA KUIVAUSPALVELUT OY, 24.4.2012

Tekijä JVä	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 5
Päiväys 5.9.2025	Päiväys	Piiirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA, KÄYTTÖVESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄ	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MALMINIITYN PÄIVÄKOTI
UUSINIITYNKUJA 3
01350 VANTAA

HUOM: TUTKIMUKSEN PERUSTEELLA ESITETYT MITAT ON SIDOTTU ALKUPERÄISISSÄ SUUNNITELMAPIIRUSTUKSISSA ESITETTYIHIN MITTOIHIN JA OVAT AINOSTAAN VIITTEELLISIÄ.



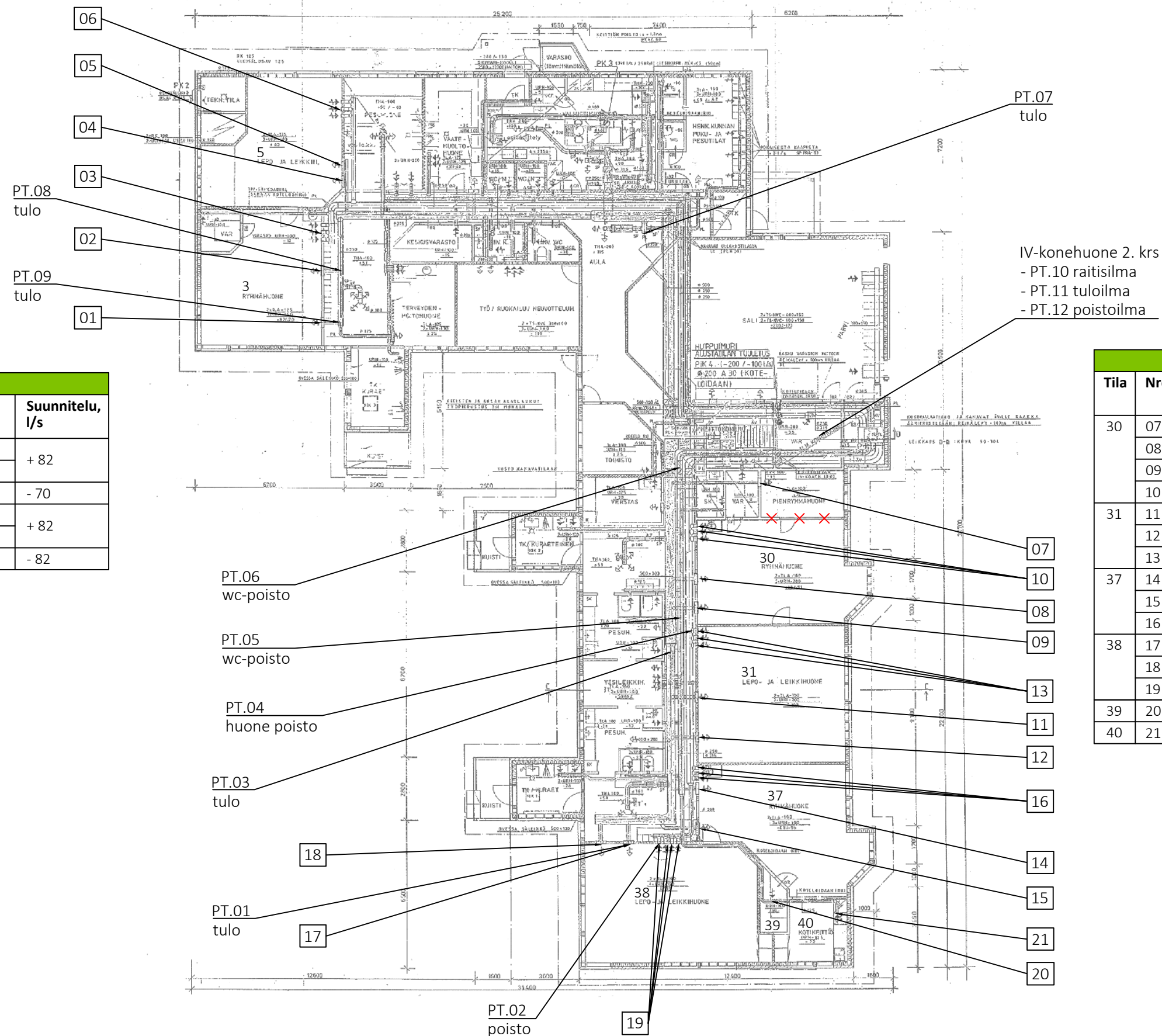
Tekijä TSi	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 6
Päiväys 5.9.2025	Päiväys	Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA, ILMAMÄÄRÄMITTAUS JA PUHTAUSTARKASTELU	

Rakennuskohteen nimi ja osoite
MALMINIITYN PÄIVÄKOTI
UUSINIITYNKUJA 3
01350 VANTAA

Ilmamäärät				
Tila	Nro	Tyyppi	Mitattu l/s	Suunnitelu, l/s
3	01	Tulo	+ 30	+ 82
	02	Tulo	+ 43	
	03	Poisto	- 64	- 70
5	04	Tulo	+ 53	+ 82
	05	Tulo	+ 50	
	06	Poisto	- 54	- 82

PT.XX = PUHTAUSTARKASTELU

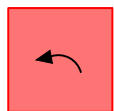
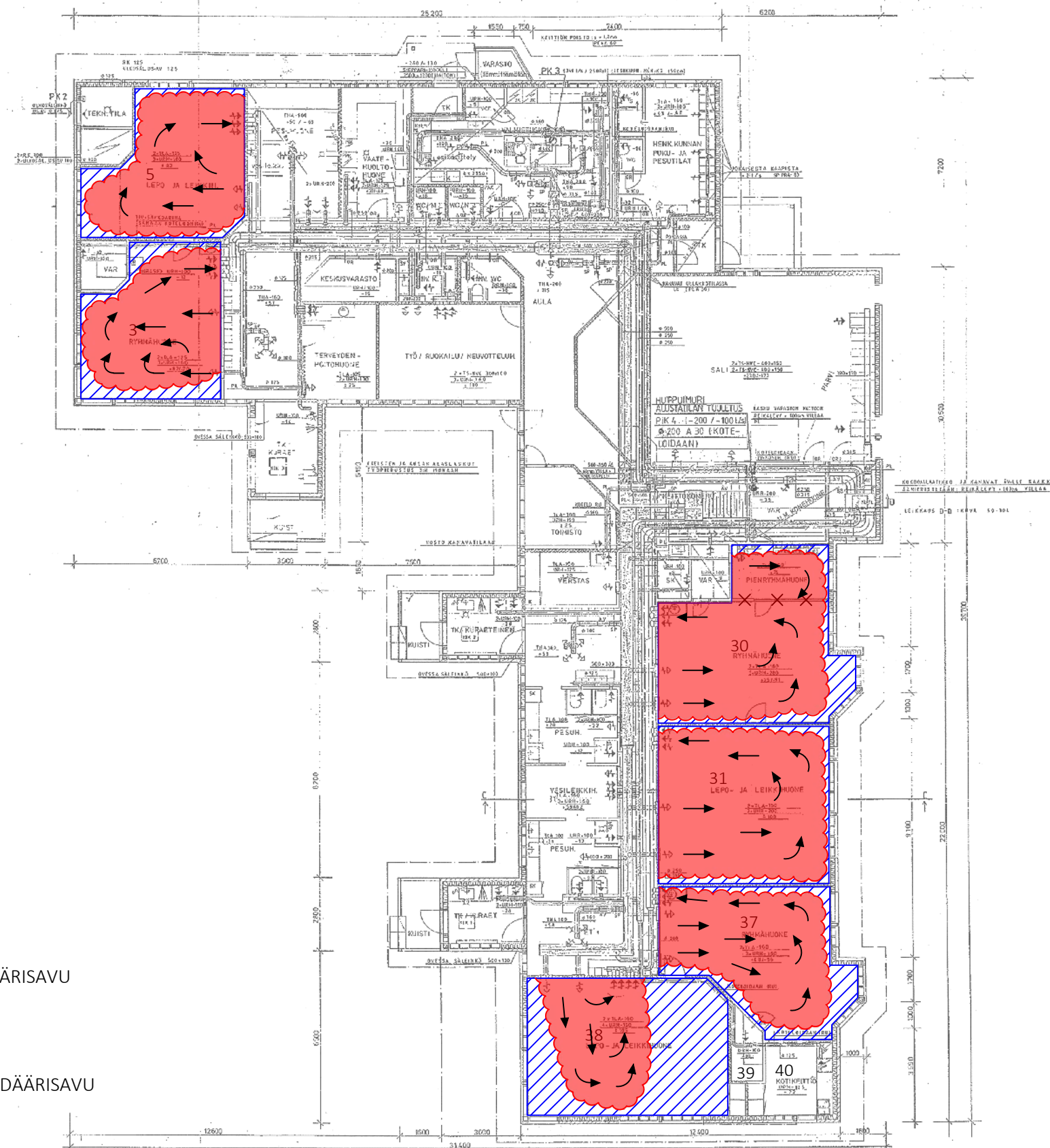
✗ = PURETTU RAKENNE



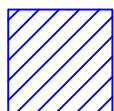
Ilmamäärät				
Tila	Nro	Tyyppi	Mitattu l/s	Suunnitelu, l/s
30	07	Tulo	+ 41	+ 24
	08	Tulo	+ 51	+ 76
	09	Tulo	+ 66	
	10	Poisto	- 214	- 91
31	11	Tulo	+ 59	+ 100
	12	Tulo	+ 66	
	13	Poisto	- 184	- 100
37	14	Tulo	+ 51	+ 88
	15	Tulo	+ 77	
	16	Poisto	- 52	- 56
38	17	Tulo	+ 46	+ 105
	18	Tulo	+ 45	
	19	Poisto	- 91	- 105
39	20	Poisto	- 12	- 10
40	21	Poisto	- 20	- 22

Tekijä TSi	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 7
Päiväys 5.9.2025	Päiväys	Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA, SAVUTUS	

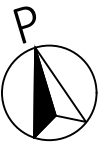
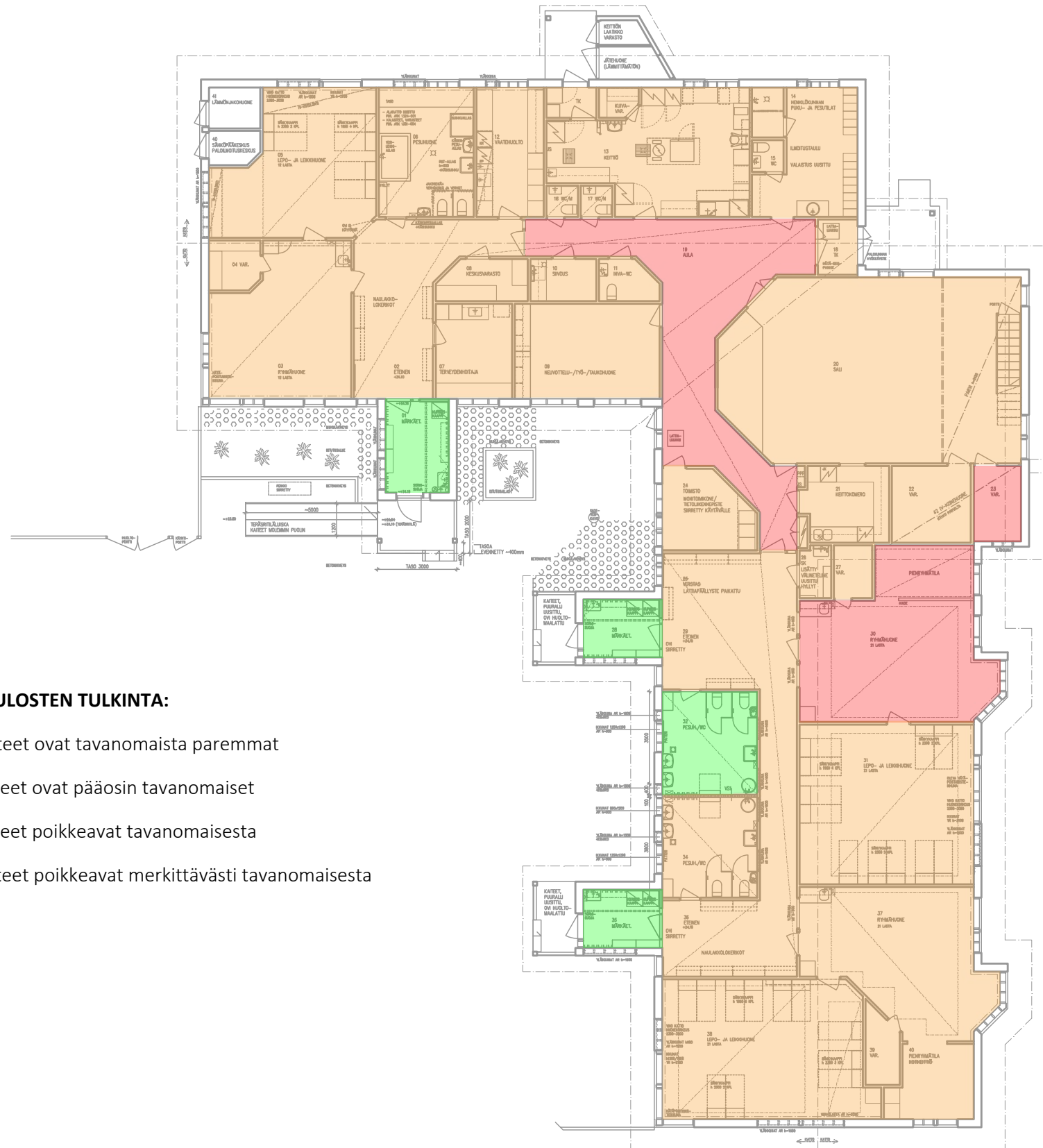
Rakennuskohteen nimi ja osoite
MALMINIITYN PÄIVÄKOTI
UUSINIITYNKUJA 3
01350 VANTAA



= TULOILMAN HEITTOKUVIO, PRIMÄÄRISAVU



= TULOILMAN HEITTOKUVIO, SEKUNDÄÄRISAVU



OLOSUHDEARVIOINNIN TULOSTEN TULKINTA:

- ☐ **A** Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaista paremmat
- ☐ **B** Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset
- ☐ **C** Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta
- ☐ **D** Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisesta

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Poutiainen Taija

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	11.12.2024	Kellonaika	14.00 - 16.00
	Vastaanotettu	12.12.2024	Kellonaika	13.55
	Tutkimus alkoi	12.12.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa		
	Näytteenottaja	Vauhkonen Joona, Sitowise Oy		
	Viite	Poutiainen/Malminniityn päiväkot		

44028-1: Rakennusmateriaali, MA.01-YP, leikki -ja lepohuone (38), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), ulkoseinäliittymä, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyyssi		Analyyssitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa (bakteerit)			
Näytteen toimitettu		9,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 200 000			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	1 600	pmy/g
Aspergillus restrictus #				53	%
Cladosporium sp.	*			26	%
Eurotium sp. #	*			21	%
Penicillium sp.	*		100		%

44028-2: Rakennusmateriaali, MA.02-YP, ryhmähuone (37), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), läpivienti, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyyssi		Analyyssitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteen toimitettu		10,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

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>

44028-3: Rakennusmateriaali, MA.03-YP, siivousshuone (26), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		10,2			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	1 200	pmy/g
Cladosporium sp.	*			92	%
Penicillium sp.	*			8	%
Penicillium spp.	*		100		%

44028-4: Rakennusmateriaali, MA.04-YP, ryhmähuone (30), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	3 500			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	19 000	pmy/g
Aspergillus restrictus #	*			69	%
Cladosporium sp.	*			30	%
Penicillium sp.	*		100		%
Penicillium spp.	*			1	%

44028-5: Rakennusmateriaali, MA.05-YP, tuulikaappi (15), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		11,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	500			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	200	pmy/g
Penicillium sp.	*		100		%
Penicillium spp.	*			100	%

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.

44028-6: Rakennusmateriaali, MA.06-YP, aula (19), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminniityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi	Analyytitulos	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	11,6	g
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	DG18
Bakteeripitoisuus, muut	* 10 000	
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	Alle 100
		Alle 100
		pmy/g
		pmy/g
		pmy/g

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

Lausunto

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohmainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:
Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioidikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyytitulokset 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.

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
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta σ , Näytteenä toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	18 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskoopi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskoopi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

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
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi
Vauhkonen Joona, joona.vauhkonen@sitowise.com

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

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Poutiainen Taija

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	08.01.2025	Kellonaika	
	Vastaanotettu	09.01.2025	Kellonaika	15.55
	Tutkimus alkoi	10.01.2025	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa		
	Näytteenottaja	Vauhkonen Joonas, Sitowise Oy		
	Viite	Poutiainen/Malminiityn päiväkot		

Näytteet MA.07 - MA.15 otettu 8.1.2025 ja näytteet MA.16 - MA.30 otettu 9.1.2025.

703-1: Rakennusmateriaali, MA.07-AP, aula (19), alapohjan lämmöneriste (EPS), alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteen toimitettu		1,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	15 000			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	41 000			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		730	800	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	100	%

703-2: Rakennusmateriaali, MA.08-AP, sali (20), alapohjan lämmöneriste (EPS), alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteen toimitettu		1,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	3 200	pmy/g
Aspergillus restrictus #				100	%

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>

703-3: Rakennusmateriaali, MA.09-AP, eteinen (29), alapohjan lämmöneriste (EPS), alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		1,4		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 100	pmy/g
Cladosporium sp.	*		100	%

703-4: Rakennusmateriaali, MA.10-AP, pienryhmätila (40), alapohjan lämmöneriste (EPS), alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		1,6		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		3 500 3 200	pmy/g
Penicillium spp.	*		100 100	%

703-5: Rakennusmateriaali, MA.11-YP, aula (19), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		4,4		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100 Alle 100	pmy/g
Aureobasidium sp.			100	%

703-6: Rakennusmateriaali, MA.12-YP, pesuhuone (34), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		6,6		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	15 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100 100	pmy/g
Rhizopus sp.			100	%

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.

703-7: Rakennusmateriaali, MA.13-YP, pesuhuone (34), yläpohjan sisäverhouslevy (kipsilevy), yläpinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteen toimitettu		15,6		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

703-8: Rakennusmateriaali, MA.14-VS, sali (20), väliseinän alaohjauspuu, alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta		
Näytteen toimitettu		7,3		g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu		
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

703-9: Rakennusmateriaali, MA.15-US, aula (19), ulkoseinän yläohjauspuu, sisälape, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta		
Näytteen toimitettu		7,6		g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu		
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	82 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

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.

703-10: Rakennusmateriaali, MA.16-US, aula (19), sokkelihalkaisu (PU), sisäpinta (kartonki), Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		0,7			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	900			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		4 300	3 500	pmy/g
Aspergillus sp.	*		2		%
Penicillium spp.	*		98	100	%

703-11: Rakennusmateriaali, MA.17-US, aula (19), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	3 800			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		220 000	180 000	pmy/g
Penicillium spp.	*		100	100	%

703-12: Rakennusmateriaali, MA.18-US, aula (19), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), alareuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		7,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

703-13: Rakennusmateriaali, MA.19-US, eteinen (29), sokkelihalkaisu (PU), sisäpinta (kartonki), Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		0,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	600	pmy/g
Penicillium spp.	*		100	100	%

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.

703-14: Rakennusmateriaali, MA.20-US, eteinen (29), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta		
Näytteeksi toimitettu		8,3		g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu		
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	7 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	Alle 100
Penicillium sp.	*		100	%

703-15: Rakennusmateriaali, MA.21-US, eteinen (29), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), alareuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		7,1		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100
				pmy/g

703-16: Rakennusmateriaali, MA.22-US, pesuhuone (34), sokkelihalkaisu (PU), sisäpinta (kartonki), Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		2,4		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	Alle 100
Penicillium sp.	*		100	%

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.

703-17: Rakennusmateriaali, MA.23-US, pesuhuone (34), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		epäily mikrobikasvustosta		
Näytteeksi toimitettu		9,7		g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu		
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	700		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	%

703-18: Rakennusmateriaali, MA.24-US, pesuhuone (34), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), alareuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		8,7		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	20 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		19 000	pmy/g
Aspergillus ustus #	*		21	%
Aureobasidium sp.	*		5	%
Penicillium spp.	*		74	%

703-19: Rakennusmateriaali, MA.25-US, varasto (23), sokkelihalkaisu (PU), sisäpinta (kartonki), Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		2,9		g
		THG	2 % MALLAS	DG18
Aktinomykeettipitoisuus #	*	260 000		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 400 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		3 900	pmy/g
Penicillium spp.	*		100	%

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.

703-20: Rakennusmateriaali, MA.26-US, varasto (23), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), alareuna, Malminiityn päiväkoti, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		9,2		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 300	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	%

703-21: Rakennusmateriaali, MA.27-US, toimisto (20), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), alareuna, Malminiityn päiväkoti, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		10,2		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	%

703-22: Rakennusmateriaali, MA.28-YP, toimisto (20), yläpohjan lämmöneriste (puhallusvilla), seinäliittymä, Malminiityn päiväkoti, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		24,8		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100 Alle 100	pmy/g

703-23: Rakennusmateriaali, MA.29-US, pienryhmätila (30), sokkelihalkaisu (PU), sisäpinta (kartonki), Malminiityn päiväkoti, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		5,8		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG 20 000	2 % MALLAS DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	380 000		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		27 000 21 000	pmy/g
Aspergillus versicolor #	*		30 14	%
Penicillium spp.	*		70 86	%

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.

703-24: Rakennusmateriaali, MA.30-US, pienryhmätila (30), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi	Analyytitulos	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢	epäily mikrobikasvustosta	
Näytteeksi toimitettu	10,4	g
Homesienikasvuston toteaminen *	todettu	
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	DG18
Bakteeripitoisuus, muut	* 900	
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	100
Aspergillus versicolor #	*	700
Eurotium sp. #	*	14
Penicillium sp.	*	14
Penicillium spp.	*	100
		72

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

Lausunto

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta	Mikrobikasvusto
Elatusaine	alaraja pmy/g	alaraja pmy/g
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskooppinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:
Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioindikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

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.

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta α, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	18 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
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	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta
Analyysituloksetilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

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
---	-----------------------------------	----------------------------------	---

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi
Vauhkonen Joona, joona.vauhkonen@sitowise.com

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

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Poutiainen Taija

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	17.01.2025	Kellonaika	12.00 - 16.00
	Vastaanotettu	20.01.2025	Kellonaika	13.05
	Tutkimus alkoi	21.01.2025	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa		
	Näytteenottaja	Vauhkonen Joona, Sitowise Oy		
	Viite	Poutiainen/Malminiityn pk		

1904-1: Rakennusmateriaali, MA.31-US, sali (20), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), apukarmin yläreuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta		ei mikrobikasvustoa			
Näytteenä toimitettu		9,9			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

1904-2: Rakennusmateriaali, MA.32-US, neuvottelu-/työ-/taukuhuone (D9), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), apukarmin ala, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta		ei mikrobikasvustoa			
Näytteenä toimitettu		9,7			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	Alle 100	pmy/g
Cladosporium sp.	*		50		%
Mycelia sterilia			50		%

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

1904-3: Rakennusmateriaali, MA.33-US, lepo- ja leikkihuone (38), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), apukarmin alareuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		16,3		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

1904-4: Rakennusmateriaali, MA.34-US, pienryhmätila (03), ulkoseinän lämmöneriste (mineraalivilla), ulkoseinän alareuna, Malminiityn päiväkot, Uusiniitynkuja 3, Vantaa

Analyysi		Analyytitulos		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		10,0		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

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

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratoriosta. * = 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	Puhelin	Faksi	Y-tunnus
Viikinkaari 4 00790 Helsinki metropolilab@metropolilab.fi	+358 10 391 350	+358 9 310 31626	2340056-8 Alv. Nro FI23400568

Lausunto

Analyytitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

	Epäily mikrobikasvustosta alaraja pmy/g	Mikrobikasvusto alaraja pmy/g
Elatusaine		
THG, aktinomykeetit	2700	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4600 (lajisto huomioidaan)*	11 000

* näytteessä indikaattoreita (mukaan lukien aktinomykeetit) tai lajisto on epätavallisen yksipuolinen, tai suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

Epäily mikrobikasvustosta -alarajoja matalampien tulosten tulkitaan viittaavan siihen, että näytteessä ei ole mikrobikasvustoa.

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Vaikka sieni-itiöpitoisuus jää alle 10 000 pmy/g voivat löydökset viitata mikrobikasvustoon silloin, kun näytteessä havaitaan kosteusvaurioidikaattoreita ja sienten kokonaispitoisuus on 5 000 - 10 000 pmy/g tai näytteen sienisuvusto on epätavallisen yksipuolinen (1-2 lajia/sukua) ja pitoisuus kuitenkin yli 5 000 pmy/g. Jos tutkittu rakennusmateriaali on ollut kosketuksissa maaperän tai ulkoilman kanssa, kuten alapohjarakenteet ja lämmöneristeet, ei edellä mainittuja tulkintaperiaatteita voida soveltaa.

Analyytitulokset 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.

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

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

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>

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta □, Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrisen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	18 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:
- Materiaalinäytteet: näytteen laimentaminen, siirrostustilavuus ja pesäkelaskenta
- Ilmanäytteet: pesäkelaskenta
Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

Absidia sp.	Chrysionilia 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.	

Yhteysthenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Poutiainen Taija, taija.poutiainen@vantaa.fi
Vauhkonen Joona, joona.vauhkonen@sitowise.com

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

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

Tilaaaja
2335445-0
Sitowise Oy

Maksaja

**Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö,
Kiinteistöt ja tilat**



Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaali microChamber LAB		
	Näyte otettu	11.12.2024	Kellonaika	
	Vastaanotettu	13.12.2024	Kellonaika	08.00
	Tutkimus alkoi	13.12.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Hyöky-Roque Marika		
	Viite	Poutiainen/Uusiniitynkuja 3		

Laboratorion lisätiedot:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.

Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.

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

Analyysi	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)
Yksikkö	µg/(m ³ g)
Menetelmä	ISO 16000-6:2021
MU %	30
Näyte	*
44210-1, Rakennusmateriaali microChamber LAB, BULK.01-AP, Aula 19, muovimatto+liima-aines+tasoite, Uusiniitynkuja 3	197
44210-2, Rakennusmateriaali microChamber LAB, BULK.02-VP, Sali 20, Parvi, muovimatto+liima-aines, Uusiniitynkuja 3	497

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

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

Tiedoksi 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.

Liite testausselosteeseen	2024-44210-01	
Näyte	BULK.01-AP, Aula 19, muovimatto+liima	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.22	µg/(m3 g)
		197
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		83.5
C6-C8		<0.3
>C8-C12		6.6
>C12-C16		76.9
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		51.8
2-Etyyli-1-heksanoli	8.5	10.2
Butanoli		1.0
Fenoli		5.9
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		34.8
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.8
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyylinaftaleeni		<0.3
Bifenyyl		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		1.5
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyliasetaatti		<0.3
Butyyliasetaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		49.1
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		0.6
TXIB		46.9
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		1.6
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m3 g)
Karbonyylit yht.		11.1
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karbonyylejä muita		11.1
		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.		<0.3
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		<0.3
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		<0.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<0.3
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselosteeseen	2024-44210-02	
Näyte	BULK.02-VP, Sali 20, Parvi, matto+liima	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.10	µg/(m3 g)
		497
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		69.0
C6-C8		3.9
>C8-C12		39.3
>C12-C16		25.9
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		205.8
2-Etyyli-1-heksanoli	56.2	67.5
Butanoli		5.6
Fenoli		6.9
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		125.8
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		2.6
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		1.4
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		1.2
Propylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyyli		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasetaatti		<0.3
Butyylisasetaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykolieetterit yht.		175.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		174.7
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykolieettereitä muita		0.6
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

		µg/(m3 g)
Karboonyylit yht.		24.0
Heksanaali		0.5
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		5.6
Oktanaali		2.0
Nonanaali		1.8
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		0.9
Dekanaali		0.7
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		12.4
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		17.9
Etikkahappo		3.8
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<0.3
Orgaanisia happoja muita		14.1
		µg/(m3 g)
Terpeenit yht.		1.1
Pineeni		<0.3
Delta-3-kareeni		<0.3
Limoneeni		1.1
		µg/(m3 g)
Muut yhdisteet yht.		1.3
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.6
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		0.7
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		
TXIB		239.5

TILAAJA

2335445-0Sitowise Oy
Hyöky-Roque Marika
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

MAKSAJA

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

NÄYTETIEDOT

Näytteet otettu: 11.12.2024
Näytteenottaja: Hyöky-Roque Marika
Kohde: Uusiniitynkuja 3Vastaanotettu: 13.12.2024
Tutkimus alkoi: 17.12.2024
Kellonaika: 08.00

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

Menetelmä on laboratorion sisäinen. Pölynäytteestä valmistetaan edustava preparaatti ja se analysoidaan elektronimikroskoopilla (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§).

44085-1:	PY.01. Lepo- ja leikkihuone 05, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia suolahiukkasia (kaliumkloridi) rauta-/rautaoksidihiukkasia	+++ +++ + +
Mineraalikuidut:	lasi- ja vuorivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
44085-2:	PY.02. Sali 20, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++ ++
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.

44085-3:	PY.03. Toimisto 24, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	kiviainespölyä ja tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiilikuituja) kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ +
Mineraalikuidut:	vuorivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
44085-4:	PY.04. Ryhmähuone 37, tasopinta	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ ++ +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
44085-5:	PY.05. Eteinen 36, tuloilmakanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	sinkki-/sinkkioksidihyökkasia rauta-/rautaoksidihyökkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia / kipsihiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) siitepölyhiukkasia	+++ + +++ ++ +
Mineraalikuidut:	vuorivilla- ja lasivillatyypisiä 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.

TILAAJA

2335445-0Sitowise Oy
Pasanen Eetu
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

NÄYTETIEDOT

Näytteet otettu: 02.01.2025
Näytteenottaja: Pasanen Eetu
Kohde: Malminniityn päiväkot, Uusiniityntie 3Vastaanotettu: 02.01.2025 Kellonaika: 15.40
Tutkimus alkoi: 03.01.2025

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS PINTAPÖLYNÄYTTEESTÄ

Menetelmä on laboratorion sisäinen. 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 ilmanvaihdon kanavien 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.

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

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
<http://www.metropolilab.fi>**Y-tunnus**
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Näytenumero	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Havaittu pitoisuus (kuitua/cm ²)	Havaittu pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimusten- mukaisuudesta / STMa 545/2015, §19
122-1	ML.1.1. 24 Toimisto, kaappi	14	14	0,07	0	Alittaa toimenpiderajan
122-2	ML.1.2. 24 Toimisto, työpöytä	14	14	< 0,07	0	Alittaa toimenpiderajan
122-3	ML.1.3. 24 Toimisto, työpöytä	14	14	< 0,07	0	Alittaa toimenpiderajan
122-4	ML.2.1. 05 Lepo- ja leikkihuone, kaappi	14	14	0,07	0	Alittaa toimenpiderajan
122-5	ML.2.2. 05 Lepo- ja leikkihuone, kaappi	14	14	< 0,07	0	Alittaa toimenpiderajan
122-6	ML.2.3. 05 Lepo- ja leikkihuone, ikkunalauta	14	14	< 0,07	0	Alittaa toimenpiderajan

Tiedoksi: Pasanen Eetu, eetu.pasanen@sitowise.com

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350
<http://www.metropolilab.fi>

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Aula (19)		
Tutkittava rakenne	AP1	Rakenneavaus	RA.01-AP
Ilmansuunta	–	Materiaalinäyte	MA.07-AP

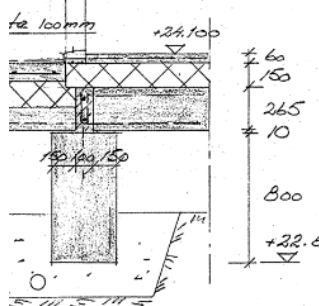
Rakenne sisäpinnasta luetteluna

Alapohjarakenne (AP1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- muovimatto 1,5 mm
- tasoite 3 mm
- betoni (pintabetonilaatta) 70 mm
- EPS-levy (lämmöneriste) 100+50 mm
- ontelolaatta 265 mm*
- ryömintätila 0,2...0,9 m
- kevytsora (kapilaarikatko) $\geq 0,2$ m
- suodatinkangas
- hiekka (perusmaa)

Rakenne suunnitelmien perusteella

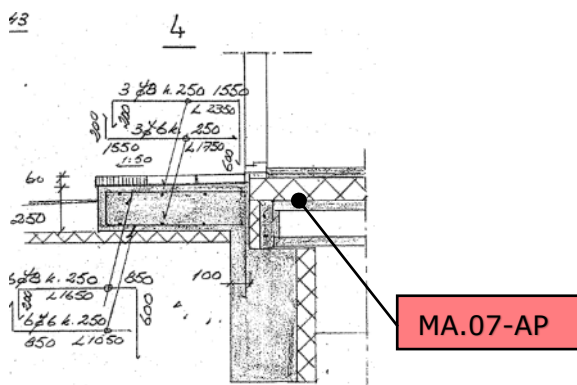
Alapohjarakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetyn rakenneleikkauksen 1 mukaan:



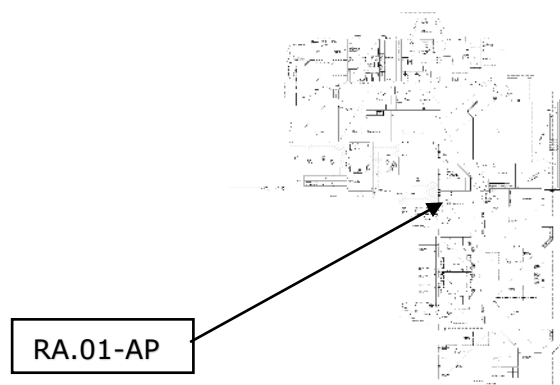
Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte **MA.07-AP** otettiin rakenneavauksen vieressä olevan EPS-levyn alapinnasta irtileikatuista näytepaloista.



Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetystä leikkauksesta 4, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja mikrobiologista kuntoa sokkelielementin läheisyydessä. Rakenneavaus tehtiin syöksytorven kohdalle kohtaan, jossa sokkelielementtiin arvioidaan kohdistuneen poikkeavaa kosteusrasitusta. Lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella rakenneavauksen läheisyydessä on tapahtunut myös vesikattovuotoja.

Rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetyn leikkauksen 4 perusteella on rakenneavauksen kohdalla olevan sisäänkäynnin edustalla ollut sokkelipalkkiin kiinnivalettu betoniaskelma, joka on kuitenkin purettu myöhemmin.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 120 mm) tehtiin rakenteen yläpuolelta käsin ja ulotettiin ontelolaatan yläpintaan saakka. Esitetty ontelolaatan rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin ja alapohjan tarkastusluukuista tehtyihin silmämääräisiin havaintoihin. Ryömintätilan korkeus ja kapi-laarikerroksena käytetyn kevytsorakerroksen paksuus perustuu ryömintätilasta tehtyihin havaintoihin, joita on esitetty tutkimusselostuksessa.

Pintabetonilaatan paksuutta (+10 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu alapohjarakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä alapohjarakennetta.

Rakenneavauksen kohdalla ontelolaatan pinnassa oli havaittavissa liettynyttä betonipölyä. Aistinvaraisissa tarkasteluissa ei kuitenkaan havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta. Aistinvaraisessa tarkastuksessa rakenneavauksessa havaittiin ilmavirtausta EPS-levyn alapinnassa. Eristekerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia ($T = 9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$; $RH = 67,6\text{ }\%$; $Abs = 6,33\text{ g/m}^3$).

Rakenneavausta suorittaneelta henkilöltä saadun arvion mukaan rakenneavauskohdasta irrotetun muovimattopalan kiinnitys alustaan oli luja. Irrottamisen jälkeen tehdyn silmämääräisen tarkastelun perusteella murtuminen tapahtui pääosin liimakerroksesta ja tasoitteesta. Muovimatossa tai tasoitteessa ei ollut silmin havaittavia selkeitä värimuutoksia. Muovimatossa ei ollut myöskään aistittavissa voimakasta tai poikkeavaa hajua. Huomioitavaa kuitenkin on, että muovimatto on ainoastaan alapohjan tarkastusluukun kohdalle asennettu paikkapala.

Rakenneavauksesta EPS-levyn alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.07-AP tehdyssä laimenosviljelyssä näytteen *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 15 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Sali (20)		
Tutkittava rakenne	AP1	Rakenneavaus	RA.02-AP
Ilmansuunta	–	Materiaalinäyte	MA.08-AP

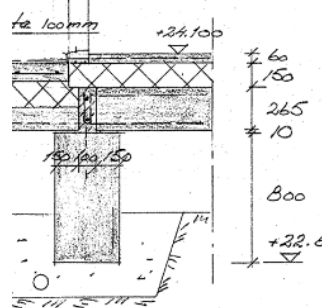
Rakenne sisäpinnasta luetteluna

Alapohjarakenne (AP1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- joustovinyylimatto 2 mm
- tasoite 0,5 mm
- betoni (pintabetonilaatta) 90 mm
- EPS-levy (lämmöneriste) 100+50 mm
- ontelolaatta 265 mm*
- ryömintätila 0,2...0,9 m
- kevytsora (kapilaarikatko) $\geq 0,2$ m
- suodatinkangas
- hiekka (perusmaa)

Rakenne suunnitelmien perusteella

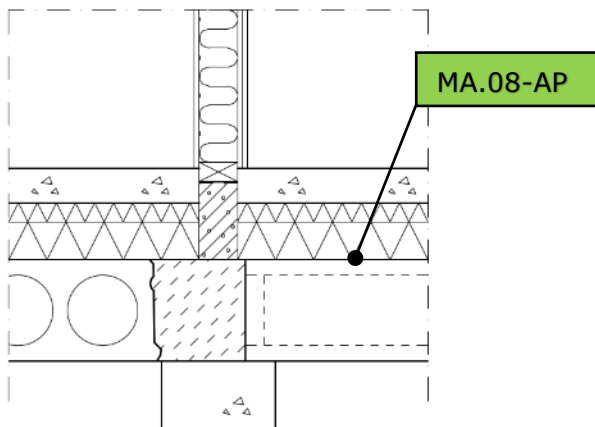
Alapohjarakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetyn rakenneleikkauksen 1-1 mukaan:



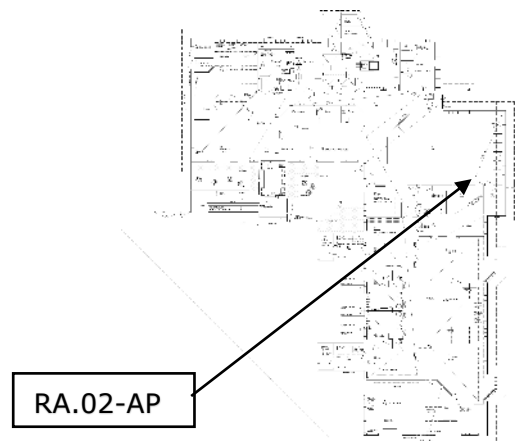
Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.08-AP otettiin rakenneavauksen vieressä olevan EPS-levyn alapinnasta irtileikatuista näytepaloista.



Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös kantavan väliseinän rakenneavaus RA.19-VS.



Tutkimusten perusteella laadittu leikkaukkuva, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja mikrobiologista kuntoa rakennuksen sisäosissa kohdassa, jossa ontelolaatan vedenpoistorei'issä oli havaittu kosteutta ja vuotojälkiä. Havainto kosteudesta tehtiin ryömintätilan tarkastuksessa ja on esitetty tutkimuslausekkeissa.

Rakenneavaus (Ø 120 mm) tehtiin rakenteen yläpuolelta käsin ja ulotettiin ontelolaatan yläpintaan saakka. Esitetty ontelolaatan rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin ja alapohjan tarkastusluukuista tehtiin silmämääräisiin havaintoihin. Ryömintätilan korkeus ja kappalekerroksena käytetyn kevytsorakerroksen paksuus perustuu ryömintätilasta tehtiin havaintoihin, joita on esitetty tutkimuslausekkeissa.

Pintabetonilaatan paksuutta (+30 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu alapohjarakenne alkupe-
räisissä suunnitelmapiirustuksissa esitettyä alapohjarakennetta.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai kosteusrasituksesta. Aistinvaraisessa tarkastuksessa rakenneavauksessa ei havaittu ilmavirtausta. Eristekerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia ($T = 13,6\text{ °C}$; $RH = 68,3\%$; $Abs = 8,04\text{ g/m}^3$).

Rakenneavausta suorittaneelta henkilöltä saadun arvion mukaan rakenneavauskohdasta irrotetun muovimattopalan kiinnitys alustaan oli luja. Irrottamisen jälkeen tehdyn silmämääräisen tarkastelun perusteella murtuminen tapahtui pääosin tasoitteesta ja pintabetonilaatasta, mutta osin myös joustovinyylimaton joustavasta kerroksesta. Tasoitteessa oli havaittavissa lievää väri vaihtelua. Joustovinyylimatossa ei ollut silmin havaittavia selkeitä värimuutoksia. Joustovinyylimatossa ei ollut myöskään aistittavissa voimakasta tai poikkeavaa hajua.

Rakenneavauksesta EPS-levyn alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.08-AP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Eteinen (29)		
Tutkittava rakenne	AP1	Rakenneavaus	RA.03-AP
Ilmansuunta	–	Materiaalinäyte	MA.09-AP

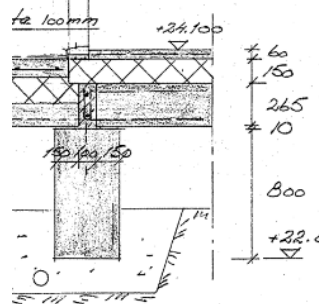
Rakenne sisäpinnasta luetteluna

Alapohjarakenne (AP1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- muovimatto 2 mm
- tasoite 1 mm
- betoni (pintabetonilaatta) 70 mm
- EPS-levy (lämmöneriste) 100+50 mm
- ontelolaatta 265 mm*
- ryömintätila 0,2...0,9 m
- kevytsora (kapilaarikatko) $\geq 0,2$ m
- suodatinkangas
- hiekka (perusmaa)

Rakenne suunnitelmien perusteella

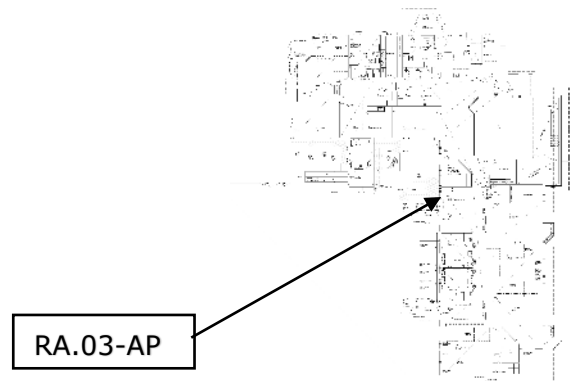
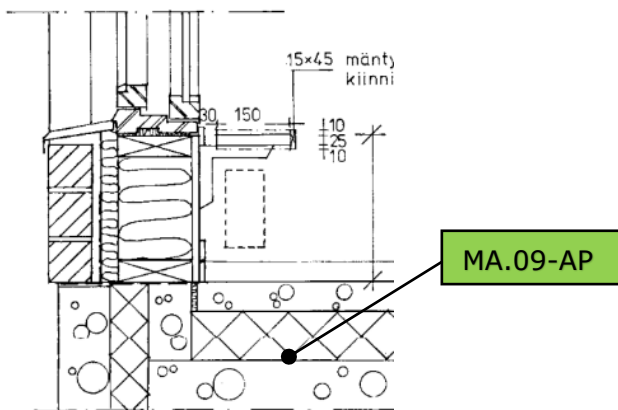
Alapohjarakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetyn rakenneleikkauksen 1-1 mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.09-AP otettiin EPS-levystä irti poratun näytekappaleen alapinnasta.



Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja mikrobiologista kuntoa sokkelielementin läheisyydessä. Rakenneavaus tehtiin syöksytorven kohdalle kohtaan, jossa sokkelielementtiin arvioidaan kohdistuneen poikkeavaa kosteusrasitusta.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 120 mm) tehtiin rakenteen yläpuolelta käsin ja ulotettiin ontelolaatan yläpintaan saakka. Eritetty ontelolaatan rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin ja alapohjan tarkastusluukuista tehtyihin silmämääräisiin havaintoihin. Ryömintätilan korkeus ja kapilaarikerroksena käytetyn kevytsorakerroksen paksuus perustuu ryömintätilasta tehtyihin havaintoihin, joita on esitetty tutkimuslaskelmassa.

Pintabetonilaatan paksuutta (+10 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu alapohjarakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä alapohjarakennetta.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai kosteusrasituksesta. Aistinvaraisessa tarkastuksessa rakenneavauksessa ei havaittu ilmavirtausta. Eristekerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia ($T = 11,1\text{ °C}$; $RH = 65,2\%$; $Abs = 6,60\text{ g/m}^3$).

Rakenneavausta suorittaneelta henkilöltä saadun arvion mukaan rakenneavauskohdasta irrotetun muovimattopalan kiinnitys alustaan oli luja. Irrottamisen jälkeen tehdyn silmämääräisen tarkastelun perusteella murtuminen tapahtui pääosin liimakerroksesta. Muovimatossa tai tasoitteessa ei ollut silmin havaittavia selkeitä värimuutoksia. Muovimatossa ei ollut myöskään aistittavissa voimakasta tai poikkeavaa hajua.

Rakenneavauksesta EPS-levyn alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.09-AP tehdyssä laimenosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Pienryhmätila (40)		
Tutkittava rakenne	AP1	Rakenneavaus	RA.04-AP
Ilmansuunta	–	Materiaalinäyte	MA.10-AP

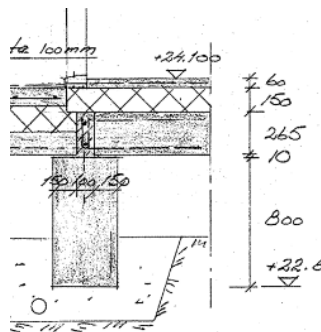
Rakenne sisäpinnasta luetteluna

Alapohjarakenne (AP1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- muovimatto 2 mm
- tasoite 1 mm
- betoni (pintabetonilaatta) 70 mm
- EPS-levy (lämmöneriste) 100+50 mm
- ilmarako 10 mm
- ontelolaatta 265 mm*
- ryömintätila 0,2...0,9 m
- kevytsora (kapilaarikatko) $\geq 0,2$ m
- suodatinkangas
- hiekka (perusmaa)

Rakenne suunnitelmien perusteella

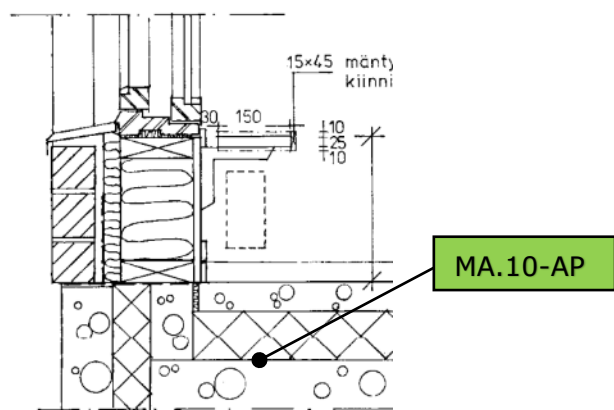
Alapohjarakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaukset 1-7.pdf) esitetyn rakenneleikkauksen 1-1 mukaan:



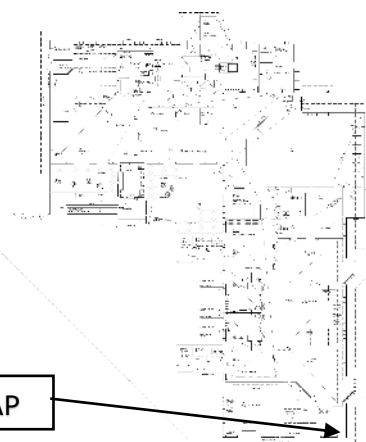
Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.10-AP otettiin rakenneavauksen vieressä olevan EPS-levyn alapinnasta irtileikatuista näytepaloista.



Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella alapohjarakenteen kosteusteknistä toimintaa ja mikrobiologista kuntoa sokkelielementin läheisyydessä kohdassa, jossa alapohjassa oli lisäksi vanha viemäriputken läpivientikohta.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 120 mm) tehtiin rakenteen yläpuolelta käsin ja ulotettiin ontelolaatan yläpintaan saakka. Esitetty ontelolaatan rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin ja alapohjan tarkastusluukuista tehtiin silmämääräisiin havaintoihin. Ryömintätilan korkeus ja kapi-laarikerroksena käytetyn kevytsorakerroksen paksuus perustuu ryömintätilasta tehtiin havaintoihin, joita on esitetty tutkimuselostuksessa.

Pintabetonilaatan paksuutta (+10 mm) lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu alapohjarakenne alkupe-räisissä suunnitelmapiirustuksissa esitettyä alapohjarakennetta.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumi-sesta tai kosteusrasituksesta. Aistinvaraisessa tarkastuksessa rakenneavauksessa havaittiin ilmavir-tausta EPS-levyn alapinnassa. Eristekerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia ($T = 7,9\text{ °C}$; $RH = 68,2\%$; $Abs = 5,62\text{ g/m}^3$).

Muovimatosta tehdyn silmämääräisen tarkastelun perusteella murtuminen tapahtui pääosin liimaker-roksesta. Muovimatossa tai tasoitteessa ei ollut silmin havaittavia selkeitä värimuutoksia. Muovima-tossa ei ollut myöskään aistittavissa voimakasta tai poikkeavaa hajua. Huomioitavaa kuitenkin on, että muovimatto on ainoastaan viemäriläpiviennin kohdalle asennettu paikkapala.

Rakenneavauksesta EPS-levyn alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.10-AP tehdyssä laimen-nosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkotia / Aula (19)		
Tutkittava rakenne	SO1	Rakenneavaus	RA.05-SO
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.16-US

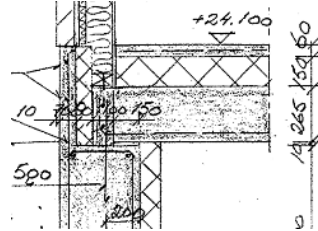
Rakenne sisäpinnasta luoteltuna

Sokkelirakenne (SO1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- betoni 90 mm
- kartonkilaminoitu polyuretaanilevy (sokkelihalkaisu) 80 mm
- ilmarako 10 mm
- kevytsoraharkko 125 mm*

Rakenne suunnitelmien perusteella

Sokkelirakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetyn leikkauksen a-a mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.16-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista.



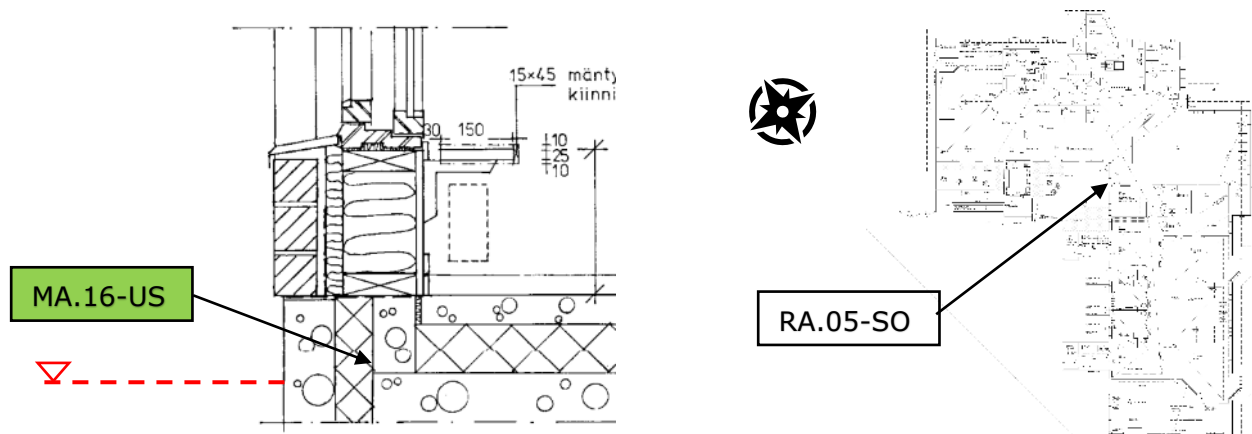
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös ulkoseinän rakenneavaus RA.06-US.



Sokkelihalkaisun ulko- ja sisäpinnassa olevassa kartongissa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua.



Materiaalinäyte MA.16-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista, jossa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta ja maanpinnan taso. Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sokkelin toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin syöksytorven kohdalle kohtaan, jossa ulkoseinän alaosaan on mahdollisesti kohdistunut poikkeavaa kosteusrasitusta. Lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella rakenneavauksen läheisyydessä on tapahtunut myös vesikattovuotoja.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 100 mm) tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin kevytsoraharkon ulkopintaan saakka. Kevytsoraharkon rakennepaksaus perustuu rakenneavauksen ja suunnitelma-asiakirjojen pohjalta tehtyyn arvioon.

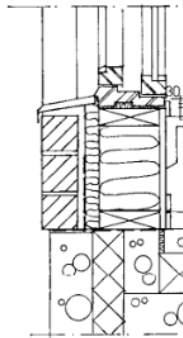
Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksesta a-a ulkoseinän alaohjauspuiden ja osa seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnana alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa ulkoseinän alaohjauspuiden on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakenneavauksen perusteella ulkoseinän alaohjauspuiden on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisuna on käytetty molemmilta puolin kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä. Sokkelihalkaisun ja kevytsoraharkon välissä oli 10 mm:n rako, mikä on mahdollisesti muodostunut sokkelihalkaisun ja kevytsoraharkon väliin jääneestä harkkolaastista. Sokkelihalkaisun ulko- ja sisäpinnassa olevassa kartongissa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua.

Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.16-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Sokkelin porakappaleen sisäpinnassa oli runsaasti puutikkuja muottilaudoituksesta.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Aula (19)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.06-US
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.17...18-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: - kalkkiehiekkatiili (muuraus) 85 mm - ilmarako 35 mm - mineraalivillamatto 30 mm - pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) - rakennusmuovi - kipsilevy 13 mm*	Ulkoseinärakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:  ULKOSEINÄ MUURAUS 85 MM ILMARAKO 22 MM TUULENSUOJAMATTO 30 MM MIN.VILLA 150 MM MUOVI 0,2 MM GYPROC RD 13 MM



Havainnekuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.05-SO.



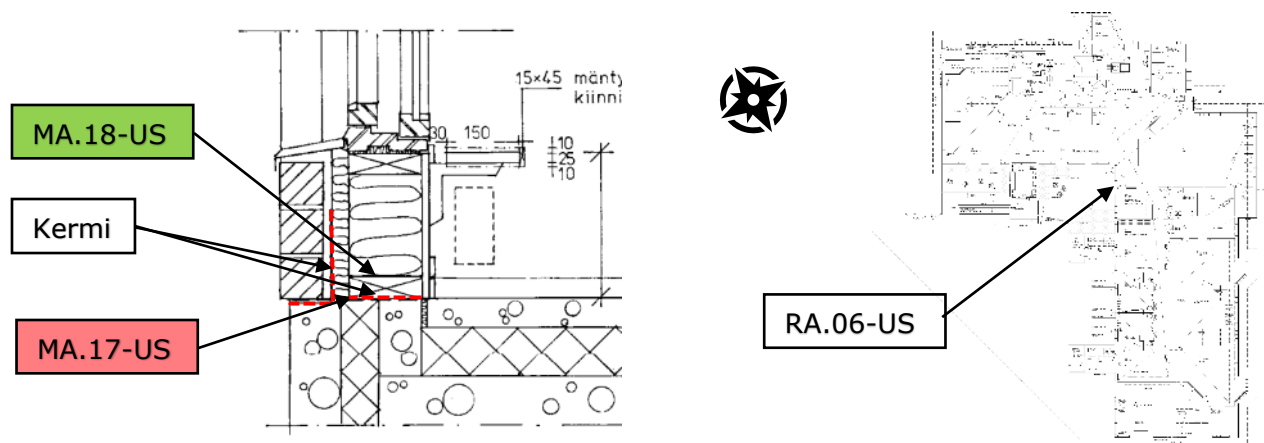
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.05-SO.



Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä oli havaittavissa vähäistä ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää pystytolpan kohdalla (punainen nuoli).



Materiaalinäyte MA.18-US otettiin kuvassa näkyvän pystytolpan (punainen nuoli) vierestä.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin syöksytornin kohdalle kohtaan, jossa ulkoseinän alaosaan on mahdollisesti kohdistunut poikkeavaa kosteusrasitusta. Lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella rakenneavauksen läheisyydessä on tapahtunut myös vesikattovuotoja.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Esitetty kipsilevyn rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Rakenneavauksen kohdalla alapohjauspuun (kylästettyä puutavaraa) alareuna on noin 5 cm sokkelin yläreunan alapuolella, kun suunnitelmapiirustuksissa alaoheuspuu on esitetty asennettavaksi sokkelin yläpuolelle.
- Muurauksen takana olevan ilmarako on suunnitelmapiirustuksessa esitettyä suurempi (+13 mm).
- Tuulensuojana on käytetty paikoin pinnoittamatonta mineraalivillamattoa. Suunnitelmapiirustuksissa esitetty käytettäväksi tuulensuojamattoa, jonka ominaisuuksista ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä oli havaittavissa vähäistä ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää pystytolpan kohdalla. Alaoheuspuun yläpinnasta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (< 9 paino-%).

Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli laastipurseita, mutta mineraalivillamaton pinnassa olevan pölykertymän perusteella on ilmaraossa kuitenkin ollut ilmavirtausta.

Rakenneavauksesta ulkoseinän alaoheuspuun alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.17-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten (*Penicillium spp.*) pitoisuus (M2: 220 000; DG18: 180 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.

Rakenneavauksesta ulkoseinän mineraalivillalevyn alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.18-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Eteinen (29)		
Tutkittava rakenne	SO1	Rakenneavaus	RA.07-SO
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.19-US

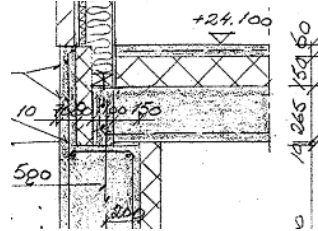
Rakenne sisäpinnasta luoteltuna

Sokkelirakenne (SO1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- betoni 85 mm
- kartonkilaminoitu polyuretaanilevy (sokkelihalkaisu) 80 mm
- ilmarako 10 mm
- kevytsoraharkko 125 mm*

Rakenne suunnitelmien perusteella

Sokkelirakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetyn leikkauksen a-a mukaan:



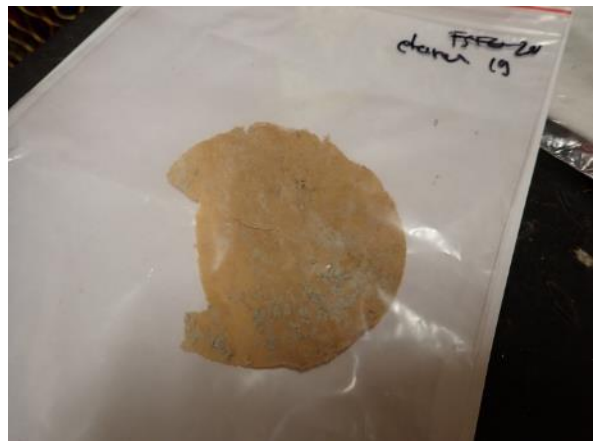
Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.19-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista.



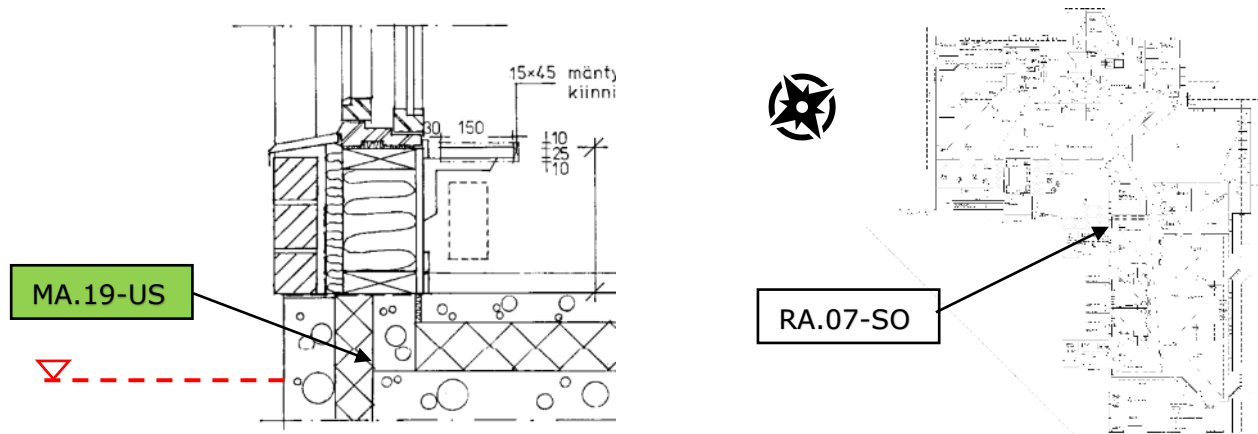
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös ulkoseinän rakenneavaus RA.08-US.



Kuvassa sokkelin sisäpinta ja sokkelihalkaisun ulkopinta. Sokkelihalkaisun ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.



Materiaalinäyte MA.19-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta ja maanpinnan taso.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sokkelin toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin syöksytorven kohdalle kohtaan, jossa ulkoseinän alaosaan on mahdollisesti kohdistunut poikkeavaa kosteusrasitusta.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 100 mm) tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin kevytsoraharkon ulkopintaan saakka. Kevytsoraharkon rakennepaksaus perustuu rakenneavauksen ja suunnitelma-asiakirjojen pohjalta tehtyyn arvioon.

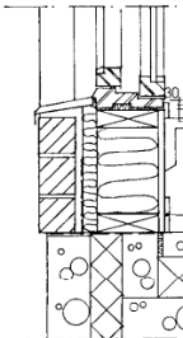
Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksesta a-a ulkoseinän alaohjauspuu ja osa seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnana alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa ulkoseinän alaohjauspuu on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakenneavauksen perusteella ulkoseinän alaohjauspuu on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisuna on käytetty molemmilta puolin kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä. Sokkelihalkaisun ja kevytsoraharkon välissä oli 10 mm:n rako, mikä on muodostunut sokkelihalkaisun ja kevytsoraharkon väliin jääneestä harkkolaastista. Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongissa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua. Ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.

Sokkelin porakappaleen sisäpinnassa oli yksittäisiä puutikkuja muottilaudoituksesta.

Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.19-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Eteinen (29)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.08-US
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.20...21-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: - kalkkihiekkatiili (muuraus) 85 mm - ilmarako 35 mm - mineraalivillamatto 30 mm - pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) - rakennusmuovi - kipsilevy 13 mm*	Ulkoseinärakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:  ULKOSEINÄ MUURAU S 85 MM ILMARAKO 22 MM TUULENSUOJAMATTO 30MM MIN.VILLA 150 MM MUOVI 0,2 MM GYPROC RD 13MM



Havainnekuva rakenneavauksesta.



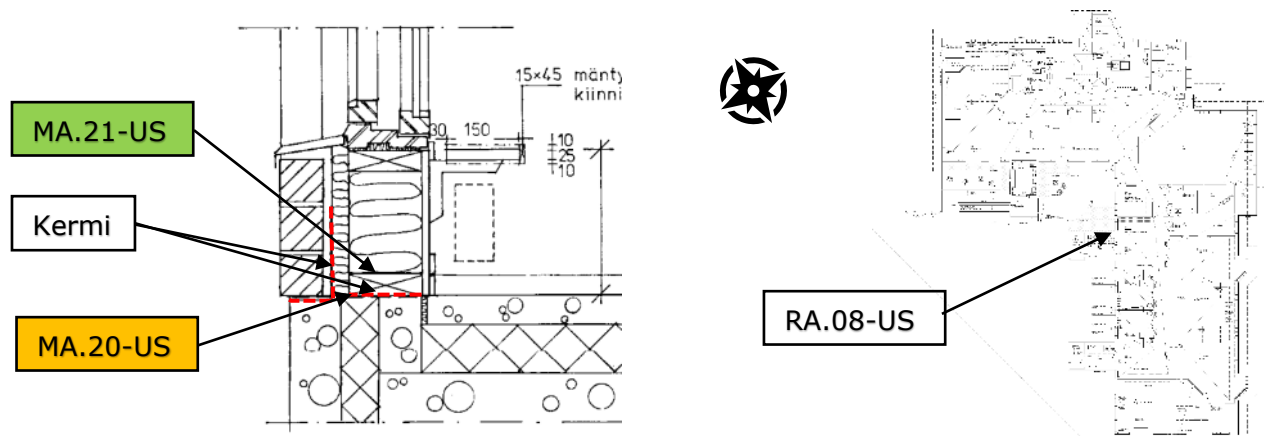
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.07-SO.



Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä oli havaittavissa vähäistä ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää pystytolpan kohdalla.



Materiaalinäyte MA.21-US otettiin pystytolpan ja alaohjauspuun kulmasta (punainen nuoli) .



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin syöksytornin kohdalle kohtaan, jossa ulkoseinän alaosaan on mahdollisesti kohdistunut poikkeavaa kosteusrasitusta.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Esitetty kipsilevyn rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Rakenneavauksen kohdalla alapohjauspuun (kylästettyä puutavaraa) alareuna on noin 4 cm sokkelin yläreunan alapuolella, kun suunnitelmapiirustuksissa alaohjauspuu on esitetty asennettavaksi sokkelin yläpuolelle.
- Muurauksen takana olevan ilmarako on suunnitelmapiirustuksessa esitettyä suurempi (+13 mm).
- Tuulensuojana on käytetty paikoin pinnoittamatonta mineraalivillamattoa. Suunnitelmapiirustuksissa esitetty käytettäväksi tuulensuojamattoa, jonka ominaisuuksista ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivil-lalevyssä oli havaittavissa vähäistä ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää pystytolpan kohdalla. Alaohjauspuun yläpinnasta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (n. 9 paino-%).

Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli laastipurseita, mutta mineraalivillamaton pinnassa olevan pölykertymän perusteella on ilmaraossa kuitenkin ollut ilmavirtausta.

Rakenneavauksesta ulkoseinän alaohjauspuun alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.20-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpi-derajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin kuitenkin vähän rihmastoaa.

Rakenneavauksesta ulkoseinän mineraalivillalevyn alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.21-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpi-derajan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkotia / Pesuhuone (34)		
Tutkittava rakenne	SO1	Rakenneavaus	RA.09-SO
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.22-US

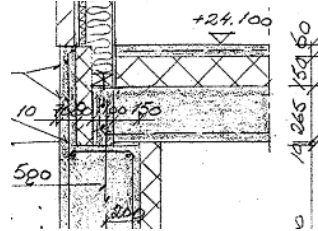
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Sokkelirakenne (SO1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- betoni 80 mm
- kartonkilaminoitu polyuretaanilevy (sokkelihalkaisu) 80 mm
- harkkolaasti
- kevytsoraharkko 125 mm*

Rakenne suunnitelmien perusteella

Sokkelirakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetyn leikkauksen a-a mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta.



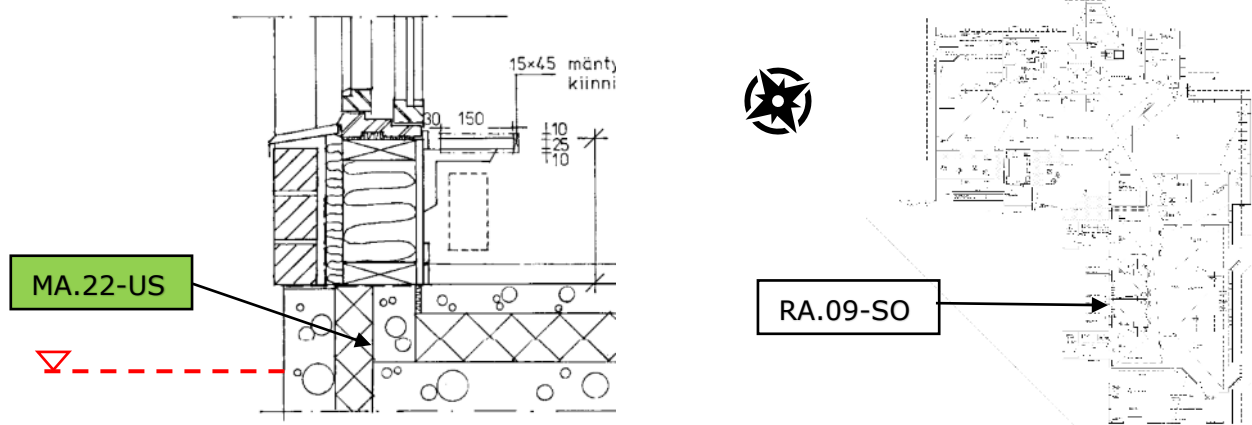
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös ulkoseinän rakenneavaus RA.10-US.



Kuvassa sokkelin sisäpinta ja sokkelihalkaisun ulkopinta. Sokkelihalkaisun ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.

Ei kuvaa

Materiaalinäyte MA.22-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta ja maanpinnan taso.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sokkelin toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa lähtötietojen (A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on tapahtunut vesikattovuoto.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 100 mm) tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin kevytsoraharkon ulkopintaan saakka. Kevytsoraharkon rakennepaksuus perustuu rakenneavauksen ja suunnitelma-asiakirjojen pohjalta tehtyyn arvioon.

Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksesta a-a ulkoseinän alaohjauspui ja osa seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnana alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa ulkoseinän alaohjauspui on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakenneavauksen perusteella ulkoseinän alaohjauspui on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisuna on käytetty molemmilta puolin kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä. Sokkelihalkaisun ja kevytsoraharkon välissä oli harkkolaastia. Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongissa ei ollut havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää tai silmin havaittavaa mikrobikasvua. Ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.

Sokkelin porakappaleen sisäpinnassa oli yksittäisiä puutikkuja muottilaudoituksesta.

Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.22-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Pesuhuone (34)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.10-US
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.23...24-US

Rakenne sisäpinnasta luoteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella																								
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: • kalkkiahiekkatiili (muuraus) 85 mm • ilmarako 35 mm • mineraalivillamatto 30 mm • pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) • rakennusmuovi • kipsilevy 12,5 mm (Gyproc GRI)* • keraaminen laatta*	Ulkoseinärakenne teknisen osakorjauksen rakennepiirustuksessa (7085-R-050.pdf) esitetyn kuvauksen mukaan: Nykyiset rakenteet: <table><tr><td>1.</td><td>85 mm</td><td>Muuraus</td></tr><tr><td>2.</td><td>22 mm</td><td>Ilmarako</td></tr><tr><td>3.</td><td>30 mm</td><td>Tuulensuojamatto</td></tr><tr><td>4.</td><td>150 mm</td><td>Mineraalivilla</td></tr><tr><td>5.</td><td>0,2 mm</td><td>Höyrynsulkumuovi</td></tr><tr><td>6.</td><td>13 mm</td><td>Gyproc kipsilevy (puretaan)</td></tr></table> Uudet rakenteet: <table><tr><td>7.</td><td>12,5 mm</td><td>Gyproc GRI märkätilalevy</td></tr><tr><td>8.</td><td></td><td>Saneerauslaasti, esim. Kiilto Flexfix ja laatoitus ARK-suunnitelmien mukaan.</td></tr></table>	1.	85 mm	Muuraus	2.	22 mm	Ilmarako	3.	30 mm	Tuulensuojamatto	4.	150 mm	Mineraalivilla	5.	0,2 mm	Höyrynsulkumuovi	6.	13 mm	Gyproc kipsilevy (puretaan)	7.	12,5 mm	Gyproc GRI märkätilalevy	8.		Saneerauslaasti, esim. Kiilto Flexfix ja laatoitus ARK-suunnitelmien mukaan.
1.	85 mm	Muuraus																							
2.	22 mm	Ilmarako																							
3.	30 mm	Tuulensuojamatto																							
4.	150 mm	Mineraalivilla																							
5.	0,2 mm	Höyrynsulkumuovi																							
6.	13 mm	Gyproc kipsilevy (puretaan)																							
7.	12,5 mm	Gyproc GRI märkätilalevy																							
8.		Saneerauslaasti, esim. Kiilto Flexfix ja laatoitus ARK-suunnitelmien mukaan.																							



Havainnekuva rakenneavauksesta.



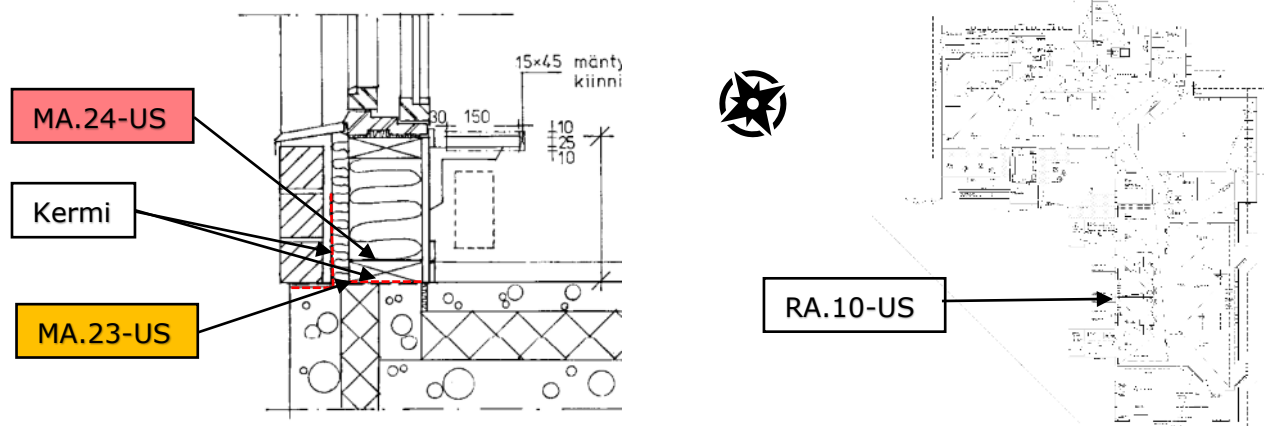
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.07-SO.



Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä ei ollut huomattavaa ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää.



Materiaalinäyte MA.24-US otettiin pystytolpan ja alaohjauspuun kulmasta (punainen nuoli) .



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa lähtötietojen (A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on tapahtunut vesikattovuoto.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Esitetty kipsilevyn rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Rakenneavauksen kohdalla alapohjauspuun (kylästettyä puutavaraa) alareuna on noin 2 cm sokkelin yläreunan alapuolella, kun suunnitelmapiirustuksissa alaohjauspuu on esitetty asennettavaksi sokkelin yläpuolelle.
- Muurauksen takana olevan ilmarako on suunnitelmapiirustuksessa esitettyä suurempi (+13 mm).
- Tuulensuojana on käytetty paikoin pinnoittamatonta mineraalivillamattoa. Suunnitelmapiirustuksissa esitetty käytettäväksi tuulensuojamattoa, jonka ominaisuuksista ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä ei myöskään ollut huomattavaa ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää. Alaohjauspuun yläpinnasta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (< 9 paino-%).

Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli laastipurseita, mutta mineraalivillamaton pinnassa olevan pölykertymän perusteella on ilmaraossa kuitenkin ollut ilmavirtausta.

Rakenneavauksesta ulkoseinän alaohjauspuun alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.23-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin kuitenkin vähän rihmastoja.

Rakenneavauksesta ulkoseinän mineraalivillalevyn alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.21-US tehdyssä laimennosviljelyssä näytteen home- ja hiivasienten pitoisuus (M2: 19 000; DG18: 12 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin lisäksi kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus ustus*).

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Varasto (23)		
Tutkittava rakenne	SO1	Rakenneavaus	RA.11-SO
Ilmansuunta	lounas	Materiaalinäyte	MA.25-US

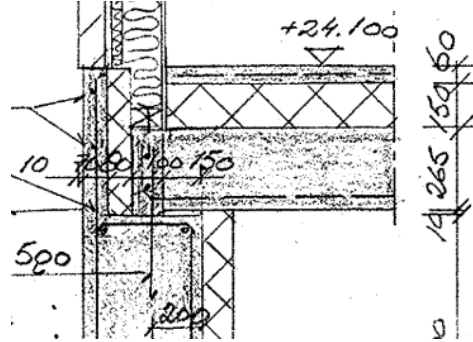
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Sokkelirakenne (SO1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- betoni 80 mm
- ilmarako 5 mm
- kartonkilaminoitu polyuretaanilevy (sokkelihalkaisu) 80 mm
- ilmarako/polyuretaanivahto 5 mm
- kevytsoraharkko 100 mm*

Rakenne suunnitelmien perusteella

Sokkelirakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetyn leikkauksen a-a mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisua ei ole ulotettu ontelolaatan yläpinnan alapuolelle.



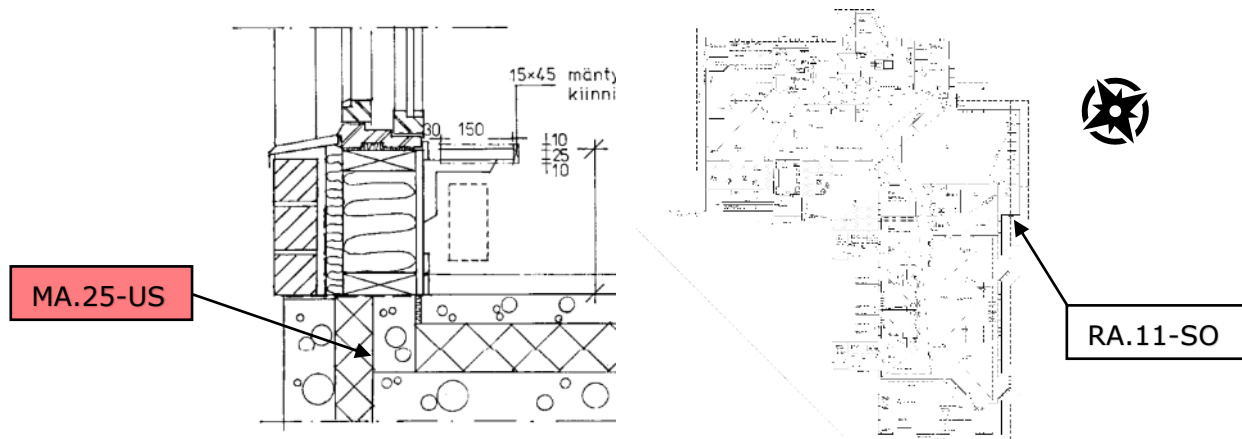
Yleiskuva rakenneavauksesta, jonka alareuna oli noin 0,2 m maanpinnan tasosta. Kuvassa myös ulkoseinän rakenneavaus RA.12-US.



Kuvassa sokkelin sisäpinta, jossa oli vähäinen määrä puutikkuja muottilaudoituksesta. Sokkelihalkaisun ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.



Materiaalinäyte MA.25-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista, jossa oli kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenottokohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sokkelin toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio. Lisäksi käyttäjiltä tutkimuksen aikana saadun tiedon mukaan ulkoseinään on törmännyt henkilöauto.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 100 mm) tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin kevytsoraharkon ulkopintaan saakka. Kevytsoraharkon rakennepaksuus perustuu rakenneavauksen ja suunnitelma-asiakirjojen pohjalta tehtyyn arvioon.

Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksesta a-a ulkoseinän alaohjauspuu ja osa seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnana alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa ulkoseinän alaohjauspuu on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakenneavauksen perusteella ulkoseinän alaohjauspuu on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

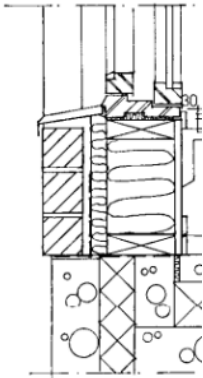
Rakenneavauksen kohdalla, muista rakenneavauksista poiketen, sokkelihalkaisua ei ole ulotettu ontelolaatan yläpinnan alapuolelle.

Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisuna on käytetty molemmilta puolin kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä. Sokkelihalkaisun molemmilla puolin oli ilmaraot, joita on tiivistetty polyuretaanivaahdolla. Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongissa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua. Ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.

Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.25-US tehdyssä laimennosviljelyssä näytteen *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 260 000 pmy/g) sekä home- ja hiivasienien (*Penicillium spp.*) pitoisuus (THG: 1 400 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan.

Sokkelin porakappaleen sisäpinnassa oli vähäinen määrä puutikkuja muottilaudoituksesta.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Varasto (23)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.12-US
Ilmansuunta	lounas	Materiaalinäyte	MA.26-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: - kalkkietäälätiili (muuraus) 85 mm - ilmarako 5 mm - mineraalivillamatto 50 mm - pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) - rakennusmuovi - kipsilevy 13 mm*	Ulkoseinärakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:  ULKOSEINÄ MUURAUS 85 MM ILMARAKO 22 MM TUULENSUOJAMATTO 30 MM MIN.VILLA 150 MM MUOVI 0,2 MM GYPROC RO 13 MM



Havainnekuva rakenneavauksesta.



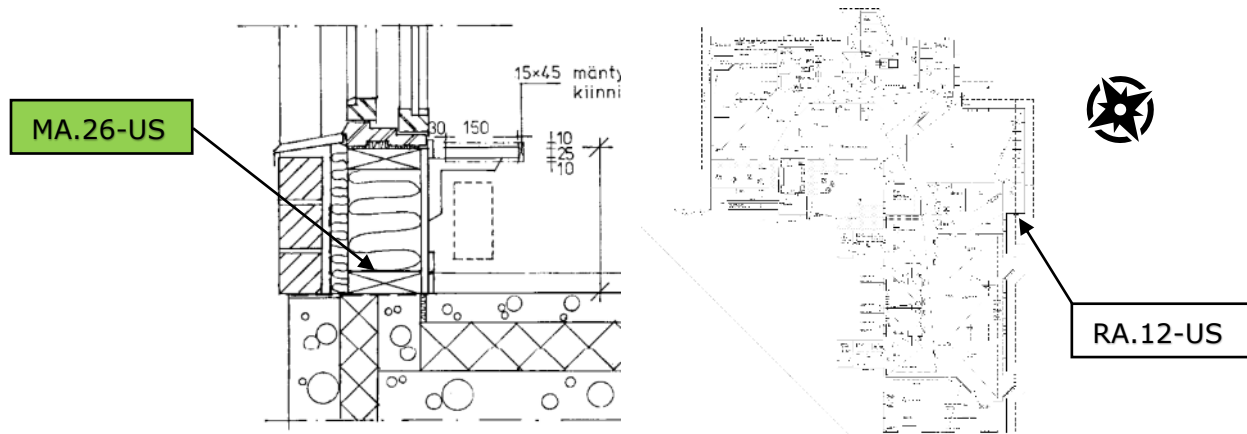
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.11-SO.



Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli runsaasti lehmäsiemeniä



Materiaalinäyte MA.18-US otettiin kuvassa näkyvän pystytolpan (punainen nuoli) vierestä.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio. Lisäksi käyttäjiltä tutkimuksen aikana saadun tiedon mukaan ulkoseinään on törmännyt henkilöauto.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Esitetty kipsilevyn rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

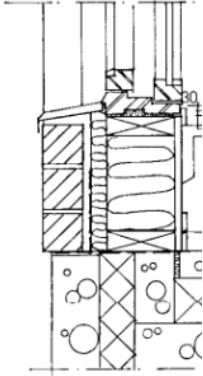
- Alapohjauspuun (kyllästettyä puutavaraa) alareuna on silmämääräisen arvion perusteella noin 2 cm sokkelin yläreunan alapuolella. Suunnitelmapiirustuksissa alapohjauspuu on esitetty asennettavaksi sokkelin yläpuolelle.
- Rakenneavauksen kohdalla ei ollut suunnitelmapiirustuksissa esitettyä kermikaistaa.
- Muurauksen takana olevan ilmarako on suunnitelmapiirustuksessa esitettyä pienempi (-17 mm).
- Tuulensuojana on käytetty paikoin pinnoittamatonta mineraalivillamattoa, joka on lisäksi suunnitelmassa esitettyä paksumpi (+20 mm). Suunnitelmapiirustuksissa esitetty käytettäväksi tuulensuojamattoa, jonka ominaisuuksista ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä tai tuulensuojana käytetyssä mineraalivillamatossa ei ollut huomattavaa ilmavuotoihin viittaavaa pölykertymää. Alapohjauspuun yläpinnasta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (< 11 paino-%).

Rakenneavauksesta ulkoseinän mineraalivillalevyn alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.26-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli runsaasti lehmuksen siemeniä ja mineraalivillasilppua, mikä viittaa jyrsijöihin.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Toimisto (24)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.13-US
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.27-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten perusteella: - kalkkiahiekkatiili (muuraus) 85 mm* - ilmarako 35 mm* - mineraalivillamatto 30 mm* - pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) - rakennusmuovi - kipsilevy 13 mm	Ulkoseinärakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:  ULKOSEINÄ MUURAUS 85 MM ILMARAKO 22 MM TUULENSUOJAMATTO 30 MM MIN.VILLA 150 MM MUOVI 0,2 MM GYPROC RO 13 MM



Havainnekuva rakenneavauksesta. Materiaalinäyte MA.27-US otettiin kuvassa näkyvän pystytolpan (punainen nuoli) vierestä.



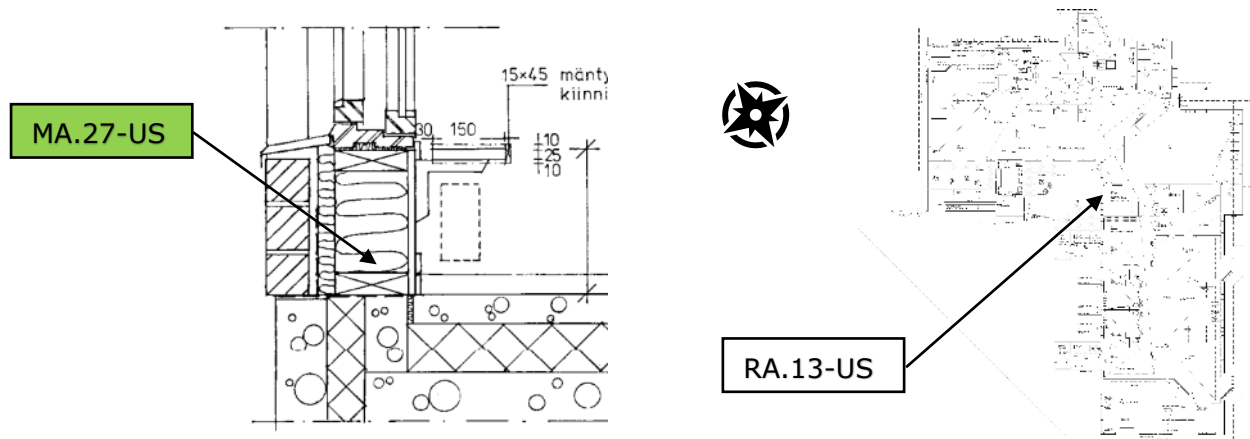
Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ulkoseinän höyrynsulkuna käytettyä rakennusmuovia ei ole liitetty ulkoseinän alareunaan.



Materiaalinäyte MA.27-US otettiin kuvassa näkyvän mineraalivillalevyn kulmasta (punainen nuoli) kohdasta, jossa oli vähäistä pölykertymää.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin syöksytornin kohdalle kohtaan, jossa ulkoseinän alaosaan on mahdollisesti kohdistunut poikkeavaa kosteusrasitusta. Lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella rakenneavauksen läheisyydessä on tapahtunut myös vesikattovuotoja.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen sisäpuolelta käsin ja ulotettiin mineraalivillamaton sisäpintaan saakka. Mineraalivillamaton ja sen ulkopuolelle jäävien rakennekerrosten mitat (*-merkintä) perustuu rakennuksen ulkopuolelta tehdyistä rakenneavauksista saatuihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiiirustuksiin:

- Alapohjauspuun (kylästettyä puutavaraa) alareuna on silmämääräisen arvion perusteella noin 3 cm lattiapinnan alapuolella. Suunnitelmapiiirustuksissa alapohjauspuu on esitetty asennettavaksi lattiapinnan yläpuolelle.

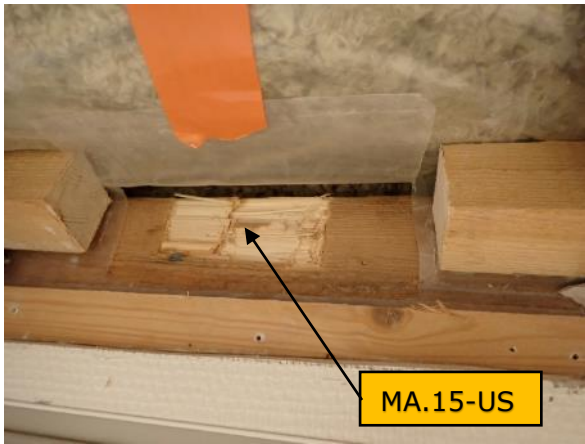
Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän höyrynsulkuna käytettyä rakennusmuovia ei ole liitetty ulkoseinän alareunaan.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Lämmöneristeenä käytetyssä mineraalivillalevyssä oli havaittavissa vähäistä ilmapuotoihin viittaavaa pölykertymää pystytolpan kohdalla. Alapohjauspuun yläpinnasta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (< 9 paino-%).

Rakenneavauksesta ulkoseinän mineraalivillalevyn alareunasta otetusta materiaalinäytteestä MA.27-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Aula (19)		
Tutkittava rakenne	YP2	Rakenneavaus	RA.14-YP
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.11-YP ja MA.15-US

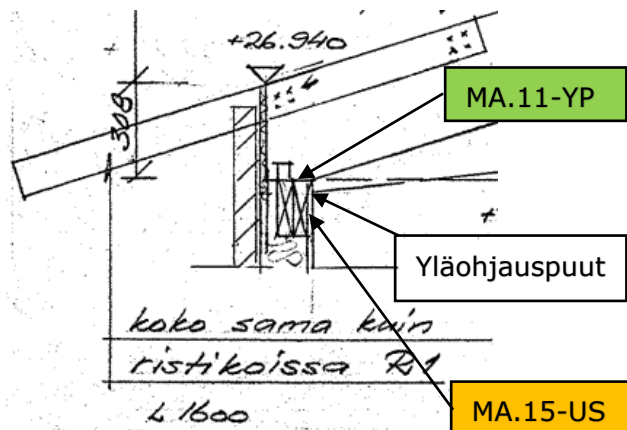
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Yläpohjarakenne (YP2) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: • alaslaskettu sisäkatto • kipsilevy 13 mm • koolaus (50x50 mm) • rakennusmuovi • viilupuupalkki (360 mm, k~1200 m)*, välissä puhallusvilla (< 260 mm)*, kipsilevy (9/13 mm)*, tuuletusväli (> 100 mm)* • ruodelaudoitus* • vaneri* • aluskate (kumibitumikermi)* • rivisaumakate*	Yläpohjarakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitetyn kuvauksen mukaan: YLÄPOHJA VESIKATE HARVALAUDOITUS MINERAALIVILLA 260 MM - KATTORISTIKOT / - PALKIT K 1200 MUOVI RIMAT 50x50 k 300 KIPSILEVY 13 MM KAIKKI YLÄPOHJAT B-15



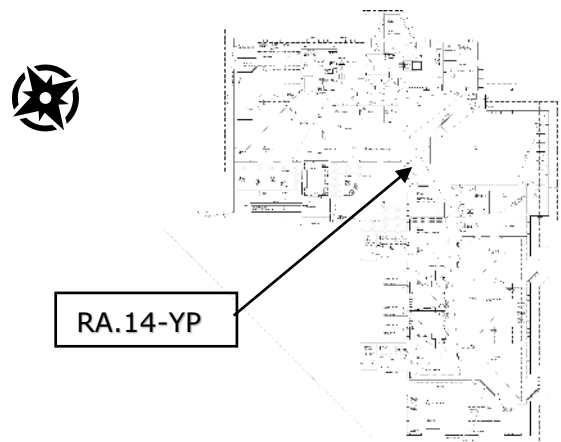
Havainnekuva rakenneavauksesta ja materiaalinäytteen MA.15-US näytteenottokohdasta.



Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 13.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan ulkoseinäliittymän toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella on tapahtunut vesikattovuotoja.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen sisäpuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Yläpohjarakenteessa (YP2) todettujen liimapuupalkkien ja puhallusvillan mitat/rakennepaksuus sekä rakenneavauksen kohdalla oleva vesikattorakenne (*-merkinnät) perustuvat suunnitelma-asiakirjoissa (mm. ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf ja RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 12.pdf) esitettyihin tietoihin sekä tutkimuksen yhteydessä tehtyihin muihin havaintoihin.

Rakenneavauksen kohdalla yläpohjan lämmöneristeenä on käytetty puhallusvillaa. Suunnitelmapiirustuksissa yläpohjan lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi mineraalivillalevyjä. Yläpohjan sisäkattorakenteet ja ulkoseinäliittymä on sen sijaan toteutettu suunnitelmapiirustuksissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän ja yläpohjan höyrynsulkuna käytetyt rakennusmuovit oli limitetty ja tiivistetty limityksen päälle asennetulla puulistalla.

Rakenneavauksen kohdalla yläpohjan sisäosista tehdyissä aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Ulkoseinän yläohjauspuun sisälapeesta piikkimittarilla tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (< 8 paino-%).

Rakenneavauksen kautta yläpohjan puhallusvillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.11-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Rakenneavauksen kautta ulkoseinän yläohjauspuusta otetusta materiaalinäytteestä MA.15-US tehdyssä laimennosviljelyssä näytteen bakteeripitoisuus (THG: 82 000 pmy/g) viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Aulan (19) alaslasketun sisäkaton sisäkattoverhouksena on käytetty mineraalivillapohjaisia akustiikka-levyjä. Sisäkattoverhous on kannatettu jousikannatettujen T24-listojen ja reunalistojen varaan. Sisäkattosta tehtyjä havaintoja on havainnollistettu tarkemmin tutkimusselostuksessa.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Toimisto (24)		
Tutkittava rakenne	YP2	Rakenneavaus	RA.15-YP
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.28-YP

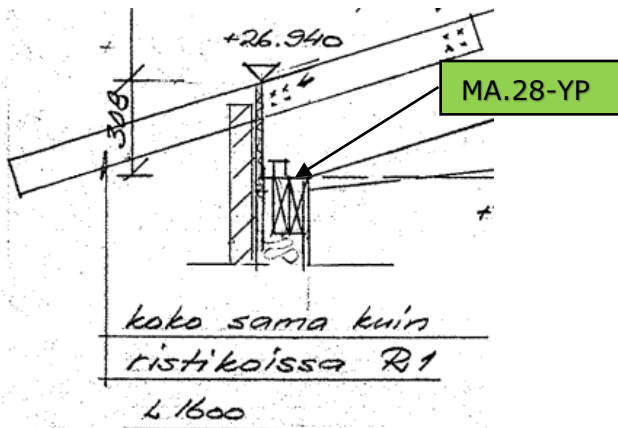
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Yläpohjarakenne (YP2) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: - kipsilevy 13 mm - koolaus (50x50 mm), välissä mineraalivilla (50 mm) - rakennusmuovi - liimapuupalkki (360 mm)*, välissä puhallusvilla (< 260 mm)*, kipsilevy (9/13 mm)* ja tuuletusväli (> 100 mm) - aluskate (kuitukangaspintainen kumibitu-mialuskermi)* - ruodelaudoitus* - rivisaumakate*	Yläpohjarakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitetyn kuvauksen mukaan: YLÄPOHJA VESIKATE HARVALAUDOITUS MINERAALIVILLA 260 MM - KATTORISTIKOT / - PALKIT K 1200 MUOVI RIMAT 50x50 K. 300 KIPSILEVY 13 MM KAIKKI YLÄPOHJAT B-15



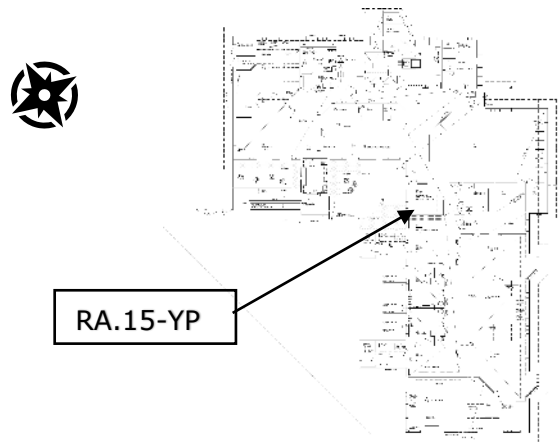
Havainnekuva rakenneavauksesta ja rakenneavauksen kohdalla rakennusmuovin yläpinnassa havaitusta värijäytymästä (punainen nuoli).



Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 13.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakennneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan ulkoseinäliittymän toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa lähtötietojen (Vantaan kaupunki 2012) perusteella on tapahtunut vesikattovuotoja.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen sisäpuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Yläpohjarakenteessa (YP2) todettujen liimapuupalkkien ja puhallusvillan mitat/rakennepaksuus sekä rakenneavauksen kohdalla oleva vesikattorakenne (*-merkinnät) perustuvat suunnitelma-asiakirjoissa (mm. ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf ja RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 12.pdf) esitettyihin tietoihin sekä tutkimuksen yhteydessä tehtyihin muihin havaintoihin.

Rakenneavauksen kohdalla yläpohjan toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Koolauksen ("rimat") väliin on asennettu mineraalivillalevy. Suunnitelmapiirustuksissa ei ollut esitetty eristysmateriaalia koolauksen väliin.
- Yläpohjan lämmöneristeenä on käytetty puhallusvillaa. Suunnitelmapiirustuksissa yläpohjan lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi mineraalivillalevyjä.

Muilta osin on yläpohjan sisäkattorakenne toteutettu suunnitelmapiirustuksissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Rakenneavauksessa havaittiin höyrynsulkuna käytetyn rakennusmuovin yläpinnassa pieni paikallinen värjäytymä. Värjäytymä viittaa siihen, että rakennusmuovin päälle on kertynyt vettä, joka on myöhemmin kuivunut.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Pesuhuone (34)		
Tutkittava rakenne	YP1	Rakenneavaus	RA.16-YP
Ilmansuunta	luode	Materiaalinäyte	MA.12...13-YP

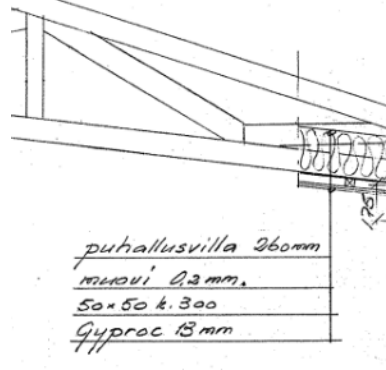
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Yläpohjarakenne (YP1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- sisäkattorakenne
- kipsilevy 13 mm
- koolaus (50x50 mm, k~300)
- rakennusmuovi
- kattotuolin alapaarre (148x48 mm), välissä puhallusvilla (150...200 mm)
- kattotuolin yläpaarre (148x48 mm)
- aluskate (kuitukangaspintainen kumibitu-mialuskermi)
- ruodelaudoitus (34x100, k~145)
- rivisaumakate

Rakenne suunnitelmien perusteella

Yläpohjarakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 11.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta. Vanhan väliseinäliittymän kohdalla koolauksen väliin oli asennettu mineraalivillalakaista.



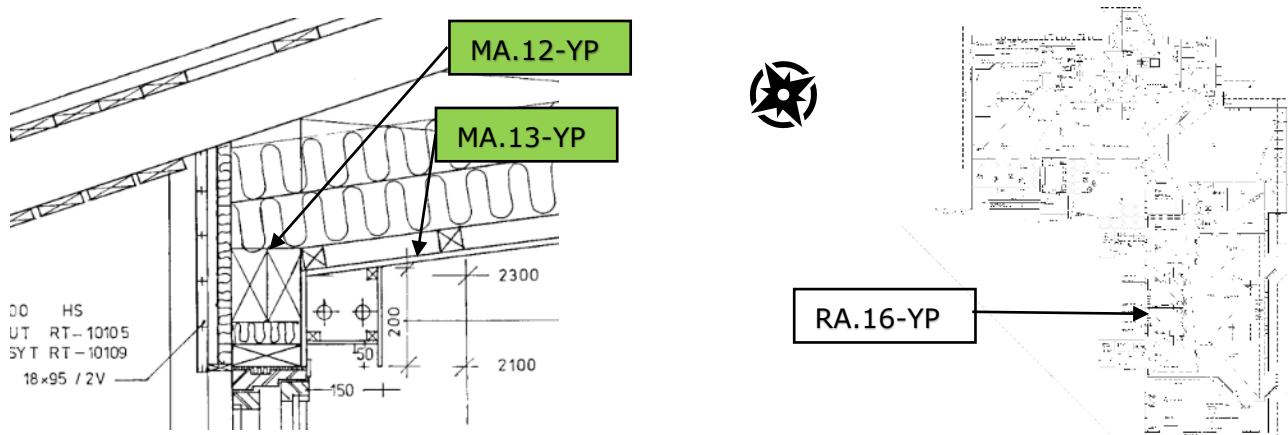
Yleiskuva rakenneavauksesta.



Valokuvaamalla koolauksen välistä tehdyissä tarkasteluissa ei kipsilevyn yläpinnassa havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.



Valokuvaamalla koolauksen välistä tehdyissä tarkasteluissa ei kipsilevyn yläpinnassa havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan ulkoseinäliittymän toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa lähtötietojen (A-Kunnostus- ja kuivauspalvelut Oy 2012) perusteella on tapahtunut vesikattovuoto.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen sisäpuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Yläpohjan kattotuolien ja puhallusvillan sekä näiden yläpuolelle jäävien rakennekerrosten mitat perustuvat yläpohjan tuuletustilasta käsin tehtyihin tarkasteluihin.

Alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_PÄÄPIIRUSTUS_leikkaukset.pdf) esitettyssä rakennetyypissä yläpohjan lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi mineraalivillaa. Rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 11.pdf) esitettyssä leikkauksessa lämmöneristeenä on sen sijaan esitetty käytettäväksi puhallusvillaa. Rakennetarkasteluiden perusteella yläpohjan lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillapohjaista puhallusvillaa. Muilta osin on yläpohjarakenne toteutettu suunnitelma-piirustuksissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Rakenneavauksen kohdalla oli vanha väliseinäliittymä, jonka yli yläpohjan kipsilevytys jatkui yhtenäisenä. Havainnon perusteella tilassa tehdyt vesikattovuodon korjaukset eivät ole sisältäneet yläpohjan kipsilevytyksen uusimista. Valokuvaamalla koolauksen välistä tehdyissä tarkasteluissa ei kipsilevyn yläpinnassa kuitenkaan havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.

Rakenneavauksen kautta yläpohjan puhallusvillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.12-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Rakenneavauksen kohdalta kipsilevyn yläpinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.13-YP tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan.

Pesuhuoneen (34) sisäkattoverhouksena on käytetty mineraalivillapohjaisia akustiikkalevyjä. Sisäkattoverhouks on kannatettu T24-listojen ja reunalistojen varaan.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkot / Pienryhmähuone (30)		
Tutkittava rakenne	SO1	Rakenneavaus	RA.17-SO
Ilmansuunta	kaakko	Materiaalinäyte	MA.29-US

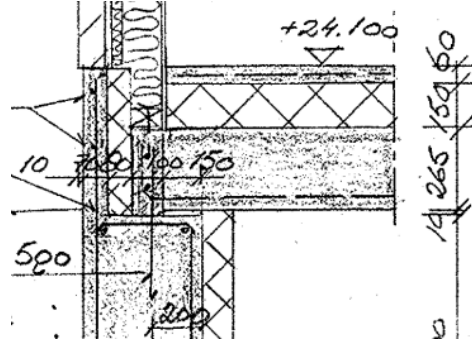
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Sokkelirakenne (SO1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- betoni 80 mm
- ilmarako 15 mm
- kartonkilaminoitu polyuretaanilevy (sokkelihalkaisu) 80 mm
- ilmarako/polyuretaanivahto 5 mm
- kevytsoraharkko 100 mm*

Rakenne suunnitelmien perusteella

Sokkelirakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetyn leikkauksen a-a mukaan:



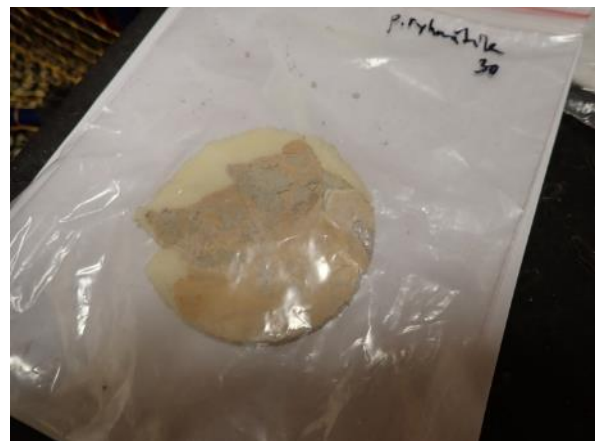
Havainnekuva rakenneavauksesta.



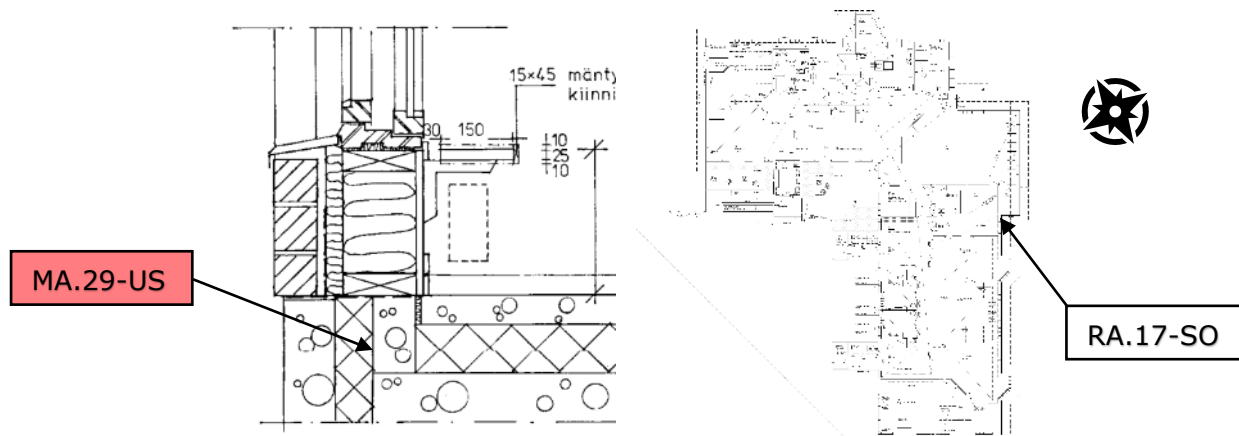
Yleiskuva rakenneavauksesta, jonka alareuna oli noin 0,1 m maanpinnan tasosta. Kuvassa myös ulkoseinän rakenneavaus RA.18-US.



Kuvassa sokkelin sisäpinta ja sokkelihalkaisun ulkopinta. Sokkelihalkaisun ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.



Materiaalinäyte MA.29-US otettiin polyuretaanilevystä irti poratun näytekappaleen sisäpinnan kartonkilaaminaatista, jossa oli kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sokkelin toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio. Lisäksi käyttäjiltä tutkimuksen aikana saadun tiedon mukaan ulkoseinään on törmännyt henkilöauto.

Rakenneavaus ($\varnothing$ 100 mm) tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin kevytsoraharkon ulkopintaan saakka. Kevytsoraharkon rakennepaksaus perustuu rakenneavauksen ja suunnitelma-asiakirjojen pohjalta tehtyyn arvioon.

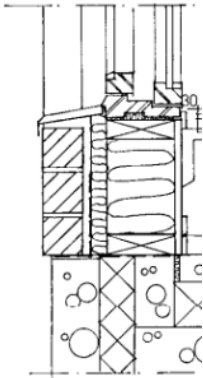
Rakennepiirustuksessa (RAK_VALMISOSASUUNNITTELU_palkit 1-2-3, 4-5-6.pdf) esitetystä leikkauksesta a-a ulkoseinän alaohjauspuu ja osa seinärakenteesta on esitetty ulotettavaksi lattiapinnana alapuolelle ontelolaatan yläpintaan saakka. Muissa suunnitelmapiirustuksissa ulkoseinän alaohjauspuu on esitetty nostettavaksi kevytsoraharkolla (UH-100/UH-125) lattiapinnan ja sokkelin yläreunan tasoon. Rakenneavauksen perusteella ulkoseinän alaohjauspuu on nostettu kevytsoraharkolla muissa suunnitelmapiirustuksissa esitetyn periaatteen mukaisesti.

Rakenneavauksen kohdalla sokkelihalkaisuna on käytetty molemmilta puolin kartonkilaminoitua polyuretaanilevyä. Sokkelihalkaisun molemmilla puolin oli ilmaraot, joita on tiivistetty polyuretaanivaahdolla. Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongissa oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää, mutta ei silmin tunnistettavaa mikrobikasvua. Ulkopinnassa oleva kartonki oli hankautunut irti rakenneavauksen yhteydessä eikä ollut tarkasteltavissa.

Sokkelihalkaisun sisäpinnassa olevassa kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.29-US tehdyssä laimennosviljelyssä näytteen *aktinomykeettipitoisuus* (THG: 20 000 pmy/g) sekä home- ja hiivasienten (*Aspergillus versicolor*, *Penicillium spp.*) pitoisuus (M2: 27 000 pmy/g; DG18: 21 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Lisäksi näytteen bakteeripitoisuus (THG: 82 000 pmy/g) viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

Sokkelin porakappaleen sisäpinnassa oli yksittäisiä puutikkuja muottilaudoituksesta.

Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Pienryhmähuone (30)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.18-US
Ilmansuunta	kaakko	Materiaalinäyte	MA.30-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
Ulkoseinärakenne (US1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella: - kalkkiehkekatiili (muuraus) 85 mm - mineraalivillalevy 70 mm - pystyranka (150x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (150 mm) - rakennusmuovi - kipsilevy 13 mm*	Ulkoseinärakenne alkuperäisessä työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_seinäleikkaus.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:  ULKOSEINÄ MUURAUS 85 MM ILMARAKO 22 MM TUULENSUOJAMATTO 30 MM MIN.VILLA 150 MM MUOVI 0,2 MM GYPROC RO 13 MM



Havainnekuva rakenneavauksesta sen jälkeen, kun rakenneavauskohta oli puhdistettu lehmuksen siemenistä ja mineraalivillasilppusta.



Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa myös sokkelin rakenneavaus RA.17-SO.



Rakenneavauksen kohdalla oli runsaasti lehmuksen siemeniä



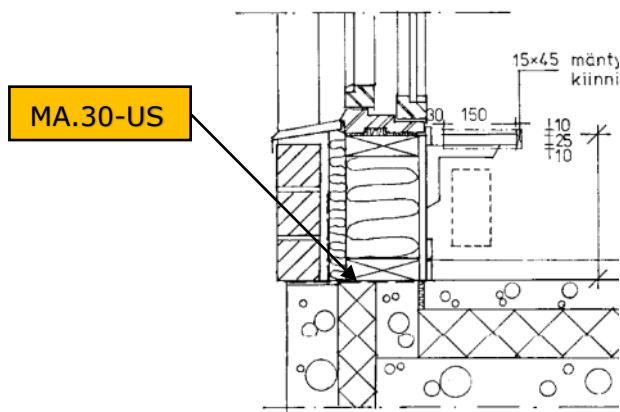
Materiaalinäyte MA.30-US otettiin alaohjauspuun alapinnasta.



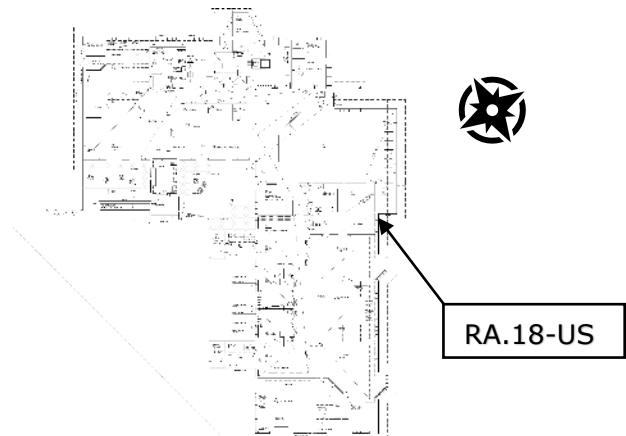
Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa havaittiin mm. pystytolpassa tummia pilkkuja, jotka viittaavat materiaalin pinnalla tapahtuvaan mikrobikasvuun.



Rakenneavauksen kohdalla sisäverhouksena käytetyn kipsilevyn ja höyrynsulkumuovin välissä oli jyräjoiden ulostetta ja muita tunnistamatta jääneitä epäpuhtauksia.



Ruutukaappaus työpiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUS-TUS_seinäleikkaus.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on ollut sadevesikourun ylivuodosta johtuva vesivaurio. Lisäksi käyttäjiltä tutkimuksen aikana saadun tiedon mukaan ulkoseinään on törmännyt henkilöauto.

Rakenneavaus tehtiin rakenteen ulkopuolelta käsin ja ulotettiin rakennusmuovin ulkopintaan saakka. Esitetty kipsilevyn rakennepaksuus perustuu suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin tietoihin.

Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa oli runsaasti lehmuksen siemeniä ja mineraalivillasilppua, mikä viittaa jyräjoihin. Myös sisäverhouksena käytetyn kipsilevyn ja höyrynsulkumuovin välissä oli jyräjoiden ulostetta ja muita tunnistamatta jääneitä epäpuhtauksia.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiiirustuksiin:

- Alapohjauspuun (kyllästettyä puutavaraa) alareuna on silmämääräisen arvion perusteella noin 2,5 cm sokkelin yläreunan alapuolella. Suunnitelmapiiirustuksissa alapohjauspuu on esitetty asennettavaksi sokkelin yläpuolelle.
- Rakenneavauksen kohdalla ilmaraossa ei ollut suunnitelmapiiirustuksissa esitettyä kermikaistaa.
- Muurauksen ja pystyrungon välissä oleva väli (70 mm) oli suunnitelmapiiirustuksissa esitettyä suurempi (+18 mm). Mutta, koska tuulensuojana käytetyn pinnoittamattoman mineraalivillalevyn paksuus (70 mm) oli 40 mm suunnitelmapiiirustuksissa esitettyä tuulensuojamattoa paksumpi, ei muurauksen mineraalivillalevyn välissä ollut avonaista ilmarakoa.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa havaittiin mm. pystytolpassa tummia pilkkuja, jotka viittaavat materiaalin pinnalla tapahtuvaan mikrobikasvuun. Rakenneavauksesta alapohjauspuun alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.30-US tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin kuitenkin vähän rihmastoa.



Kohde / Tila	Malminiityn päiväkoti / Sali (20)		
Tutkittava rakenne	VS1	Rakenneavaus	RA.19-VS
Ilmansuunta		Materiaalinäyte	MA.14-VS

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

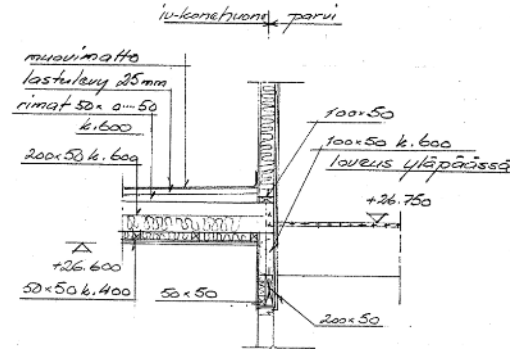
Kantava väliseinärakenne (VS1) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- lasikuitutapetti
- kipsilevy (x2) 26 mm
- pystyranka (100x50, k~600), välissä mineraalivillalevy (100 mm)
- kipsilevy 13 mm*

Rakennekerrokset ovat lueteltuna salin (20) puolelta.

Rakenne suunnitelmien perusteella

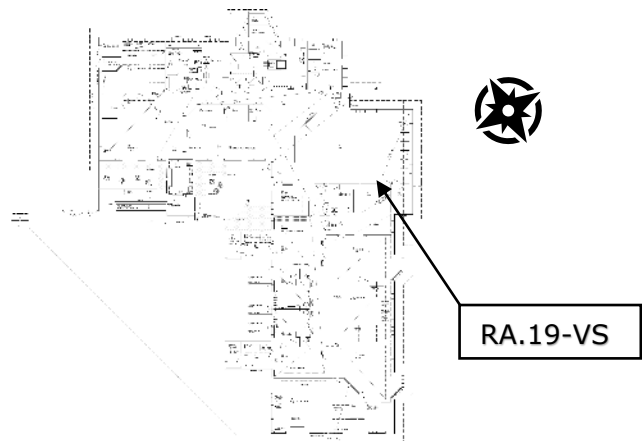
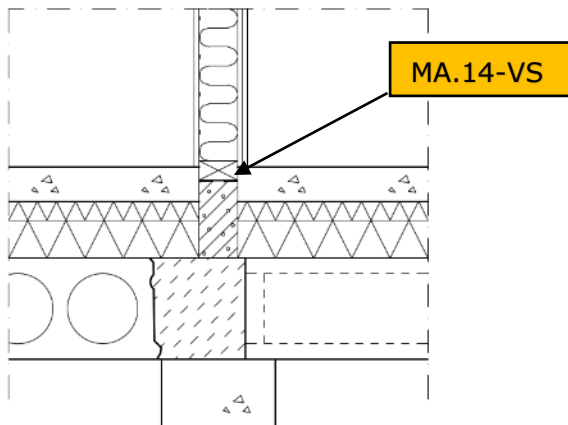
Väliseinärakenne alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 19.pdf) esitetyn leikkauksen mukaan:



Havainnekuva rakenneavauksesta.



Yleiskuva rakenneavauksesta. Kuvassa etualalla alalohjan lisäksi rakenneavaus RA.02-AP.



Tutkimusten perusteella laadittu leikkauskuva, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta. Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella kantavan väliseinän alaosan toteutusta ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa väliseinän läheisyydessä olevan ontelolaatan vedenpoistorei'issä oli havaittu kosteutta ja vuotojälkiä. Havainto kosteudesta tehtiin ryömintätilan tarkastuksessa ja on esitetty tutkimusselostuksessa.

Rakenneavaus tehtiin salin (20) puolelta ja ulotettiin varaston (22) puoleisen sisäverhouslevyn (kipsilevy) sisäpintaan saakka. Käytössä olevista suunnitelmapiirustuksista ei löytynyt rakennetyyppiä/-kuvausta väliseinästä. Varaston (22) puoleisten sisäverhouslevyjen määrä perustuu suunnitelmapiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_leikkaus 19.pdf) esitettyyn rakenneleikkaukseen, missä varaston puolella kipsilevyjä on esitetty ainoastaan yksi.

Rakenneavauksen kohdalla kantavan väliseinän tehtyjä havaintoja:

- Väliseinän alaohjauspuun alapuolella on kevytsoraharkko ja kermikaista.
- Väliseinän alapohjauspuun (kyllästettyä puutavaraa) alareuna on mittauksen perusteella noin 2 cm lattiapinnan alapuolella.
- Rakenneavauksen kohdalla väliseinän alaohjauspuu oli kiinni alapohjan pintabetonilattassa.
- Alapuolella olevan kevytsoraharkon ja pintabetonilaatan väli oli kapealla tasoitustasalla tarkasteltuna tiivis.

Rakenneavauksen aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien mikrobivaurioitumisesta tai tavanomaisesta poikkeavasta kosteusrasituksesta. Väliseinän alaohjauspuun alapinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.14-VS tehdyssä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa havaittiin kuitenkin vähän rihmastoja.



Mittaustiedot	13.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 97	Paine-ero AP [Pa]	-3...-4 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 11 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / -2		-10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/W	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

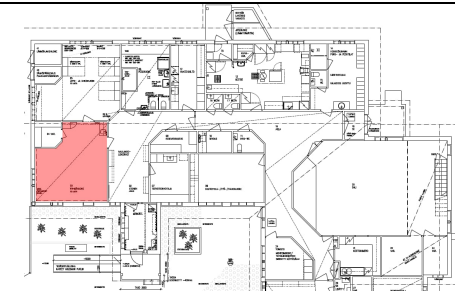
Normaali käyttötilanne (-2...-3 Pa)

Normaali käyttötilanne, ryömintätilan puhaltimen ollessa pois päältä (-3...-4 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa sähkörasiasta
- Vähäistä ilmavuotoa vesipisteen putkiläpiviennistä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista tai laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa sähkörasiasta
- Vähäistä ilmavuotoa vesipisteen putkiläpiviennistä
- Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ovikynnyksen reunoilta





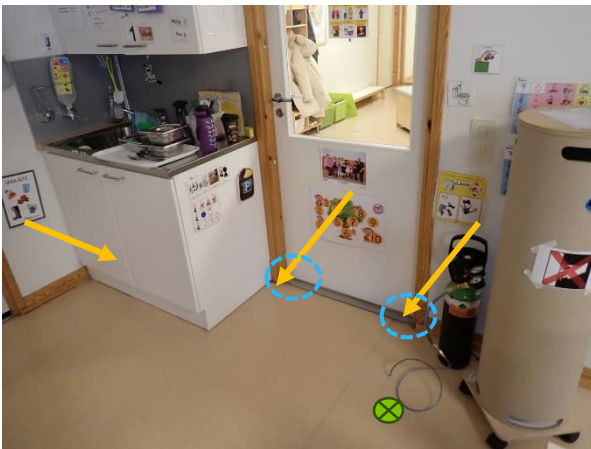
1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.



2. Sähkörasiasta todettiin merkittävää pistemäistä vuotoa.



3. Vesipisteen putkiläpiviennistä todettiin vähäistä ilmavuotoa.



4. Alipaineistuksessa todettiin vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ovikynnyksen reunoilta.



5. Ovikynnyksen reunalta todettiin vähäistä pistemäistä ilmavuotoa tilan ollessa alipaineistettuna.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryömintätilan alipainepuhaltimen kytkeminen pois päältä ei vaikuttanut alapohjan ja huonetilan välisiin painesuhteisiin. Paine-ero alapohjarakenteen yli oli molemmissa tilanteissa -2...-4 Pa.

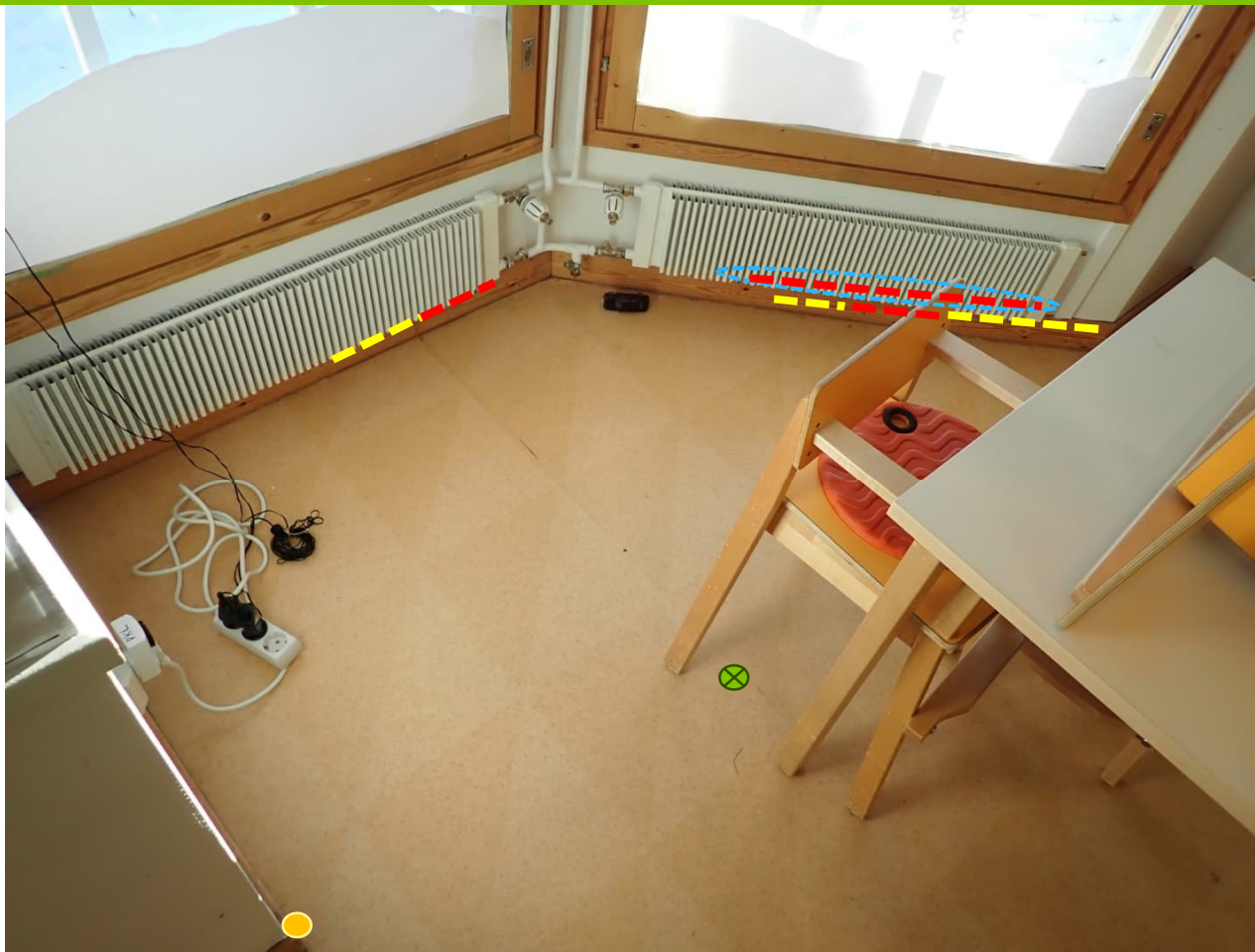
Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 03 suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää tai vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä, merkittävää ilmavuotoa sähkörasiasta sekä vähäistä ilmavuotoa vesipisteen putkiläpiviennistä. Tulokset olivat samat, kun ryömintätilan alipainepuhallin oli kytketty pois päältä. Alipaineisissa olosuhteissa havaittiin lisäksi vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ovialueen kynnyksen reunoilta.



Mittaustiedot	13.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 97	Paine-ero US [Pa]		Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% /20 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / -3	Paine-ero AP [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat ulkoseinälinjalla



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto



Merkittävä ilmavuoto



Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

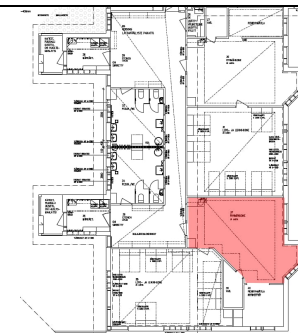
- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

Normaali käyttötilanne, ryömintätilan puhaltimen ollessa pois päältä (-2 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

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



Havaitut vuotokohtat väliseinälinjalla ja vesipisteen läheisyydessä



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

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa lattialistan alta oviaukon reunassa

Normaali käyttötilanne, ryömintätilan puhaltimen ollessa pois päältä (-2 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa lattialistan alta oviaukon reunassa

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa lattialistan alta oviaukon reunassa





1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmapuotoa tilan ollessa alipaineistettu ryömintätilaan nähden. Normaleissa käyttöolosuhteissa vuodot olivat osin heikompia.



2. Merkittäviä vuotoja havaittiin paikoin patterinkannakkeiden ympärillä.



3. Lattialistojen liitoskohdasta havaittiin vähäistä pistemäistä ilmapuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

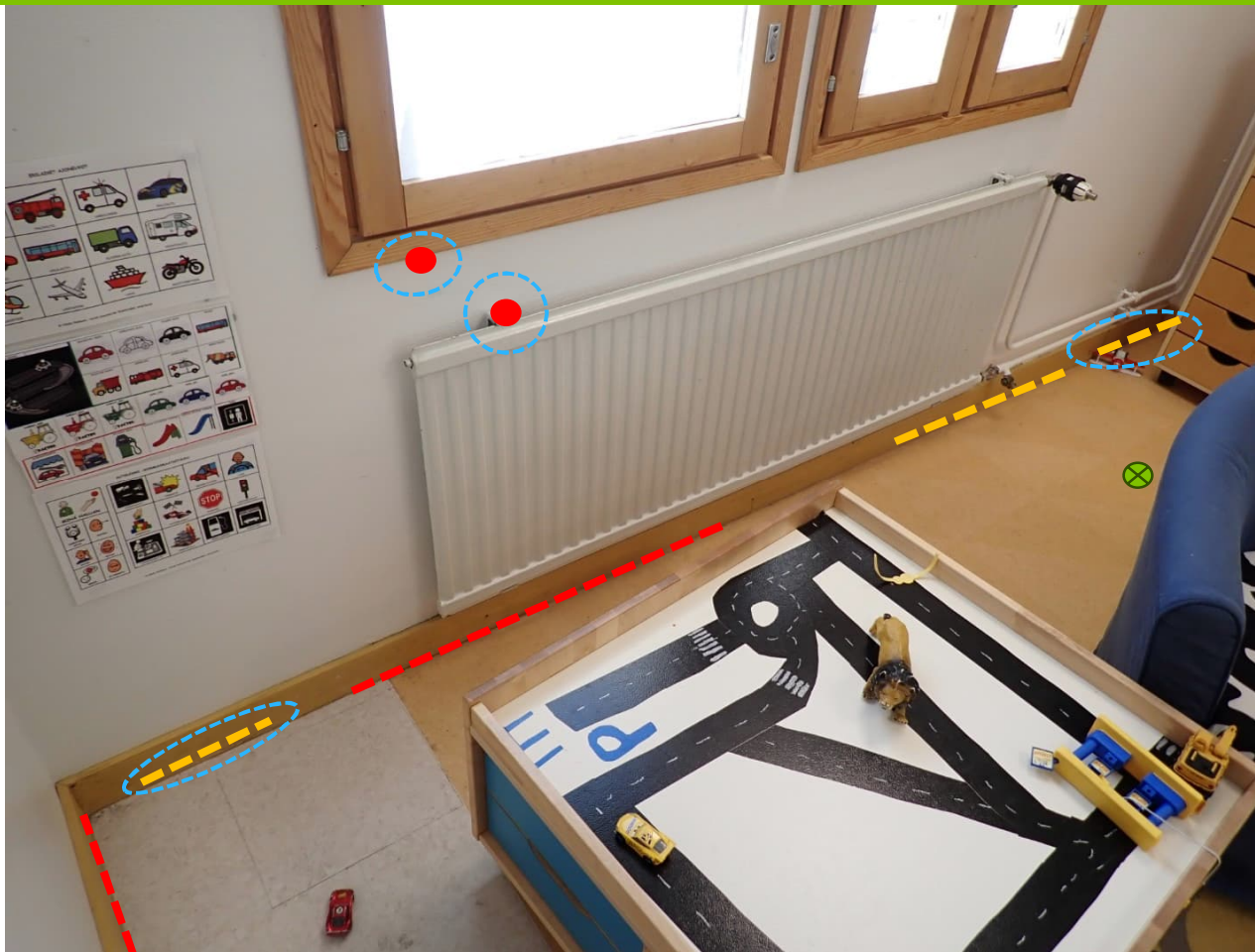
Ryömintätilan alipainepuhaltimen kytkeminen pois päältä ei vaikuttanut alapohjan ja huonetilan välisiin painesuhteisiin. Paine-ero alapohjarakenteen yli oli molemmissa tilanteissa noin -2 Pa.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 37 suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittäviä tai vähäisiä rakomaisia vuotokohtia alapohjan ja ulkoseinän liittymistä, osin patterinkannakkeiden ympärillä. Tulokset olivat samat, kun ryömintätilan alipainepuhallin oli kytketty pois päältä. Alipaineisissa olosuhteissa vuodot osin voimistuivat laaja-alaisiksi. Oviaukon kohdalla kynnyksen reunoilta havaittiin vähäistä pistemäistä ilmapuotoa. Vesipisteen putkiläpiviennistä ei havaittu vuotoa.

Mittaustiedot	13.1.2025	Tutkittava rakenne	AP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 97	Paine-ero US [Pa]		Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 10 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / -3	Paine-ero AP [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/W	Käytetyt detektorit	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, lounaanpuoleinen ulkoseinälinja



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

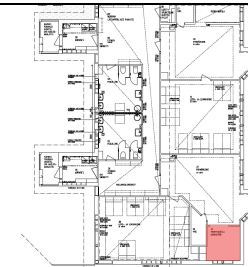
Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Normaali käyttötilanne, ryömintätilan puhaltimen ollessa pois päältä (-2 Pa)

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

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista tai rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisestä patterin kannakkeesta
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa ikkunaliittymästä



Havaitut vuotokohdat, kaakonpuoleinen ulkoseinälinja



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

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista tai pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Normaali käyttötilanne, ryömintätilan puhaltimen ollessa pois päältä (-2 Pa)

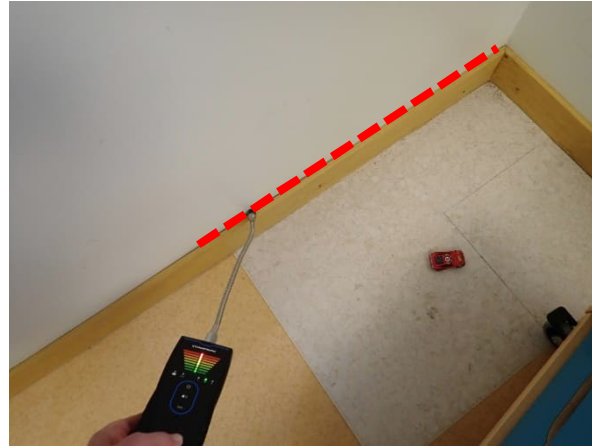
- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista tai pistemäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä



1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.



2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.



3. Patterinkannakkeesta sekä ikkunaliittymästä todettiin merkittävää pistemäistä vuotoa, kun huonetila alipaineistettiin -10 pascaliin ryömintätilaan nähden.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryömintätilan alipainepuhaltimen kytkeminen pois päältä ei vaikuttanut alapohjan ja huonetilan välisiin painesuhteisiin. Paine-ero alapohjarakenteen yli oli molemmissa tilanteissa noin -2 Pa.

Johtopäätökset:

Pienryhmätilassa 40 suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa useita merkittäviä tai vähäisiä, melko laaja-alaisia vuotokohtia alapohjan ja ulkoseinän liittymistä. Tulokset olivat samat, kun ryömintätilan alipainepuhallin oli kytketty pois päältä. Alipaineisissa olosuhteissa vuodot paikoin lisääntyivät tai voimistuivat. Lisäksi havaittiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisestä patterinkannakkeesta ja ikkunaliittymästä.

Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	SO		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 95	Paine-ero US [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 6 (SO)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +5	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	4/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, Läntinen ulkoseinälinja



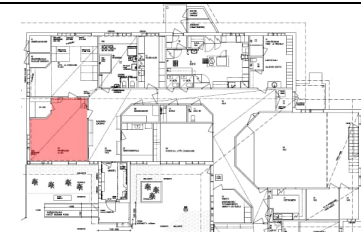
- Kaasunsyöttökohta
- Pistemäinen vuoto
- Vähäinen ilmavuoto
- Merkittävä ilmavuoto
- Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista, yksittäiset kohdat

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa lähes kauttaaltaan ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista, yksittäiset kohdat
- Merkittävää ilmavuotoa sähkörasiasta



Havaitut vuotokohtat, Pohjoinen ulkoseinälinja



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

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista (alipaineistuksessa yksittäiset vähäiset vuotokohtat lisääntyivät)



1. Luoteenpuoleisella ulkoseinälinjalla todettiin ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä vähäistä tai merkittävää vuotoa. Alipaineistettaessa vuodot vahvistuivat lähes kauttaaltaan merkittäviksi. Myös sähköpistokkeesta havaittiin merkittävää vuotoa.



2. Lounaanpuoleisella ulkoseinälinjalla todettiin ikkunaliittymästä paikallisesti merkittävää rakomaista ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistettaessa. Karmiliitoksesta havaittiin merkittävää pistemäistä vuotoa.



Ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä todettiin merkittävää tai vähäistä, pääosin laaja-alaista ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiainekaasu syötettiin sokkelirakenteeseen porattujen reikien kautta (2 kpl lounaanpuoleisella ja 1 kpl luoteenpuoleisella julkisivulla).

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 03 suoritetuissa sokkelirakenteen merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinien välisestä liittymästä, yksittäinen merkittävä rakomainen vuotokohta ikkunaliittymässä sekä yksittäisiä merkittäviä tai vähäisiä vuotokohtia karmiliittymissä. Tilan alipaineistuksen yhteydessä todettiin alapohjaliittymän vuotojen voimistuvan kauttaaltaan luoteenpuoleisella ulkoseinälinjalla ja lisäksi havaittiin merkittävää ilmavuotoa sähköpistokkeesta.

Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	SO		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 93	Paine-ero US [Pa]	-3 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 4
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +3	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, erkkeriosa



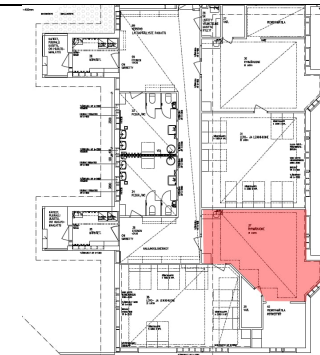
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-3 Pa)

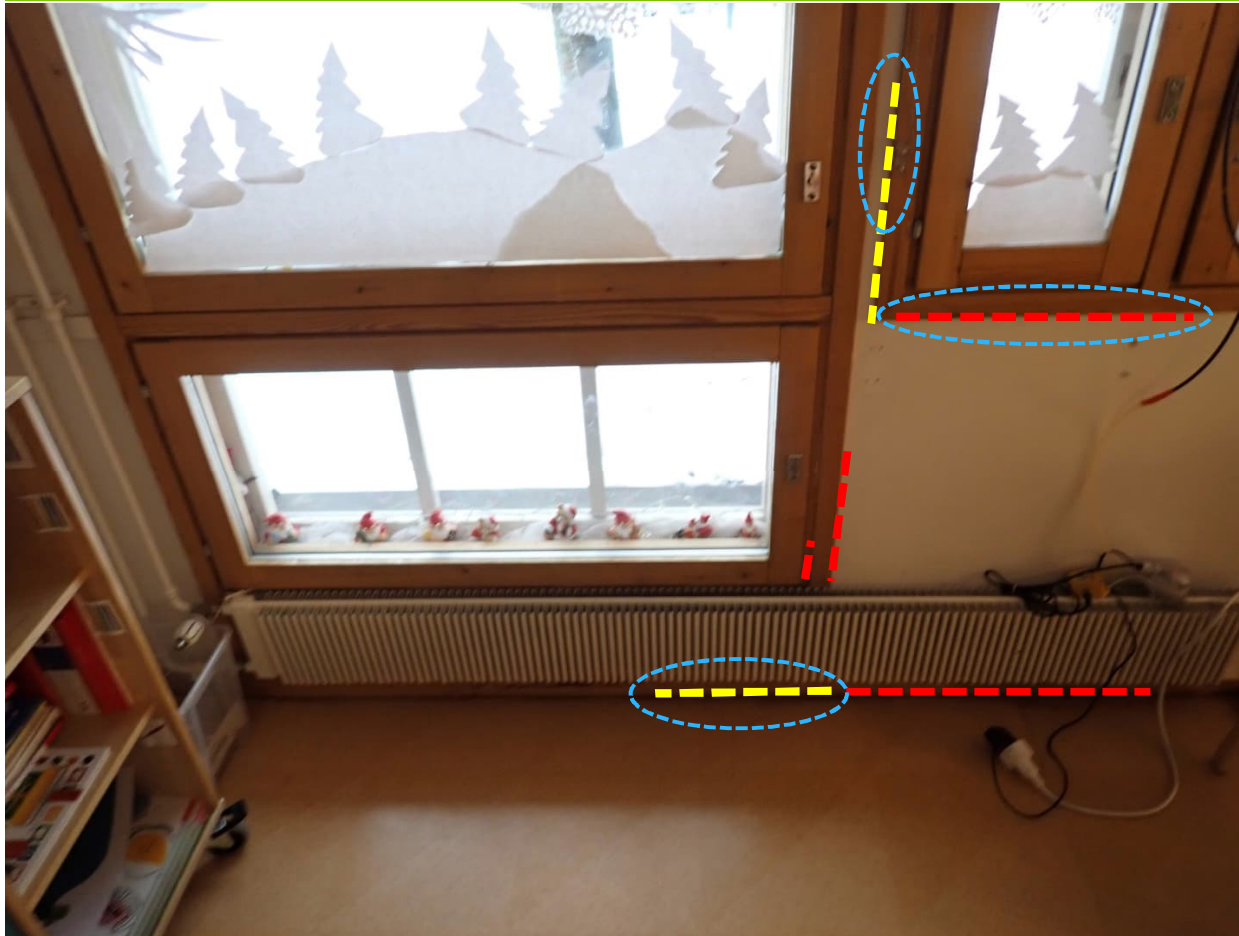
- Vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymästä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

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



Havaitut vuotokohdat



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

Normaali käyttötilanne (-3 Pa)

- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

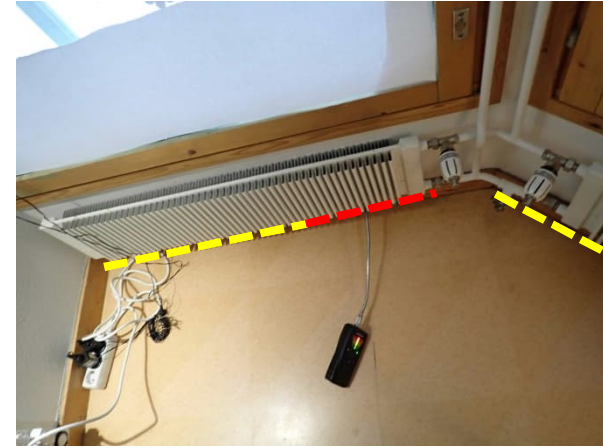
- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä (laajemmat vuotoalueet)



1. Yleiskuva ryhmätilasta 37.



2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä sekä ikkunaliittymästä todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä tilan ollessa alipaineistettuna.



3. Alapohjan ja ulkoseinän liittymistä todettiin merkittävää tai vähäistä ilmavuotoa tilan ollessa alipaineistettuna.



4. Ikkunaliittymästä todettiin vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa.



5. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä tilan ollessa alipaineistettuna.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiainekaasu syötettiin sokkelirakenteeseen porattujen reikien kautta (2 kpl kaakonpuoleisella julkisivulla).

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 37 suoritetuissa sokkelirakenteen merkkiainekokeessa todettiin ulkoseinän erkkerialueella kauttaaltaan vähäistä ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä sekä ikkunaliittymien alareunoilta tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa. Alipaineistuksessa vuodot paikoin voimistuivat merkittäviksi.

Huoneen toisella ulkoseinäosuudella todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä sekä yksittäisiä rakomaisia vuotokohtia (merkittävä tai vähäinen) ikkunaliittymistä. Alipaineistettaessa vuodot pääsääntöisesti laajenivat tai voimistuivat.



Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	SO		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 95	Paine-ero US [Pa]	-3 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 4
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +3	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto



Merkittävä ilmavuoto



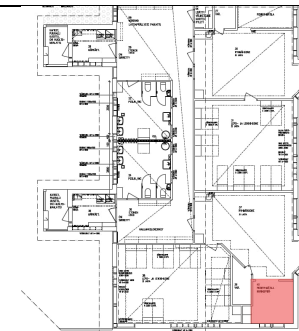
Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

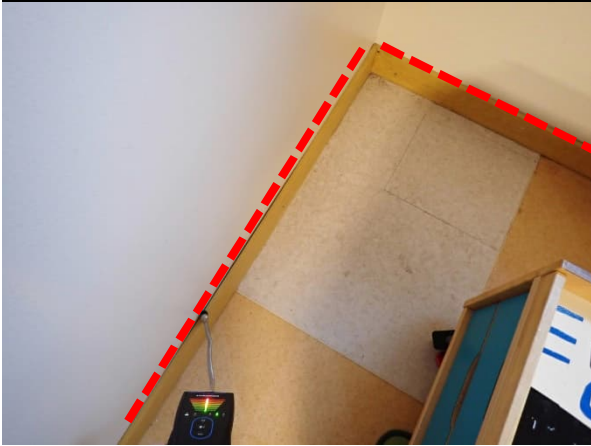
Normaali käyttötilanne (-3 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinien ja alapohjan välisistä liittymistä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinien ja alapohjan välisistä liittymistä
- Vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymästä
- Vähäistä ilmavuotoa jakorasian peitelevyn reunalta

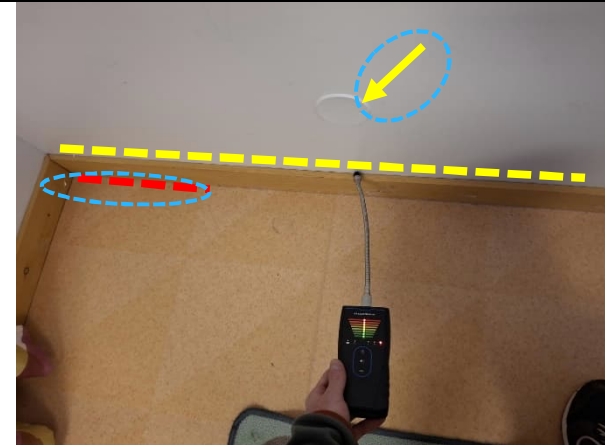




1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymistä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä tilan ollessa alipaineistettu.



2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymistä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä tilan ollessa alipaineistettu.



3. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Tilan ollessa alipaineistettu vuoto voimistui merkittäväksi lähellä väliseinäliittymää. Lisäksi jakorasian peitelevyn takaa havaittiin vähäistä ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Merkkiaineikaasu syötettiin sokkelirakenteeseen porattujen reikien kautta (1 kpl lounaanpuoleisella ja 1 kpl kaakonpuoleisella julkisivulla).

Johtopäätökset:

Pienryhmätilassa 40 suoritettua sokkelirakenteen merkkiainekokeessa todettiin merkittävää tai vähäistä laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinien ja alapohjan välisistä liittymistä. Vuodot todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineisissa olosuhteissa, jolloin vuoto paikallisesti voimistui väliseinäliittymän kohdalla. Alipaineistetuissa olosuhteissa havaittiin lisäksi vähäistä rakomaista ilmavuotoa ikkunaliittymästä sekä jakorasian peitelevyn alta.

Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 95	Paine-ero US [Pa]	-3 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 12 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +5	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	4/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, luoteenpuoleinen ulkoseinälinja



⊗ Kaasunsyöttökohta

● Pistemäinen vuoto

○ Vähäinen ilmavuoto

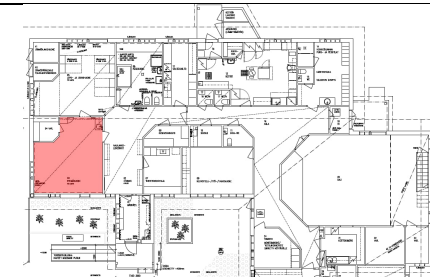
● Merkittävä ilmavuoto

Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-3...-4 Pa)

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisestä patterin kannakkeesta
- Merkittävää ilmavuotoa sähkörasiasta



Havaitut vuotokohtat, lounaanpuoleinen ulkoseinälinja



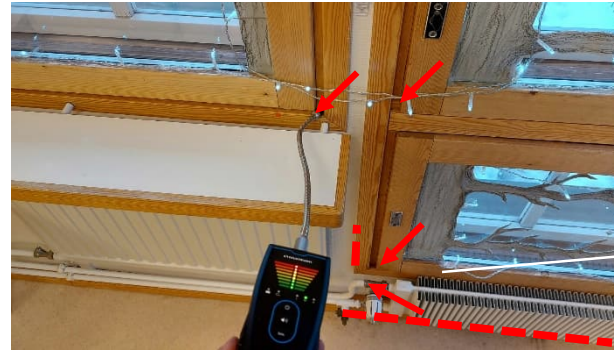
-  Kaasunsyöttökohta
-  Pistemäinen vuoto
-  Vähäinen ilmavuoto
-  Merkittävä ilmavuoto
-  Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-3...-4 Pa) ja alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

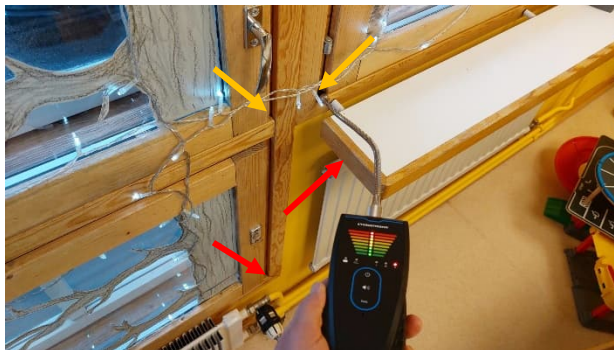
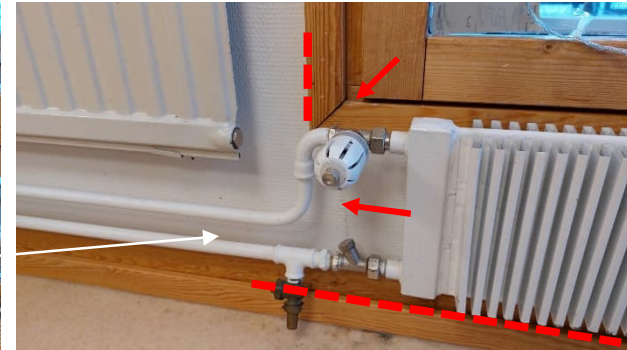
- Merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää tai vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa yksittäisistä ikkunaliittymistä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisestä patterin kannakkeesta sekä sähkörasiasta
- Merkittävää rakomaista ilmavuotoa ulkoseinän sisälevytyksen murtumakohdasta



1. Lounaanpuoleisella ulkoseinälinjalla todettiin ikkuna- ja karmiliittymistä pistemäistä ja rakomaista vuotoa normaaleissa käyttöolosuhteissa sekä alipaineistuksessa. Alipaineistuksessa vuodot paikoin voimistuivat.



2 ja 3. Lounaanpuoleisella ulkoseinälinjalla merkittävää pistemäistä tai rakomaista ilmavuotoa karmiliittymistä ja sisälevytyksen murtumakohdasta sekä merkittävää laaja-alaista vuotoa alapohjaliittymästä. Vuodot havaittiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistuksessa.



4. Luoteenpuoleisella ulkoseinälinjalla todettiin karmiliittymistä vähäistä tai merkittävää pistemäistä vuotoa. Patterinkannakkeesta todettiin merkittävää pistemäistä vuotoa.



5. Sähkörasiasta havaittiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineistuksessa.



Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 03 suoritetuissa ulkoseinien merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää tai vähäistä rakomaista ja laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinien liittymistä, merkittävää rakomaista vuotoa seinän sisälevytyksen murtumakohdasta sekä merkittävää pistemäistä vuotoa sähköpistokkeesta ja yksittäisestä patterinkannakkeesta. Ikkunaliittymistä todettiin yksittäisissä kohdissa merkittävää rakomaista ilmavuotoa sekä karmiliitoksista paikoin merkittävää ja vähäistä pistemäistä ilmavuotoa. Vuodot todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettuna, jolloin vuodot paikoin voimistuivat tai kasvoivat.



Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 93	Paine-ero US [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 6 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +3	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, erkkeriosa



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto



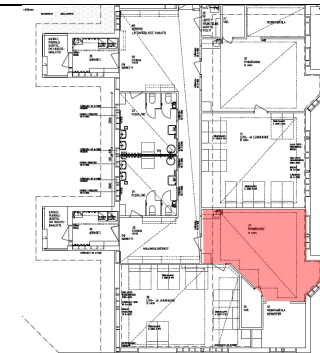
Merkittävä ilmavuoto



Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa) ja alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan liittymästä



Havaitut vuotokohtat



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

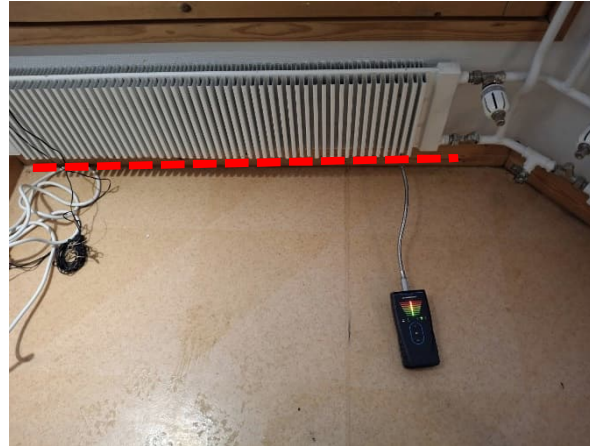
Normaali käyttötilanne (-2 Pa) ja alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

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





1. Ikkunaliittymistä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän erkkeriosuudella tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



2. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän erkkeriosuudella tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



3. Ikkunaliittymästä todettiin merkittävää rakomaista ilmavuotoa tilan normaaleissa käyttöolosuhteissa.



4. Ikkunaliittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.



5. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa 37 suoritetuissa ulkoseinien merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä. Ulkoseinän ja alapohjan liittymistä todettiin etenkin ulkoseinän erkkeriosuudella merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa, muutoin paikoin vähäistä rakomaista vuotoa.



Mittaustiedot	14.1.2025	Tutkittava rakenne	US		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 95	Paine-ero US [Pa]	-2 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5% / 4 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +3	Paine-ero AP [Pa]		Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/W	Käytetyt detektori(t)	Sauerman	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

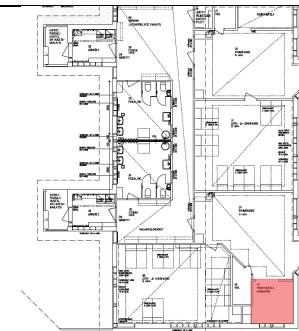
Havaitut vuotokohdat



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

Normaali käyttötilanne (-2 Pa) ja alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ikkunaliittymistä
- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinien ja alapohjan liittymistä



SITOWISE



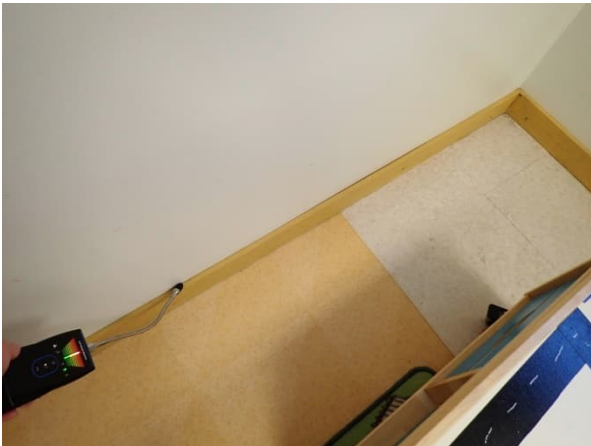
1. Ikkunaliittymän alareunasta todettiin merkittävää ilmavuotoa kauttaaltaan. Vuodot todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettu.



2. Ikkunaliittymän yläreunasta todettiin merkittävää ilmavuotoa kauttaaltaan sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettu.



3. Ikkunaliittymän sivureunasta todettiin merkittävää ilmavuotoa kauttaaltaan sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettu.



4. Kaakonpuoleisella ulkoseinälinjalla ulkoseinän ja alapohjan liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa. Vuodot todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että tilan ollessa alipaineistettu.



Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Pienryhmätilassa 40 suoritetuissa ulkoseinärakenteen merkkiainekokeessa todettiin merkittävää systemaattista ilmavuotoa ikkunaliittymistä sekä merkittävää laaja-alaista vuotoa ulkoseinien ja alapohjan liittymistä. Vuodot todettiin sekä normaaleissa käyttöolosuhteissa että alipaineisissa olosuhteissa, jolloin vuodot paikoin voimistuivat.



Mittaustiedot	13.1.2025	Tutkittava rakenne	YP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 87	Paine-ero US [Pa]	-1 (norm.) ja -10	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 10 (YP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / -1			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/SW	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat



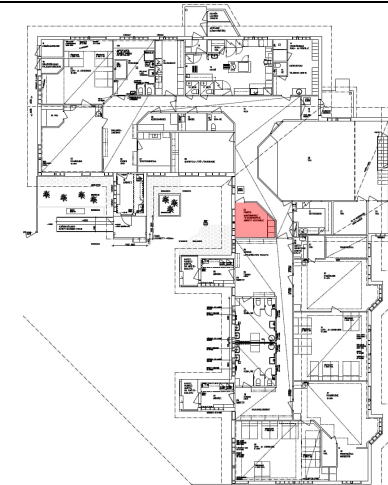
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-1 Pa)

- Ei vuotoja

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Vähäistä pistemäistä vuotoa verhokoteloinnin alta





1. Verhokoteloinnin alta havaittiin vähäistä pistemäistä vuotoa.

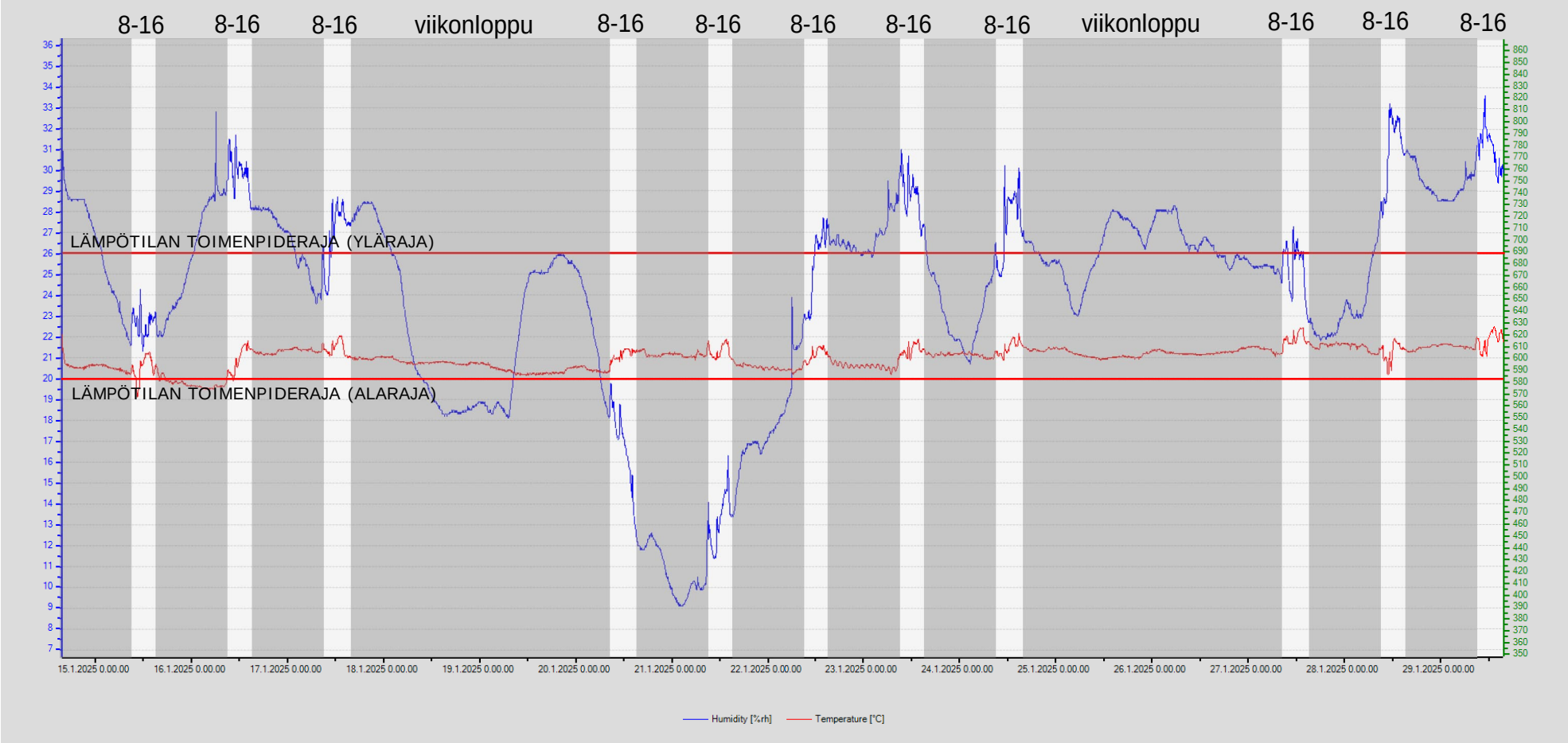


2. Verhokoteloinnin alta havaittiin vähäistä pistemäistä vuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

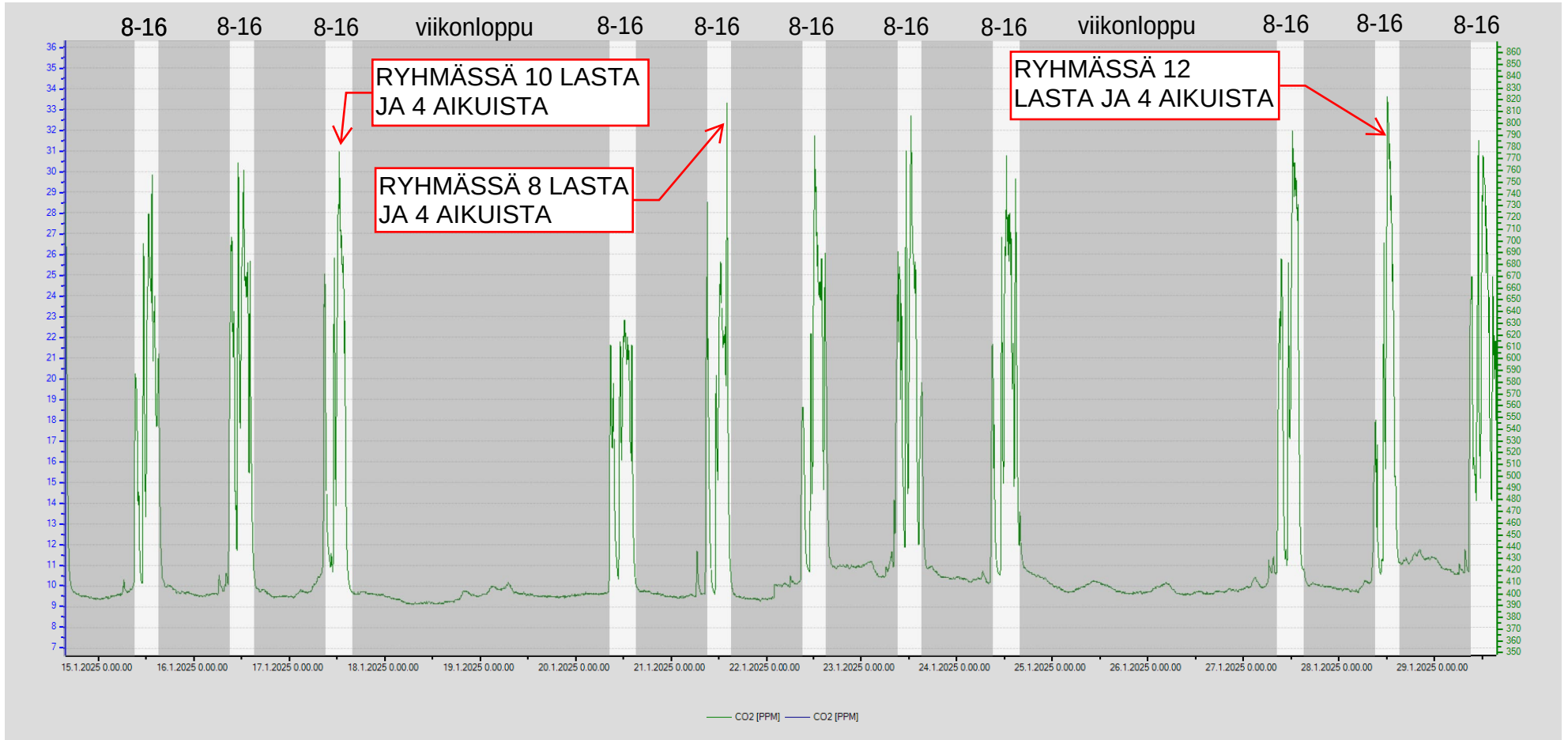
Johtopäätökset:

Toimistossa 24 suoritetuissa yläpohjan merkkiainekokeessa ei havaittu vuotoja normaaleissa käyttöolosuhteissa. Alipaineistuksessa havaittiin kaksi vähäistä pistemäistä ilmavuotoa verhon kotelorakenteen alta. kaasu syötettiin yläpohjan eristeeseen sisäkautta aiemmin tehdyn rakenneavauksen kautta.



Olosuhdemittaus OS.01 (T+RH)
Pörräisten lepo huone (05)
14.1.-29.1.2025

31.1.2025 16.43.40



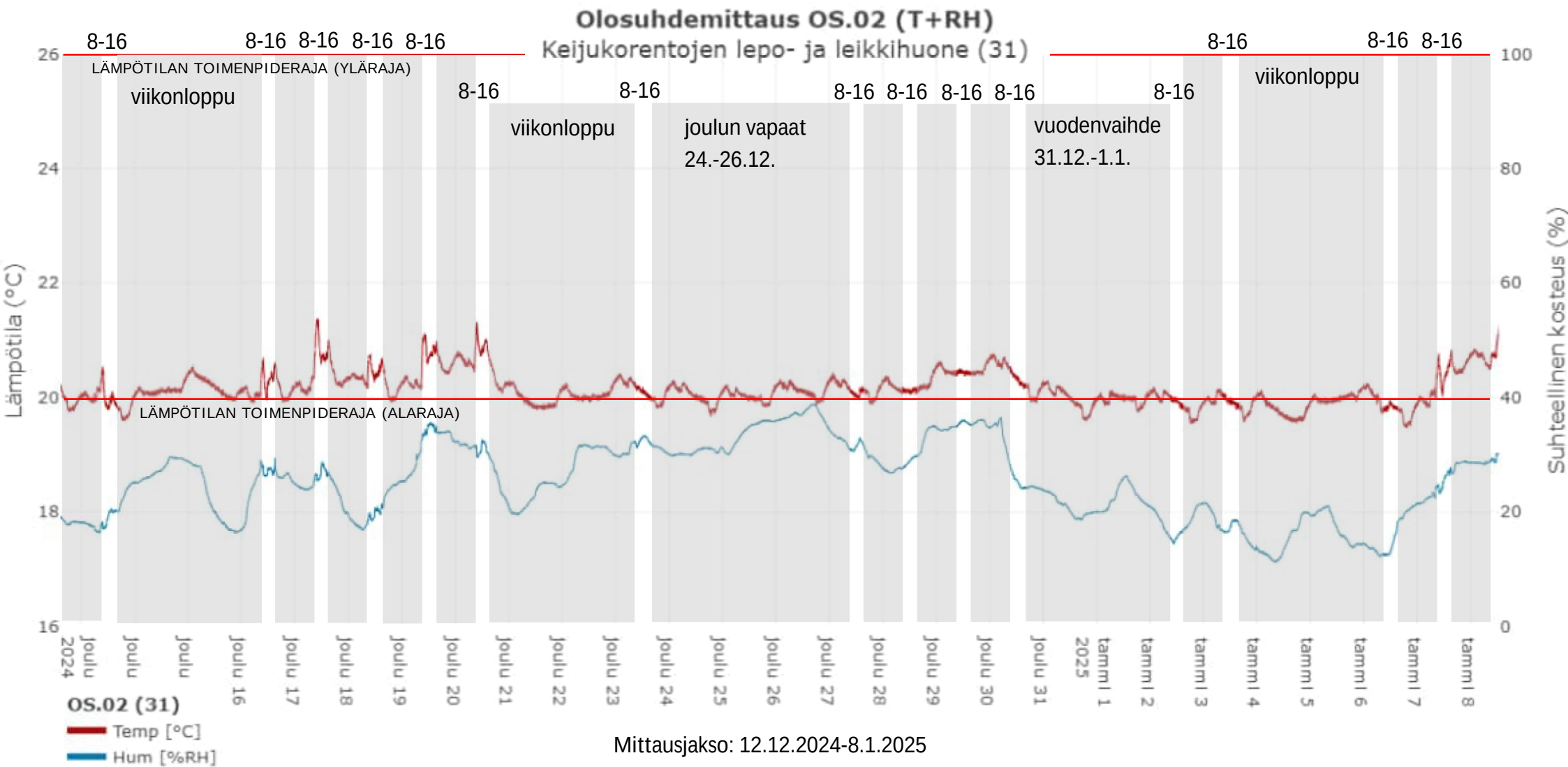
OS.01, Tila 05 (Rotronic 27).XLS

Olosuhdemittaus OS.01 (CO2)

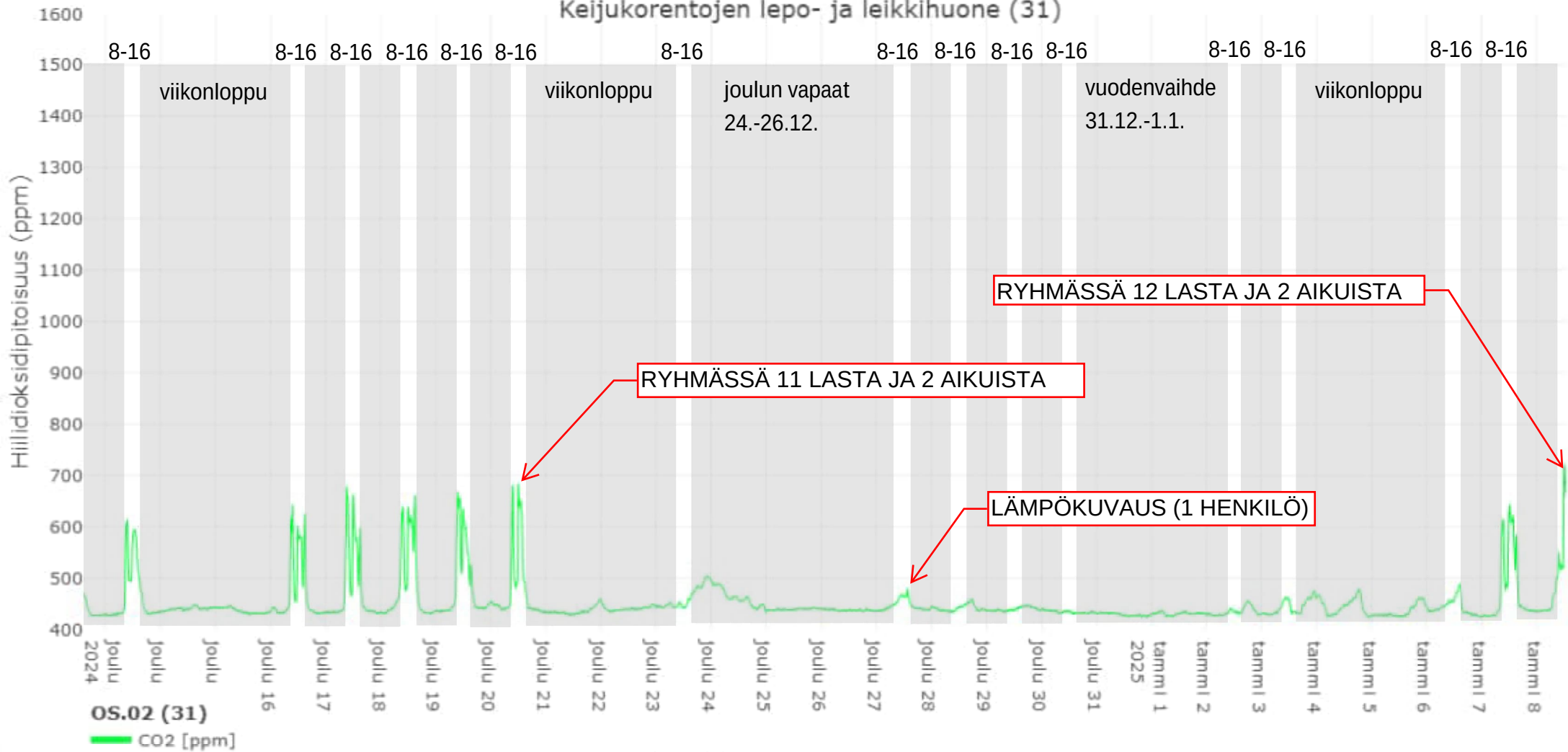
Pörräisten lepo huone (05)

14.1.-29.1.2025

V1.3.0.15317

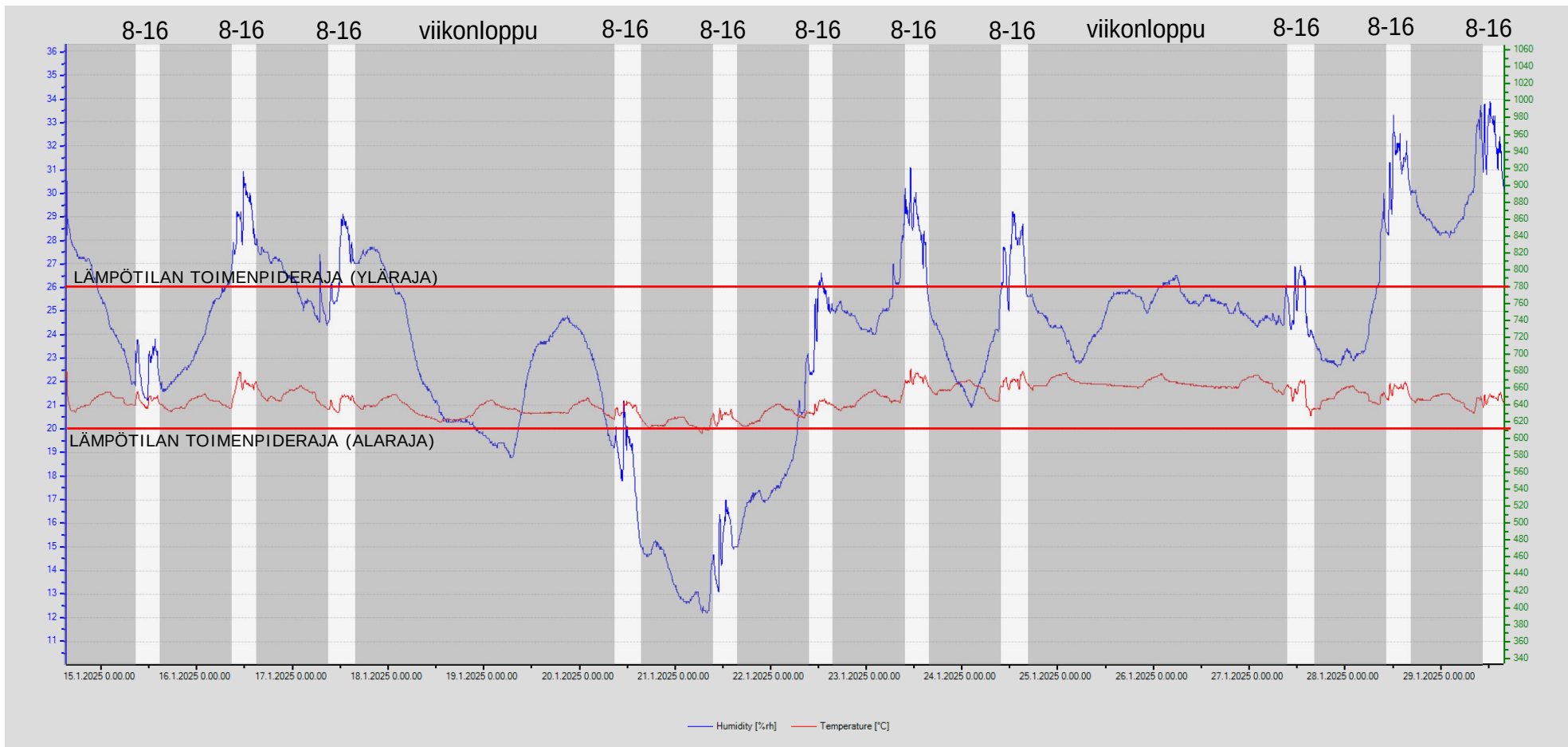


Olosuhdemittaus OS.02 (CO2)
Keijukorentojen lepo- ja leikkihuone (31)



Mittausjakso: 12.12.2024-8.1.2025

31.1.2025 16.36.12



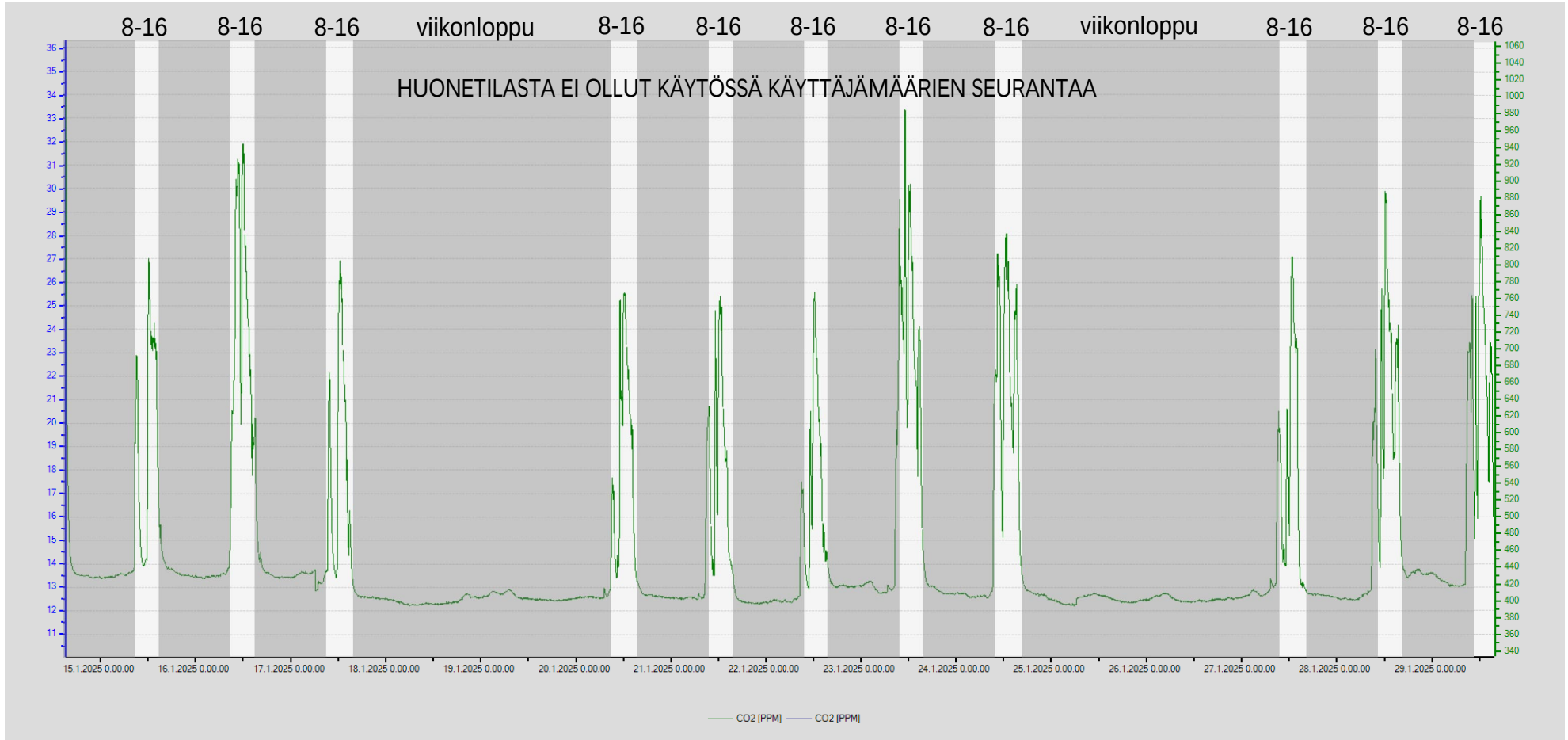
OS.03, Tila 38.XLS

Olosuhdemittaus OS.03 (T+RH)

Hepokattien lepo huone (38)

14.1.–29.1.2025

V1.3.0.15317

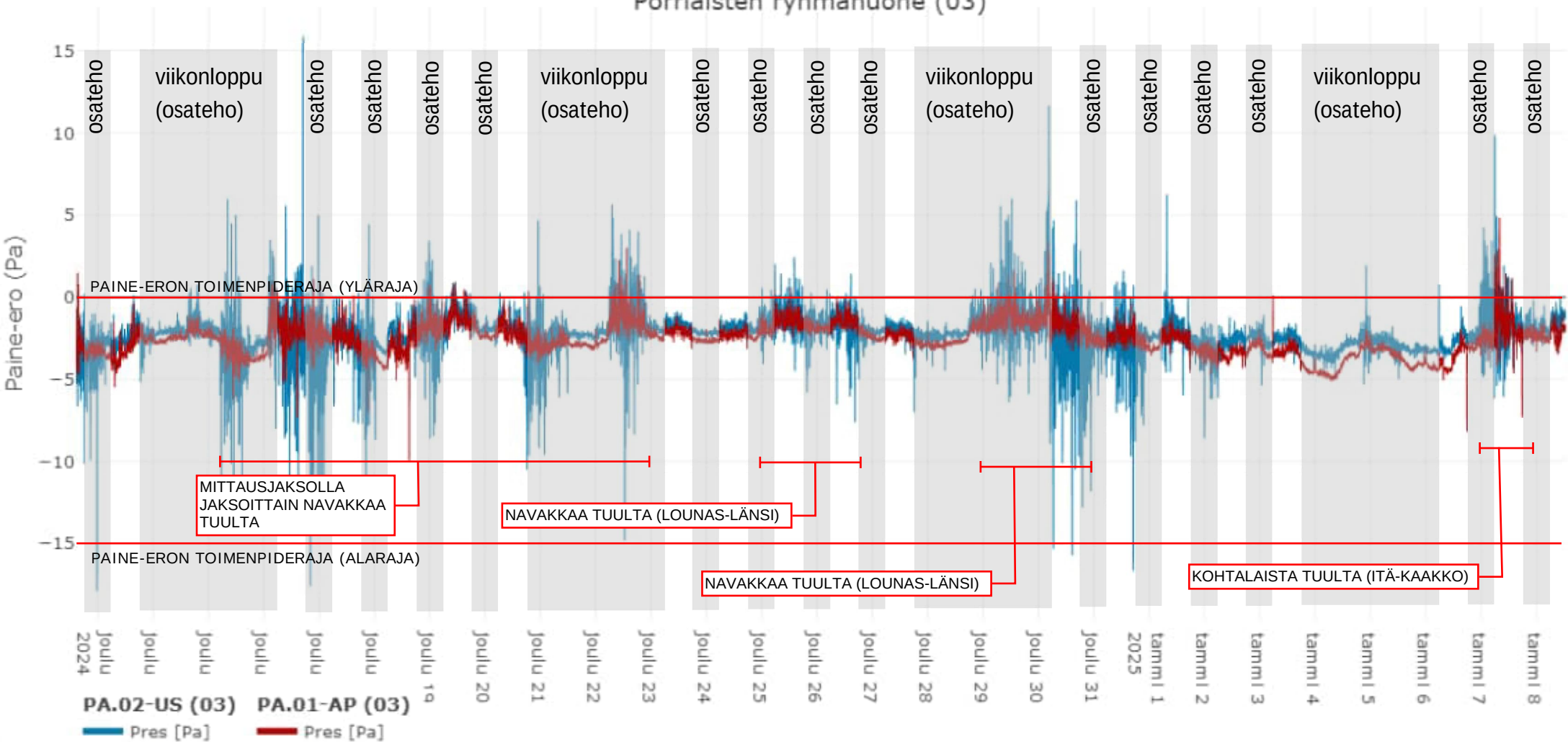


Olosuhdemittaus OS.03 (CO2)

Hepokattien lepo huone (38)

14.1.–29.1.2025

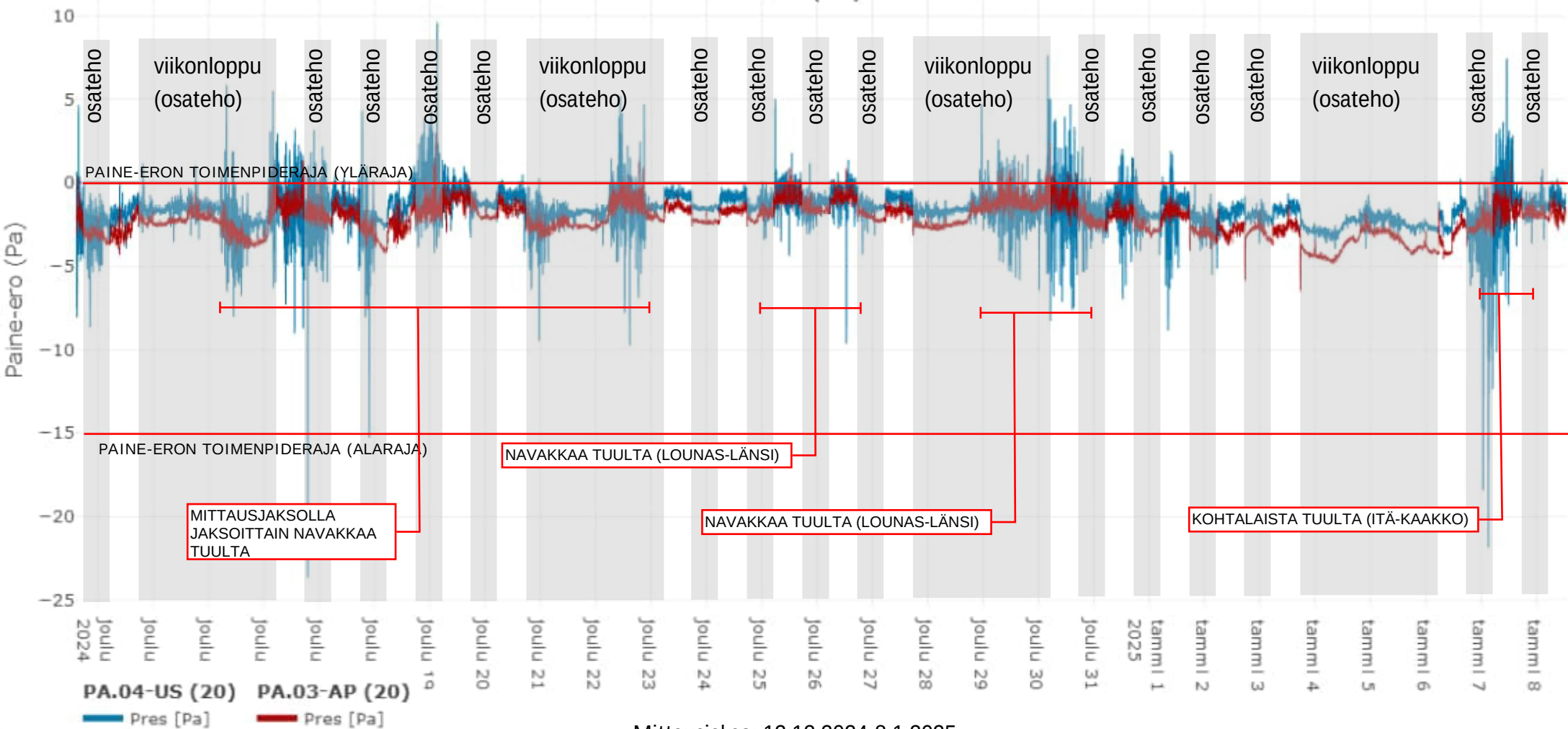
Pörriäisten ryhmähuone (03)



Mittausjakso: 12.12.2024-8.1.2025

Paine-eromittaukset PA.03-AP ja PA.04-US

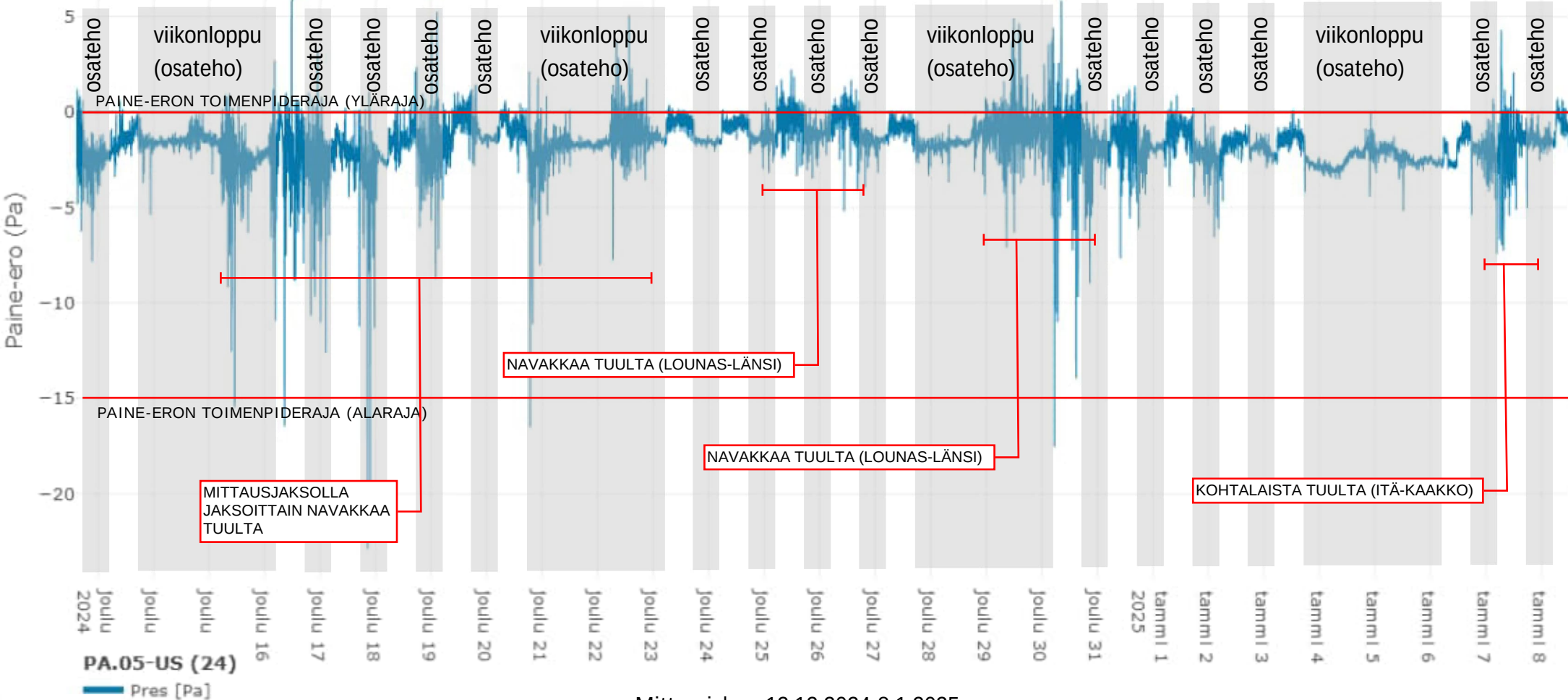
Sali (20)



Mittausjakso: 12.12.2024-8.1.2025

Paine-eromittaus PA.05-US

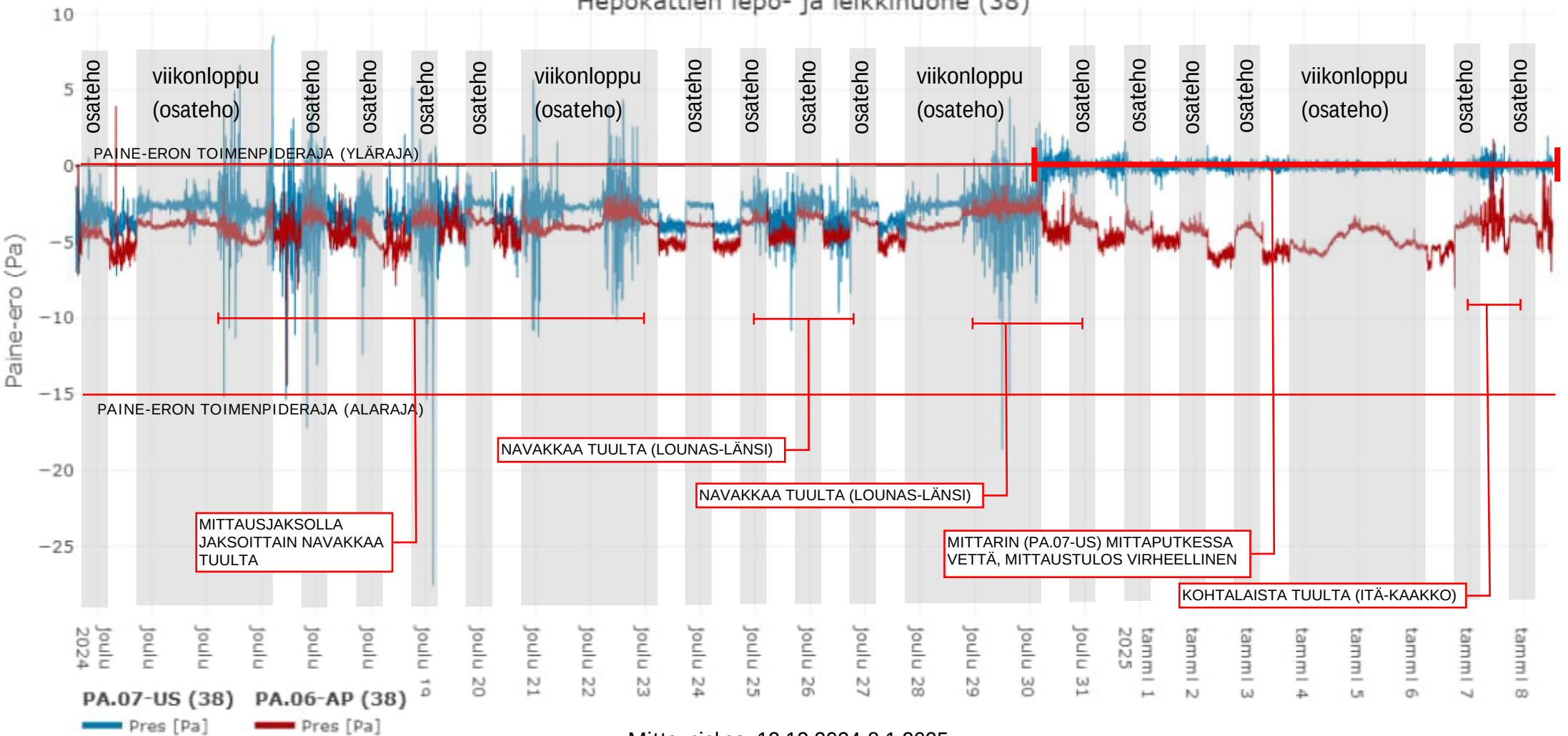
Toimisto (24)



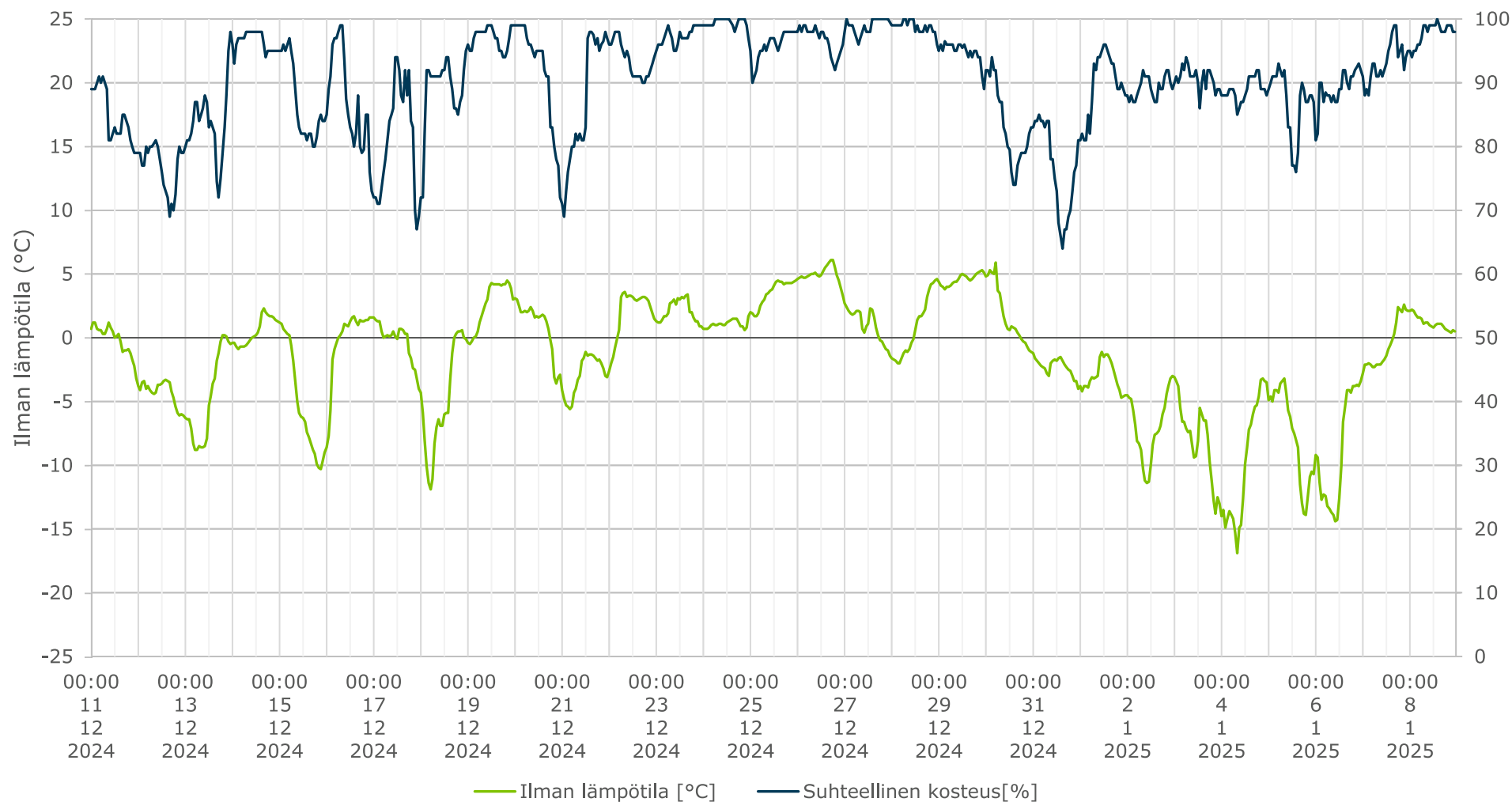
Mittausjakso: 12.12.2024-8.1.2025

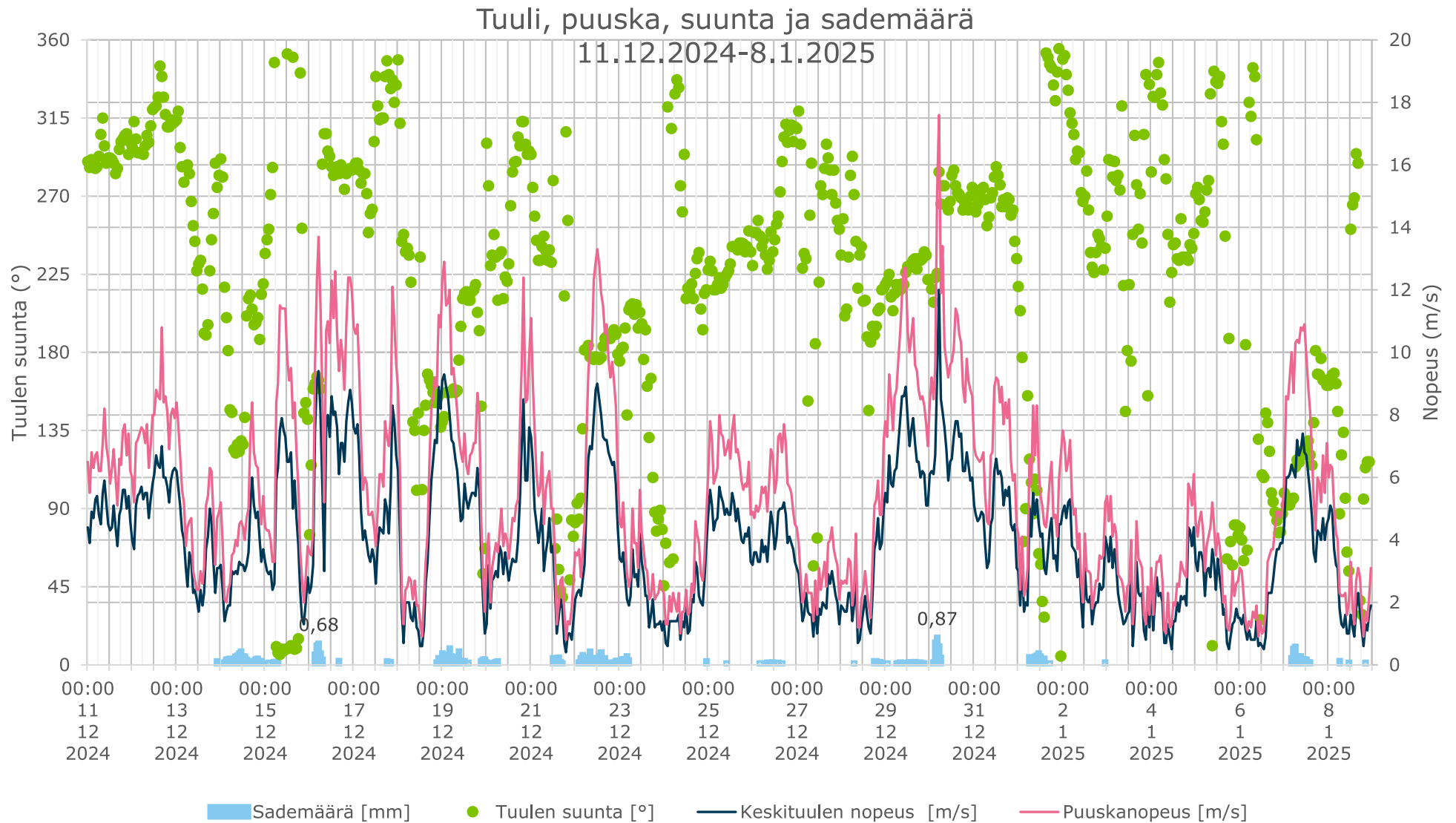
Paine-eromittaukset PA.06-AP ja PA.07-US

Hepokattien lepo- ja leikkihuone (38)



Ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus 11.12.2024-8.1.2025





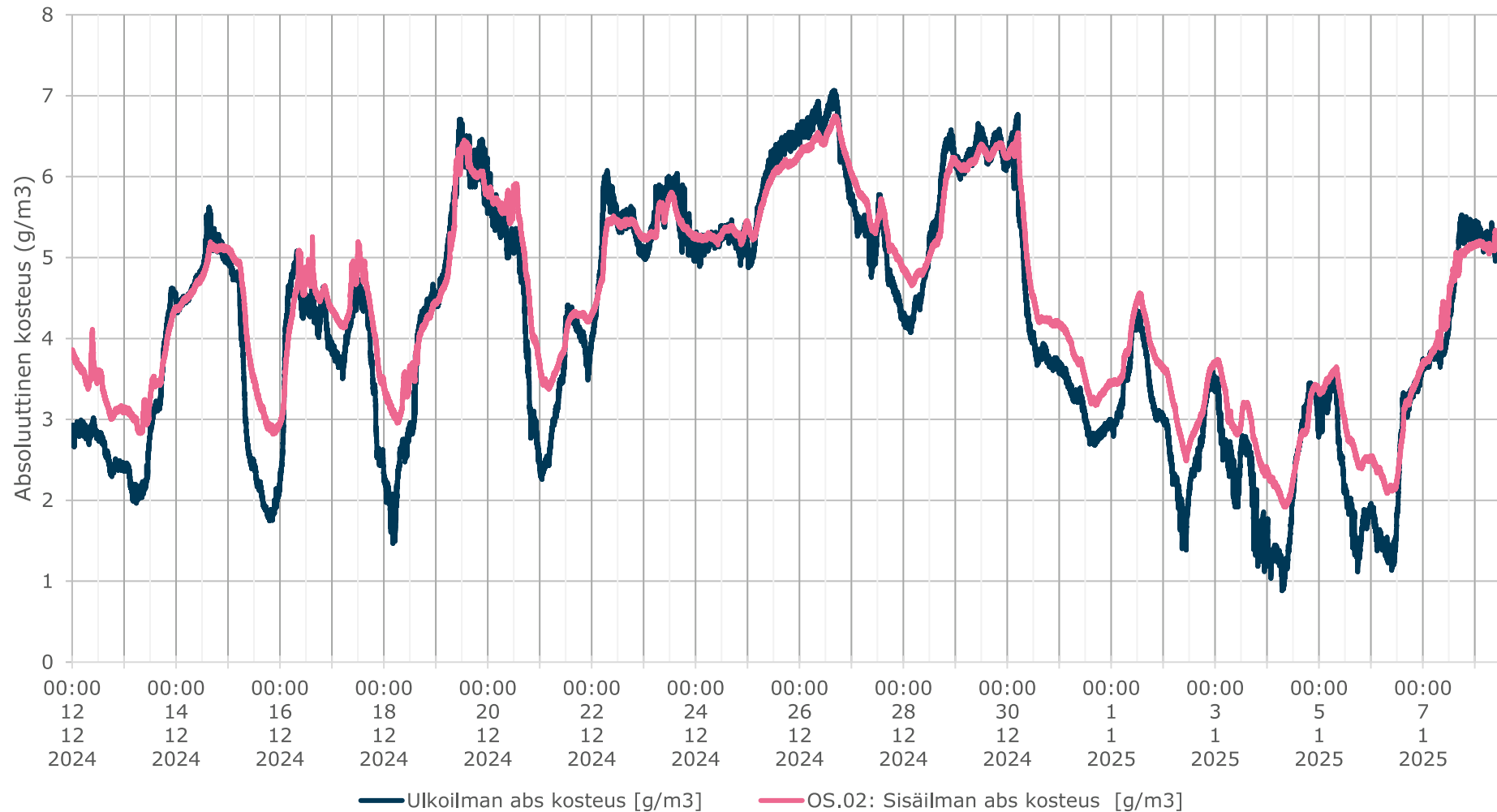
Sitowise Oy

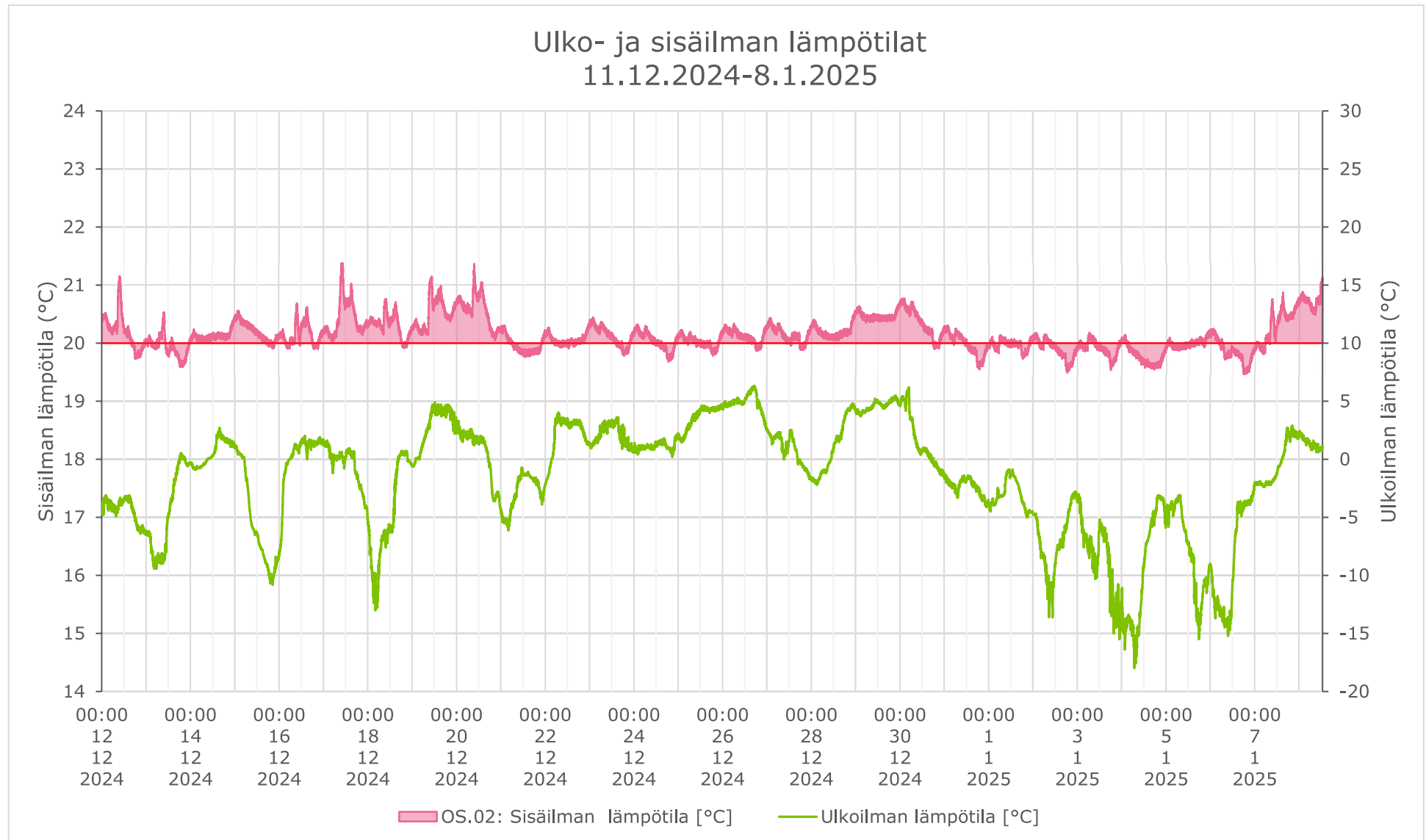
www.sitowise.com

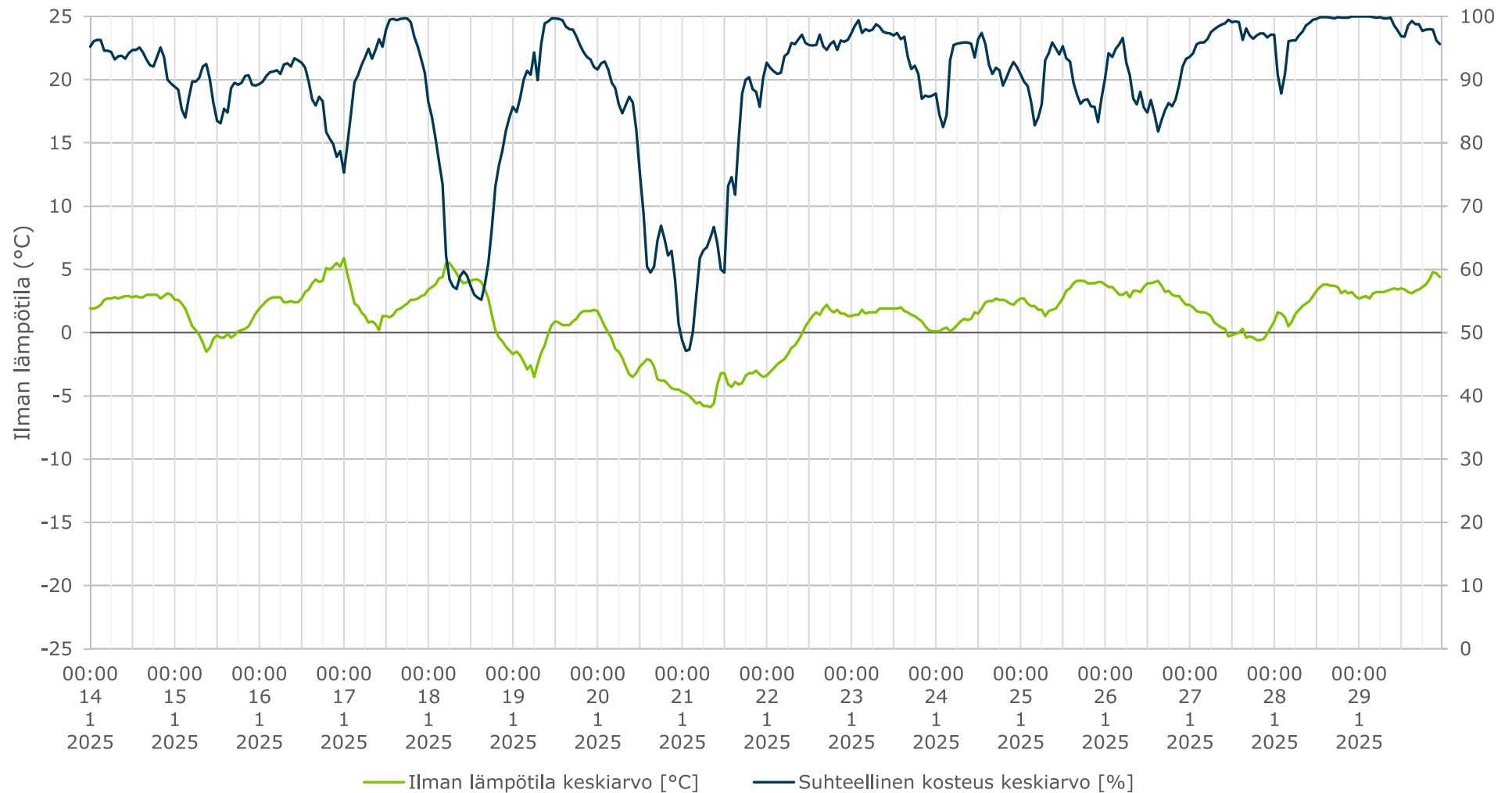
Y-tunnus 2335445-0

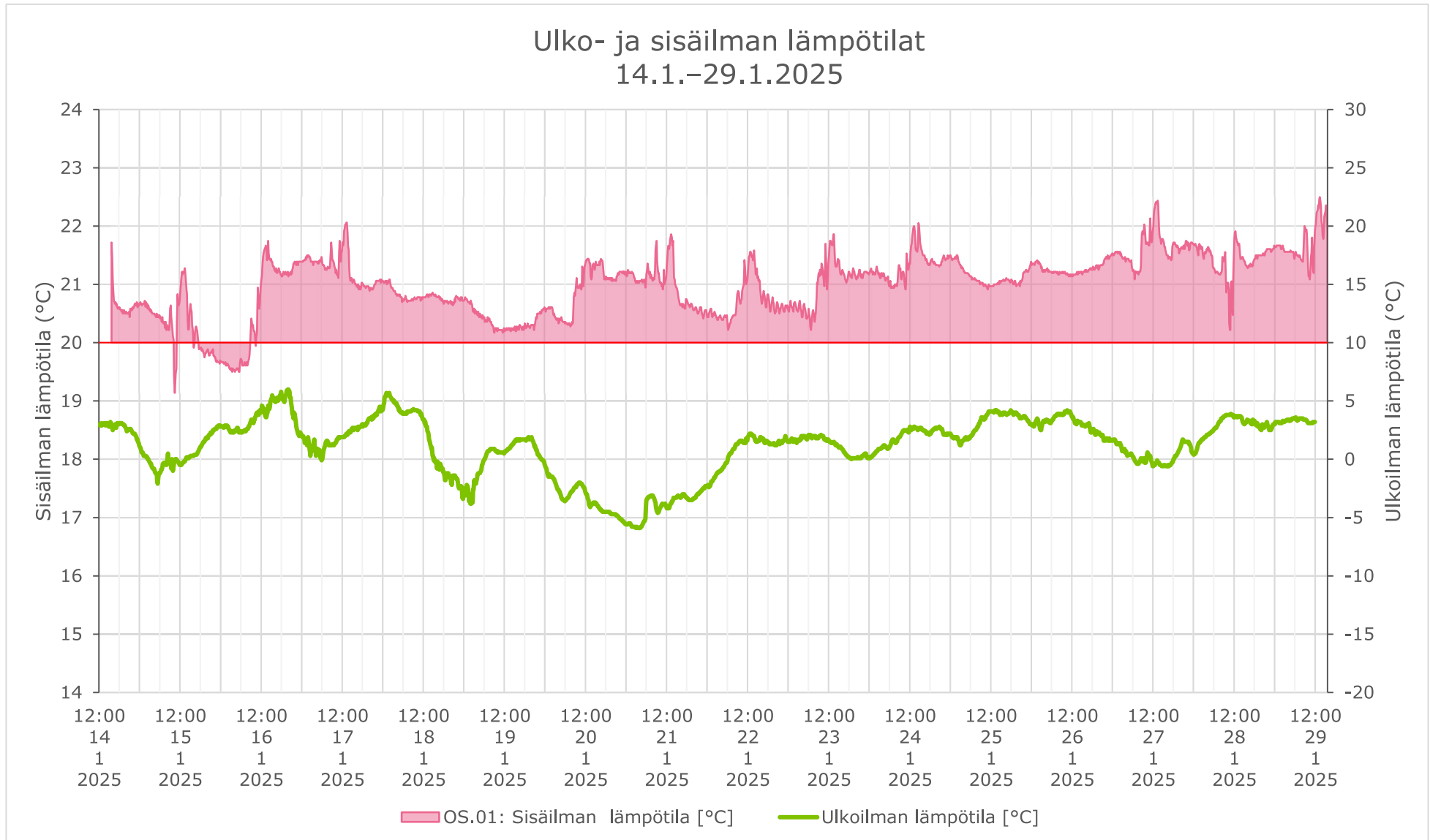
Sähköposti etunimi.sukunimi@sitowise.com

Ulko- ja sisäilman absoluuttinen kosteus
11.12.2024-8.1.2025





Ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus
14.1.–29.1.2025



Päiväkoti-ryhmä	Tila	Ilmatiiveys/vuotoilmareitit	Rakennusosien riskitekijät	Ilmastointijärjestelmä	Biologiset, fysikaaliset ja kemi-alliset tekijät	Pisteet yht.	Arvioinnin tulos
		Osakohtaiset pisteet	Osakohtaiset pisteet	Osakohtaiset pisteet	Osakohtaiset pisteet		
Pörräiset	Märkäetei-nen 01	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ala-pohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnyk-set) on jonkin verran (OT3). Vuotoilmareittien arvioi-daan olevan suuria (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan hyväksi (OT2). Vuotoil-maa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes koko-aikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoil-man kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvauri-oita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa arvi-oidaan kulkeutuvan rakennusosan sisältä, missä näky-viä kosteusvaurioita (sokkelipalkki) on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja (OT1).	0Järjestelmä ja sen toiminta tai käytötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutu-misriskiä paljon (OT3). Järjestelmä sisältää epä-puhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kul-keudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen il-mavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitel-mien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuh-teet ovat tavanomaiset (OT3).	1Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua oh-jearvoa, raja-arvoa, viitear-voa tai toimenpiderajaa suh-teessa tutkimusalueen ko-koon (OT2).	14	B
	Eteinen 02	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suu-ria (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuh-taan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kul-keutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikai-sesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan li-säävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvauri-oita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kul-keutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä nä-kyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemat-tomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3-”-	1-”-	17	C
	Ryhmä-huone 03	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ala-pohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnyk-set) on paljon (OT4). Vuotoilmareitit ovat pääosin keskikokoisia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi li-sätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoil-maa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes koko-aikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoil-man kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta on pienialaisesti yksittäisessä raken-nusosassa (OT2). Näkyviä kosteusvaurioita ei pinta-materiaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu raken-nusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteus-vaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja mate-riaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran pääs-töriskejä (OT3).	3Järjestelmä ja sen toiminta tai käytötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutu-misriskiä (OT2). Järjestelmä sisältää epäpuhtaus-lähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epä-puhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen ilmajavirrat ei-vät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai il-manvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinva-raisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3).	1-”-	17	C
	Varasto 04	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan välisei-nien ovikynnykset) arvioidaan olevan jonkin verran (OT3). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoi-sia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuh-taan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kul-keutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikai-sesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan li-säävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta on pienialaisesti yksittäisessä raken-nusosassa (OT2). Näkyviä kosteusvaurioita ei pinta-materiaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu raken-nusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteus-vaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja mate-riaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran pääs-töriskejä (OT3).	3Järjestelmä ja sen toiminta tai käytötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutu-misriskiä paljon (OT3). Järjestelmä sisältää epä-puhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kul-keudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen il-mavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitel-mien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinva-raisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuh-teet ovat tavanomaiset (OT3).	1-”-	17	C
	Lepo- ja leikkihuone 05	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on paljon (OT4). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys ar-vioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa kulkeutuu raken-nusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyt-töaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvauri-oita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kul-keutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä nä-kyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemat-tomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3-”-	1-”-	17	C
	Pesuhuone 06	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ik-kunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ala-pohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnyk-set) (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys ar-vioidaan keskimääräiseksi (OT2). Vuotoilmaa arvioi-daan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes ko-koaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioi-daän lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennus-osia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poik-keavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvauri-oita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kul-keutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä nä-kyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemat-tomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3-”-	1-”-	17	C

Terveystenhoitaja 07	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytötapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2) . Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2) . Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon (OT3) . Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2) . Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4) . Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3) .	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	7	C
Keskusvarasto 08	Vuotoilmareittejä (yläpohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	1	---	1	---	1	5	C
Taukokuoli 09	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	---	1	---	1	7	C
Siivous 10	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pistemäisiä (OT1) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2) . Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	1	---	1	---	1	5	C
Inva-WC 11	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pistemäisiä (OT1) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2) . Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	1	---	1	---	1	5	C
Vaatehuolto 12	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan jonkin verran (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset, kantavan väliseinän alapohjaliittymät) (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT2) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	---	1	---	1	7	C

Keittiö 13	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn akryylimassa-lattian ominaisuuksien ja asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan jonkin verran (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset, kantavan väliseinän alapohjaliittymät) (OT3). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT2). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon (OT3). Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3).	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2).	1	7	C
Puku- ja pesutilat 14	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, eikantavan väliseinien ovikynnykset) on paljon (OT4). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	3	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	---	1	---	1	8	C
WC 15	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, eikantavan väliseinien ovikynnykset) (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pistemäisiä (OT1). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2). Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	1	---	1	---	1	5	C
WC/M 16	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, eikantavan väliseinien ovikynnykset) (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pistemäisiä (OT1). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2). Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	1	---	1	---	1	5	C
WC/N 17	Lattiapinnoilla vedeneristeenä käytetyn muovimattoon asennustavan perusteella vuotoilmareittejä arvioidaan olevan vähän (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, eikantavan väliseinien ovikynnykset) (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pistemäisiä (OT1). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2). Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	1	---	1	---	1	5	C
Tuulikaappi 18	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, eikantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (yläpohja) (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	---	1	---	1	7	C
Aula 19	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, eikantavan väliseinien ovikynnykset) on paljon (OT4). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (yläpohja) (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	3	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki, yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	---	1	Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT3).	2	9	D

Sali 20	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on paljon (OT4) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	3	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta on laaja-alaisesti yksittäisessä rakennusosassa (OT3) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki, yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2) . Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttäaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2) . Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä (OT2) . Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2) . Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4) . Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3) .	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	8	C
Keittiö- mero 21	Vuotoilmareittejä (välipohjan läpiviennit sisäkatossa, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, alapohjan läpiviennit) arvioidaan olevan jonkin verran (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (kantava väliseinä, välipohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	2	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2) . Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttäaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2) . Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon (OT3) . Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2) . Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4) . Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3) .	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	6	C
Varasto 22	Vuotoilmareittejä (välipohjan läpiviennit sisäkatossa, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät) arvioidaan olevan jonkin verran (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosien sisältä (kantava väliseinä, välipohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	2	---	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	6	C
Varasto 23	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän alapohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, kantavan väliseinän alapohjaliittymät) on paljon (OT4) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	3	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	---	1	Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT3) .	2	9	D
Toimisto 24	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, eikantavien väliseinän ovikynnykset) on jonkin verran (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosien sisältä (sokkelipalkki, yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2) . Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttäaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2) . Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä (OT2) . Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2) . Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4) . Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3) .	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	7	C
Siivous- mero 26	Vuotoilmareittejä (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, eikantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (yläpohja) (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kolme (OT3) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa jonkin verran ja ne ovat keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosien sisältä (kantava väliseinä, yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	2	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2) . Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttäaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2) . Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon (OT3) . Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2) . Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4) . Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3) .	1	Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT3) .	2	7	C

	Varasto 27	Vuotoilmareittejä (yläpohjaliittymät, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (yläpohja) (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kolme (OT3) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosien sisältä (kantava väliseinä, yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	2	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	6	C
Keijukorennot	Märkäeteinen 28	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset, ulko-ovet) on jonkin verran (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan hyväksi (OT2) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita (sokkelipalkki) on vähän (OT2) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja (OT1) .	0	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	4	B
	Eteinen 29	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	7	C
	Ryhmähuone 30	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan paljon (OT4) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pääosin suuria (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	3	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	-''-	1	Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT3) .	2	9	D
	Lepo- ja leikkihuone 31	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan jonkin verran (OT3) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3) . Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	7	C
	Pesu-huone/WC 32	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on vähän (OT2) . Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan hyväksi (OT2) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	1	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita on kokonaisuutena arvioituna paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja (OT1) .	0	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2) .	1	3	B

Hepokatit	Pesu-huone/WC 34	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on vähän (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4). Ilmatiiviys arvioidaan hyväksi (OT2). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita on kokonaisuutena arvioituna paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja (OT1).	0	-''-	1	Useat mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT3).	2	5	C
	Märkäeteinen 35	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset, ulko-ovet) on jonkin verran (OT3). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan suuria (OT4). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan hyväksi (OT2). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosan sisältä, missä näkyviä kosteusvaurioita (sokkelipalkki) on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti M1-luokkaa tai niihin rinnastettuja materiaaleja (OT1).	0	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2).	1	4	B
	Eteinen 36	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan keskikokoisia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon (OT2).	1	7	C
	Ryhmähuone 37	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, kantavan väliseinän alapohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on jonkin verran (OT3). Vuotoilmareitit ovat pääosin keskikokoisia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	-''-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon. (OT2)	1	7	C
	Lepo- ja leikkihuone 38	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan paljon (OT4). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pääosin keskikokoisia (OT3). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä paljon (OT4). Ilmatiiviys arvioidaan keskimääräiseksi (OT3). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	3	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä (OT2). Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3).	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon. (OT2)	1	7	C
	Varasto 39	Vuotoilmareittejä (yläpohjaliittymät, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) arvioidaan olevan vähän (OT2). Vuotoilmareittien arvioidaan olevan pieniä (OT2). Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä vähän (OT2). Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4). Vuotoilmaa arvioidaan kulkeutuvan rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3). Käyttöaikaisen alipaineen arvioidaan lisäävän vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3).	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on kaksi (OT3). Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2). Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1). Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1). Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (yläpohja), missä näkyviä kosteusvaurioita on vähän (OT2). Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3).	1	Järjestelmä ja sen toiminta tai käytöntapa eivät todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöoloja (OT2). Rakennusautomaatio on ja se toimii oikein käyttöaikoina, mutta sen toiminnassa on puutteita käyttöaikojen ulkopuolella (OT2). Järjestelmästä johtuva alipaine voi lisätä vuotoilman kulkeutumisriskiä paljon (OT3). Järjestelmä sisältää epäpuhtauslähteitä, joista ei todennäköisesti kulkeudu epäpuhtauksia sisäilmaan (OT2). Tilojen ilmavirrat eivät ole rakennuslupavuoden suunnitelmien tai ilmanvaihtomääräysten mukaisia (OT4). Aistinvaraisesti arvioitu sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaiset (OT3).	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen kokoon. (OT2)	1	5	C

Taulukossa on esitetty olosuhdearvioinnit ja pisteytys tiloittain.

Pienryhmä-tila 40	Vuotoilmareittejä (ulkoseinän ala- ja yläpohjaliittymät, ikkunaliittymät, patterikannakkeet ja sähkörsiat, alapohjan läpiviennit, ei-kantavan väliseinien ovikynnykset) on paljon (OT4) . Vuotoilmareitit ovat suuria (OT4) . Vuotoilmareittien sijainti voi lisätä epäpuhtaan vuotoilman riskiä jonkin verran (OT3) . Ilmatiiviys arvioidaan heikoksi (OT4) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosista sisäilmaan lähes kokoaikaisesti (OT3) . Käyttöaikainen alipaine lisää vuotoilman kulkeutumista jonkin verran (OT3) .	2	Kosteusteknisiä/-vaurion riskejä sisältäviä rakennusosia on yli kolme (OT4) . Muita epäpuhtauslähteiden riskejä sisältäviä rakennusosia on vähän (OT2) . Poikkeavaa kosteutta ei ole (OT1) . Näkyviä kosteusvaurioita ei pintamateriaaleissa ole (OT1) . Vuotoilmaa kulkeutuu rakennusosan sisältä (sokkelipalkki), missä näkyviä kosteusvaurioita arvioidaan olevan paljon (OT4) . Tilapinnat tai tilavarusteet ovat laajasti luokittelemattomia ja materiaaleihin (muovimatto) sisältyy jonkin verran päästöriskejä (OT3) .	3	-"-	1	Yksittäiset mittaus- ja/tai analyysitulokset eivät täytä vaadittua tai suositeltua ohjearvoa, raja-arvoa, viitearvoa tai toimenpiderajaa suhteessa tutkimusalueen koon. (OT2)	1	7	C
-------------------	---	---	---	---	-----	---	--	---	---	---

Arvosana ja pisterajat sekä arvosanan selitys:

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