

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Ilolan päiväkot
Hanurikuja 3
01390 Vantaa



Päiväys	12.12.2025
Tekijä	Joon Vauhkonen & Heikki Nurmi
Tarkastaja	Jussi Erkkilä
Hyväksynyt	Jussi Erkkilä
Projektinumero	12022291

Sisällys

Tiivistelmä	1
1 Yhteystiedot.....	5
1.1 Kohde	5
1.2 Tilaaaja	5
1.3 Tutkimuksen suorittaja	5
2 Yleistiedot	6
2.1 Kohteen yleiskuvaus	6
2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet	9
2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta	9
2.4 Lähtötiedot	9
2.4.1 Tilaaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot	10
2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset	10
2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset	10
3 Yleistä tutkimuksesta	10
3.1 Suoritettut tutkimukset ja mittaukset	10
3.2 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet	10
4 Aluerakenteet ja pihat.....	11
4.1 Rakenteet	11
4.2 Havainnot	13
4.3 Johtopäätökset	15
4.4 Toimenpide-ehdotukset.....	16
4.4.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	16
4.4.2 Huoltotoimenpiteet	16
4.4.3 Osakorjauksen yhteydessä toimenpiteet.....	16
5 Alapohjat.....	17
5.1 Rakenne	17
5.1.1 Maanvaraiset alapohjat	18
5.1.2 Ryömintätilaiset alapohjat.....	21
5.1.3 Rakenteiden riskianalyysi.....	22
5.2 Havainnot	23
5.3 Mittaustulokset	27
5.3.1 Kosteusmittaukset	27
5.3.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä.....	28
5.3.3 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut.....	29
5.4 Johtopäätökset	30
5.5 Toimenpide-ehdotukset.....	31



5.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	31
5.5.2	Huoltotoimenpiteet	31
5.5.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	32
6	Välipohjat	32
6.1	Rakenteet	33
6.1.1	Rakenteiden riskianalyysi.....	35
6.2	Havainnot	36
6.3	Mittaustulokset	38
6.3.1	Kosteusmittaukset.....	38
6.3.2	Mikrobianalyysit	39
6.3.3	VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä.....	40
6.3.4	Merkitäinekokeet ja tiiveystarkastelut.....	41
6.4	Johtopäätökset	41
6.5	Toimenpide-ehdotukset.....	42
6.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	42
6.5.2	Huoltotoimenpiteet	42
6.5.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	42
7	Ulkoseinät ja sokkelit	42
7.1	Rakenteet	42
7.1.1	Rakenteiden riskianalyysi.....	49
7.2	Havainnot	50
7.3	Mittaustulokset	66
7.3.1	Mikrobianalyysit	66
7.3.2	Merkitäinekokeet ja tiiveystarkastelut.....	73
7.4	Johtopäätökset	73
7.5	Toimenpide-ehdotukset.....	75
7.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	75
7.5.2	Huoltotoimenpiteet	75
7.5.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	75
8	Yläpohjat ja vesikatot.....	76
8.1	Rakenteet	76
8.1.1	Rakenteiden riskianalyysi.....	79
8.2	Havainnot	79
8.3	Mittaustulokset	90
8.3.1	Mikrobianalyysit	90
8.3.2	Merkitäinekokeet ja tiiveystarkastelut.....	91
8.4	Johtopäätökset	92
8.5	Toimenpide-ehdotukset.....	94
8.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	94
8.5.2	Huoltotoimenpiteet	94
8.5.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	94



9	Väliseinät ja muut sisärakenteet.....	95
9.1	Rakenteet	95
9.2	Havainnot	99
9.3	Mittaustulokset	105
9.3.1	Mikrobianalyysit	105
9.4	Johtopäätökset	106
9.5	Toimenpide-ehdotukset.....	107
9.5.1	Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet.....	107
9.5.2	Huoltotoimenpiteet	107
9.5.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	107
10	Ilmanvaihtojärjestelmät	107
10.1	Järjestelmän kuvaus.....	108
10.2	Ilmanvaihtokoneet	108
10.2.1	Ilmanvaihtokoneisto TK1/PK1.....	108
10.2.2	Ilmanvaihtokoneisto TK2 ja TK2PF01	114
10.2.3	Ilmanvaihtokoneisto TK03	116
10.2.4	Ilmanvaihtokoneisto TK04 ja TK04PF01 sekä PK03PF01.....	118
10.3	Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet	121
10.4	Tehdyt tutkimukset ja mittaukset	122
10.4.1	Puhtaustarkastelut.....	122
10.4.2	Savukokeet	129
10.4.3	Ilmamäärämittaukset.....	135
10.5	Johtopäätökset	137
10.6	Toimenpide-ehdotukset.....	138
10.6.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	138
10.6.2	Huoltotoimenpiteet	138
10.6.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	139
11	Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet.....	140
11.1	Paine-eromittaukset	140
11.2	Olosuhdemittaukset.....	141
11.2.1	Lämpötila ja suhteellinen kosteus.....	141
11.2.2	Hiilidioksidipitoisuus.....	142
11.3	Pölynkoostumus.....	143
11.4	Teolliset mineraalikuidut.....	145
11.5	Johtopäätökset	146
11.6	Toimenpide-ehdotukset.....	147
11.6.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet	147
11.6.2	Huoltotoimenpiteet	147
11.6.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	147
12	Haitta-ainetutkimukset.....	147



12.1	Mittaustulokset	147
12.2	Johtopäätökset	148
13	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista.....	148
13.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet.....	148
13.1.1	Aluerakenteet ja pihat.....	148
13.1.2	Alapohjat	148
13.1.3	Ulkoseinät ja sokkelit	148
13.2	Huoltotoimenpiteet.....	149
13.2.1	Yläpohjat ja vesikatto.....	149
13.2.2	Ilmanvaihtojärjestelmät	149
13.3	Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet	149
13.3.1	Aluerakenteet ja pihat.....	149
13.3.2	Alapohjat	149
13.3.3	Välipohjat	149
13.3.4	Ulkoseinät ja sokkelit	150
13.3.5	Yläpohjat ja vesikatot.....	150
13.3.6	Väliseinät ja muut sisärakenteet	150
13.3.7	Ilmanvaihtojärjestelmät	150
14	Liitteet	151



Tiivistelmä

Kohteena oli Vantaalla Iolassa sijaitseva, vuonna 2006 valmistunut pääosin 1-kerroksinen päiväkotirakennus. Kohde on menossa osakorjaukseen, joka tutkimuksen yhteydessä saadun tiedon mukaan on määrä aloittaa kesällä 2026. Toimeksiannon tavoitteena oli selvittää kohteen sisäilman laatuun ja olosuhteisiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä sekä määrittää toimenpiteet edellä mainittujen tekijöiden poistamiseksi tai rajoittamiseksi ensisijaisesti osakorjauksen yhteydessä.

Aluerakenteiden ja pihojen tutkimukset sisälsivät rakennuksen vierustojen aistinvaraisen tarkastelun. Tarkastuksessa havaitut epäkohdat liittyivät rakennusta ympäröivän maanpinnan paikoin puutteellisiin kallistuksiin. Tehdyillä havainnoilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikututusta maanvastaisten rakennusosien tai ulkoseinien lämpö- ja kosteustekniseen toimintaan.

Alapohjien tutkimukset sisälsivät alapohjien rakennetta rikkomattomat tarkastukset ja pintakosteuskartoituksen kauttaaltaan, pintakosteuskartoituksessa havaittujen pintamittausarvojen tarkastelun viilto- ja porareikämittauksina (7 mittapistettä), 1. kerroksen kuivien tilojen maanvaraisen alapohjan (AP2) rakenneavaukset (2 kpl), kuivien tilojen alapohjien lattiapäällysteiden materiaalinäytteiden kokonasemissiotutkimukset (VOC: 2 kpl) ja alapohjien merkkiainekokeet (3 huonetilaa).

Alapohjissa havaittu merkittävin epäkohta ja korjaustarve liittyi kellarin maanvaraisten alapohjien lattiapäällysteinä käytettyjen muovimattojen todennäköiseen kosteusvaurioitumiseen rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena. Hajoamisreaktiossa syntyneet kemialliset yhdisteet voivat emittoitua sisäilmaan heikentäen kellarissa olevien huonetilojen sisäilman laatua. Muita alapohjien tutkimuksissa havaittuja epäkohtia ja korjaustarpeita olivat mm. alapohjien epätasaisen painumisen ja/tai rakenteissa tapahtuneiden lämpötila- kosteusvaihteluiden aiheuttamien jännitysten seurauksena alapohjiin paikoin muodostuneet halkeamat ja muut epätiiveyskohdat sekä riski halkeamien ja epätiiveyskohtien kautta ilmapuotojen mukana maaperästä sisäilmaan kulkeutuvista epäpuhtauksista (esim. mikrobit ja radon). Riski ilmapuotojen ja niiden mukana sisäilmaan kulkeutuvien epäpuhtauksien osalta arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, mikäli maanvaraisten alapohjien radonpoisto sekä ryömintätilaisten alapohjien koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto toimivat tarkoituksenmukaisesti. (Tutkimuksissa ryömintätilan tulo- ja poistoilmanvaihdon toiminnassa havaittiin korjaustarpeita.)

Välipohjille tehty tutkimukset sisälsivät välipohjien rakennetta rikkomattomat tarkastukset ja pintakosteuskartoituksen kauttaaltaan, pintakosteuskartoituksessa havaittujen pintamittausarvojen tarkastelun porareikämittauksina (3 mittapistettä), [REDACTED] rakenneavauksen (1 kpl) ja materiaalinäytteenoton (mikrobit: 1 kpl), paikallavaletun välipohjan



muovilaatan materiaalinäytteen kokonasemissiotutkimukset (VOC: 1 kpl), () merkkiainekokeen (1 huonetila). Tutkimuksissa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. () äli-pohjien tutkimusten osalta on kuitenkin huomioitavaa rakenteesta otettujen materiaalinäytteiden pieni kattavuus, minkä perusteella rakenteessa olevien mikrobivaurioiden mahdollisuutta ja rakenteen sisäilman laatua heikentävää vaikutusta ei voida täysin pois sulkea.

Ulkoseinille tehdyt tutkimukset sisälsivät ulkoseinien rakennetta rikkomattomat tarkastukset kauttaaltaan, kuivien tilojen puurunkoisten ulkoseinän (US1 ja US3) rakenneavaukset (18 kpl) ja materiaalinäytteenoton (mikrobit: 24 kpl), ulkoseinien (US1) merkkiainekokeet (3 huonetilaa).

Tutkimuksissa ulkoseinissä havaitut merkittävimmät epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät ulkoseinissä monin paikoin havaittuihin mikrobikasvustoihin, joilla arvioidaan olevan vaikutusta myös tilojen sisäilman laatuun. Ulkoseinien alaosissa havaittujen mikrobikasvustojen aiheuttajasta ei saatu täyttä varmuutta. Havaintojen perusteella on mahdollista, että pääosa havaituista mikrobikasvustoista on muodostunut jo rakentamisen aikana esimerkiksi puutteellisen sääsuojauksen seurauksena. Osaltaan mikrobikasvustojen muodostumiseen on voinut vaikuttaa myös ulkoseinissä tuulensuojana käytetyn huokoisen puukuitulevyn homeutumisherkkyys ja heikko lämmönvastus. Keskusvaraston (08) ulkoseinän yläosassa havaitun mikrobikasvuston arvioidaan olevan seurausta virheellisesti asennettua aluskatetta pitkin ulkoseinän yläosiin valuneesta vuotovedestä. Porraskäytävän ulko-oven vierustalla ulkoseinän alaosassa havaittujen kosteus- ja mikrobivaurioiden arvioidaan olevan ensisijaisesti seurausta kourun epätiiviiin päätykappaleen kautta alas valuneesta ja edelleen julkisivulle roiskuneesta sadevedestä.

Ulkoseinän tutkimuksissa havaittuja muita epäkohtia ja korjaustarpeita olivat lisäksi sokkelin (betonin) kuivumiskutistumisen seurauksena paikoin syntyneet halkeamat, vesikaton puutteellisen sadevedenohjauksen seurauksena sokkelipinnoille paikoin muodostunut runsas levä-/sammalkasvusto, ulko-ovien ulkopielissä käytettyjen vanerilevyjen heikko kosteudenkestävyys ja ryömintätilaisen alapohjan liittymän epätiiveys. Edellä mainituilla epäkohdilla ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta sisäilman laatuun.

Yläpohjille ja vesikatoille tehdyt tutkimukset sisälsivät yläpohjan ja vesikaton rakennetta rikkomattomat tarkastukset kauttaaltaan, yläpohjan (YP1) rakenneavaukset (3 kappaletta) ja materiaalinäytteenoton (mikrobit: 7 kappaletta) sekä yläpohjan merkkiainekokeet (2 huonetilaa). Lisäksi yläpohjia tarkasteltiin ulkoseinien yläpohja-/vesikattoliittymiin tehdyistä rakenneavauksista (7 kappaletta). Tutkimukset sisälsivät myös yläpohjan alapuolella olevien alakattojen tarkastelun kohdissa, joissa oli havaittu kosteusjälkiä alakattolevyissä.



Yläpohjasta ja vesikatosta havaitut merkittävimmät epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät yläpohjan lämmöneristeessä paikoin havaittuihin mikrobikasvustoihin, kellariin johtavan porraskäytävän ja siivouskeskuksen (36) alakattojen akustiikkalevyissä havaittuihin kosteusjälkiin sekä edellä mainittujen vaurioiden mahdollisiin aiheuttajiin kuten räystäsrakenteiden puutteelliseen toteutukseen, vesikaton aluskatteen paikoin virheelliseen asennustapaan ja vesikatteen epätiiveyteen.

Yläpohjan lämmöneristeessä havaittujen mikrobikasvustojen arvioidaan olevan seurausta räystäsrakenteiden kautta yläpohjaan kulkeutuneesta tuiskulumesta. Akustiikkalevyjen kosteusjälkien arvioidaan aiheutuneen todennäköisimmin joko vesikatolla olevien hormikoteloiden epätiiveyskohtien kautta yläpohjan läpi kulkeutuneesta sade-/sulamisvedestä tai ulospuhallushajottajan/huippumurin ja ilmanvaihtokanavien kautta sisätilaan kulkeutuneesta sadevedestä. Havaittujen vaurioiden sijainti ja arvioitu laajuus sekä merkkiainekokeessa yläpohjasta havaittujen ilmapuotojen vähäinen määrä huomioiden arvioidaan vaurioiden vaikutus sisäilman laatuun vähäiseksi.

Aluskatteen virheelliseen asennustapa, jossa aluskate ei ulotu ulkoseinän ulko-verhouksen ulkopuolelle, mahdollistaa aluskatetta pitkin valuvan vuoto-/kondenssiveden kulkeutumisen alaräystäillä olevien ulkoseinien ulko-verhouksen taakse (vaurioriski). Tutkimuksissa ulkoseinistä tehdyt havainnot viittaavat siihen, että aluskatetta pitkin valunutta vuotovettä on kulkeutunut ainakin keskusvaraston (08) ulkoseinän yläosaan. Vuotoveden arvioidaan olevan peräisin sade-/sulamisvedestä, joka on kulkeutunut rakenteeseen iv-konehuoneen ulkoseinällä olevan ulko-oven epätiivisiin kynnyksrakenteen kautta.

Muita yläpohjissa ja vesikatoissa havaittuja epäkohtia olivat mm. vesikaton paikoin puutteellisesti toteutettu tuuletus ja vesikaton sadevedenohjauksessa (räystäskourut, syöksytorvet) paikoin havaitut vauriot ja puutteet. Havaitut epäkohdat voivat lisätä rakennusosien kosteusrasitusta ja vaurioriskiä, minkä perusteella on myös mainituille epäkohdille esitetty tehtäväksi korjaustoimenpiteitä.

Alakattojen akustiikkalevyjen avonaiseksi jätetyt leikkauspinnat ja alakaton asennustilassa olevien mineraalivillapohjaisten putkieristeiden avonaiset päädyt voivat toimia kuitulähteinä heikentäen sisäilman laatua. Huonetiloista otetuista laskeumanäytteistä laskettujen teollisten mineraalikuitujen määrät olivat kuitenkin alle toimenpiderajan, minkä perusteella arvioidaan alakatossa havaittujen avonaisten mineraalivillapintojen vaikutus sisäilman laatuun vähäiseksi.

Väliseinille tehdyt tutkimukset sisälsivät väliseinien rakennetta rikkomattoman tarkastuksen sekä väliseinien (VS1 ja VS8) alaosien rakenneavaukset (3 kpl) ja materiaalinäytteenoton (mikrobi: 2 kpl).

Väliseinissä havaitut epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät palo-osastoivassa väliseinässä havaittuihin tiivistämättömiin kaapeliläpivienteihin. Rakenneavausten perusteella esiintyy väliseinissä myös poikkeamia suhteessa suunnitelmapiirustuksiin. Poikkeamilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta



sisäilman laatuun tai olosuhteisiin, väliseinien kantavuuteen, rakennuksen vakauteen tai väliseinien rakennusfysikaaliseen toimivuuteen.

Ilmanvaihtojärjestelmälle tehdyt tutkimukset sisälsivät ilmanvaihtokoneiden aistinvaraisen tarkastuksen, ilmanvaihdon ja automaatiojärjestelmän toiminnan tarkastuksen, ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden aistinvaraisen arvioinnin (17 kpl), ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden aistinvaraisen selvityksen, ilmamäärämittaukset tulo- ja poistoilman pääte-elimiltä (6 huonetilaa), ilmanjaon tarkastelu ja mahdollisen vetohaitan arvioinnin merkkisavulla (6 huonetilaa). Ilmanvaihdon toimintaa tutkittiin lisäksi tarkastelemassa kohteeseen asennettujen seurantamittareiden (5–6 huonetilaa) mittaustuloksia (lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidipitoisuus ja paine-ero). Sisäilman olosuhteita ja epäpuhtauksia tutkittiin huonetilojen tasopinnoilta ja tuloilmakanavasta otettujen pyyhintäpölynäytteillä (yhteensä 4 kappaletta) ja pölylaskeumanäytteistä tehdyillä teollisten mineraalikulitujen pitoisuuksien määrittäyksillä (3 huonetilaa).

Ilmanvaihtojärjestelmän tarkastuksissa havaitut epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät pääilmanvaihtokoneen (TK1) tarkastushetkellä pyörineeseen LTO-roottorin toimintaan ja LTO-roottorin kennoissa havaittuihin painumiin, pääilmanvaihtokoneen suodatinkammioon talvella kulkeutuvaan lumeen, pääilmanvaihtokoneen poistoilmasuodattimen kohdalla havaittuun (ja korjattuun) ohivirtaukseen sekä ilmamäärämittauksissa havaittuihin poikkeamiin suhteessa suunnitelmiin.

Ilmamäärämittausten ja seurantamittauksista tehtyjen tarkasteluiden perusteella pääilmanvaihtokoneen LTO-roottorissa havaituilla epäkohdilla tai ilmamäärissä mitatuilla poikkeamilla ei kuitenkaan ole vaikutusta sisäilman laatuun tai olosuhteisiin niitä heikentävästi: Mitatut tuloilmamäärät olivat suunniteltua enemmän, lisäksi sisäilman lämpötilat ja hiilidioksidipitoisuudet olivat asumisterveysasetuksen mukaisten toimenpiderajojen sisällä. Ilmanvaihtokanavasta otetun pyyhintäpölynäytteessä havaittujen homeitiöiden ja mineraalikulitujen perusteella pääilmanvaihtokoneen poistoilmasuodattimen kohdalla havaitun ohivirtauksen sen sijaan arvioidaan mahdollistaneen poistoilman joukossa olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen tuloilman joukkoon. Myös suodatinkammioon sulaneen lumen seurauksena kastuneet suodattimet voivat heikentää sisäilman laatua.

Tutkimukset sisälsivät lisäksi alapohjien lattiapäällysteenä käytettyjen muovimattojen pehmitinnäytteet (DEHP/TXIB) jokaisesta todetusta mattotyypistä (3 kappaletta). Tutkimuksen tarkoituksena on toimia suunnittelun lähtötietoina ja lainsäädännön mukaisen haitta-ainetutkimuksen lähtötietoina. Tutkimuksen perusteella kellarin harmaa muovimatto sisältää DEHP:tä. Havaittu haitta-aine on hyvin sitoutuneena materiaaliin ja vaaraton tilojen normaalikäytössä. Purkutöiden yhteydessä tulee näytteitä vastaavat materiaalit käsitellä vaarallisena jätteenä DEHP-pitoisuuden osalta. Purkutöiden yhteydessä tulee noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä ja yleisiä ohjeistuksia.



1 Yhteystiedot

1.1 Kohde

Ilolan päiväkoti
Hanurikuja 3
01390 Vantaa

1.2 Tilaaja

Vantaan Kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kiinteistöt ja tilat
Toimitilajohtaminen
Lauri Korpisen katu 9C
01370 Vantaa

Leena Stenlund
puh 040 1884134
email leena.stenlund@vantaa.fi

1.3 Tutkimuksen suorittaja

Sitowise Oy puh 020 747 6000
Linnoitustie 6
02600 Espoo

Vastaava kuntotutkija

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



Kuntotutkija (LVI)

Heikki Nurmi, LVI-insinööri

puh 044 427 9336

email heikki.nurmi@sitowise.com

Tutkimusta avustavat tehtävät

Eetu Pasanen, ins. AMK

email eetu.pasanen@sitowise.com

Topias Konttinen

email topias.konttinen@sitowise.com

2 Yleistiedot

2.1 Kohteen yleiskuvaus

Kohteena on Vantaalla Iolassa sijaitseva, vuonna 2006 valmistunut pääosin 1-kerroksinen päiväkotirakennus. Rakennuksessa on pienehkö kellaritila (122 m²),

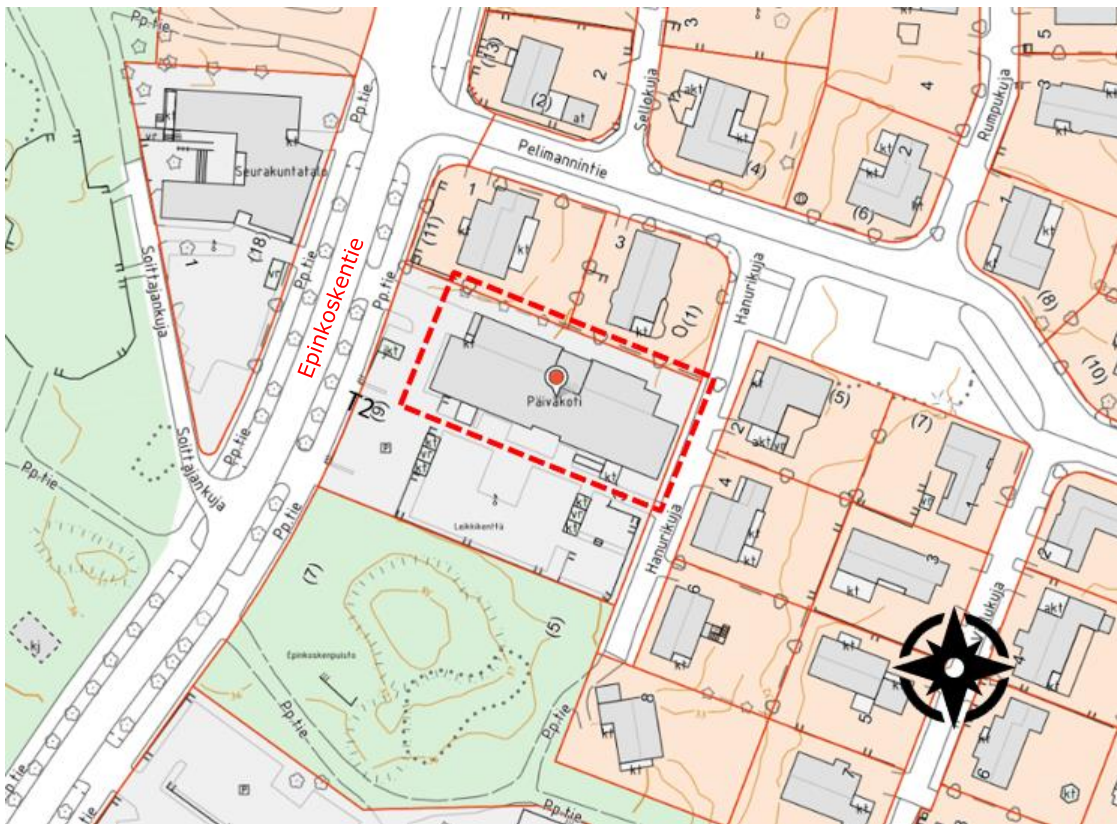
Ulkoseinät ovat tuuletusraollisia puurankarakenteisia seiniä, jossa tuulensuojana on 12 mm "Finn-tuulensuojalevy" ja lämmöneristeenä on 175 mm mineraalivilla (Paroc UNS37). Sisäverhouslevynä on kipsilevy. Julkisivuverhouksena on lautaverhous (28 mm, pystyssä). Kellarin kohdalla ulkoseinärakenne on betoni (400 mm), jonka ulkopuolella on 120 mm SPU-levy ja tuulettuva ulkoverhous. Kellarin sokkeliosan lämmöneristeenä on 70 mm SPU-levy. Alapohjat ovat pääosin maanvaraisia betonilaattoja, jonka alapuolella on EPS-eriste (50–200 mm). Osin alapohjat ovat ryömintätillaisia ontelolaatta-alapohjia, jonka alapuolella on EPS-eriste (180 mm) ja noin 800 mm korkea tuuletustila.

Iv-konehuoneen kohdalla välipohja on toteutettu viilupuupalkeilla. Yläpohja- ja vesikattorakenteena on viilupuiset kattokannattajat. Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivilla (100+125 mm). Vesikatteena on pinnoitettu ja konesaumattu peltikate. Lähtötietojen mukaan rakennus on varustettu salaoja-järjestelmällä.



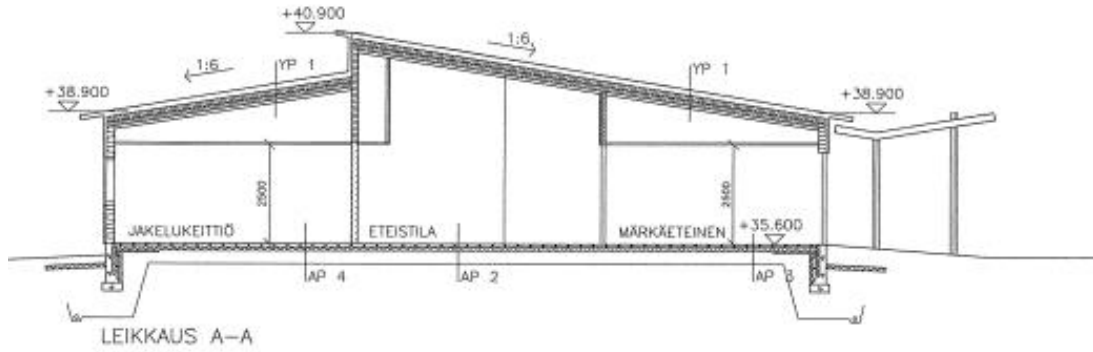
Lähtötietojen perusteella kohteessa kohteeseen ei ole aiemmin kohdistunut merkittäviä tutkimuksia tai korjauksia.

Käyttötarkoitus:	0810 Lasten päiväkodit
Rakennuksia:	1
Kerros määrä:	1 + kellari
Tilavuus:	4 143 m ³
Kerrosala:	879 m ²
Kokonaisala:	1 019 m ²
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo- ja poistojärjestelmä

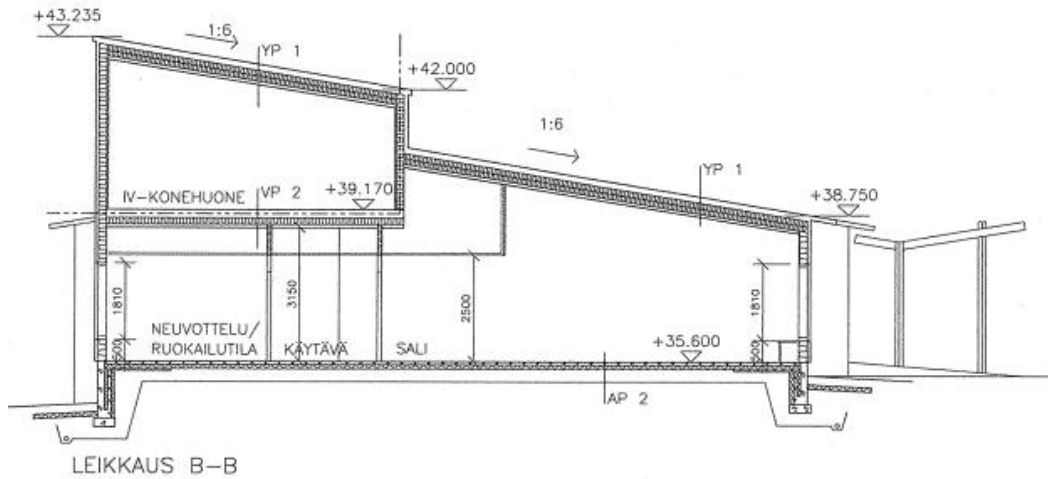


Kuva 2.1. Paikannuskuvat rakennuksesta ja rakennuksen eri osista tutkimussuunnitelmassa käytetyistä nimiyksistä (kuva Kartta Vantaa).



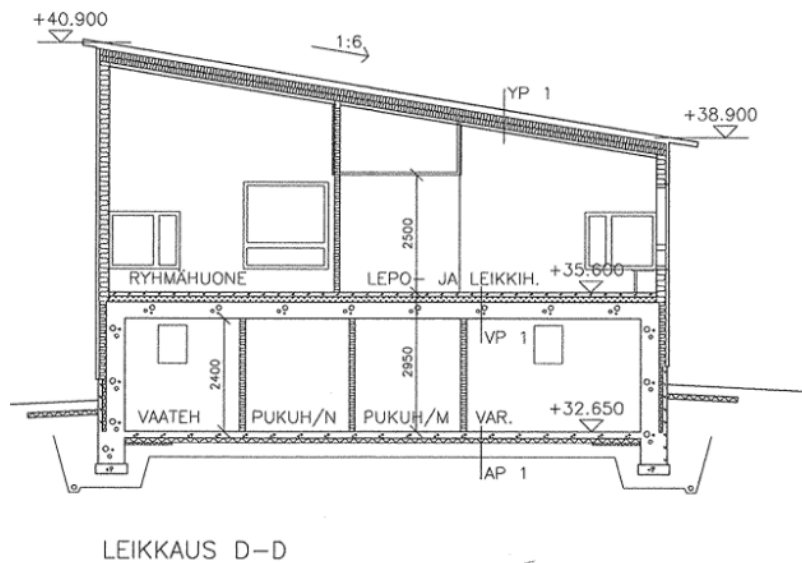


Kuva 2.2. Leikkauskuva (A-A) rakennuksen länsipäädystä keittiön kohdalta.



Kuva 2.3. Leikkauskuva (B-B) rakennuksen keskiosalta salin kohdalta.





Kuva 2.4. Leikkauskuva (D-D) rakennuksen itäpäädyestä kellarillisien osan kohdalta.

2.2 Toimeksiannon taustat ja tavoitteet

Kohde on menossa osakorjaukseen, jonka valmistelu on aloitettu syksyllä 2025. Saadun tiedon mukaan osakorjaus aloitetaan kesällä 2026.

Toimeksiannon tavoitteena on selvittää kohteen sisäilman laatuun ja olosuhteisiin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä sekä määrittää toimenpiteet edellä mainittujen tekijöiden poistamiseksi tai rajoittamiseksi osakorjauksen yhteydessä.

2.3 Tutkimuksen suoritusajankohta

Tutkimukset suoritettiin kahdessa vaiheessa. Varsinainen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus suoritettiin pääosin heinäkuun 2025 alkupuoliskolla, pois lukien vesikatto, joka tarkastettiin 11.8.2025. Varsinaisen kuntotutkimuksen pohjalta määritetyt lisätutkimukset suoritettiin marraskuussa 2025.

2.4 Lähtötiedot

Tilaaajalta on saatu seuraavat suunnitelma-asiakirjat:

- Alkuperäisiä arkkitehti- (Kaari Arkkitehdit), rakenne- (Insinööritoimisto Taskinen & Eiskonen Oy) ja LVIS-piirustuksia (Insinööritoimisto HEWAIR Oy, Insinööritoimisto Jouko Kärki Oy), 2005–2006



2.4.1 Tilaajalta ja käyttäjiltä saadut tiedot

Kohdekäynnin yhteydessä päiväkodin johtajalta saadun tiedon mukaan kellarin ilmanvaihto on koettu riittämättömäksi. Kellarin märkätiloissa on myös todettu puutteita sekä kellariin johtavassa portaikossa viemärintuoksua.

Kohdekäynnin yhteydessä todettiin alakattolevyissä paikoin tummentumia/kosteusjälkiä (käytävä 32, siivouskeskus 36, lepo- ja leikkihuone 35). Alapohjarakenteiden muovimatoissa todettiin halkeamia ryhmähuoneen 15 sekä leikki- ja lepo huoneen 18 oviaukkojen kohdalla sekä salin kohdalla käytävien 25 ja 32 päässä ja salin 31 ja salin varaston 29 oven kohdalla.

Märkäeteisten 20 ja 45 ulko-ovien pielilevytyksissä todettiin laajasti tummentumia ja värimuutoksia.

2.4.2 Aikaisemmin suoritettut selvitykset

Ei tiedossa olevia aiemmin suoritettuja selvityksiä.

2.4.3 Aikaisemmin suoritettut korjaukset

Ei tiedossa olevia aiemmin suoritettuja korjauksia.

Päiväkodin osakorjaushanke on alkamassa syksyllä 2025.

3 Yleistä tutkimuksesta

3.1 Suoritettut tutkimukset ja mittaukset

Varsinainen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus suoritettiin kuntotutkimuksen tarjoukseen (Sitowise Oy, 4.6.2025) sisällytetyn tutkimussuunnitelman mukaisesti. Lisätutkimukset suoritettiin lisätutkimustarjoukseen (Sitowise Oy, 22.10.2025) sisällytetyn tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tehdyt tutkimukset ovat luetteloituna jäljempänä kutakin rakennusosaa käsittelevän osan alussa. Tarkemmat kuvaukset tutkimusmenetelmistä ovat esitetty tutkimusselostuksen liitteessä (Liite 1).

3.2 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Pintakosteusilmaisoin: Gann B 55 BL, teleskooppi + lukulaite BL UNI11
- Kosteusmittaus: Vaisala HM40-näyttölaite sekä HM42- ja HMP40S-mittapäät, kalibroitu 9/2024 ja 10/2024
- Merkkiaineilmaisoin: Kimo DF 110 tai Sauer mann Si-RD3, kalibroitu 9/2024
- Alipaineistuslaitteisto: Retrotec 5101 Classic + DM32 Digital Gauge
- Ilmamäärämittari: TSI VelociCalc -monitoimimittari ja TSI Accubalance -huppumittari



4 Aluerakenteet ja pihat

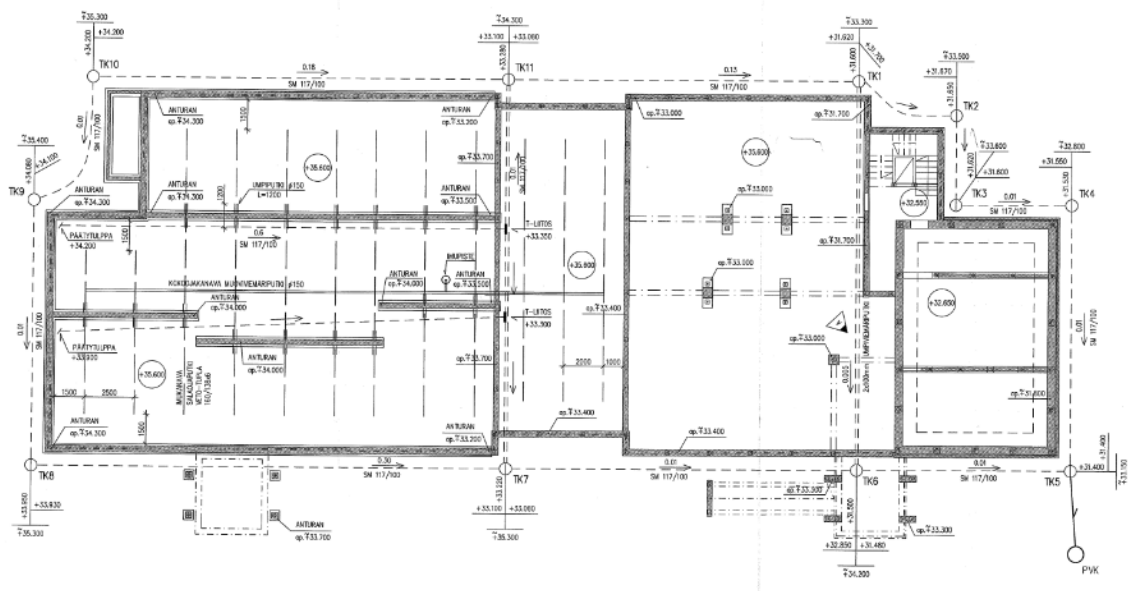
Aluerakenteiden ja pihan tutkimusten sisältö pääkohdittain:

- Rakennuksen vierustojen aistinvarainen rakennetta rikkomaton tarkastelu.

4.1 Rakenteet

Kuivatusosat

Rakennepiirustuksen (RAK_TASO_salaojitussuunnitelma, radonpoistoputkisto.pdf) ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella rakennuspohja on kuivattu rakennuksen ulkopuolelle asennetulla salaojituksella. Lisäksi rakennuksen alapohjaan on asennettu radonpoistoputkisto. Tilaajan kanssa sovitun mukaisesti tutkimukset eivät sisältäneet kuivatusosille tehtäviä tarkasteluita.

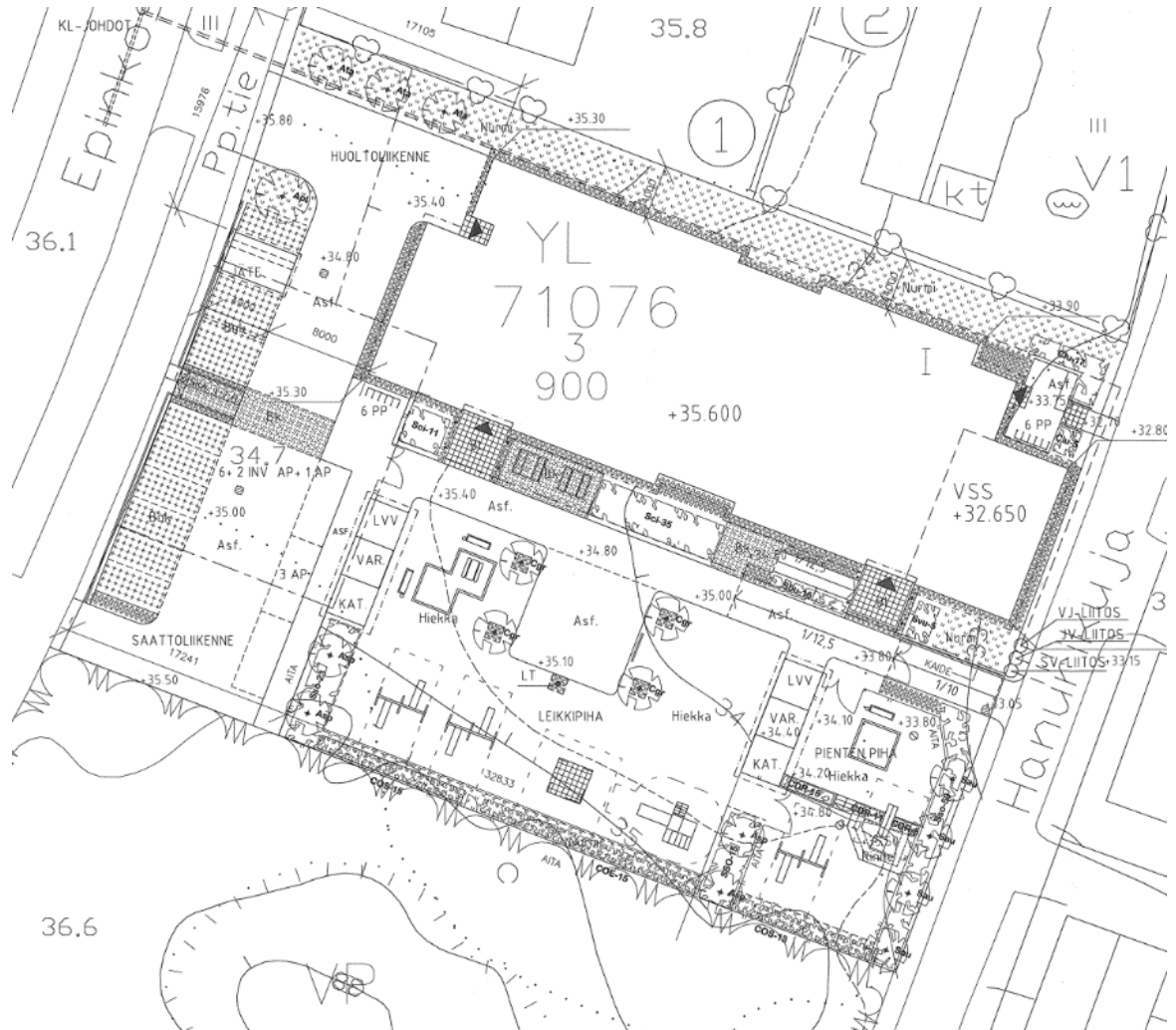


Kuva 4.1. Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_TASO_salaojitussuunnitelma, radonpoistoputkisto.pdf), jossa on esitetty rakennuksen salaojat ja radonpoistoputkisto.



Päällysteet

Suunnitelmapiirustuksen (PIHA__pihasuunnitelma.pdf) ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen tarkasteluiden perusteella on rakennusta välittömästi ympäröivät päällysteet tehty pääosin suunnitelmapiirustusten mukaisesti.



Kuva 4.2. Näyttökuvaa pihasuunnitelmasta (PIHA__pihasuunnitelma.pdf), jossa on esitetty kiinteistön pinta- ja päällysrakenteet. Rakennus sijaitsee länsi-itäsuuntaan viettävässä rinteessä.



4.2 Havainnot

Rakennuksen vierustojen aistinvaraisessa rakennetta rikkomattomassa tarkastelussa tehtyjä havaintoja on esitetty alla olevassa taulukossa.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.3	Yleiskuva rakennuksen länsipäädystä, jossa piha-alueen pääasiallisena päällysteenä on asfaltti. Paikoin asfaltti on erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä. Silmä määräisen tarkastelun perusteella maanpinta kallistaa loivasti rakennuksesta poispäin. Tarkastushetkellä asfaltille oli lammikoitunut paikoin sadevettä.	
Kuva 4.4	Yleiskuva rakennuksen sisäpihalta, jossa osa rakennuksen seinustalla olevista päällysteistä on ladottuja betonipäällysteitä. Silmä määräisen tarkastelun perusteella viettää Epinkoskentien puoleisen sisäänkäynnin vieressä oleva maanpinta loivasti rakennukseen päin (punainen nuoli). Seinustalla ei kuitenkaan havaittu viitteitä veden lammikoitumisesta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.5	Epinkoskentien puoleisen sisäänkäynnin vieressä oleva kenttäkiveys oli purkautunut. Havaintojen perusteella kenttäkiveyksiä oli paikoin saumattu sementillä/betonilla, joka oli kuitenkin lohkeillut irti kiveyksestä monin paikoin.	
Kuva 4.6	Paikoin sisäpihan seinustoilla on myös pensasistutuksia, jotka erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä.	
Kuva 4.7	Yleiskuva rakennuksen kaakkoiskulmalta (Hanurikujalta), jossa rakennuksen seinustalla on iso lehtipensas (pihasyreeni). Seinustan nurmialue on erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä. Silmämääräisen tarkastelun perusteella maanpinta viettää rakennuksen suuntaisesti ja loivasti myös rakennuksesta poispäin.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 4.8	Rakennuksen kaakkoiskulmalla porraskäytävän sisäänkäynnin edustalla on asfalttipäällyste, jonka päälle oli kertynyt runsaasti levä-/sammalkasvustoa. Silmämääräisen tarkastelun perusteella voi asfalttipäällysteen kallistukset sadevesikaivoon [1] olla puutteelliset.	
Kuva 4.9	Havainnekuva rakennuksen pohjoisjulkisivulta, jossa rakennuksen seinusta on nurmialuetta. Nurmialue on erotettu julkisivusta noin 0,5 metriä leveällä kenttäkiveyksellä. Tontin rajalla on lisäksi korkea kuusiaita ja isoja lehtipuita. Silmämääräisen tarkastelun perusteella maanpinta viettää rakennuksen suuntaisesti ja loivasti myös rakennuksesta poispäin.	

4.3 Johtopäätökset

Silmämääräisten tarkasteluiden perusteella rakennusta ympäröivä maanpinta kallistaa paikoin rakennuksen seinustalle. Havaintojen perusteella on myös piha-alueen asfalttipäällysteiden kaltevuudet paikoin puutteelliset, minkä arvioidaan vaikuttavan ensisijaisesti asfalttipäällysteiden tekniseen käyttöikään sitä lyhentävästi. Havaituilla puutteilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta maanvastaisten rakennusosien kosteustekniseen toimintaan edellyttäen, että kuivatusrakenteet on toteutettu suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Tarkastuksissa rakennuksen julkisivulle ulottuvia istutuksia oli ainoastaan rakennuksen Hanurikujan puoleisen sisäänkäynnin vieressä oleva iso lehtipensas. Lähtökohtaisesti rakennuksen seinustalla olevat istutukset 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. 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 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

- Rakennuksen ulkopuolisen salaojituksen ja kuivatuskerrosten tarkastusta, mikäli sitä ei ole vielä tehty.

4.4.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

4.4.3 Osakorjauksen yhteydessä toimenpiteet

Aluerakenteiden ja pihan osakorjauksen yhteydessä esitettäväksi tehtävät toimenpiteet pääkohdittain:

- Rakennuksen seinustalla olevien päällysrakenteiden pintavaaitus ja vaaituksessa päällysrakenteissa mahdollisesti havaittavien puutteellisten ja virheellisten kallistusten korjaus.
 - Pintavaaitus suositellaan tehtäväksi ainakin Epinkoskentien puoleisen sisäänkäynnin viereiselle betonikiveykselle ja porraskäytävän sisäänkäynnin edustalla olevalla asfalttipäällysteelle.
- Rakennuksen seinustalla olevien purkautuneiden ja vaurioituneiden kenttäkiveysten korjaus. Kivien paikoillaan pysyvyyttä voidaan parantaa sekoittamalla asennushiekkaan hieman sementtiä tai käyttämällä maakostea betonia.
- Rakennuksen seinustalla olevan ison lehtipensaän (pihasyreeni) poisto ja halutessa korvaaminen pienemmällä pensasistutuksella.

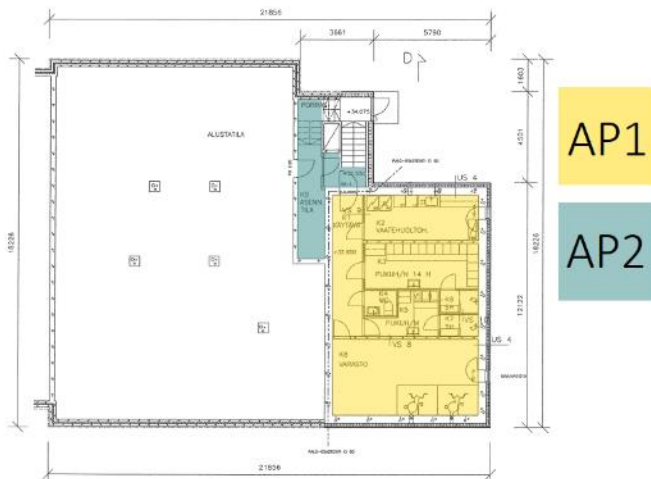


5 Alapohjat

Alapohjien tutkimusten sisältö pääkohdittain:

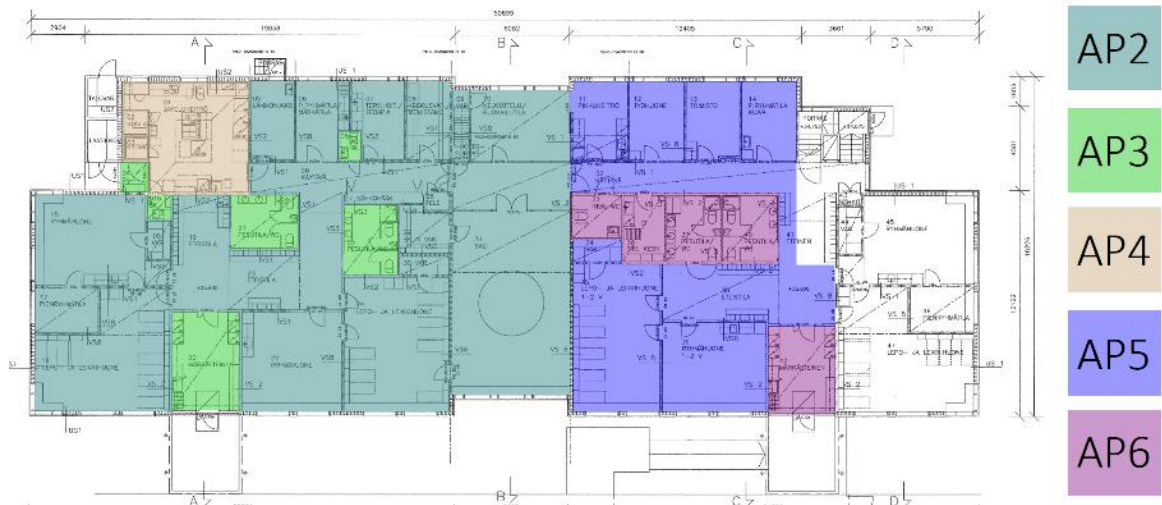
- Alapohjien tarkastelu sisätiloista ja ryömintätilasta käsin tehtävin rakennetta rikkomattomin tarkastuksin.
- Alapohjien pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaus (viiltomittaukset 3 kappaletta ja porareikämittaukset 4 kappaletta) pintakosteuskartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella.
- Kuivien tilojen maanvaraisten alapohjien (AP2) rakenneavaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi (2 kappaletta).
- Kuivien tilojen alapohjien lattiapäällysteiden materiaalinäytteen kokonaisuusmittaus (VOC) (3 kappaletta).
- Alapohjien lattiapäällysteinä käytettyjen muovimattojen pehmitinnäytteet (DEHP/TXIB) jokaisesta todetusta mattotyypistä (3 kappaletta).
- Alapohjien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (3 huonetilaa).

5.1 Rakenne



Kuva 5.1. Alapohjien paikannuspiirustus kellarissa.





Kuva 5.2. Alapohjien paikannuspiirustus 1. kerroksessa.

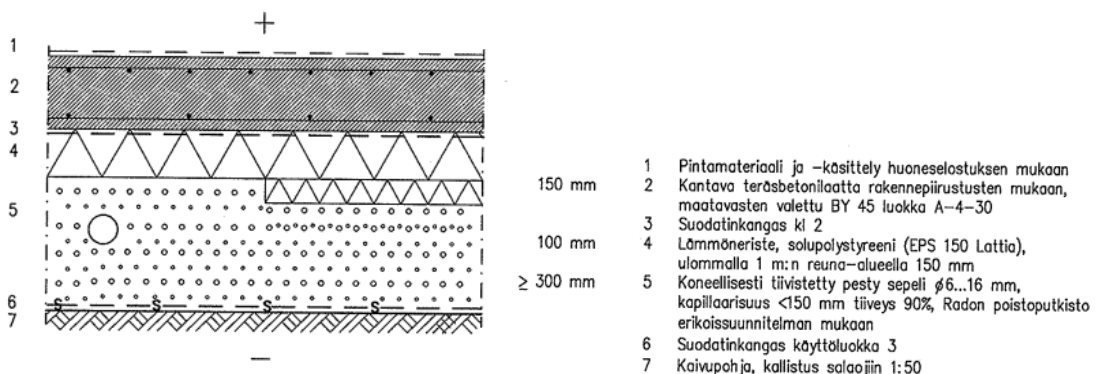
5.1.1

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen alapohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää kellarikerroksessa sijaitsevan

aa muista maanvaraisista alapohjista ainoastaan teräsbetonilaatan pak-suuden ja raudoitteen sekä muita alapohjia matalamman kaivutason osalta.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 5.3 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP1.

Maanvarainen alapohja, kuivat tilat (AP2)



Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää pääosan rakennuksen (A-osan) maanvaraisista alapohjista.

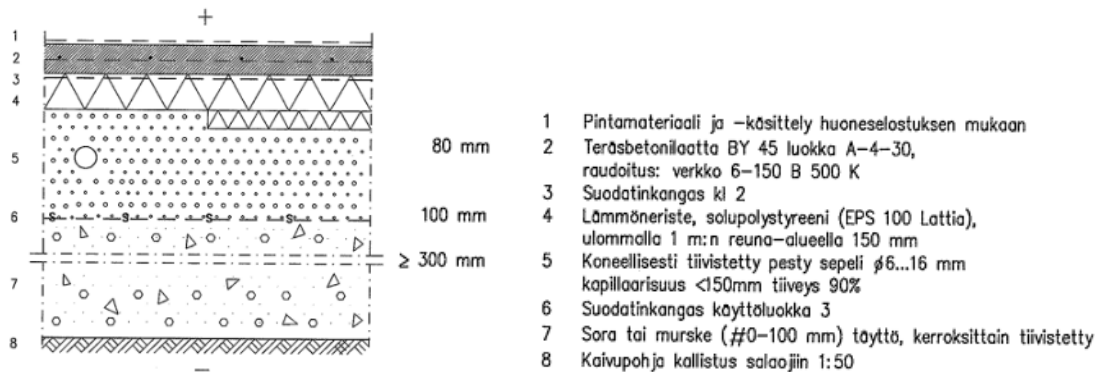
Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai muista rakennetyypissä aikaisemmin havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

Taulukko 5.1. Maanvarainen alapohja, kuivat tilat (AP2) suunnitelmapiirustusten () ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.*

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	lattiapäällyste (muovilaatta, muovimatto) ja tasoite, asennustilassa (K9) teräsbetonilaatta on käsittelemätön
90/115	teräsbetonilaatta (RA.02-AP/RA.10-AP)
200/50	EPS-eristelevy (RA.02-AP/RA.10-AP)
≥300*	kapilaarikatko (pesty sepeli, $\varnothing \leq 16$ mm)

Rakennetta tutkittiin 2 rakenneavauksella, joista toinen tehtiin kellariin (RA.02-AP) ja toinen ensimmäisen kerroksen salin varastotilaan (RA.10-AP), jossa todettiin halkeama kantavan väliseinärakenteen läheisyydessä. Rakenneavausten ensisijaisena tarkoituksena oli tarkastella alapohjan toteutusta ja rakenteessa paikoin havaittujen halkeamien aiheuttajaa.

Rakenneavausten perusteella esiintyy kellarin ja 1. kerroksen alapohjissa huomattavaa vaihtelua suhteessa suunnitelmapiirustuksiin. Rakenneavauksissa vaihtelua havaittiin teräsbetonilaatan ja lämmöneristeen paksuudessa, mitä on käsitelty tarkemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskorkeissa (Liite 4: RA.02-AP ja RA.10-AP).



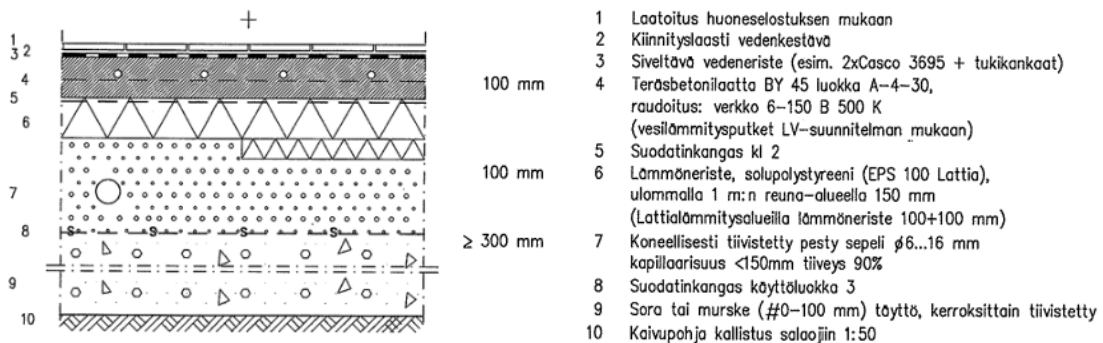
Kuva 5.4 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP2.

Maanvarainen alapohja, märkätilat (AP3)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen alapohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää 1. kerroksen (A-osan) märkätilojen ja muiden kosteuden rasittamien tilojen (pl. keittiö) maanvaraiset alapohjat. Suunnitelmapiirustusten perusteella alapohja poikkeaa kuivien tilojen maanvaraisista alapohjista (AP2) vedeneristetyn lattiapinnan ja teräsbetonilattian paksuuden osalta. Rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) alapohjaan on lisäksi esitetty asennettavaksi vesikiertoinen lattialämmitys, mutta havaintojen ja sähkösuunnitelmien perusteella lämmitys on toteutettu sähköisellä lattialämmityksellä.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 5.5 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP3.

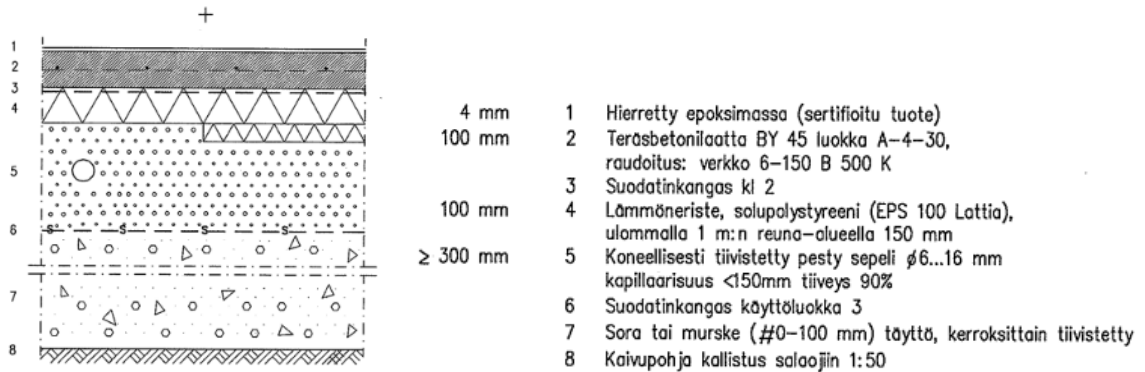
Maanvarainen alapohja, keittiö (AP4)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen alapohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää 1. kerroksen keittiön alapohjan. Suunnitelmapiirustusten perusteella alapohja poikkeaa muista kosteuden rasittamista alapohjista (AP3) lattiapinnan ja rakenteesta puuttuvan lattialämmityksen osalta.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.





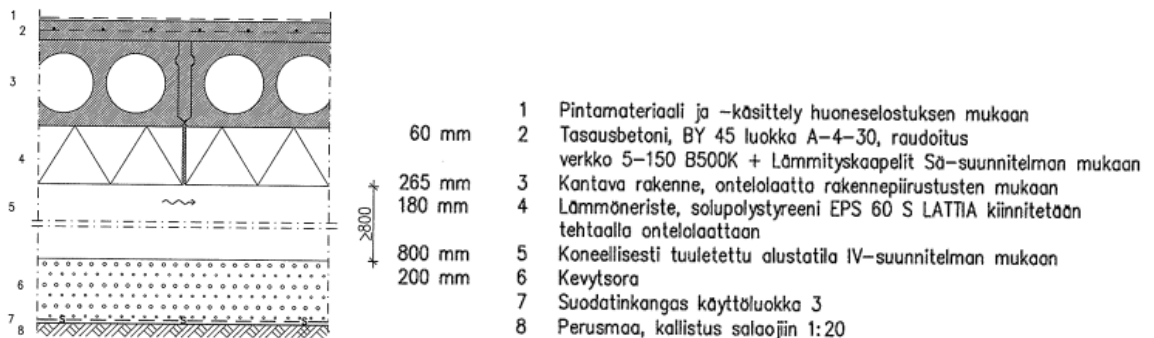
Kuva 5.6 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP4.

5.1.2 Ryömintätilaiset alapohjat

Ryömintätilainen alapohja, kuivat tilat (AP5)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen alapohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää pääosan 1. kerroksen (B-osan) ryömintätilaisista alapohjista. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 5.7 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP5.

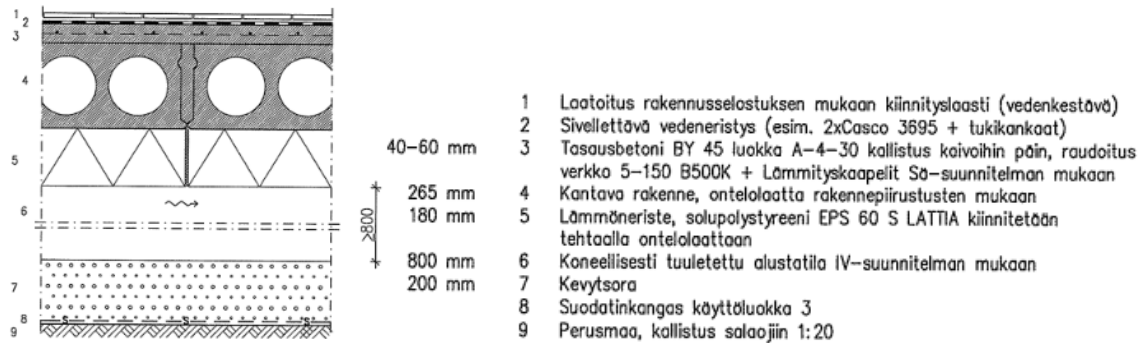
Ryömintätilainen alapohja, märkätilat (AP6)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen alapohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää pääosan 1. kerroksen (B-osan) ryömintätilaisista alapohjista. Suunnitelmapiirustusten perusteella alapohja poikkeaa kuivien tilojen ryömintätilaisista alapohjista (AP5) ainoastaan lattiapinnan ja rakenteessa olevan sähköisen lattialämmityksen osalta.



Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 5.8 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP6.

5.1.3 Rakenteiden riskianalyysi

Maanvaraiset alapohjat yleensä

Rakennuksessa olevien maanvastaisten alapohjien tyypillinen sisäilmariski liittyy alusrakenteen ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksia kuten radoniin ja mikrobeihin. Rakenteen toinen tyypillinen vaurio- ja sisäilmariski liittyy lattiapäällysteiden ja mahdollisten kiinnitysliimojen kosteus- tai mikrobivaurioitumiseen rakennusaikaisen kosteuden ja lattiapäällysteen heikon vesihöyrynläpäisevyyden seurauksena. Rakennusaikaisen kosteuden lisäksi lattiapäällysteet voivat vaurioitua vesivahinkojen tai maaperästä rakenteisiin diffuusiolla ja kapillaarisesti kulkeutuvan kosteuden vaikutuksesta. Jäljempänä mainitussa yleisimpiä vaurioitumiseen johtaneita tekijöitä ovat lattiapäällysteen heikko vesihöyrynläpäisevyys sekä rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatuksessa olevat puutteet, kuten rakennuksen vierustojen huonot pintavesijärjestelyt, rakennuksen vierustäytöiksi ja alapohjan alusrakenteiksi soveltumattomat maa-ainekset sekä toimimattomat tai puuttuvat salaojat.

Ryömintätilaiset alapohjat yleensä

Rakennuksessa olevien ryömintätilaisten alapohjien tyypillinen sisäilmariski liittyy ryömintätilasta tai alapohjarakenteesta ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksia kuten radoniin ja mikrobeihin. Betonirakenteisessa ryömintätilaisessa alapohjassa betonirakenne itsessään on yleensä ilmatiivis. Ilmavuotokohtia rakenteessa voi esiintyä esimerkiksi ryömintätilan tarkastusluukkujen ja talotekniikkaläpivientien kohdissa. Ontelolaatoista muodostuvissa alapohjissa ilmavuotokohtia voi lisäksi esiintyä ontelolaattojen saumavalujen kohdalla.

Alapohjien tiiveyden lisäksi sisäilmariskin suuruuteen vaikuttaa ryömintätilaan ja alapohjiin kertyvien epäpuhtauksien määrä, johon puolestaan vaikuttavat






ryömintätilan olosuhteet ja alusrakenne sekä alapohjissa olevan orgaanisen aineksen määrä. Ryömintätilan olosuhteisiin vaikuttavat muun muassa alapohjan lämmöneristävyys, ryömintätilan tuulettavuus sekä maaperän (alusrakenteen) kosteustuotto. Lisäksi olosuhteisiin vaikuttavat rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatuksessa mahdollisesti olevat puutteet, kuten huonot pintavesijärjestelyt rakennuksen vierustoilla, alapohjien ja perustusten alusrakenteeksi soveltumattomat maa-ainekset sekä toimimattomat tai puuttuvat salaojat.

Rakenteen toinen tyypillinen vaurio- ja sisäilmariski liittyy lattiapäällysteiden ja mahdollisten kiinnitysliimojen kosteus- tai mikrobivaurioitumiseen rakennusaikaisen kosteuden sekä lattiapäällysteen heikon vesihöyrynläpäisevyyden seurauksena. Rakennusaikaisen kosteuden lisäksi lattiapäällysteet voivat vaurioitua vesivahinkojen tai maaperästä perustusten kautta rakenteisiin kulkeutuvan kosteuden vaikutuksesta. Jäljempänä mainitussa yleisimpiä vaurioitumiseen johtaneita tekijöitä ovat matala sokkeli, perusmuurin puuttuva tai epätiivis vedeneristys sekä rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatuksessa olevat puutteet, kuten rakennuksen vierustojen huonot pintavesijärjestelyt, rakennuksen vierustäytöiksi soveltumattomat maa-ainekset sekä toimimattomat tai puuttuvat salaojat.

5.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosasta tutkimusten yhteydessä tehtyjä havainnoita. Rakennusosalle tehdyt tutkimukset on luetteloituna rakennusosaa käsittelevän osan alussa ([kohta 5](#)). Rakenneavauksista tehtyjä havainnoita, näytteenottokohtien sijainteja sekä mittaus- ja laboratoriotuloksia on lisäksi esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauksikorteissa (Liite 4). Rakenteiden riskianalyysit, vahinko- ja korjaushistoria sekä havaitut poikkeamat suunnitelmista tai ohjeista/määräyksistä on esitetty tarkemmin kohdassa [5.1](#) (Rakenteet). Mittaus- ja laboratoriotulokset sekä niiden tulkinta on esitetty tarkemmin kohdassa [5.3](#) (Mittaustulokset).



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.9	Kuivien tilojen maanvaraisissa alapohjissa (AP2) havaittiin monin paikoin halkeilua kantavissa väliseinissä (VS1) olevien oviaukkojen kohdalla. Halkeamien aiheuttajaa tarkasteltiin salin varaston (29) alapohjaan tehdystä rakenneavauksesta RA.10-AP (Liite 4). Halkeama osoittautui liikuntasaumaksi.	
Kuva 5.10	Rakenneavausten (RA.02-AP ja RA.10-AP) perusteella esiintyy kellarin ja 1. kerroksen maanvaraisissa alapohjissa (AP2) huomattavaa vaihtelua suhteessa suunnitelmapiirustuksiin. Vaihtelua havaittiin teräsbetoni- ja lämmöneristeen paksuudessa (Liite 4: RA.02-AP ja RA.10-AP).	
Kuva 5.11	Ulkoseinän ja alapohjan liittymään tehtyjen rakenneavausten RA.03-US ja RA.04-US (Liite 4) perusteella maanvaraisen alapohjan (AP1) ja ryömintätilaisen alapohjan (AP5) sokkeliliittymän tiivistykset on toteutettu suunnitelmapiirustusten mukaisesti. Kuvassa rakenneavaus RA.04-US.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.12	Ryömintätilaisten alapohjien (AP5 ja AP6) ryömintätilassa ei ollut havaittavissa orgaanista ainesta tai rakennusjätettä. Ryömintätilassa ei myöskään ollut aistittavissa mikrobi-peräistä tai muuta voimakasta hajua. Ryömintätila on tuuletettu ja lämmitetty koneellisesti.	
Kuva 5.13	Ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkissa havaittiin kuvan mukainen halkeama kohdassa, jossa teräsbetonipalkki liittyy asennustilan (K9) betoniseinään (ulkukulma). Käytössä olevissa suunnitelma-asiakirjoissa ei ollut yksityiskohtaisia suunnitelmia teräsbetonipalkkien liitoksista kantaviin pystyrakenteisiin.	
Kuva 5.14	Kellarin rappukäytävän alapohjasta (AP2) muovimatosta ja liimasta otettiin materiaalinäyte (BULK.01-AP). Näytteenoton yhteydessä ei aistittu poikkeavaa hajua tai viitteitä materiaalien kosteusvaurioitumisesta. Näytteessä havaittiin pääasiassa C ₉ -alkoholia (762,1 µg/m ³ g) ja 2-Etyyli-1-heksanolia (69,9 µg/m ³ g).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 5.15	[REDACTED] käytävän (K1) alapohjan (AP1) muovimatosta ja liimasta otettiin materiaalinäyte (BULK.02-AP) kohdasta, jossa todettiin viiltomittauksessa (VM.02-AP) lievästi kohonnut kosteuspitoisuus. Näytteenoton yhteydessä ei aistittu poikkeavaa hajua tai viitteitä materiaalien kosteusvaurioitumisesta. Näytteessä havaittiin pääasiassa 2-Etyyli-1-heksanolia (335,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).	
Kuva 5.16	Toimiston (13) ryömintätilaisen alapohjan (AP5) muovilaatasta otettiin materiaalinäyte (BULK.04-AP). Näytteenoton yhteydessä ei aistittu poikkeavaa hajua tai viitteitä materiaalien kosteusvaurioitumisesta. Näytteen VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli matala (34 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$). Näytteessä havaittiin pääasiassa alkoholeja (11,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$), alifaattisia hiilivetyjä (5,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$) ja karbonyylejä (4,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).	

5.3 Mittaustulokset

5.3.1 Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset käsittivät alapohjien pintakosteuskartoituksen kauttaaltaan sekä kartoituksessa havaittujen pintamittausarvojen tarkastelun viilto- ja porareikämittauksina.

Pintakosteuskartoituksessa havaittiin vertailuarvoista lievästi kohonneita pintamittausarvoja 1. kerroksen pienryhmätilassa (14) sekä kellarikerroksen käytävällä (K1) ja siivoushuoneessa (K6). Pintakosteuskartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella porareikämittauksia suoritettiin yhteensä 4 kappaletta (Taulukko 5.2) ja viiltokosteusmittauksia 3 kappaletta (Taulukko 5.3).

Havaitut poikkeavat pintakosteuden mittausalueet ja rakennekosteusmittausten mittauskohdat ovat merkittynä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Viilto- ja porareikämittausten tarkemmat kosteusmittauspöytäkirjat ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

Taulukko 5.2. Alapohjien porareikämittausten (7.7.2025) tulokset. Mittaus-syvyys on esitetty lattiapäällysteen yläpinnasta.

Tunnus	Tila/ra- kenne- tyyppi	Mittaus- syvyys (mm)	Suhteelli- nen kos- teus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesi- höyrynsi- sältö Abs (g/m ³)
KO.01-AP	19/AP2	15	41,3	21,2	7,6
KO.02-AP	10/AP2	15	60,4	21,3	11,3
KO.03-AP	32/AP5	15	60,8	22,6	12,2
KO.04-AP	14/AP5	15	60,1	21,2	12,1
sisäilma			62,8	21,8	12,5
ulkoilma			85,9	16,2	11,9

Maanvastaisten alapohjien (AP2) ja ryömintätilaisten alapohjien (AP5) porareikämittauksissa ei mitattu kohonneita kosteusarvoja. Mittauskohtien absoluuttinen vesihöyryn sisältö oli lähellä tai alle mittaushetkellä vallinneita sisä- ja ulkoilman olosuhteita.



Taulukko 5.3. Alapohjien viiltomittausten (3.7.2025) 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	PORRAS/ AP2	muovi- matto	73,4	19,6	12,5
VM.02-AP	K1/AP1	muovi- matto	78,5	20,5	14,0
VM.03-AP	K1/AP1	muovi- matto	59,9	22,1	11,7
sisäilma	K1		61,6	20,7	11,1
ulkoilma			60,0	20,3	12,3

Kellarin maanvastaisten alapohjien (AP1 ja AP2) viiltomittauksissa [REDACTED] (K1) muovimaton alta tehdyssä mittauksessa VM.02-AP mitattiin lievästi kohonnut kosteuspiitoisuus. Kosteuspiitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt muovimatoille kriittisenä kosteutena yleisesti pidettyä suhteellista kosteutta (85 %). Mittauskohtien VM.01-AP ja VM.03-AP absoluuttinen vesihöyryn sisältö oli lähellä mittaushetkellä vallinneita sisä- ja ulkoilman olosuhteita.

5.3.2 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä.

Alapohjien lattiapäällysteistä otettiin 3 materiaalinäytettä VOC-analyysiin (bulk-emissiomenetelmä) mahdollisen kemiallisen vaurioitumisen selvittämiseksi. Näytteenottokohdat valittiin kosteusmittausten perusteella eri päällystetyypit huomioiden.¹ Materiaalinäytteiden analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on esitetty kohdassa [5.2](#) (Havainnot).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

¹ Alapohjien näytteenottokohtien valinnassa ja vaurioitumisriskin arvioinnissa on huomioitu myös paikallavaletun välipohjan (VP3) lattiapäällysteestä otettu materiaalinäyte (kohta [6.3.3](#)).



Taulukko 5.4. VOC-analyysin tulokset alapohjien lattiapäällysteille.

Tunnus	Tila/rakennetyyppi	Materiaali	2-Etyyli-1-heksanoli (µg/m ³ g)	C ₉ -alkoholit (µg/m ³ g)	TVOC (µg/m ³ g)
BULK.01-AP	PORRAS /AP1	muovimatto + liima	69,9	762,1	875
BULK.02-AP	K1/AP1	muovimatto + liima	335,7	2,5	431
BULK.04-AP	13/AP5	muovilaatta + liima + taasoite	<0,3	<0,3	22

Taulukossa esitetyt yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ja C₉-alkoholien pitoisuudet ovat tolueenin vasteesta laskettuja ("tolueenina"). 2-Etyyli-1-heksanolin pitoisuudet ovat laskettu malliaineen avulla ("malliaineena").

Näytteen BULK.01-AP VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) oli poikkeava. Näytteessä havaittiin pääasiassa C₉-alkoholia (762,1 µg/m³g) ja 2-Etyyli-1-heksanolia (69,9 µg/m³g). Näytteessä BULK.01-AP havaittujen VOC-yhdisteiden ja osana haitta-ainetutkimuksia tehdyn DEPH-analyysin perusteella arvioidaan materiaalin pehmittimenä olevan DINCH, DINP tai DIDP.

Näytteen BULK.02-AP VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus (TVOC) oli poikkeava. Pääosa näytteestä havaituista yhdisteistä oli 2-Etyyli-1-heksanolia (335,7 µg/m³g). Näytteessä havaittujen VOC-yhdisteiden ja osana haitta-ainetutkimuksia tehdyn DEPH-analyysin perusteella arvioidaan materiaalin pehmittimenä olevan DEHP.

Näytteen BULK.04-AP VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli matala (34 µg/m³g). Näytteessä havaittiin pääasiassa alkoholeja (11,5 µg/m³g), alifaattisia hiilivetyjä (5,7 µg/m³g) ja karbonyylejä (4,1 µg/m³g).

5.3.3 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella alapohjan rakenneliittymien mahdollisia epätiiveyskohtia, ja niiden kautta tapahtuvia ilmavuoja maaperästä sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N₂ 95 %, H₂ 5 %). Maanvastaisissa alapohjissa (AP1 ja AP2) kaasu syötettiin alapohjarakenteen alapuoliseen maaperään. Ryömintätalissa alapohjassa (AP5) kaasu syötettiin ryömintätilaan.



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.

Merkkiainekokeet tehtiin yhteensä kolmessa tilassa; ryhmähuoneissa 15 (ME.01-AP) ja 39 (ME.06-AP) sekä [REDACTED] käytävällä K1 (ME.07-AP). Huonetilat tutkittiin kauttaaltaan. Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista rakennetyypeistä, tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekokekorteissa (Liite 5).

[REDACTED] K1) maanvaraisen alapohjan (AP1) merkkiainekokeissa (ME.07-AP) havaittiin ainoastaan vähäistä ilmavuotoa alapohjassa olevasta sulkuventtiilikaivosta.

Ryhmähuoneen (15) maanvaraisen alapohjan (AP2) merkkiainekokeessa (ME.01-AP) ulkoseinien liittymistä havaittiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa. Myös viemäriputken läpiviennistä havaittiin merkittävää ilmavuotoa.

Maanvaraisissa alapohjissa (AP1 ja AP2) vuotoja havaittiin ainoastaan huoneitilojen ollessa alipaineistettuna suhteessa alapohjan täyttökerrokseen. Tilan tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa vuotoja ei havaittu.

Ryhmähuoneen (39) ryömintätalouden alapohjan (AP5) merkkiainekokeessa (ME.06-AP) alapohjien ja ulkoseinien liittymistä havaittiin kokonaisuutena tarkasteltuna merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa. Ilmavuoto havaittiin tilan tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa, jolloin huonetilalla oli noin 8...9 Pascalia alipaineinen suhteessa ryömintätilaan.

5.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa alapohjissa havaittu merkittävin epäkohta ja korjaustarve liittyy kellarin maanvaraisten alapohjien (AP1 ja AP2) lattiapäällysteinä käytettyjen muovimattojen todennäköiseen kosteusvaurioitumiseen.

Kellarin muovimatoista otetuista näytteistä todettujen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaisyhdistepitoisuudet (TVOC) olivat poikkeavia, mikä viittaa muovimattojen tai liima-aineen kemialliseen hajoamiseen alkalisen kosteuden seurauksena. Hajoamisreaktiossa syntyneet kemialliset yhdisteet voivat emittoitua sisäilmaan heikentäen huonetilan sisäilman laatua. Koska viiltomittauksissa muovimattojen alta liimatilasta mitatut kosteuspitoisuudet eivät tarkastushetkellä ylittäneet kriittistä suhteellista kosteutta (85 %), arvioidaan vaurioitumisen olevan ensisijaisesti seurausta rakentamisen aikaisesta kosteudesta: Mitatastulokset ja kohteen rakennusvuosi (2006) huomioon ottaen on todennäköistä, että lattiapäällysteen alla oleva suhteellinen kosteus on alkuvaiheessa ylittänyt käytetyn tuoteyhdistelmän kosteudensietokyvyn mahdollistanut lattiapäällysteen ja/tai liiman kosteusvaurioitumisen.

Muita tutkimuksissa havaittuja epäkohtia ja mahdollisia korjaustarpeita olivat alapohjien merkkiainekokeissa liittymärakenteissa ja läpiviennissä havaitut



ilmavuodot sekä 1. kerroksen maanvaraisten alapohjien (AP2) teräsbetonilaatassa ja ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella havaitut halkeamat.

Maanvaraisissa alapohjissa (AP2) oviaukkojen kohdalla havaitut halkeamat sijaitsivat kohdissa, joissa alapohjan teräsbetonilaatan alla oli perusmuuripalkki. Paikoin halkeamat sijaitsivat kohdissa, joissa alapohjaan on rakennepiirustuksissa esitetty tehtäväksi lisäksi liikuntasäilytys. Tutkimusten perusteella halkeamien arvioidaan olevan seurausta alapohjien teräsbetonilaatan painumisesta ja kuivumiskutistumisesta: Perusmuuripalkin kohdalla teräsbetonilaatan painuminen on estynyt, mikä voi aiheuttaa halkeilua perusmuuripalkin läheisyydessä.

Havaittujen halkeamien ja muiden epätiivelyskohtien osalta sisäilmariskinä on niiden kautta alapohjan täyttökerroksesta ja/tai ryömintätilasta ilmavuotojen mukana sisäilmaan kulkeutuvat epäpuhtaudet (esim. mikrobit ja radon): alapohjien merkkiainekokeissa 1. kerroksen alapohjien liittymärakenteiden kautta havaittiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa tilojen ollessa alipaineisia suhteessa täyttökerrokseen/ryömintätilaan. Maanvaraisten alapohjan (AP2) osalta arvioidaan edellä kuvattu sisäilmariski kuitenkin vähäiseksi. Alapohjan radonpoistoputkistoon liitetyn huippuimurin ollessa päällä muodostui täyttökerrokseen voimakas alipaine, joka ehkäisi ilmavuodot alapohjan täyttökerroksesta sisäilmaan. Myös ryömintätilaisessa alapohjassa (AP5 ja AP6) on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, jolla ryömintätilasta sisäilmaan tapahtuvia ilmavuotoja on mahdollista ehkäistä. Ryömintätilaisen alapohjan osalta edellytyksenä kuitenkin on, että ryömintätilan ilmanvaihto on säädetty alipaineiseksi suhteessa yläpuolisiin huonetiloihin: Ryömintätilaisen alapohjan merkkiainekokeen yhteydessä tehdyn hetkellisten paine-eromittausten perusteella ryömintätila ja sen ilmanvaihto oli ylipaineinen suhteessa tutkittuun ryhmähuoneeseen (39).

Ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella havaitun halkeaman aiheuttaja jäi tutkimuksissa epäselväksi. Havaitulla vauriolla ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta sisäilman olosuhteisiin tai laatuun. Rakenteen tarvittavat korjaustoimenpiteet suositellaan määritettäväksi betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

5.5 Toimenpide-ehdotukset

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

5.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

- Ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella olevan halkeaman tarkastus betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

5.5.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.



5.5.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Alapohjien osakorjauksen yhteydessä esitettäväksi tehtävät toimenpiteet pääkohdittain:

- Kellarin maanvaraisten alapohjien (AP1 ja AP2) lattiapäällysteenä käytettyjen muovimattojen uusiminen hyvin vesihöyryä läpäiseviin lattiapäällysteisiin.
 - Lattiapäällysteen uusiminen voidaan suorittaa esimerkiksi Ympäristöministeriön julkaisussa *Muovimatolla päällystetyt betonilattiat - vauriot, korjaustarpeen arviointi ja korjaaminen* (kohta 6.3.2) esitettyjen periaatteiden ja vaihtoehtojen mukaisesti.
- Ryömintätilaisessa alapohjassa olevan tuloilmakoneen TK4 ja huippuimurin TK04PF01 ilmamäärien säätö siten, että ryömintätila on alipaineinen suhteessa yläpuolisiin huonetiloihin (kts. kohta [10.6.3](#)).
- Maanvaraisten alapohjien (AP2) teräsbetonilaatassa ja ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella havaittujen halkeamien korjaus.
 - Maanvaraisten alapohjien (AP2) liikuntasauvojen korjaus esimerkiksi alkuperäisessä rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_detaljit DET 6-10.pdf) esitetyn detaljin periaatteiden mukaisesti pohjanauhaa ja elastista massaa käyttäen. Ryömintätilaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella olevan halkeaman korjaustoimenpiteiden määrittäminen kohdassa [5.5.1](#) (Esiselvitys- ja jatko-tutkimustarpeet) esitetyn tarkastuksen pohjalta.

6 Välipohjat

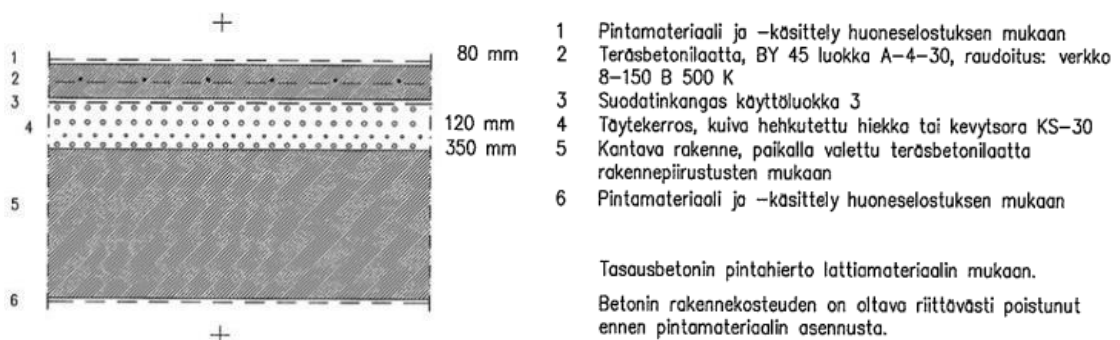
Välipohjien tutkimusten sisältö pääkohdittain:

- Välipohjien tarkastelu rakenteen ylä- ja alapuolelta käsin tehtävin rakennetta rikkomattomin tarkastuksin.
- Välipohjien pintakosteuskartoitus ja rakennekosteusmittaus (viiltomittaus, porareikämittaus) pintakosteuskartoituksessa tehtyjen havaintojen perusteella (arviolta 1–2 mittapistettä).
- Välipohjan (VP1) rakennevaivaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden (mikrobi) ottamiseksi (1 kappale).
- Välipohjan (VP3) lattiapäällysteen materiaalinäytteen kokonaisemissiotutkimus (VOC) (1 kappale).
- Välipohjan (VP1) tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin lepo- ja leikkihuoneeseen 47.



rakenteen sisäosiin, jossa kevytsorakerroksen tuulettuminen on oletetusti heikointa.

Rakenneavauksessa havaitut merkittävimmät poikkeamat suunnitelmapiirustuksiin liittyi välipohjan ja siihen liittyvän ulkoseinän liittymärakenteen toteutukseen, mitä on käsitelty tarkemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevassa rakenneavaukortissa (Liite 4: RA.13-US). Muut havaitut poikkeamat suunnitelmapiirustuksiin liittyivät pääasiassa pintabetonilaatan ja kevytsorakerroksen paksuudessa mitattuun poikkeamaan sekä kevytsorakerroksessa havaittuihin kevytsoraharkkoihin, joita on todennäköisesti käytetty kantavien väliseinien (VS1) tukena.



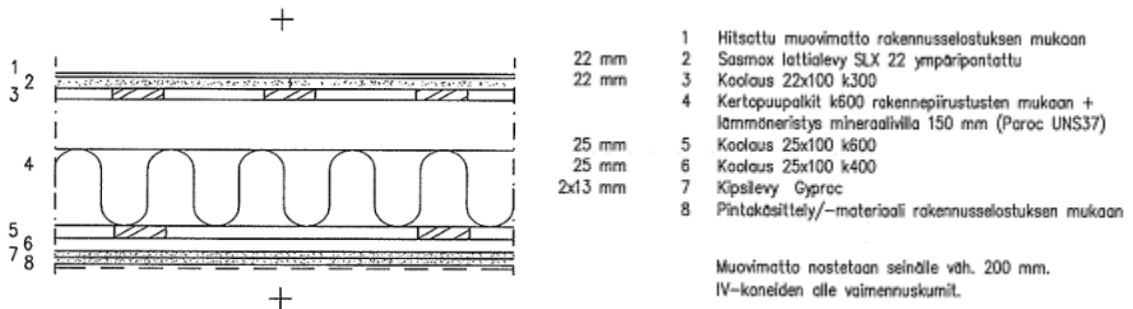
Kuva 6.2 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä VP1.

Välipohja, IV-konehuone (VP2)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen välipohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää vesikatolla sijaitsevan iv-konehuoneen lattiarakenteena toimivan välipohjan. Suunnitelmapiirustusten perusteella välipohja poikkeaa muista välipohjista siinä, että se on puurunkorakenteinen.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



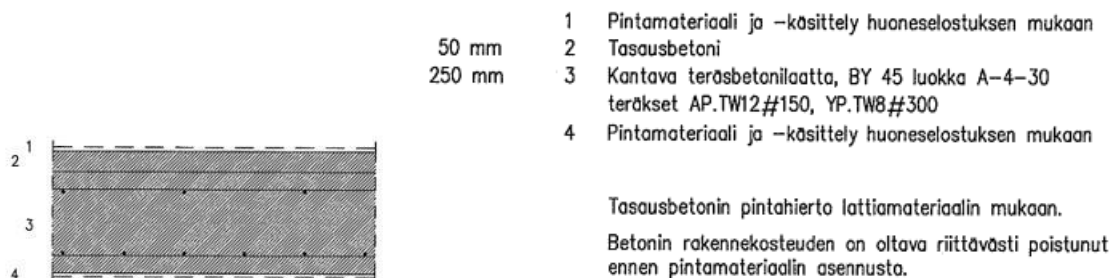
Kuva 6.3 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä VP2.

Välipohja, paikallavalettu (VP3)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen välipohjaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää kellarikerroksessa sijaitsevan asennustilan (K9) sekä porrashuoneen yläpuolisen välipohjan.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 6.4 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä VP3.

6.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

läpuolisten välipohjien tyypillinen vaurio- ja sisäilmariski liittyy lattiapäällysteiden ja mahdollisten kiinnitysliimojen sekä täyttökerroksessa (kevytsora) mahdollisesti olevan orgaanisen aineksen sekä pintalaatan valualustana käytettyjen rakennusmateriaalien (suodatinkangas) mikrobivaurioitumiseen rakennusaikaisen kosteuden seurauksena. Yleisimpiä vaurioitumiseen johtaneita tekijöitä ovat sisältämä kosteus ja hidas kuivuminen, täyttökerroksesta puuttuva tuuletus sekä lattiapäällysteen heikko vesihöyrynläpäisevyys.



Välipohja, IV-konehuone (VP2)

Rakennuksessa olevan puurunkoisen välipohjan tyypillinen vaurio- ja sisäilmärisä liittyy lattiapäällysteiden ja mahdollisten kiinnitysliimojen, puurunkorakenteiden ja muiden kosteutta huonosti kestävien rakennusmateriaalien kosteus- ja mikrobivaurioitumiseen vesivahinkojen tai rakenteessa mahdollisesti olevien lämpö-, viemäri- ja vesiputkien putkivuotojen tai kondenssin seurauksena.

Välipohja, paikallavalettu (VP3)

Rakennuksessa olevan paikallavaletun välipohjan tyypillinen vaurio- ja sisäilmärisä liittyy lattiapäällysteiden ja niiden kiinnitysliimojen kosteus- tai mikrobivaurioitumiseen rakennusaikaisen kosteuden tai vesivahingon seurauksena.

6.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosasta tutkimusten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Rakennusosalle tehdyt tutkimukset on luetteloituna rakennusosaa käsittelevän osan alussa ([kohta 6](#)). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja, näytteenottokohtien sijainteja sekä mittaus- ja laboratoriotuloksia on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskortteissa (Liite 4). Rakennusosan riskianalyysit, vahinko- ja korjaushistoria sekä havaitut poikkeamat suunnitelmista tai ohjeista/määräyksistä on esitetty kohdassa [6.1](#) (Rakenteet). Mittaus- ja laboratoriotulokset sekä niiden tulkinta on esitetty tarkemmin kohdassa [6.3](#) (Mittaustulokset).



Kuva Havainto
nro.


Kuva

Kuva
6.5

vaipponjan (VP1) lattiapäällysteenä on käytetty muovilaattaa. Välipohjan lattiapinnan pintakosteuskartoituksessa ei havaittu vaurioita tai poikkeavia pintakosteuden mittausarvoja. Kuva ryhmähuoneesta 45.



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.6	<p>[REDACTED] en välipohjan (VP1) rakenneavauksesta (RA.14-VP) kevytsorakerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonnetta tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (rakenne: T = 22,3 °C; RH = 47,4 %; Abs = 9,04 g/m³; sisäilma: T = 24,5 °C; RH = 46,8 %; Abs = 10,48 g/m³).</p>	
Kuva 6.7	<p>Pienryhmähuoneen (46) välipohjan (VP1) rakenneavauksesta RA.14-VP tehdyissä aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Rakenneavauksesta suodatinkankaasta otetusta materiaalinäytteestä MA.01-VP tehdyssä laimennosviljelyssä ei myöskään havaittu mikrobikasvua.</p>	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 6.8	<p>██████████ ulkoseinän liittymärakennetta tarkasteltiin lisäksi ryhmähuoneen (45) ulkoseinän alaosiin tehdyistä rakennearvauksesta RA.13-US (Liite 4). Havaintojen perusteella ulkoseinän alohajauspuu ja sisäverhouslevy (kipsilevy) on ulotettu suunnitelmista poiketen välipohjan holvin yläpintaan. Rakennearvauksesta tehdyissä tarkasteluissa ja materiaalinäytteissä ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.</p>	
Kuva 6.9	<p>Eteisestä (41) välipohjan (VP3) muovilaatasta, liimasta ja tasoitelaastista otettiin materiaalinäyte (BULK.03-VP). Näytteenoton yhteydessä ei aistittu poikkeavaa hajua tai viitteitä materiaalien kosteusvaurioitumisesta. Näytteen VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli matala (34 µg/m³g). Näytteessä havaittiin pääasiassa alkoholeja (16,1 µg/m³g) ja karbonyylejä (14,3 µg/m³g).</p>	

6.3 Mittaustulokset

6.3.1 Kosteusmittaukset

Kosteusmittaukset käsittivät ██████████ yläpuoliseen välipohjan (VP2) ja paikallavaletun välipohjan (VP3) pintakosteuskartoituksen kauttaaltan sekä kartoituksessa havaittujen pintamittausarvojen tarkastelun porareikämittauksina.



Välipohjien pintakosteuskartoituksessa ei havaittu kohonneita pintamittausarvoja. Tarkempien kosteuspitoisuuksien selvittämiseksi molempiin välipohjiin tehtiin kuitenkin lisäksi porareikämittaukset (Taulukko 6.2).

Rakennekosteusmittausten mittauskohdat ovat merkittynä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Porareikämittausten tarkemmat kosteusmittauspöytäkirjat ovat tutkimusraportin liitteenä (Liite 6).

Taulukko 6.2. Välipohjien porareikämittausten (11.7.2025) tulokset. Mittaus-syvyys on esitetty lattiapäällysteen yläpinnasta.

Tunnus	Tila/rakennetyyppi	Mittaus-syvyys (mm)	Suhteellinen kos-teus RH (%)	Lämpötila T (°C)	Vesi-höyrynsi-sältö Abs (g/m ³)
KO.05-VP	41/VP3	15	64,1	22,1	12,5
KO.05-VP	41/VP3	60	51,7	22,1	10,1
KO.06-VP	45/VP1	15	34,7	22,1	6,8
KO.06-VP	45/VP1	250	65,2	21,6	12,3
sisäilma	41		51,7	22,1	12,5
ulkoilma			74,0	16,4	10,4

Välipohjien (VP1 ja VP3) porareikämittauksissa ei mitattu kohonneita kosteuspi-toisuuksia. Mittauskohtien absoluuttinen vesihöyryn sisältö oli lähellä tai alle mittaushetkellä vallinneita sisäilman olosuhteita.

6.3.2 Mikrobianalyysit

██████████ välipohjan (VP1) täyttökerroksen ja pintabetonilaa-tan välissä olevasta suodatinkankaasta (polyproteenikangas) otettiin 1 materi-aalinäyte rakenteen mahdollisen mikrobivaurioitumisen arvioimiseksi. Myös vä-lipohjaan liittyvästä ulkoseinärakenteesta on otettu materiaalinäytteitä, mitä on käsitelty kohdassa [7.3](#) (Ulkoseinät ja sokkelit > Mikrobianalyysit). Näytteet otettiin kohdasta, jossa mikrobikasvun mahdollisuus on arvioitu todennäköisim-mäksi. Materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistin-varaisia havaintoja on esitetty kohdassa [6.2](#) (Havainnot) ja tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (Liite 4).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).



Taulukko 6.3. Mikrobianalyysien (laimennosviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.01-VP	pienryhmätila (46), välipohjan suodatinkangas	polypropeeni	ei mikrobikasvua

Materiaalinäytteestä MA.01-VP tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu mikrobikasvua. Näyte oli otettu [REDACTED] epäpuolisen välipohjan (VP1) rakentamavauksesta RA.14-VP välipohjan kevytsorakerroksen ja pintalaatan välissä olevasta suodatinkankaasta.

6.3.3 VOC-yhdisteet materiaalinäytteestä.

Välipohjien lattiapäällysteestä (muovilaatta) otettiin tutkimusten yhteydessä vertailuna yksi materiaalinäyte VOC-analyysiin (bulk-emissiomenetelmä) mahdollisen kemiallisen vaurioitumisen selvittämiseksi. Näyte otettiin paikallavale-tusta välipohjasta (VP3), jossa rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena tapahtuvan vaurioitumisen riski arvioitiin suurimmaksi. Materiaalinäytteen analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on esitetty kohdassa [6.2](#) (Havainnot). Näytteenottokota on merkitty liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 6.4. VOC-analyysin tulokset välipohjien lattiapäällysteille.

Tunnus	Tila/rakennetyyppi	Materiaali	2-Etyyli-1-hek-sanoli (µg/m ³ g)	C ₉ -alkoholit (µg/m ³ g)	TVOC (µg/m ³ g)
BULK.03-VP	41/VP3	muovilaatta + liima + ta-soite	<0,3	<0,3	34

Taulukossa esitetyt yhdisteiden kokonaispitoisuudet (TVOC) ja C₉-alkoholien pitoisuudet ovat tolueenin vasteesta laskettuja ("tolueenina"). 2-Etyyli-1-hek-sanolin pitoisuudet ovat laskettu malliaineen avulla ("malliaineena").

Näytteen BULK.03-VP VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus oli matala (34 µg/m³g). Näytteessä havaittiin pääasiassa alkoholeja (16,1 µg/m³g) ja karbo-nyylejä (14,3 µg/m³g).



6.3.4 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

Merkkiainekokeiden pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella [REDACTED] (VS1) kevytsorakerroksessa mahdollisesti olevien epäpuhtauksien kulkeutumista sisäilmaan. Merkkiainekoe suoritettiin soveltaen ohjetta RT 14-11197, Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokeissa. Merkkiainekaasuna käytettiin typpi-vety-seosta (N_2 95 %, H_2 5 %).

Välipohjan merkkiainekoe tehtiin leikki- ja lepohuoneessa 47 (ME.05-VP). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkitusta tilasta, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekoe-korteissa (Liite 5).

Merkkiainekoe suoritettiin kaksivaiheisina. Ensimmäisessä vaiheessa tarkastelu tehtiin ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa, jolloin huonetilan paine-ero oli -2...-3 Pascalia suhteessa ulkoilmaan. Toisessa vaiheessa tarkasteltavat huonetilat alipaineistettiin käytössä olevalla alipaineistuslaitteistolla noin 10 Pascalia suhteessa ulkoilmaan.

Merkkiainekokeissa välipohjan kevytsorakerroksesta havaittiin heikko laaja-alainen ilmavuoto välipohjan ja kantavan väliseinän (VS1) liittymästä. Ilmavuotoa havaittiin sekä ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa ja alipaineistettuna. Alipaineistus ei vaikuttanut vuotojen laajuuteen.

6.4 Johtopäätökset

Välipohjien merkittävin sisäilmariski liittyi [REDACTED] yläpuolisen välipohjan (VP1) ja siihen liittyvien rakennusosien mahdolliseen kosteus- tai mikrobivaurioitumiseen rakentamisen aikaisen kosteuden seurauksena. Tutkimuksen yhteydessä välipohjasta ja siihen liittyvistä rakennusosista otetuissa materiaalinäytteissä ja välipohjan kosteusmittauksissa ei kuitenkaan ollut viitteitä välipohjan tai siihen liittyvien rakennusosien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Edellä mainitun perusteella myöskään välipohjan merkkiainekokeissa välipohjan väli- ja ulkoseinän liittymärakenteissa havaituilla ilmavuodoilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun. Huomioiden kuitenkin rakenteesta otettujen materiaalinäytteiden pieni kattavuus, ei rakenteesta olevien mikrobivaurioiden mahdollisuutta ja rakenteen sisäilman laatua heikentävää vaikutusta voida kuitenkaan täysin pois sulkea.

Toinen mahdollinen sisäilmaan liittyvä riski liittyi käytävällä (32) ja eteisessä (41) sijaitsevan paikallavaletun välipohjan (VP3) lattiapäällysteenä käytetyn muovilaatan kosteusvaurioitumiseen rakennusaikaisen kosteuden seurauksena. Muovilaatasta otetussa materiaalinäytteessä, materiaalinäytteen aistinvaraisessa tarkastelussa tai rakenteen kosteusmittauksessa ei kuitenkaan havaittu viitteitä kosteusvaurioitumisesta.



6.5 Toimenpide-ehdotukset

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

6.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys- tai jatkotutkimustarpeita.

6.5.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

6.5.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Yläpuolisen välipohjan (VP1) osalta toimenpiteinä esitetään rakenteen ilmanpitävyyden parantamista. Toimenpide sisältää pintalaatan ja seinien sekä läpivientien liitoskohtien tiivistyksen tarkoitukseen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä. Mikäli rakenteen liitoskohtien (mm. ulkoseinät) tiivistys osoittautuu hankalaksi, voidaan kevytsorakerrokseen asentaa lisäksi/vaihtoehtoisesti tuuletusputkisto ja koneellinen poisto. Tuuletusputkien asennus kevytsorakerrokseen voidaan tehdä esimerkiksi pintabetonilaattaan tehtävistä rei-loistä. Korjausten tavoitteena on estää rakenteen kevytsoratäytöstä tapahtuvat ilmavuodot huoneilmaan.

7 Ulkoseinät ja sokkelit

Ulkoseinien ja sokkeleiden tutkimusten sisältö pääkohdittain:

- Ulkoseinien tarkastelu sisätiloista ja ulkopuolelta käsin tehtävin rakennetta rikkomattomin tarkastuksin.
- Ulkoseinien rakenneavaus rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden (mikrobi) ottamiseksi (18 kappaletta).
- Ulkoseinien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (3 huonetilaa).

7.1 Rakenteet

Puurunkoinen ulkoseinä (US1)

Rakenne käsittää pääosan rakennuksen ulkoseinistä.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



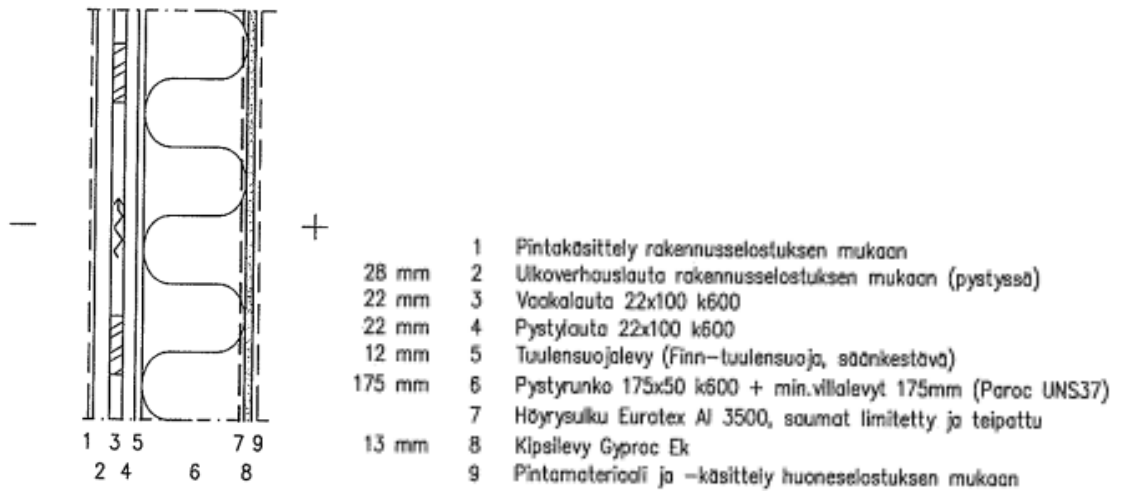
Taulukko 7.1. Puurunkoinen ulkoseinä (US1) suunnitelmapiirustusten (*) ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen ulkopinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
28	ulkoverhouslauta (28x95, YUS)
22	vaakalauta (22x100, k600*)
22	pystylauta (22x100, k600*)
12	huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy)
175	pystyrunko (175x50, k~450), välissä mineraalivillalevy
-	höyrynsulku (Euratex AL 3500)*
13	kipsilevy

Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin yhteensä 18 rakenneavausta. Rakenneavausten ensisijaisena tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän ja ulkoseinän liittymärakenteiden (alapohjat, yläpohjat, oviaukot) toteutusta sekä ulkoseinän mikrobiologista kuntoa. Varsinaisessa kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimuksessa rakenneavausten sijainnit oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella. Lisätutkimuksessa rakenneavauksien sijainnit oli määritetty kohtiin, joissa ulkoseinien vaurioriski oli arvioitu suurimmaksi. Lisätutkimuksessa rakenneavauksia tehtiin satunnaisesti myös kohtiin, joissa vaurioriski on arvioitu pienemmäksi ("vertailunäyte").

Rakenneavauksissa havaitut ulkoseinän poikkeamat suunnitelmapiirustuksiin liittyivät pääasiassa ulkoseinän ja [REDACTED] yläpuolisen välipohjan (VP1) liittymärakenteen toteutukseen sekä ulkoseinän höyrynsulun tiivistämättä jääneisiin liitoksiin ryömintätilaisessa alapohjassa (AP5) ja mahdollisesti myös [REDACTED] yläpuolisessa välipohjassa (VP1). Havaintoja on esitetty tarkemmin kohdassa 7.2 (Havainnot) ja tutkimusselostuksen liitteenä olevassa rakenneavauskorteissa (Liite 4: RA.03-US ja RA.13-US).





Kuva 7.1 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä US1.



Puurunkoinen ulkoseinä, keittiö (US2)

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen ulkoseinään tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää 1. kerroksen keittiön ulkoseinät. Suunnitelmapiirustusten perusteella ulkoseinä poikkeaa muista ulkoseinistä siinä, että sen sisäpuolella on karkaistusta kevytbetonista tehty muuraus sekä vedeneristetyt seinäpinnat. Suunnitelmapiirustusten mukaan muuraus on erotettu muusta ulkoseinärakenteesta tuuletusraolla.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



Kuva 7.2 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä US2.

Puurunkoinen ulkoseinä, IV-konehuone (US3)

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää vesikatolla sijaitsevan iv-konehuoneen ulkoseinät. Suunnitelmapiirustusten perusteella ulkoseinä poikkeaa pääasiallisesta ulkoseinästä (US1) ainoastaan (sisäpuolisten) seinäpintojen osalta. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin 2 rakenneavausta. Rakenneavausten ensisijaisena tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän ja yläpohjan liittymärakenteiden toteutusta.

Taulukko 7.2. Puurunkoinen ulkoseinä, IV-konehuone (US3) suunnitelmapiirustusten (*) ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä. Rakennekerrokset ovat luetteluna rakenteen ulkopinnasta lähtien.



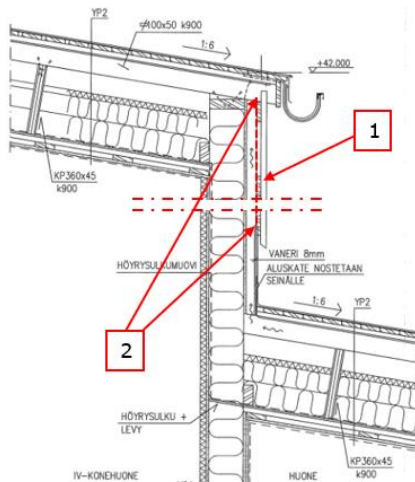
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
28	ulkoverhouslauta (28x95, YUS)
22	vaakalauta (22x100, k600*)
22	pystylauta (22x100, k600*)
12	huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy)
175	pystyrunko (175x50, k~450)*, välissä mineraalivillalevy*
-	höyrynsulku (Euratex AL 3500)*
13	kipsilevy*
30*	vaimennusmineraalivilla (Paroc IV-rpg) reikäpeltiverhoiltu

Rakennetarkasteluiden perusteella ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinä on paikoin toteutettu suunnitelmapiirustuksista poiketen: iv-konehuoneen ja ylemmän osan lappeiden välinen seinäosan ulkoverhous on toteutettu ulottamalla alempana olevan lappeen rintataite iv-konehuoneen räystäälle saakka (Kuvat Kuva 7.4 ja Kuva 7.43). Rakenneliittymässä havaitut merkittävimmät puutteet liittyivät kuitenkin vesikaton puutteellisesti toteutettuun tuuletukseen, mitä on käsitelty tarkemmin yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä osassa ([kohta 8](#)).



Kuva 7.3 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä US3.





Kuva 7.4 Näyttökuvassa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_IV-konehuone ylä- ja välipohjaleikkaukset 105-108.pdf) esitetystä leikkauksesta 107. Rakennepiirustuksessa iv-konehuoneen ja ylemmän osan lappeiden välinen seinäosa on esitetty tehtäväksi puuverhottuna [1]. Rakennepiirustuksesta poiketen seinän ulkoverhous on toteutettu ilman puuverhousta ulottamalla alempana olevan lappeen rintataite iv-konehuoneen räystäälle saakka [2].

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää kellarikerroksessa olevan maanpinnan yläpuoliset ulkoseinät. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

Taulukko 7.3. suunnitelmapiirustusten (*) ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen ulkopinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
28	ulkoverhouslauta (28x95, YUS)
22	vaakalauta (22x100, k600*)
22	pystylauta (22x100, k600*)
12	huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy)
125	pystyrunko (125x50, k600)*, välissä EPS-levy

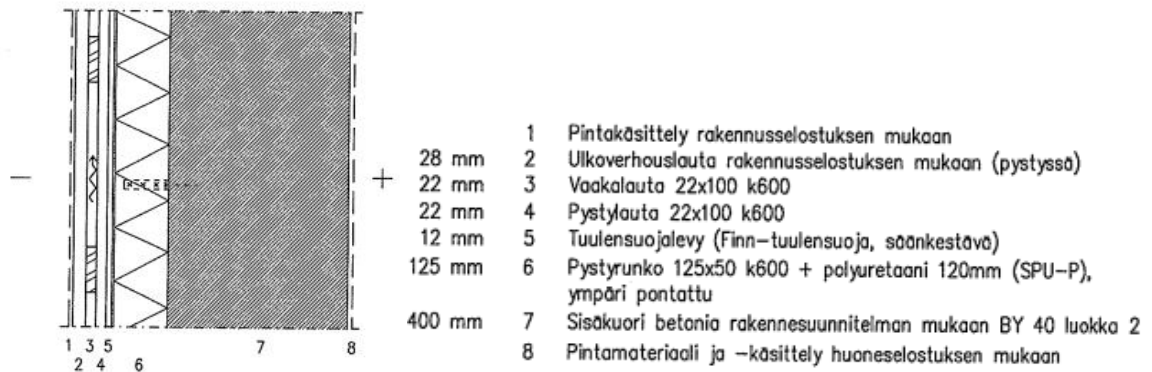


Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
------------	---------------------

400*	betoninen sisäkuori
------	---------------------

Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin 1 rakenneavaus. Rakenneavausten ensisijaisena tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän toteutusta ja mikrobiologista kuntoa.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittu poikkeama suunnitelmapiirustuksiin liittyi seinärakenteen lämmöneristeenä käytettyyn EPS-levyyn. Suunnitelmapiirustuksissa lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi ympäripontattua polyuretaanilevyä.

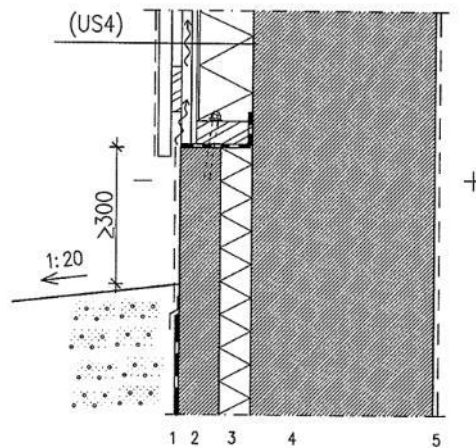


Kuva 7.5 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä US4.

Sokkeliosa, [REDACTED]

Tutkimukseen ei sisällynyt kyseiseen rakennusosaan tehtäviä rakenneavauksia.

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakenne käsittää kellarikerroksessa olevan [REDACTED] ulkoilmaan rajoittuvat maanvastaiset seinäosat. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



	1	Pintamateriaali ja -käsittely rakennuselostuksen mukaan (perusmuurilevy)
90 mm	2	Ulkokuori teräsbetonia rakennesuunnitelman mukaan
70 mm	3	Lämmöneriste, polyuretaani SPU-P
400 mm	4	Sisäkuori teräsbetonia rakennesuunnitelman mukaan, BY 40 luokka 2
	5	Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan

Kuva 7.6 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä US5.

7.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

Rakennuksessa olevien puurunkoisten ulkoseinien tyypillinen vaurio- ja sisäilmariski liittyy tuulensuojan (puukuitulevy), lämmöneristeen (mineraalivilla) ja puurankarakenteiden mikrobivaurioitumiseen seinärakenteeseen kulkeutuneen kosteuden seurauksena. Yleisimpiä vaurioitumiseen johtaneita tekijöitä ovat puutteellisesti toteutetut räystäsrakenteet ja ikkunaliittymät sekä julkisivuun kohdistuva viistosaderasitus. Myös tuulensuojana käytetyn puukuitulevyn heikko lämmönvastus ($\sim 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$) ja homehtumisherkkyys (HHL2) sekä perusmuurin lämpötilaa alentava vaikutus voivat edesauttaa rakenteen vaurioitumista².

Rakenteen vaurioituminen on mahdollista myös ulkoseinän ja perusmuurin liittymärakenteiden toteutuksessa sekä rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatuksessa olevien puutteiden seurauksena. Yleisimpiä vaurioitumiseen johtaneita

² Nykyisten rakennusohjeiden (RIL 107-2022, s. 39–42) mukaisesti herkästi homehtuvia tuulensuojalevyjä (HHL1–HHL2) ei saa käyttää rakenteen ulommaisena tuulensuojana, ellei tuulensuojan kokonaislämmönvastus ole $\geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Lisäksi perusmuurin ja alajuoksun väliin on esitetty laitettavaksi vähintään 10 mm:n paksuinen lämpöä eristävä solumuovi- tai kumimatto. Vaatimusten tarkoituksena on mm. vähentää kosteuden tiivistymistä ja homeen kasvun riskiä tuulensuojan sisäpinnassa sekä pienentää runkorakenteiden kylmäsiltaavaikutusta.



tekijöitä ovat perusmuurin välisten kapilaarikatkojen ja kosteussulkujen puuttuminen, ulkoseinän puurungon ja puuverhouksen riittämätön etäisyys ympäröivästä maanpinnasta, rakennuksen vierustojen huonot pintavesijärjestelyt, rakennuksen vierustan täytöiksi soveltumattomat maa-ainekset sekä perusmuurin/maanvastaisten seinien ulkopinnan riittämätön tai puuttuva vedeneristys.

7.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosasta tutkimusten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Rakennusosalle tehdyt tutkimukset on luetteloituna rakennusosaa käsittelevän osan alussa ([kohta 7](#)). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja, näytteenottokohtien sijainteja sekä mittaus- ja laboratoriotuloksia on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauksikorteissa (Liite 4). Rakennusosan riskianalyysit, vahinko- ja korjaushistoria sekä havaitut poikkeamat suunnitelmista tai ohjeista/määräyksistä on esitetty kohdassa [7.1](#) (Rakenteet). Mittaus- ja laboratoriotulokset sekä niiden tulkinta on esitetty tarkemmin kohdassa [7.3](#) (Mittaustulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.7	Yleiskuva rakennuksen koilliskulmasta kuvattuna. Rakennuksen ulkoverhouksesta tehdyt havainnot ja korjaustarpeet liittyivät lähinnä ulkoverhouksessa paikoin havaittuun levä-/sammalkasvustoon ja maalipinnan paikalliseen hilseilyyn, mitä on havainnollistettu jäljempänä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.8	<p>Porraskäytävän ulko-oven vierustalla ulkoverhouksen alareunassa havaittiin poikkeuksellisen runsasta levä-/sammalkasvustosta. Myös ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinän ulkoverhouksessa oli paikoin havaittavissa muita julkisivuja runsaampaa leväkasvustoa.</p> <p>Maantasosta tehdyissä tarkastelun perusteella on porraskäytävän ulkonurkalla olevan räystäskourun päätykappale epätiivis.</p>	 
Kuva 7.9	<p>Verhouslaudan päittäisjatkoksissa havaittiin paikoin hammastusta, joka voi edesauttaa julkisivua pitkin valuvan veden imeytymistä verhouslautaan.</p>	


Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.10	Ilmavaihtokonehuoneen ulkoseinän ulkoverhouksessa havaittiin muita julkisivuja runsaampaa maalipinnan hilseilyä. Suunnitelmissa julkisivun puuosat on esitetty maalattavaksi perinneöljymaalilla, mutta silmämääräisen tarkastelun perusteella on maalityyppinä todennäköisesti käytetty jotain muuta.	
Kuva 7.11	Keskusvaraston (05) ulkokulmassa räystään alapuolella havaittiin eläinten tekemä aukko julkisivulaudoituksessa. Silmämääräisen tarkastelun perusteella räystäsrakenteessa on linnunpesä. Vastaava räystäsrakenteessa oleva linnunpesä havaittiin myös lepo- ja leikkihuoneen (18) kohdalla päätyräystäällä.	
Kuva 7.12	Rakennuksen itäpäädyssä sokkelissa havaittiin yksittäisiä pystysuuntaisia halkeamia. Silmämääräisen arvion perusteella havaittujen halkeamien leveydet ovat alle 0,3 mm.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.13	Räystäskourujen kohdalla sokkelipinnalla oli paikoin kosteusrasitukseen viittaavaa levä-/sammalkasvustoa. Levä-/sammalkasvustoa havaittiin kahden syöksytyrven kohdalla, joissa syöksytyrven alaosan ulosheittäjä oli tavanomaista lyhyempi.	
Kuva 7.14	Rakenneaivausten perusteella ulkoseinän höyrynsulkuna on käytetty alumiinikalvon sisältävää höyrynsulkukalvoa (monikerroslaminaatti). Pikkukeittiön (11) rakenneaivauksen RA.03-US perusteella höyrynsulkua ei ole liitetty millään tavoin ryömintätilaiseen alapohjaan (AP5) toisin kuin esim. maanvaraisessa alapohjassa (AP1).	
Kuva 7.15	Pikkukeittiön (11) ulkoseinään tehdyn rakenneaivauksen RA.03-US kohdalla tuulensuojalevyn sisäpinta ja runkotolpan alareuna oli silmämääräisen tarkastelun perusteella hiiltynyt. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.08-US havaittiin selvää mikrobikasvua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.16	Pikkukeittiön (11) ulkoseinään tehdyn rakeneavauksen RA.03-US kohdalla kipsilevyn alareunassa havaittiin kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää. Lisäksi levyn pinnassa olevan kartongin liimaus oli heikentynyt. Kartongista otetusta materiaalinäytteessä MA.06-US havaittiin bakteerikasvua.	
Kuva 7.17	Pikkukeittiön (11) kohdalla rakenteen ulkopuolelta tehdyissä aistinvaraisissa tarkastuksissa julkisivussa ei rakenteessa havaittua mikrobikasvua selittäviä puutteita tai vaurioita.	
Kuva 7.18	Ryhmähuoneen (15) ulkoseinään tehdyn rakeneavauksen RA.04-US kohdalla tuulensuojalevyn sisäpinnassa oli valumajälkiä, joiden koostumus ja alkuperä jäi epäselväksi. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.09-US havaittiin poikkeavaa mikrobikasvua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.19	Ryhmähuoneen (15) kohdalle ulkoseinään tehty rakenneavaus sijaitsi jakelukeitin (01) sisäänkäynnin kohdalla olevan betoniluiskan kohdalla, missä ulkoseinän alareuna voi olla alttiimpi kosteusrasitukselle.	
Kuva 7.20	Ryhmähuoneen (15) seinän yläosaan tehdyn rakenneavauksen RA.05-VS tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän ja matalan osan yläpohjan (YP1) liittymän toteutusta sekä liittymärakenteen mikrobiologista kuntoa. Rakenneavausta ei kuitenkaan onnistuttu tekemään suunniteltuun kohtaan. Rakenneavaus sijaitsi ulkoseinän alapuolisella väliseinällä (VS1), minkä takia rakenneavauksesta tehtyjä havaintoja ja materiaalinäytteenottoa on käsitelty kohdassa 9 (Väliseinät ja muut sisärakenteet).	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.21	Sisäpihan puoleisten sisäänkäyntien kohdalla ulko-ovien vanerisessa pielilevytyksessä oli kosteusrasituksen viittaavaa värjäytymää. Ovipieliin tehdyistä kahdesta rakenneavauksesta toisessa (RA.07-US) havaittiin myös verhouksen takana olevissa puurakenteissa paikoin kosteusrasitukseen viittaavaa tummentumaa (vähäistä).	
Kuva 7.22	Ryhmähuoneen (22) ulkoseinän yläpohjaliittymään tehdyssä rakenneavauksessa RA.08-US havaittiin, että vesikaton aluskatetta ei ole saatu ulotettua ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolelle. Puutteen seurauksena ohjautuu aluskatetta mahdollisesti valuva vuotovesi ulkoverhouksen taakse tuuletusväliin (kts. myös Kuva 8.13).	
Kuva 7.23	Ryhmähuoneen (22) ulkoseinän rakenneavauksen RA.08-US aistinvaraisessa tarkastelussa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.13-YP ei havaittu viitteitä materiaalin mikrobivaurioitumisesta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.24	Ryhmähuoneen (45) ulkoseinän ja [REDACTED] yläpuolisen välipohjan (VP1) liittymän rakennearvauksen RA.13-US perusteella ulkoseinän alaohjauspuu ja sisäverhouslevy (kipsilevy) on ulotettu suunnitelmista poiketen välipohjan holvin yläpintaan. Rakennearvauksesta tehdyissä tarkasteluissa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Kipsilevyn välipohjan kevytsorakerrokseen rajoittuvalta pinnalta otetussa materiaalinäytteessä (MA.03-US) ei myöskään havaittu mikrobikasvua.	
Kuva 7.25	Pienryhmätilan (06) ulkoseinään vertailunäytteen ottamiseksi tehdyssä rakennearvauksessa RA.16-US ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä vaurioista. Lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.15-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua. Lisäksi alaohjauspuun alapinnan materiaalinäytteen MA.16-US suoramikroskopoinnissa havaittiin rihmastoa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.26	Porrashuoneen rakenneavaus RA.17-US tehtiin kohtaan, jossa ulkoverhouksessa oli poikkeavaa levä- ja sammalkasvustoa. Lämmöneristeen silmämääräisessä tarkastelussa ei havaittu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.18-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua.	
Kuva 7.27	Porrashuoneen rakenneavauksessa RA.17-US alaohjauspuun pinnalla on tummentumaa/hiilittymää. Alaohjauspuussa ei ollut aistinvaraisesti havaittu viitteitä kosteusta tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.15-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua.	
Kuva [REDACTED]	rakenneavauksen RA.18-US perusteella ulkoseinän lämmöneristeenä on käytetty EPS-levyä. Suunnitelmapiiirustuksissa eristeenä on esitetty käytettäväksi PU-levyä. Lämmöneristeen (EPS) ulkopinnasta otetussa näytteessä MA.37-US ei havaittu viitteitä materiaalin mikrobivaurioitumisesta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.29	<p>alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteusta tai mikrobivaurioista. Myös alaohjauspuun kosteuspitoisuus oli tavanomainen (10,9 p-%). Alaohjauspuusta otetun materiaalinäytteen MA.38-US suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoa.</p>	
Kuva 7.30	<p>Terveydenhoitajan huone-tilan (07) ulkoseinän yläosan vertailunäytteiden ottamiseksi tehdyssä rakenneavauksessa RA.19-US oli jonkin verran luonnonroskaa. Aistinvaraisissa tarkaste- luissa, kosteusmittauksissa tai ulkoseinän (ja yläpohjan) lämmöneristeiden ulkopinnoilta otetuissa näytteissä MA.35-US ja MA.36-US ei kuitenkaan havaittu viitteitä materiaalin kosteus-/mikrobivaurioitumisesta.³</p>	

³ Rakenneavauksesta yläpohjasta tehtyjä havaintoja ja materiaalinäytteiden analyysituloksia on käsitelty tarkemmin yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä kohdassa ([kohta 8](#)).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.31	Rakenneavauksen RA.19-US kohdalla vesikaton aluskate [1] ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskyPELLIN [2] arvioidaan kuitenkin ohjaavan aluskatteen päältä mahdollisesti valuvan vuoto-/kondenssiveden julkisivun ulkopuolelle.	
Kuva 7.32	Ryhmähuoneen (22) rakenneavaus RA.20-US tehtiin kohtaan, jossa rakennuksen viereinen maanpinta viettää silmämääräisesti tarkasteltuna loivasti rakennukseen päin (Kuva 4.4). Lämmöneristeen ulko- ja sisäpinoilta otetuissa materiaalinäytteissä ei havaittu viitteitä materiaalin mikrobivaurioitumisesta.	
Kuva 7.33	Rakenneavauksessa RA.20-US alaohjauspuun pinnalla ja pystyrungon alaosassa todettiin tummentumaa/hiiltymää. Alaohjauspuun ja runkotolpan kosteuspuutokset olivat tavanomaiset ($\leq 9,8$ p-%). Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.21-US suoramikroskopoinnissa oli havaittu rihmastoa.	


Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.34	Ryhmähuoneen (39) ulkoseinän alaosaan vertailunäytteiden ottamiseksi tehdyssä rakenneavauksessa RA.21-US ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä vaurioista. Lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.15-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua. Lisäksi alaohjauspuun alapinnan materiaalinäytteen MA.16-US suoramikroskopoinnissa havaittiin rihmasto.	
Kuva 7.35	Ryhmähuoneen (15) ulkoseinän alaosaan vertailunäytteiden ottamiseksi tehdyssä rakenneavauksessa RA.22-US ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä vaurioista. Lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.27-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.36	Rakenneavauksessa RA.20-US alaohjauspuun pinnalla ja pystyrungon alaosassa todettiin tummentumaa/hiiltymää. Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla (10,8 p-%). Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.28-US suoramikroskoipoinnissa oli havaittu rihmasto.	
Kuva 7.37	Salin (31) ulkoseinän yläosaan tehdyssä rakenneavauksen RA.23-US kohdalla vesikaton aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Aistinvaraisissa tarkasteluissa, kosteusmittauksissa tai ulkoseinästä otetussa materiaalinäytteessä ei kuitenkaan havaittu viitteitä kosteus-/mikrobivaurioista. ⁴	

⁴ Rakenneavauksesta yläpohjasta tehtyjä havaintoja ja materiaalinäytteiden analyysituloksia on käsitelty tarkemmin yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä kohdassa ([kohta 8](#)).



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.38	Vesikatolle rajoittuvan iv-konehuoneen ulkoseinässä (US3) olevan ulkoven ovikynnyksen ja pitkittäissuuntaisen rintataitteen liittymässä havaittiin epätiiveyttä. Rintataitteen yläreunaa oli pyritty tiivistämään kynnykseen elastisella tiivistys-/liimamassalla, mutta se oli irronnut monin paikoin.	
Kuva 7.39	Iv-konehuoneen ovikynnyksen alapuolelle tehdyssä rakenneavauksessa RA.26-US pitkittäissuuntaisen rintataitteen alla oleva vinolaudoitus ja tuulensuojalevy olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna kosteusvaurioituneita. Myös rakenteen sisäosissa olevan vaaklaudituksen yläreunassa havaittiin vuotojälkiä.	
Kuva 7.40	Iv-konehuoneen ulkoven ovikynnyksen kautta alaräystäällä sijaitsevaan ulkoseinään mahdollisesti kulkeutuvaa vuotovettä ja sen aiheuttamia vaurioita tarkasteltiin keskusvaraston (08) ulkoseinän yläosaan tehdystä rakenneavauksesta RA.25-US.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.41	Rakennearvauksen RA.25-US kohdalla vesikaton aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle tai julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin päälle, minkä perusteella voi aluskatteen päältä mahdollisesti valua vuoto-/kondenssivesi ohjautua julkisivuverhouksen taakse.	
Kuva 7.42	Rakennearvauksen RA.25-US kohdalla ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä kosteusvaurioista. Yläohjauspuun kosteuspuiteisuus oli tavanomaisella tasolla (16,4 p-%). Lämmöneristeen ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.33-US havaittiin kuitenkin selvää mikrobikasvua.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.43	Vesikatolle rajoittuvan iv-konehuoneen ulkoseinän (US3) lappeen suhteen poikittaissuuntainen seinäosa on toteutettu ulottamalla vesikatteen rinta-taite IV-konehuoneen räystäälle saakka suunnitelmapiirustuksista poiketen (Kuva 7.4). Seinä- ja liittymärakennetta tarkasteltiin rakenneavauksella RA.27-US. ⁵	
Kuva 7.44	Iv-konehuoneen ulkoseinään (US3) tehdyssä rakenneavauksessa RA.27-US ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä vesivuodoista. Rakennetar kastelun perusteella yläpohjarakenteen (YP2) tuuletus jatkuu seinärakenteen tuuletusvälissä yhtenäisenä IV-konehuoneen räystäälle saakka.	

⁵ Rakenneavauksesta vesikatosta tehtyjä havaintoja on käsitelty tarkemmin yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä osassa ([kohta 8](#)).



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 7.45	Hanurikujan puoleisen sisäänkäynnin ulkotason ja luiskan betonilaattojen otsapinnoilla oli monin paikoin kosteusjälkiä. Suunnitelma-asiakirjoista ei löydetty mainintaa ulkotason ja luiskan betonirakenteissa käytettävästä betonista. Sokkeleissa on esitetty käytettäväksi pakkasenkestävää betonia (K35-2, XC4, XF1).	

7.3 Mittaustulokset

7.3.1 Mikrobianalyysit

Puurunkoisten ulkoseinien (US1) rakenneavauksista (17 kpl) otettiin tutkimusten yhteydessä yhteensä 24 materiaalinäytettä ulkoseinien mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Näytteitä otettiin kohdasta, jossa mikrobikasvun mahdollisuus rakenneavauksessa on arvioitu todennäköisimmäksi sekä kohdista, joissa vaurioriski on arvioitu pienemmäksi ("vertailunäyte"). Pääsääntöisesti näytteenottokohdassa ei kuitenkaan ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. (Ainoastaan pikkukeittiön 11 kipsilevystä otetussa materiaalinäytteessä MA.06-US havaittiin aistinvaraisesti selkeitä viitteitä kosteudesta.) Materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenotto kohtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on esitetty kohdassa [7.2](#) (Havainnot) ja tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (Liite 4).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).



Taulukko 7.4. 3.7.-4.7.2025 otettujen näytteiden mikrobianalyysien (laimennosviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.03-US	ryhmähuone (45), ulkoseinän kipsilevy, välipohjaliittymä	kartonki	ei mikrobikasvua
MA.04-US	ryhmähuone (45), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.06-US	pikkukeittiö (11), ulkoseinän kipsilevy, pintakartonki (kosteusjälki)	kartonki	selvä mikrobikasvu
MA.07-US	pikkukeittiö (11), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta	puu	viittaa mikrobikasvuun
MA.08-US	pikkukeittiö (11), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.09-US	ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	viittaa mikrobikasvuun
MA.13-US	ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Materiaalinäytteessä MA.03-US ei havaittu mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.13-US ulkoseinän sisäverhouksena käytetyn kipsilevyn yläpuolisen välipohjan (VP1) kevytsorakerrokseen rajoittuvalla (sisä)pinnalta.

Materiaalinäytteen MA.04-US ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.13-US ulkoseinän ja yläpuolisen välipohjan (VP1) liittymärakenteen kohdalta ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta.

Materiaalinäytteessä MA.06-US havaittiin bakteeripitoisuus (THG: 400 000 pmy/g), joka viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Lisäksi näytteessä havaittiin vähäinen määrä kahta eri kosteusvaurioindikaattoria (*Aspergillus fumigatus* -lajiryhmä ja *Aspergillus, Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu



rakenneavauksesta RA.03-US ulkoseinän sisäverhouksena käytetyn kipsilevyn alareunasta kohdassa, jossa kipsilevyssä oli havaittu kosteusrasitukseen viittavaa värjäytymää.

Materiaalinäytteen MA.07-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopiinnissa oli kuitenkin havaittu vähän rihmastoja. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.03-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta (sisäreuna).

Materiaalinäytteen MA.08-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 31 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Lisäksi näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.03-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa tuulensuojalevynä käytetyssä puukuitulevyssä oli havaittu hiilty-mää.

Materiaalinäytteen MA.09-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 9 100 pmy/g) jäi alle toimenpiderajan (10 000 pmy/g). Näytteessä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.04-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa tuulensuojalevynä käytetyssä puukuitulevyssä oli havaittu tunnistamatta jääneitä valumajälkiä.

Materiaalinäytteessä MA.13-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Huomionarvoista kuitenkin on, että näytteessä havaittiin kuitenkin vähäinen määrä (< 5 000 pmy/g) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.08-US ulkoseinän yläohjauspuun alapuolelta ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta.

Taulukko 7.5. 3.11.-4.11.2025 otettujen näytteiden mikrobianalyysien (laimennosviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.14-US	pienryhmätila (06), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.15-US	pienryhmätila (06), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.16-US	pienryhmätila (06), alaohjauspuun alapinta	puu	viittaa mikrobikasvuun*
MA.17-US	porrashuone, ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua



Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.18-US	porrashuone, ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.19-US	porrashuone, ulkoseinän alaohjauspuun alapinta	puu	selvä mikrobikasvu
MA.20-US	ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.21-US	ryhmähuone (22), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun*
MA.22-US	ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.23-US	ryhmähuone (39), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.24-US	pienryhmätila (39), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.25-US	ryhmähuone (39), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun*
MA.26-US	ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.27-US	ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.28-US	ryhmähuone (15), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun*



Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.29-US	sali (31), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.31-US	lepohuone (35), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.33-US	varasto (08), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.35-US	terveydenhoitaja (07), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.37-US	vaatehuolto (K2), ulkoseinän lämmöneriste	EPS	ei mikrobikasvua
MA.38-US	vaatehuolto (K2), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta	puu	viitaa mikrobikasvuun*

*suoramikroskopoinnilla todettu kasvusto

Materiaalinäytteen MA.14-US ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.16-US ulkoseinän lämmöneristeen sisäpinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.15-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 51 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin valtalajina (97 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.16-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.16-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu vähän rihmastoa. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.16-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.17-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Huomionarvoista kuitenkin on, että näytteessä (DG18) havaittiin vähäinen määrä (< 5 000 pmy/g) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.17-US ulkoseinän lämmöneristeen sisäpinnasta kohdassa, jossa julkisivulaudoituksen ulkopinnassa havaittiin poikkeuksellisen runsasta levä- ja sammalkasvustoa.



Materiaalinäytteen MA.18-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 28 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 23 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.17-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa julkisivulaudoituksen ulkopinnassa havaittiin poikkeuksellisen runsasta levä- ja sammalkasvustoa.

Materiaalinäytteen MA.19-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 19 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 21 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin vähäisesti (2 %) myös kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.17-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta kohdassa, jossa julkisivulaudoituksen ulkopinnassa havaittiin poikkeuksellisen runsasta levä- ja sammalkasvustoa.

Materiaalinäytteen MA.20-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.20-US ulkoseinän lämmöneristeen sisäpinnasta kohdasta, jossa perusmuurin ja sokkeliin arvioitiin kohdistuvan poikkeavaa kosteusrasitusta.

Materiaalinäytteen MA.21-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu vähän rihmastoja. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.20-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta kohdasta, jossa perusmuurin ja sokkeliin arvioitiin kohdistuvan poikkeavaa kosteusrasitusta.

Materiaalinäytteen MA.22-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.20-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdasta, jossa perusmuurin ja sokkeliin arvioitiin kohdistuvan poikkeavaa kosteusrasitusta.

Materiaalinäytteen MA.23-US ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.21-US ulkoseinän lämmöneristeen sisäpinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.24-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 33 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 34 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin vähäisesti (7 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.21-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.25-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoja. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.21-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.26-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.22-US ulkoseinän lämmöneristeen sisäpinnasta (vertailunäyte).



Materiaalinäytteen MA.27-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 80 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 14 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin valtalajina (88 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.22-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.28-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoa. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.22-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.29-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Huomionarvoista kuitenkin on, että näytteessä (DG18) havaittiin vähäinen määrä (< 5 000 pmy/g) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu ulkoseinän yläosaan tehdystä rakenneavauksesta RA.23-US, ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa oli arvioitu olevan vaurioriski.

Materiaalinäytteen MA.31-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Huomionarvoista kuitenkin on, että näytteessä (DG18) havaittiin ainoastaan kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu ulkoseinän yläosaan tehdystä rakenneavauksesta RA.24-US, ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa oli arvioitu olevan vaurioriski.

Materiaalinäytteen MA.33-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 880 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 850 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä sekä *Geomyces* -lajiryhmä). Näyte oli otettu ulkoseinän yläosaan tehdystä rakenneavauksesta RA.25-US, ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta kohdassa, jossa oli arvioitu olevan vaurioriski.

Materiaalinäytteen MA.35-US ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu ulkoseinän yläosaan tehdystä rakenneavauksesta RA.19-US, ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteen MA.37-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei myöskään todettu kosteusvaurioindikaattoreita. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.18-US ulkoseinän lämmöneristeen ulkopinnasta (vertailunäyte).

Materiaalinäytteessä MA.38-US ei havaittu mikrobikasvua. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoa (epäily vauriosta). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.18-US ulkoseinän alaohjauspuun alapinnasta (vertailunäyte).



7.3.2 Merkkiainekokeet ja tiiveystarkastelut

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

Merkkiainekokeet suoritettiin ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Tarkasteltavien huonetilojen paine-ero oli tarkasteluhetkellä -8...-14 Pascalia suhteessa ulkoilmaan.

Ulkoseinien merkkiainekokeet tehtiin pikkukeittiössä 11 (ME.03-US), leikki- ja lepohuoneessa 18 (ME.02-US) ja ryhmähuoneessa 45 (ME.04-US). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteenä olevissa merkkiainekokeikorteissa (Liite 5).

Merkkiainekokeissa ulkoseinän eristekerroksesta havaittiin merkittäviä ja vähäisiä ilmavuotoja muun muassa:

- alapohjan ja ulkoseinän välisistä liittymistä (laaja-alaista)
- ikkunan ja ulkoseinän välisistä liittymistä tai karmiliitoksista (rakomaista ja pistemäistä)
- sähkörsioiden läpivienneistä
- ryhmähuoneen (45) yksittäisestä patterikannakkeesta

Ilmavuodot havaittiin tilojen tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa.

7.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa ulkoseinissä havaitut merkittävimmät epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät ulkoseinissä monin paikoin havaittuihin mikrobikasvustoihin. Pääosa ulkoseinissä havaituista vauriosta sijaitsi ulkoseinien alaosissa, mutta yksi yksittäinen vaurio havaittiin myös ulkoseinän yläosassa. Ulkoseinien merkkiainekokeissa tilojen tarkasteluhetken mukaisissa käyttöolosuhteissa havaittujen merkittävien laaja-alaisten ilmavuotojen perusteella arvioidaan mikrobikasvustoilla olevan vaikutusta huonetilojen sisäilman laatuun.

Keskusvaraston (08) ulkoseinän yläosassa havaitun mikrobikasvuston arvioidaan olevan seurausta virheellisesti asennettua aluskatetta pitkin ulkoseinään yläosiin valuneesta vuotovedestä: Vesikatolle rajoittuvan IV-konehuoneen ulkoseinässä olevan ulko-oven ovikynnyksen ja pitkittäissuuntaisen rintataitteen liittymässä havaittiin epätiiveyttä ja viiteitä liittymärakenteen kautta rakenteeseen kulkeutuneesta vuotovedestä.⁶

Porraskäytävän ulko-oven vierustalla ulkoseinän alaosassa havaittujen kosteus- ja mikrobivaurioiden arvioidaan olevan ensisijaisesti seurausta kourun epätiiviiin

⁶ Vesikaton aluskatteen asennuksessa havaittuja puutteita on havainnollistettu myös yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä osassa ([kohta 8](#)).



päätykappaleen kautta alas valuneesta ja edelleen julkisivulle roiskuneesta sadevedestä.

Muilta osin ei ulkoseinien alaosissa havaittujen mikrobikasvustojen aiheuttajasta saatu täyttä varmuutta. Rakenneavauksessa rakennusosissa paikoin havaitut hiiltymät huomioiden voi pääosa lämmöneristeen ulkopinoilla havaituista mikrobikasvustoista olla muodostunut jo rakentamisen aikana esimerkiksi puutteellisen sääsuojauksen seurauksena. (Rakentamisen aikana kastuneita rakenneosia on voitu kuivattaa esimerkiksi lämpöpuhaltimella tai nestekaasupolttimella.) Mikrobikasvustojen muodostumiseen on voinut osaltaan vaikuttaa myös ulkoseinissä tuulensuojana käytetyn huokoisen puukuitulevyn homehtumisherkkyys ja heikko lämmönvastus (kts. kohta [7.1.1](#)). Alaohjauspuusta otetuissa näytteissä havaittujen mikrobien ja rihmastojen arvioidaan olevan ensisijaisesti ilmavuotojen seurauksena materiaaliin kerääntyneitä itiöitä ja rihmastoja. Vaihtoehtoisesti kyse voi olla myös vanhoista ja kuivuneista vaurioista.

Muita tutkimuksissa havaittuja epäkohtia ja korjaustarpeita olivat sokkelissa paikoin havaitut halkeamat, sokkelipinnoille paikoin muodostunut runsas levä-/sammalkasvusto, ulko-ovien vaneristen pielilevytysten värjäytymät sekä ulkoseinän höyrynsulun puutteellinen tiivistys ryömintätilaiseen alapohjaan (AP5).

Sokkelissa havaittujen halkeamien arvioidaan olevan seurausta betonin kuivumiskutistumisesta. Silmämääräisen arvion perusteella havaittujen halkeamien leveydet ovat alle 0,3 mm, minkä perusteella halkeamilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta rakenteen säilyvyydelle. Rakenteen korjaustarve ja mahdolliset korjausmenetelmät suositellaan kuitenkin varmistettavaksi betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

Julkisivun sokkelipinnoilla paikoin havaitut levä-/sammalkasvustojen arvioidaan olevan seurausta syöksytorvista sokkeliin roiskuvasta sadevedestä: Levä-/sammalkasvustot sijaitsivat syöksytorvien läheisyydessä kohdissa, joissa syöksytorven alaosan ulosheittäjä oli tavanomaista lyhyempi. Sokkelissa käytettyjen materiaalin (betoni, EPS) kosteudenkestävyys huomioiden, ei rakennusosaan kohdistuneen kosteusrasituksen kuitenkaan arvioida vielä muodostavan merkittävää kosteus- tai mikrobivaurioriskiä. Mikäli kosteusrasitusta ei kuitenkaan vähennetä, tulee vaurioriski kasvamaan rakenteiden ikääntyessä.⁷

Ulko-ovien vanerisissa pielilevytyksissä havaittujen värjäytymien arvioidaan johtuvan ensisijaisesti käytetyn materiaalin tai sen pinnoitteen huonosta kosteudenkestävyydestä. Rakenneavauksen kohdalla vanerilevyn takana olevissa rakenneosissa havaitun tummentuman perusteella arvioidaan liittymärakenteisiin kuitenkin kohdistuvan viistosaderasitusta sisäänkäyntiä suojaavasta katoksesta huolimatta. Havaituilla vaurioilla ei kuitenkaan arvioida olevan

⁷ Uusi alkalinen betoni ja siihen kauttaaltaan kontaktissa olevien materiaalit ovat mikrobiologisesti kestäviä. Ilman hiilidioksidin vaikutuksesta tapahtuvan betonin karbonatisoitumisen seurauksena betonin alkalisuus (korkea pH) kuitenkin laskee, mikä luo mikrobikasvulle suotuisamat olosuhteet.



merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun, koska vauriot ovat sijaitsevat rakenteen ulko-osissa. Liittymärakenteen sateenpitävyyteen ja vuotoveden ohjaukseen on kuitenkin suositeltavaa kiinnittää huomiota.

Pikkukeittiön (11) ulkoseinän rakenneavauksessa havaitun ulkoseinän höyrynsulun ja ryömintätilaisen alapohjan puutteellinen tiivistys ryömintätilaiseen alapohjaan (AP5) mahdollistaa sisäilmassa olevan kosteuden kulkeutumisen seinärakenteeseen konvektion seurauksena lisäen rakenteen kosteus- ja mikrobivaurioriskiä. Rakennuksen paine-eron ja sisäilman suhteellisen kosteuden seurantamittausten perusteella (kohdat [11.1](#) ja [11.2.1](#)) arvioidaan sisäilman kosteuskonvektion seurauksena muodostuvien kosteus- ja mikrobivaurioiden mahdollisuus kuitenkin epätodennäköiseksi: Seurantamittausten perustella huoneitilojen sisäilma ei sisällä juurikaan ylimääräistä kosteutta suhteessa ulkoilmaan. Lisäksi huoneitiloissa mitattu alipaine ehkäisee sisätiloista ulkoilmaan suuntautuvaa kosteuskonvektiota.

7.5 Toimenpide-ehdotukset

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

7.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

- Sokkelissa havaittujen halkeamien tarkastus betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

7.5.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

7.5.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Ulkoseinien osakorjauksen yhteydessä esitettäväksi tehtävät toimenpiteet pääkohdittain:

- Ulkoseinien julkisivuverhouksen, tuulensuojalevytyksen, lämmöneristeiden ja ulkoseinien alaohjauspuiden uusiminen kokonaisuudessaan.
 - Alkuperäisenä tuulensuojalevynä käytetty huokoinen puukuitulevy suositellaan vaihdettavaksi paremmin lämpöä eristävään tuulensuojaan. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden materiaalien uusimisen lisäksi toimenpiteen tarkoituksena on vähentää kosteuden tiivistymistä ja homeen kasvun riskiä tuulensuojan sisäpinnassa sekä pienentää runkorakenteiden kylmäsiirtavaikutusta.
 - Alaohjauspuiden osalta ensisijaisena toimenpiteenä suositellaan alaohjauspuiden uusimista niissä havaittujen mikrobien ja rihmas-tojen sekä niiden mahdollisen sisäilmavaikutuksen perusteella. Toimenpiteiden yhteydessä on alaohjauspuun alle mahdollista asentaa myös lämpöä eristävä solumuovi- tai -kumimatto, minkä tarkoituksena on vähentää homeen kasvun riskiä alaohjauspuussa. Koska



alaohjauspuiden alapinnoilla havaittujen mikrobien ja rihmastojen ei arvioida olevan seurausta materiaalin mikrobivaurioitumisesta, voidaan vaihtoehtoisina korjaustoimenpiteenä kuitenkin harkita myös muita kevyempiä toimenpiteitä kuten rakennusosan ilmatii-
viyden parantamista.

- Sisäpihan puoleisten sisäänkäyntien kohdalla ulko-ovien vaneristen pielilevytysten suositellaan vaihtamaan kosteutta paremmin kestävään verhoumateriaaliin. Toimenpiteen yhteydessä suositellaan myös liittymärakenteen sateenpitävyyden ja vuotoveden ohjauksen parantamista mahdollisuuksien mukaan.
- Sokkelissa olevien halkeamien mahdolliset korjaustoimenpiteet kohdassa [7.5.1](#) (Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet) esitetyn tarkastuksen pohjalta.

8 Yläpohjat ja vesikatot

Yläpohjien ja vesikaton tutkimukset pääkohdittain:

- Yläpohjien ja vesikattojen tarkastelu sisätiloista ja vesikatolta 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 (mikrobi) ottamiseksi (3 kappaletta).
 - Yläpohjia tarkasteltiin lisäksi ulkoseinien yläpohja-/vesikattoliittymiin tehdyistä rakenneavauksista (7 kpl).
- Yläpohjien tiiveyden ja epäpuhtauksien kulkeutumisen tutkiminen merkkiainetutkimuksin (2 huonetilaa).

8.1 Rakenteet

Yläpohja (YP1)

Suunnitelmapiiirustusten perusteella rakenne käsittää pääosan rakennuksen yläpohjista.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.



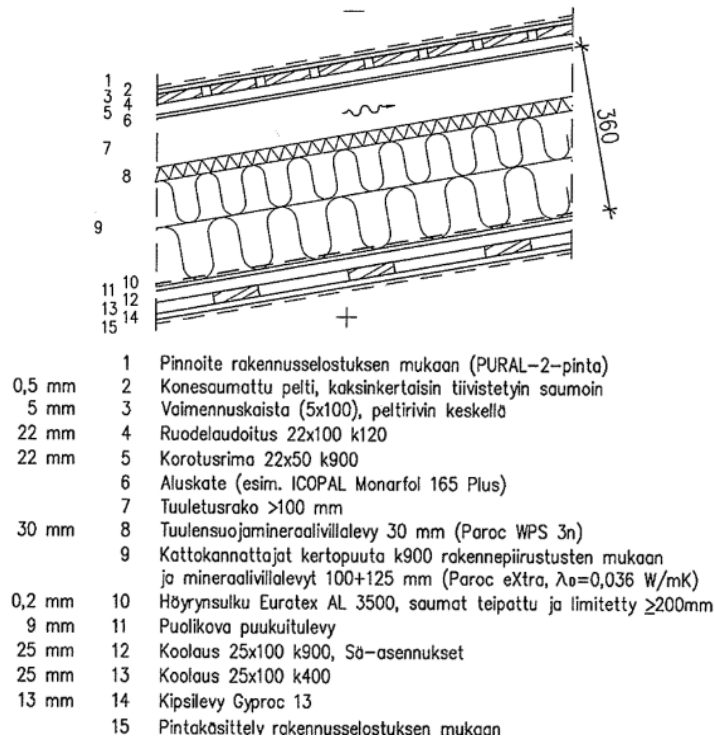
Taulukko 8.1. Yläpohja (YP1) suunnitelmapiiirustusten (*) ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna rakenteen yläpinnasta lähtien.

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	pinnoitetusta ohutlevystä valmistettu rivisaumakate
5*	vaimennuskaista (5x100) peltirivin keskellä*
22*	ruodelaudoitus (22x100, k120)*
25	korotusrima (25x50)
–	aluskate (AKV), kondenssisuojattu
360	kattokannattajat (KP360x45, k~900), välissä mineraalivilla 100+125 mm, tuulensuojavilla 30 mm, tuuletusväli 105 mm
–	höyrynsulku (Euralex AL 3500*)
9	huokoinen puukuitulevy
22/21	koolaus (22x100/21x95, k~900)
22/21	koolaus (22x100/21x95, k~400)
13	kipsilevy
40	akustiikkalevy (Ecophon Master alpha SQ*)

Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin yhteensä 3 rakenneavausta. Lisäksi yläpohjaa tarkasteltiin ulkoseinien yläpohja-/vesikattoliittymiin tehdyistä rakenneavauksista (5 kpl). Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja sen liittymien (ulkoseinät, väliseinät) toteutusta sekä yläpohjan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavausten perusteella yläpohjan ja sen ulkoseinän liittymärakenteet vastasivat pääosin suunnitelmapiiirustuksissa esitettyä. Havaitut poikkeamat liittyivät sisäkatossa käytettyihin koolauksiin, joissa oli paikoin käytetty höylättyä sahatavaraa ja paikoin sahattua sahatavaraa.





Kuva 8.1. Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä YP1.

Yläpohja (YP2)

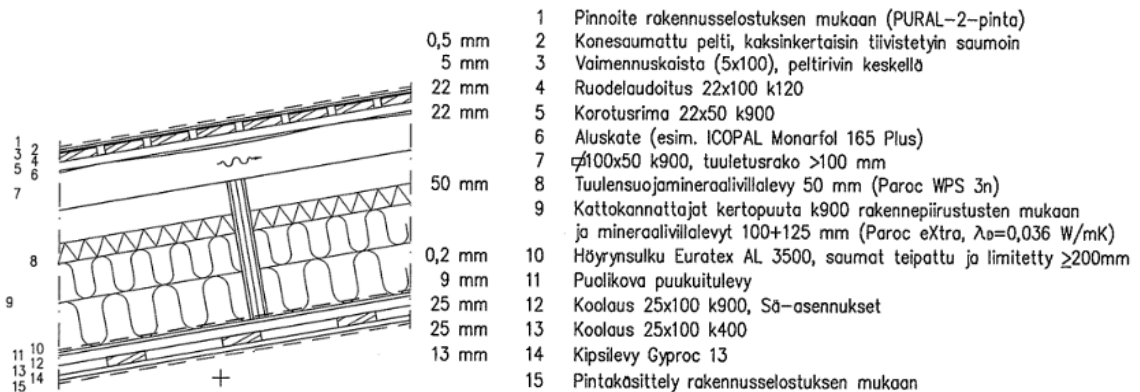
Tutkimuksessa yläpohjaa tarkasteltiin rakenteeseen liittyviin ulkoseiniin tehdyistä rakenneavauksista (2 kpl).

Suunnitelmapiirustusten perusteella rakennetta on käytetty rakennuksen keskellä sijaitsevien salin (31) ja IV-konehuoneen yläpohjissa. Rakenne poikkeaa pääasiallisesta yläpohjasta (YP1) siinä, että kattokannattajina käytetyt viilupuupalkit (KP360x45, k900) ovat asennettu lappeen vastaisesti. Lisäksi kattokannattajien päälle on asennettu lappeen suuntaiset puusoirot (100x50, k900) rakenteen lappeen suuntaisen tuuletuksen järjestämiseksi.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

Rakennetarkasteluiden perusteella IV-konehuoneen ulkoseinään liittyvän vesikattorakenteen tuuletus on puutteellinen: Aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletusväli on katkaistu seinäliittymässä, mikä rajoittaa aluskatteen yläpuolisen vesikattorakenteen tuuletukselta sekä lisää kosteus- ja mikrobivaurioiden riskiä aluskatteen yläpuolisissa osissa (Kuva 8.23).





Kuva 8.2. Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä YP2.

8.1.1 Rakenteiden riskianalyysi

Rakennuksessa olevien vesikattojen ja yläpohjien tyypillinen vaurio- ja sisäilmärisä liittyy vesikatteen vuotojen seurauksena vesikattoon ja yläpohjaan sekä liittyviin rakennusosiin muodostuviin kosteus- ja mikrobivaurioihin. Teräsohutelvystä tehdyissä saumatuissa katteissa (rivisaumakate) yleisiä vuotojen syitä ovat muun muassa liian loivat kaltevuudet, jäätyminen aiheuttaman veden pautoutuminen sekä katteen saumojen tiivistysten, yksityiskohtien, kuten ylösnostojen ja läpivientien, virheellinen tai epätiivis toteutus.

Rakenneavauksesta tehtyjen havaintojen perusteella iv-konehuoneen ulkoseinäseen liittyvän yläpohjan (YP2) osalta riskinä on lisäksi vesikaton kosteus- ja mikrobivaurioituminen rakenteeseen diffuusiolla ja konvektiolla kulkeutuvan sisäilman kosteuden seurauksena (Kuva 8.23). Myös kosteuden tiivistyminen vesikatteen alapintaan on mahdollista. Sisäilman kosteudesta aiheutuvien vaurioiden osalta yleisimpiä vaurioitumiseen ja kosteuden tiivistymiseen johtaneita tekijöitä, rakenteen heikon tuulettavuuden lisäksi, ovat yläpohjan alapuolisten tilojen ylipaineisuus suhteessa tuuletustilaan, tilojen käytön/asumisen tuottama lisäkosteus (ns. kosteuslisä), yläpohjan höyryn-/ilmansulun liitosten, jatkosten ja läpivientien epätiivisyys sekä rakenteiden liikkeiden aiheuttama höyryn-/ilmansulun repeäminen.

8.2 Havainnot

Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosasta tutkimusten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Rakennusosalle tehdyt tutkimukset on luetteloituna rakennusosaa käsittelevän osan alussa (kohta 8). Yläpohjaan liittyviä sisäkattorakenteita on käsitelty kohdassa 9 (Väliseinät ja muut sisärakenteet). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja, näytteenottokohtien sijainteja sekä mittaus- ja laboratoriotuloksia on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauksikorteissa (Liite 4). Rakennusosan riskianalyysit, vahinko- ja korjaushistoria sekä havaitut poikkeamat suunnitelmista tai





ohjeista/määräyksistä on esitetty kohdassa [8.1](#) (Rakenteet). Mittaus- ja laboratoriotulokset sekä niiden tulkinta on esitetty tarkemmin kohdassa [8.3](#) (Mittaus-tulokset).

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.3	Rakennuksen vesikatteena on pinnoitetusta ohutlevystä valmistettu rivisaumakate. Kuva matalamman osan vesikattolta.	
Kuva 8.4	Matalamman osan vesikattoilla havaittiin monin paikoin levä-/sammalkasvustoa ja luonnonroskaa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.5	Vesikatteessa havaittiin paikoin kolhuja ja naarmuja. Havaitut vauriot rajoittuivat pääasiassa vesikatteen pinnoitteen, vesikatteen lävistäviä vaurioita ei havaittu. Osassa jäljistä havaittiin korroosiota.	
Kuva 8.6	Viemärin tuuletusputkien tyvikartiot vaikuttavat aistinvaraisesti tarkasteltuna tiiviiltä. Tuuletusviemärit on varustettu muovisilla jäätymissuojilla.	
Kuva 8.7	Kellariin johtavan porraskäytävän ja siivouskeskuksen (36) alakaton akustiikkalevyissä oli havaittu kohdekäynnin yhteydessä kosteusjälkiä, mistä tehtyjä havainnoja on käsitelty tarkemmin kohdassa 9.2 (Väliseinät ja muut sisärakenteet > Havainnot). Kuvassa siivouskeskuksen (36) alakatto.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.8	Kuvassa huippuimurit TK01PF03 (etualalla) ja TK04PF01 (keskellä). Huippuimureiden alapuolella olevan siivouskeskuksen (36) alakaton akustiikkalevyissä oli havaittu vuotojälkiä.	
Kuva 8.9	Huippuimureiden hormikoteloissa ei ole yläpuolista taustakaatoa tai tehty taustakaato oli hyvin loiva. Hormikoteloiden kohdalla havaittiin monin paikoin viitteitä veden lammikoitumisesta hormin taustalle.	

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

Kuva 8.10	Rakennetta rikkomattoman tarkastelun perusteella on mahdollista, että pikkukeittiön (11) liesituulettimen ulospuhallushajottajan (SK-3) hormikotelon liitos rivipellin peltiin on tehty virheellisesti ns. pohjasaumalla. Myös hormikotelon päällyspellin ja sen lävistävän kanavan toteutus vaikutti silmämääräisesti tarkasteltuna epätiiviltä (tiivistetty elastisella tiivistys/liimamassalla).	 
-----------	---	---



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.11	<p>Porrashuoneen kohdalla rivipellissä oli useita paikkapaloja. Lisäksi ulospuhallushajottajan (SK-2) hormikotelon päällyspellissä oli viitteitä veden lammikoitumisesta sen päälle. Päällyspellin lävistävän kanavan läpivienti tiivistetty elastisella tiivistys-/liimamassalla.</p> <p>HUOM: Hormikotelon alapuolella olevan porrashuoneen alakaton akustiikkalevyissä oli havaittu vuotojälkiä, mistä tehtyjä havaintoja on käsitelty kohdassa 10.2 (Väliseinät ja muut sisärakenteet > Havainnot).</p>	
Kuva 8.12	<p>Ylemmän osan vesikatteen iv-konehuoneen ulkoseinälle tehdyn pitkitäissuuntaisen rintataitteen harjan puoleinen pääty oli tiivistetty elastisella tiivistys-/liimamassalla.</p>	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.13	Harjaräystään rakennetta rikkomattomien tarkasteluiden ja rakenneavauksen RA.08-US (alla) perusteella aluskatetta [1] ei ole kaikilta osin ulotettu ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolelle. Rakenneavauksen perusteella voi myös aluskatteen alapuolisen yläpohjarakenteen tuuletus olla paikoin rajoittunut.	
Kuva 8.14	Rakenteita rikkomattomien tarkasteluiden perusteella on matalamman osan poikittaiset rinta-taitteet toteutettu rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetyn leikkauksen 102 periaatteiden mukaisesti tuuletumattomina (tuuletus harjaräystään kautta).	
Kuva 8.15	Räystäskourun liitos on osin irti molempien katon kohdalla. Kourujen kaadot olivat paikoin myös puutteelliset: vesi seiso i kouruissa. Lisäksi räystäskouruissa havaittiin paikoin runsaasti luonnonroskaa.	

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

Kuva 8.16	Matalamman osan räystäiden tippapellit olivat paikoin vääntyneet irti räystään otsapinnasta.	
-----------	--	--



Kuva 8.17	Kattoturvatuotteiden kiinnikkeissä havaittua korroosiota lukuun ottamatta, ei kattoturvatuotteiden määrässä, sijoittelussa tai kiinnityksissä havaittu erityisiä puutteita. Kattoturvatuotteet on kiinnitetty rivisaumakatteen pystysaumoihin puristuskiinnikkeillä.	
-----------	--	--



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.18	Yläpohjaan (YP1) tehtiin yhteensä 3 rakenneavausta (Liite 4). Rakenneavausten tarkoituksen oli tarkastella mm. yläpohjan (YP1) ja sen liittymien (ulkoseinät, väliseinät) toteutusta. Rakenneavausten perusteella yläpohjan ja sen ulkoseinän liittymärakenteet vastasivat pääosin suunnitelmapiirustuksissa esitettyä (kts. kohta 8.1). Kuvassa lepo- ja leikkihuoneen (18) yläpohjan rakenneavaus RA.06-YP.	
Kuva 8.19	Yläpohjan (YP1) rakenneavauksissa ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Myöskään yläpohjan lämmöneristeenä käytetystä mineraalivillasta otetuissa materiaalinäytteissä (3 kpl) ei havaittu viitteitä mikrobikasvusta materiaalissa. Kuvassa ryhmähuoneen (22) yläpohjan rakenneavaus RA.09-YP.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.20	Yläpohjia (YP1 ja YP2) ja vesikaton räystäsrakenteita tarkasteltiin lisäksi ulkoseinien yläosiin tehdyistä 5 rakenneavauksista (Liite 4). Räystään rakenneratkaisun takia aluskatetta ei ole saatu ulotettua ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolella. Kuvassa rakenneavaus RA.23-US. ⁸	
Kuva 8.21	Räystäiden kautta tehdyissä tarkasteluissa yläpohjan tuulensuojalevyn pinnalla havaittiin runsaasti hienojakoista pölyä/luonnonroskaa. Yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta otetuista 6 näytteissä selvää mikrobikasvua havaittiin salin (31) sekä lepo- ja leikkihuoneen (35) näytteissä MA.30-YP ja MA.32-YP.	

⁸ Rakenneavauksista räystäsrakenteista tehtyjä havaintoja on käsitelty tarkemmin ulkoseiniä käsittelevässä osassa ([kohta 7](#)).



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 8.22	Yläpohjan (YP1) vesikaton pitkittäisen rintataitteen liitosta IV-konehuoneen ulkoseinällä tarkasteltiin IV-konehuoneen ulko-oven ovikynnyksen alapuolelle tehdystä rakenneavauksesta RA.26-US. Avauksen kohdalla vesikaton aluskate on nostettu IV-konehuoneen seinää vasten tuulensuojalevyn takana.	
Kuva 8.23	Yläpohjan (YP2) vesikattorakennetta ja sen (harja)tuuletusta tarkasteltiin IV-konehuoneen ulkoseinäliittymään tehdystä rakenneavauksesta RA.27-US. Aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletusväli on katkaistu seinäliittymässä, mikä rajoittaa aluskatteen yläpuolisen vesikattorakennuksen tuuletusta.	
Kuva 8.24	Rakenneavauksen RA.27-US perusteella pellit on saumattu toisiinsa kaksinkertaisilla saumoilla. Saumoissa todettiin tiivistysainetta, mutta paikoin aineen määrä saumoissa oli vähäinen (kuvassa).	

8.3 Mittaustulokset

8.3.1 Mikrobianalyysit

Tutkimusten yhteydessä yläpohjista otettiin yhteensä 7 materiaalinäytettä yläpohjan mikrobiologisen kunnan selvittämiseksi. Näytteitä otettiin kohdasta, jossa mikrobikasvun mahdollisuus rakenneavauksessa on arvioitu todennäköisimmäksi sekä kohdista, joissa vaurioriski on arvioitu pienemmäksi ("vertailunäyte"). Yhdessäkään näytteenottokohdassa ei kuitenkaan ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokehtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on esitetty kohdassa [8.2](#) (Havainnot) ja tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (Liite 4).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 8.2. 3.7.-4.7.2025 otettujen näytteiden mikrobianalyysien (laimennosviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.05-YP	ryhmähuone (39), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.11-YP	lepo- ja leikkihuone (18), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MA.12-YP	ryhmähuone (22), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Taulukko 8.3. 3.11.-4.11.2025 otettujen näytteiden mikrobianalyysien (laimennosviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulokset
MA.30-YP	sali (31), yläpohjan lämmöneriste	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.32-YP	lepohuone (35), yläpohjan lämmöneriste	mineraalivilla	selvä mikrobikasvu
MA.34-YP	varasto (08), yläpohjan lämmöneriste	mineraalivilla	ei mikrobikasvua



Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyytitulos
MA.36-YP	terveydenhoitaja (07), yläpohjan lämmöneriste	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Materiaalinäytteessä MA.05-YP ei havaittu mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.11-YP ei-kantavan väliseinän (VS8) liittymärakenteen kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteessä MA.11-YP home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.06-YP ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (päätyräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteessä MA.12-YP ei havaittu mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.09-YP ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (alaräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteen MA.30-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 43 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus fumigatus* ja *Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.23-US ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (alaräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteen MA.32-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 190 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä (DG18) havaittu lajisto koostui lähes ainoastaan (98 %) kosteusvaurioindikaattorista (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.24-US ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (alaräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteessä MA.34-YP home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä sekä *Wallemia spp.*). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.25-US ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (alaräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

Materiaalinäytteessä MA.36-YP home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä (DG18) havaittu lajisto koostui kuitenkin pääosin (85 %) kosteusvaurioindikaattorista (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä). Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.19-US ulkoseinän (US1) liittymärakenteen (alaräystäs) kohdalta yläpohjan lämmöneristeen yläpinnasta.

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 ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Tarkasteltavien huonetilojen paine-ero oli tarkasteluhetkellä -8...-15 Pascalia suhteessa ulkoilmaan.

Yläpohjan merkkiainekokeet tehtiin ryhmähuoneessa 39 (ME.08-YP) ja lepo- ja leikkihuoneessa 18 (ME.09-YP). Yksityiskohtaisemmat kuvaukset tutkituista tiloista, koejärjestelyistä ja havainnoista on esitetty tutkimusraportin liitteinä olevissa merkkiainekoekorteissa (Liite 5).

Merkkiainekokeissa yläpohjan eristekerroksesta havaittiin pääasiassa yksittäisiä pistemäisiä merkittäviä ilmapuotoja väliseinäliittymästä (ME.08-YP) ja alakaton otsapinnan liittymästä (ME.09-YP). Lepo- ja leikkihuoneen (18) merkkiainekoekokeessa ME.09-YP havaittiin lisäksi merkittävä laaja-alainen ilmapuoto ulkoseinän liittymässä. Tarkasteluiden perusteella on kuitenkin mahdollista, että merkkiainekoekokeessa ME.09-YP kaasua on päässyt vuotamaan rakenneavaukseen tehdystä paikkauksesta yläpohjan sisäverhouslevynä käytetyn kipsilevyn takana olevan ilmatilaan (koolaus), minkä perusteella liittyy kyseisen tilan havaintoihin tavanomaista huomattavampaa epävarmuutta.

8.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa yläpohjasta ja vesikatosta havaitut merkittävimmät epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät yläpohjan lämmöneristeessä paikoin havaittuihin mikrobikasvustoihin, kellariin johtavan porraskäytävän ja siivouskeskuksen (36) alakattojen akustiikkalevyissä havaittuihin kosteusjälkiin⁹ sekä edellä mainittujen vaurioiden mahdollisiin aiheuttajiin kuten räystäsrakenteiden puutteelliseen toteutukseen, vesikaton aluskatteen (AKV) paikoin virheelliseen asennustapaan ja vesikatteen epätiiveyteen.

Yläpohjan lämmöneristeessä havaittujen mikrobikasvustojen arvioidaan olevan seurausta räystäsrakenteiden kautta yläpohjaan kulkeutuneesta tuiskulumesta: yläpohjissa havaitut toimenpiderajan ylittävät mikrobikasvustot sijaitsivat rakennuksen etelään rajoittuvalla julkisivulla.¹⁰ Tuiskulumen kulkeutumiseen arvioidaan vaikuttavan – ympäristöolosuhteiden lisäksi – räystäsrakenne ja siinä olevan muoviverkon epätiivis asennustapa. Mikrobikasvustojen arvioitu aiheuttaja huomioiden, arvioidaan vaurioiden rajoittuvan ainoastaan lähelle räystäsrakenteita. Vaurioiden sijainti ja arvioitu laajuus sekä merkkiainekoekokeessa yläpohjasta havaittujen ilmapuotojen vähäinen määrä huomioiden arvioidaan vaurioiden vaikutus sisäilman laatuun vähäiseksi.

⁹ Alakattojen akustiikkalevyistä tehtyjä havaintoja on käsitelty tarkemmin väliseiniä ja muita sisäkattorakenteita käsittelevässä osassa ([kohta 9](#)).

¹⁰ Pääkaupunkiseuduilla vallitsevat tuuliolosuhteet ovat tyypillisesti etelästä ja lännestä. Yhdistettynä voimakkaisiin myrskysateisiin aiheutuu tästä etelä- ja länsijulkisivuille muita julkisivuja huomattavasti merkittävämpi kosteusrasitus. Tämän lisäksi tuuliolosuhteisiin vaikuttaa rakennuksen lähiympäristö, maan pinnan laatu ja muoto sekä rakennuksen ympärillä oleva kasvillisuus ja lähellä sijaitsevat rakennukset.



Akustiikkalevyjen kosteusjälkien aiheuttajasta ei saatu riittävää varmuutta. Alakaton asennustilasta ja vesikatolta tehtyjen tarkasteluiden perusteella akustiikkalevyissä olevien kosteusjälkien arvioidaan aiheutuneen joko vesikatolla olevien hormikoteloiden suojapellityksissä tai saumauksissa mahdollisesti olevien epätiiveyskohtien kautta yläpohjan läpi kulkeutuneesta sade-/sulamisvedestä tai ulospuhallushajottajan/huippuimurin kautta ilmanvaihtokanaviin ja edelleen ilmanvaihtokanavien liitosten kautta sisätilaan kulkeutuneesta sadevedestä.¹¹ Vuotojälkien vähäinen määrä viittaa tapahtuneiden vuotojen olleen kuitenkin vähäisiä ja/tai kertaluontoisia, minkä perusteella arvioidaan vuotojen seurauksena yläpohjaan ja sisäkattorakenteisiin mahdollisesti muodostuneiden mikrobikasvustojen laajuus korkeintaan pienialaiseksi ja vaikutus sisäilman laatuun ainoastaan paikalliseksi.

Aluskatteen virheelliseen asennustapa, jossa aluskate ei ulotu ulkoseinän ulko-verhouksen ulkopuolelle, mahdollistaa aluskatetta pitkin valuvan vuoto-/kondenssiveden kulkeutumisen alaräystäillä olevien ulkoseinien ulko-verhouksen taakse (vaurioriski). Tutkimuksissa ulkoseinistä tehdyt havainnot viittaavat siihen, että aluskatetta pitkin valunutta vuotovettä on kulkeutunut ainakin keskusvaraston (08) ulkoseinän yläosaan. Vuotoveden arvioidaan olevan peräisin sade-/sulamisvedestä, joka on kulkeutunut rakenteeseen iv-konehuoneen ulkoseinällä olevan ulko-oven epätiiviiin kynnyksrakenteen kautta.¹²

Muita yläpohjissa ja vesikatoissa havaittuja epäkohtia ja korjaustarpeita olivat mm. vesikaton paikoin puutteellisesti toteutettu tuuletus, räystäskourujen liitosten epätiiveys (paikoin), räystäiden vääntyneet tippapellitykset sekä iv-konehuoneen ovikynnyksen ja vesikatteen rintataitteen liitoksessa havaittu epätiiveys. Myös syöksytorvissa havaittiin paikoin korjaustarpeita, joita on havainnollistettu ulkoseinistä ja sokkeleista esitetyissä havainnoissa (kohta 8.2). Havaitut epäkohdat voivat lisätä rakennusosien kosteusrasitusta ja vaurioriskiä.

Vesikaton paikoin puutteellisesti toteutettu tuuletus liittyy salin (31) vesikattorakenteen tuuletuksen toteutukseen iv-konehuoneen ulkoseinän liittymässä: Aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletusväli on katkaistu seinäliittymässä, mikä rajoittaa aluskatteen yläpuolisen vesikattorakenteen tuuletukselta sekä lisää kosteus- ja mikrobivaurioiden riskiä aluskatteen yläpuolisissa osissa. Tutkimusten ja kokemuseräisen tiedon perusteella arvioidaan puutteellisen tuuletuksen seurauksena mahdollisten aluskatteen yläpuolisten vesikattorakenteiden kosteus- ja mikrobivaurioiden vaikutus sisäilman laatuun kuitenkin vähäiseksi: pääsääntöisesti vesikattorakenteissa aluskatteen yläpuolella olevat epäpuhtaudet kulkeutuvat ylöspäin. Rakenteen riittämättömän tuuletuksen muodostama

¹¹ Ilmanvaihtokoneille tehtyjen tarkasteluiden perusteella vuotokohtien läheisyydessä olevista huippuimureista/ulospuhallushajottajista ainoastaan ulospuhallushajottimeen SK-2 liitetyn ilmanvaihtokone TK3 on pois päältä osan aikaa. Huippuimurit TK01PF03 ja TK04PF01 ovat sen sijaan päällä jatkuvasti, mikä ehkäisee sadeveden pääsyn kanavistoon.

¹² Ulkoseinien vaurioitumista ja vaurioiden mahdollista vaikutusta sisäilman laatuun on käsitelty tarkemmin ulkoseinää käsittelevässä osassa ([kohta 7](#)).



kondenssiriski ja vesikaton aluskatteen virheelliseen asennustapa huomioiden on rakenteen tuuletuksen tarkastus ja korjaaminen kuitenkin suositeltavaa.

8.5 Toimenpide-ehdotukset

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

8.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeita.

8.5.2 Huoltotoimenpiteet

- Räystäskourujen puhdistus luonnonroskasta, vaurioituneiden ja epätiivien räystäskourujen korjaus sekä lyhyillä ulosheittäjillä varustettujen syöksytörvien uusiminen muita syöksytörvia vastaaviksi.

8.5.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Yläpohjien ja vesikaton osakorjauksen yhteydessä esitettäväksi tehtävät toimenpiteet pääkohdittain:

- Vesikaton räystäsrakenteiden korjaus sisältäen yläpohjan lämmöneristyksen ja tuulensuojan uusimisen (räystään läheisyydestä) sekä aluskatteen ulottamisen ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolelle.
 - Mikäli räystäsrakenteiden korjausten yhteydessä havaitaan viiteitä aluskatteen kautta ulkoseinän ulkoverhouksen taakse kulkeutuneesta vuotovedestä, tulisi vuodon aiheuttaja pyrkiä paikallistamaan ja paikkaamaan. Lisäksi tulisi vuodon seurauksena mahdollisesti kosteus-/mikrobivaurioituneet rakennusmateriaalit uusia.
- Vesikatolla sijaitsevien ulospuhallushajottajien (SK-2 ja SK-3) ja huippuimureiden (TK01PF03 ja TK04PF01) hormikoteloiden kohdalla olevien yläpohjarakenteiden tarkastus sekä tarkastuksessa mahdollisesti havaittavien puutteiden ja kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaus.
- Vesikaton iv-konehuoneen ulko-oven kynnyksen alapuolisen ulkoseinän kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaus sekä ulko-oven kynnyksen ja vesikaton rintataitteen liitoksen tiivistys.
- Vesikaton tuuletuksen korjaus iv-konehuoneen ulkoseinän liittymässä, esimerkiksi seinäliittymän läheisyyteen asennettavien alipainetuulettimien avulla.
- Vesikatteen pinnoitteessa olevien vaurioiden paikkamaalaus ja vesikatteen osakorjauksen yhteydessä mahdollisesti tehtyjen paikkausten ensimaalaus tai vaihtoehtoisesti vesikatteen ensi-/pesumaalaus kauttaaltaan. Maalaus alkuperäisen pinnoitteen kanssa yhteensopivilla pintakäsittelyaineilla.
 - Vesikatteen saumojen tiiveyttä voidaan parantaa tiivistämällä ne esimerkiksi tarkoitukseen soveltuvalla polyuretaanimassalla (esim. Enkopur tms.)



9 Väliseinät ja muut sisärakenteet

Väliseinien ja muiden sisärakenteiden tutkimukset pääkohdittain:

- Väliseinien (VS1 ja VS9) rakenneavaukset rakennetyypin tarkastamiseksi, rakennusmateriaalien ja materiaaliominaisuuksien tunnistamiseksi, rakenteen lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan selvittämiseksi sekä tarvittavien materiaalinäytteiden (mikrobi) ottamiseksi (3 kappaletta).
- Alakattojen yläpuolisten asennustilojen tarkastelut käytävällä 32 ja siivouskeskuksessa 36, joissa on havaittu kosteusjälkiä alakattolevyissä.

9.1 Rakenteet

Suunnitelmapiiirustusten perusteella rakennuksessa on yhteensä 10 erilaista väliseinän rakennetyyppiä. Kuivissa tiloissa käytetyt väliseinät ovat piirustusten mukaan paikoin puurankarakenteisia ja paikoin teräsrankarakenteisia. Märkätilojen ja kosteuden rasittamien tilojen seinät ovat pääsääntöisesti karkaistusta kevytbetonista (harkko tai väliseinälaatta) muurattuja, lukuun ottamatta [REDACTED] märkätiloja ja kosteuden rasittamia tiloja, joissa myös kyseiset väliseinät ovat puu-/teräsrankarakenteisia.

Jäljempänä on esitetty ainoastaan tutkimuksen yhteydessä rakenneavauksilla tarkasteltu kuivien tilojen kantava väliseinä (VS1) ja [REDACTED] märkätilan väliseinä (VS9).

Kantava väliseinä, kuivat tilat (VS1)

Suunnitelmapiiirustusten perusteella rakenne käsittää pääosan rakennuksen kantavista väliseinistä. Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

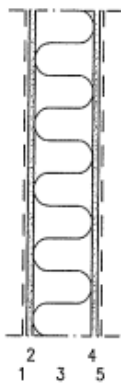
Taulukko 9.1. Kantava väliseinä, kuivat tilat (VS1) suunnitelmapiiirustusten () ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettyinä.*

Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
–	pintakäsittely (maali)
13	kipsilevy (Gyproc EK)
125	pystyrunko (125x50, k~600), välissä mineraalivillalevy 125 mm
13	kipsilevy (Gyproc EK)
–	pintakäsittely (maali)



Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin yhteensä 2 rakenneavausta. Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja sen liittymien (ulkoseinät, väliseinät) toteutusta sekä väliseinän mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavausten perusteella toteutetun väliseinän rakennekerrokset vastaavat suunnitelmapiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitettyä. Rakenneavauksissa havaittu poikkeama liittyi aukon ylityksissä käytetyn viilupuupalkin (KP 500x75) kohdalla olevan (väli)seinäosan toteutukseen (Kuva 9.2): Viilupuupalkin alapuolelle ja päähän oli asennettu ohjauspuut (125x50). Viilupuupalkin päädyssä ei myöskään ollut suunnitelmassa esitettyä teräspilaria. Lisäksi viilupuupalkin kohdalla oli höyrynsulkukalvo.

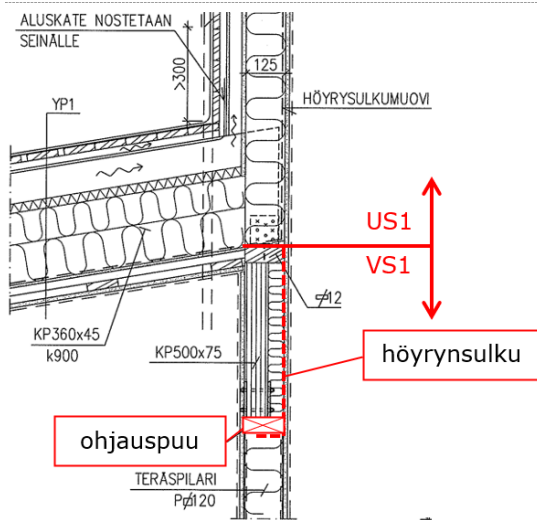


13 mm
125 mm
13 mm

- 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan
- 2 Kipsilevy, Gyproc Ek
- 3 Pystyrunko 125x50 k600 + 125 mm mineraalivilla
- 4 Kipsilevy, Gyproc Ek
- 5 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan

Levyt asennetaan n.10 mm irti lattiasta. (Kapillaarirako)
Liittymien tiivistys materiaalitoimittajan ohjeiden mukaan.
Raskaiden kiinnitysten kohdalla seinä vahvistettava.

Kuva 9.1 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä VS1.



Kuva 9.2 Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_ylä-pohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon on havainnollistettu rakenteen toteutuksessa havaittuja poikkeamia

Ei-kantava väliseinä, märkätilat (VS9)

Suunnitelmapiirustusten perusteella väliseinää on käytetty ainoastaan [REDACTED] olevien märkätilojen (suihkuhuone) ja kosteuden rasittamien tilojen (wc) väliseinäinä.

Lähtötiedoissa ei ole mainintoja rakennetyypille tapahtuneista vahingoista tai rakennetyypissä havaituista vaurioista. Lähtötietojen perusteella rakennetyypille ei ole tehty korjaustoimenpiteitä rakennuksen käyttöhistorian aikana.

Taulukko 9.2. Ei-kantava väliseinä, märkätilat (VS9) suunnitelmapiirustusten (*) ja rakennetutkimuksen mukaisesti esitettynä. Rakennekerrokset ovat lueteltuna märkätilan puolelta lähtien.

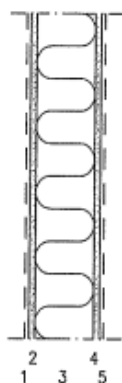
Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
-	keraaminen laatta
-	kiinnityslaasti*
-	tartuntasilta (tarvittaessa)*
-	vedeneriste*
-	kuitusementtilevy



Mitta (mm)	Rakenne, materiaali
70	pystyrunko (68x42, k400*), välissä mineraalivillalevy 70 mm
13	kipsilevy (Gyproc EK*)
-	pintakäsittely (maali)

Tutkimuksen yhteydessä rakenteeseen tehtiin yhteensä 1 rakenneavaus. Rakennearauksen tarkoituksen oli tarkastella väliseinien toteutusta. Rakennearauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakennearauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakennearauksessa havaitut poikkeamat suhteessa suunnitelmapiirustuksiin liittyivät pääasiassa käytettyihin rakennustarvikkeisiin. Rakennepiirustuksessa märkätilan puoleisena sisäverhouslevynä on esitetty käytettäväksi molemmilta puolilta vedeneristettyä kuitusementtilevyä (Kaakeliluja). Tarkasteluiden perusteella levynä todennäköisesti käytetty tavallista kuitusementtilevyä. Lisäksi väliseinän runko on tehty puurakenteisena. (Rakennepiirustuksessa väliseinät on esitetty tehtäväksi teräsrunkarakenteisena.)



13 mm
125 mm
13 mm

- 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan
- 2 Kipsilevy, Gyproc Ek
- 3 Pystyrunko 125x50 k600 + 125 mm mineraalivilla
- 4 Kipsilevy, Gyproc Ek
- 5 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan

Levyt asennetaan n.10 mm irti lattiasta. (Kapillaarirako)
Liittymien tiivistys materiaalitoimittajan ohjeiden mukaan.
Raskaiden kiinnitysten kohdalla seinä vahvistettava.

Kuva 9.3 Näyttökuva rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä VS1.

Sisäkattorakenteet

Suunnitelmapiirustuksen (ARK_TYÖPIIRUSTUS_1.kerros; alakatto.pdf) ja tutkimuksen yhteydessä tehtyjen tarkasteluiden perusteella rakennuksen sisäkattorakenteet on tehty suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

Sisäkattorakenteita on kolmea eri päätyyppiä:

- Aputiloissa, koteloinneissa ja otsapinoissa käytetty tasoitettu ja maalattu kipsilevykatto (AK1).



- Käytävillä, eteistiloissa sekä pesu- ja wc-tiloissa käytetyt yläpohjasta riipustetut alakatot, joissa sisäkattoverhouksena käytetty mineraalivillapohjainen akustiikkalevyt on kannatettu T- ja reunalistoilla (AK2, AK3).
- Lepo- ja leikkihuoneissa sekä ryhmähuoneissa käytetyt sisäkatot, joissa mineraalivillapohjaiset akustiikkalevyt on liimattu suoraan yläpohjan sisäkattopintaan (ÄV1 ja ÄV2).

Alakattopiirustuksissa käytetyt alakattotyypit:

AK1 Sileä, kiinteä 13 mm:n kartonkipintainen kipsilevykatto, joka tasoitetaan ja maalataan maalausselityksen mukaisesti. Esiintyy aputiloissa, koteloinneissa ja otsapinnoissa.

AK2 Valkoinen akustointilevy Ecophon Master alpha 600x600x40 mm ja 600x1200x40 mm, reunamalli A. Levyt kannatetaan jauhemaalatuin valkoisin 24 mm:n T-listoin ja reuna-alueilta 19+10 mm:n kaksoiskulmalistoin. Otsapinnat ja osa reuna-alueista tehdään sileästä kipsilevystä, jonka reunat tasoitetaan ja maalataan maalausselityksen mukaisesti.

AK3 Valkoinen pesunkestävä hygieniatilojen akustointilevy Ecophon Hygienie Performance 600x600x40 mm ja 600x1200x40 mm. Levyjen asennus tehdään M32- ja M33 asennusohjeiden mukaisesti. Asennustarvikkeet ovat kuumasinkittyä terästä, korroosiluokka C3. Levyt kannatetaan polttomaalatuilla alumiinisilla 24 mm:n T-listoilla ja kaksoiskulmalistoilla.

ÄV1 Valkoinen akustointilevy Ecophon Master alpha SQ 600x1200x40 mm. Näkyvällä pinnalla on Akutex T-pinnoite ja reunat ovat maalatut. Levyt liimataan yläpohjan kaltevaan kattopintaan 10 mm:n avosaumoin. Levyjen väliin, n. 1280 mm välein, asennetaan vaakasuuntaiset petsatut puusoivot.

ÄV2 Lasihuopapintainen akustiikkalevy Ecophon Tecno TAL-H 600x1200x50 mm, väri harmaa. Levyt liimataan puskusaumoin kattopintaan, reuna-alueilla on z-listat. Ilmanvaihtokonehuoneen katon akustointiverhous.



Kuva 9.4. Näyttökuvaa pohjapiirustuksesta (ARK_TYÖPIIRUSTUS_1.kerros; alakatto.pdf) kuvatuista eri sisäkattorakenteista.


9.2 Havainnot



Alla olevassa taulukossa on esitetty rakennusosasta tutkimusten yhteydessä tehtyjä havaintoja. Rakennusosalle tehdyt tutkimukset on luetteloituna rakennusosaa käsittelevän osan alussa ([kohta 9](#)). Rakenneavauksista tehtyjä havaintoja, näytteenottokohtien sijainteja sekä mittaus- ja laboratoriotuloksia on esitetty yksityiskohtaisemmin tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskorteissa (Liite 4). Rakennusosan vahinko- ja korjaushistoria sekä havaitut poikkeamat suunnitelmista tai ohjeista/määräyksistä on esitetty





kohdassa [9.1](#) (Rakenteet). Mittaus- ja laboratoriotulokset sekä niiden tulkinta on esitetty tarkemmin kohdassa [9.3](#) (Mittaustulokset).


Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.5	[REDACTED] väliseinään (VS9) tehdyn rakenneavauksen RA.01-VS perusteella poikkeaa kellaritilojen märkätilojen väliseinät suunnitelmapii-rustuksista ainakin runko-rakenteissa ja märkätilan sisäverhouslevyssä käytettyjen materiaalien osalta.	
Kuva 9.6	Ryhmähuoneen (39) ylä-pohjaan tehdyn raken-neavauksen RA.11-YP ja alakaton ontelotiloista tehtyjen rakennetta rik-komattomien tarkastus-ten perusteella ei-kan-tava väliseinä (VS8) ulot-tuu/liittyy ainoastaan ylä-pohjan kipsilevyverhouk-seen alapintaan.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.7	Pienryhmätilan (46) kantavaan väliseinään (VS1) tehdyn rakenneavauksen RA.15-VS perusteella vastasi väliseinä suunnitelmapiirustuksessa esitettyä. Väliseinän alaohjauspuu sijaitsi välipohjan pintabetonilaatan päällä. Alaohjauspuun ja pintabetonilaatan välissä oli lisäksi kumibitumikermi.	
Kuva 9.8	[REDACTED] rakenneavauksen RA.14-VP perusteella kantava väliseinä (VS1) ja väliseinän alapuolella oleva pintabetonilaatta on tuettu välipohjan kevytsorakerrokseen asennettujen kevytsoraharkkoja varaan.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.9	Ryhmähuoneessa (15) ulkoseinän ja yläpohjan liittymään tehtäväksi suunniteltu rakenneavaus RA.05-US sijoittui mittavirheen seurauksena ulkoseinän alapuoliselle kantavalle väliseinäosalle (VS1). Rakenneavauksessa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Väliseinän mineraalivillalevyn pinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.10-US ei myöskään havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.	
Kuva 9.10	Ryhmähuoneen (15) rakenneavauksen RA.05-US perusteella voi väliseinässä olevien aukkopalkkien tuennassa esiintyä poikkeamia suhteessa suunnitelmapiirustuksiin. Viilupuupalkin päädyssä ei ollut esim. suunnitelmapiirustuksissa esitettyä teräspilaria (mm. RAK_TASO_yläpohja, matala osa, osat A ja B.pdf). Lisäksi viilupuupalkin kohdalla oli höyrynsulkukalvo.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.11	Käytävän (32) kohdalla olevan alakaton asennus-tilasta tehdyssä tarkastuksessa havaittiin paloosastoivassa väliseinässä (EI 60) tiivistämättömiä kaapeliläpivientejä/reikiä (punainen nuoli).	
Kuva 9.12	Kellariin johtavan porraskäytävän (kuvassa) ja siivouskeskuksen (36) alakaton akustiikkalevyissä oli havaittu kohdekäynnin yhteydessä kosteusjälkiä. Myös lepo- ja leikkihuoneen (35) sisäkaton akustiikkalevyissä havaittiin tummentumaa, joka tutkimusten yhteydessä tehdyn tarkemman tarkastelun perusteella vaikuttaa paikkamaalaukselta.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.13	Porraskäytävän alakatossa olevien vakiomittasta pienemmäksi leikatujen akustiikkalevyjen leikkauspintoja ei ole suojakäsitelty/-pinnoitettu. Avonaisista leikkauspinoista voi irrota mineraalikuluituja sisäilmaan.	
Kuva 9.14	Porraskäytävän alakaton asennustilasta tehdyn tarkastelun perusteella toinen akustiikkalevyistä havaituista vuotojäljistä sijaitsee yläpohjassa olevan kanavaläpiviennin alapuolella. Silmämääräisissä tarkastuksissa sisäkatossa ei kuitenkaan havaittu vuotojälkiä.	
Kuva 9.15	Toisen porraskäytävän alakaton akustiikkalevyssä havaitun vuotojäljen kohdalla oli ainoastaan sähköjohtojen asennusputkia ja niissä olevia jatkoshokkeja. Sisäkatossa tai seinäpinnoilla ei havaittu vuotojälkiä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 9.16	Käytävän (32) alakaton asennustilassa havaittiin avonaisia ja suojaamatta jääneitä putkieristeiden päätyjä. Avonaisista putkieristeistä voi irrota mineraalikuituja sisäilmaan.	

9.3 Mittaustulokset

9.3.1 Mikrobianalyysit

Väliseinien rakenneavauksista (3 kpl) otettiin tutkimusten yhteydessä yhteensä 2 materiaalinäytettä väliseinien mikrobiologisen kunnon selvittämiseksi. Pienryhmätilan (46) väliseinän kipsilevystä otettu näyte MA.02-VS otettiin kohdasta, jossa materiaalissa havaittiin lievä värimuutos. Näyte MA.05-US sen sijaan toimi vertailunäytteenä kohdasta, jossa ei ollut aistinvaraisesti havaittavia viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulkinta on esitetty alla olevassa taulukossa.

Näytteenottokehtien tarkempaa sijaintia ja näytteenottokohdasta tehtyjä aistinvaraisia havaintoja on esitetty kohdassa [9.2](#) (Havainnot) ja tutkimusselostuksen liitteenä olevissa rakenneavauskortteissa (Liite 4).

Näytteenottokohdat ovat merkittyinä liitteenä olevaan paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 9.6. Mikrobianalyysien (suoraviljely) tulokset ja tulkinta.

Tunnus	Sijainti	Materiaali	Analyysitulos
MA.02-VS	pienryhmätila (46), väliseinän kipsilevy, taustakartonki (värimuutos)	kartonki	ei mikrobikasvua
MA.10-US	ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua



Materiaalinäytteessä MA.02-VS ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.15-VS ulkoseinän yläpohjan (YP1) liittymärakenteen alapuoliselta (väli)seinäosalta.

Materiaalinäytteessä MA.10-US ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua. Näyte oli otettu rakenneavauksesta RA.05-VS kipsilevyn taustakartongista kohdasta, jossa oli havaittu lievä värimuutos.

9.4 Johtopäätökset

Tutkimuksissa väliseinissä ja muissa sisärakenteissa havaitut epäkohdat ja korjaustarpeet liittyivät alakaton akustiikkalevyissä paikoin havaittuihin kosteusjälkiin, palo-osastoivassa väliseinässä (EI 60) havaittuihin tiivistämättömiin kaapeliläpivienteihin sekä alakattojen akustiikkalevyjen ja taloteknisten eristeiden avonaisiin mineraalivillapintoihin.

Akustiikkalevyissä paikoin havaittujen kosteusjälkien kohdalta alakaton asennustilasta ja vesikatolta tehtyjen aistinvaraisten tarkasteluiden perusteella vuotojen arvioidaan aiheutuneen joko vesikatolla olevien hormikoteloiden kautta yläpohjan läpi kulkeutuneesta sade-/sulamisvedestä tai ulospuhallushajottajan/huippumurin kautta ilmanvaihtokanaviin ja edelleen ilmanvaihtokanavien liitosten kautta sisätilaan kulkeutuneesta sadevedestä.¹³

Alakattojen akustiikkalevyjen avonaiseksi jätetyt leikkauspinnat ja alakaton yläpuolisessa asennustilassa olevien mineraalivillapohjaisten putkieristeiden avonaiset päädyt voivat toimia kuitulähteinä heikentäen sisäilman laatua. Huonetiloista otetuista laskeumanäytteistä laskettujen teollisten mineraalikuitujen määrät olivat kuitenkin vähäisiä ja alle toimenpiderajan, minkä perusteella arvioidaan edellä havaittujen puutteiden vaikutus sisäilman laatuun vähäiseksi.¹⁴

Väliseiniin tehtyjen rakenneavausten perusteella esiintyy väliseinissä myös poikkeamia suhteessa suunnitelmapiirustuksiin. Poikkeamilla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun tai olosuhteisiin, väliseinien kantavuuteen, rakennuksen vakauteen tai väliseinien rakennusfysikaaliseen toimivuuteen.

¹³ Akustiikkalevyissä paikoin havaittujen kosteusjälkien mahdollista aiheuttajaa ja vaikutusta sisäilman laatuun on käsitelty tarkemmin yläpohjaa ja vesikattoa käsittelevässä osassa ([kohta 8](#)).

¹⁴ Sisäilmassa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen määrän tarkemmaksi arvioimiseksi tiloista otettujen laskeumanäytteiden tuloksia on käsitelty tarkemmin sisäilman olosuhteita ja epäpuhtauksia käsittelevässä osassa ([kohta 11.4](#)).



9.5 Toimenpide-ehdotukset

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

9.5.1 Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys- tai jatkotutkimustarpeita.

9.5.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

9.5.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Väliseinien ja muiden sisärakenteiden osakorjauksen yhteydessä esitettäväksi tehtävät toimenpiteet pääkohdittain:

- Alakattojen kosteusvaurioituneiden akustiikkalevyjen uusiminen.
- Palo-osastoivassa väliseinässä olevien tiivistämättömien läpivientien tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla palokatkotuotteilla.
- Alakattojen leikatuissa akustiikkalevyissä olevien suojamaattomien leikkauspintojen suojakäsittely/-pinnoittaminen tuotetoimittajan ohjeiden mukaisesti.
- Alakaton asennustilassa olevien mineraalivillapohjaisten putkieristeiden avonaisten päätyjen suojaaminen tuotetoimittajan ohjeiden mukaisesti.

10 Ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset pääkohdittain:

- Ilmanvaihtokoneen puhtauden ja kunnon aistinvarainen tarkastus.
- Ilmanvaihdon ja ilmanvaihdon automaatiojärjestelmän toiminnan tarkastus.
 - Ilmanvaihtokoneiden (TK01 ja TK02) sekä erillispoiston (PK3) käyntiaikojen sekä muiden ilmanvaihdon automaatioon liittyvien perustointojen tarkastelu.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden aistinvarainen arviointi pistokoeluonteisesti.
 - Tuloilmakoneiden palvelualueilta tuloilmakanavasta 9 tarkastuspisteestä.
 - Poistoilmakoneiden palvelualueilta tuloilmakanavasta 8 tarkastuspisteestä.
- Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden aistinvarainen selvitys pistokoeluonteisesti (äänenvaimentimet ja tuloilmaelimet).
- Ilmamäärämittaukset tulo- ja poistoilman pääte-elimiltä ryhmähuoneista 15, 35 ja 45 sekä lepo- ja leikkihuoneista 18, 39 ja 47.



- Ilmanjaon tarkastelu sekä mahdollisen vetohaitan arviointi merkkisavulla pistokoeluonteisesti ryhmähuoneista 15, 39 ja 45 sekä, lepo- ja leikkihuoneista 18, 35 ja 47.

10.1 Järjestelmän kuvaus

Kiinteistössä on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Rakennuksessa on kaikkiaan neljä tuloilmakonetta, joista kaksi on tulo- ja poistoilmakoneita. Kaksi on erillisiä tuloilmakoneita, joita vastaavat poistoilmakoneet ovat huippuimurit vesikatolla.

Rakennuksen 1. kerroksen päiväkotitiloja palveleva TK1/PK1 on tulo- ja poistoilmakone varustettuna tuloilman suodatuksella, tuloilman lämmityspatterilla sekä lämmöntalteenottolaitteella.

Rakennuksessa 1. kerroksessa toimivan lämmityskeittiön tilojen ilmanvaihtoa palvelee oma tuloilmakone TK2 ja sitä vastaavana poistoilmakoneena on huippuimuri TK2PF01 vesikatolla.

Kellarin sosiaalitilojen ilmanvaihtoa palvelee tiloihin sijoitettu oma tulo- ja poistoilmakoje TK3/PK3 (Ilmava 252 D-R).

Alustatilan ilmanvaihdossa on tuloilmakone TK4 sekä sitä vastaavana poistoilmakoneena on alustatilan poistoilman huippuimuri vesikatolla. Lisäksi on radonpoiston huippuimuri.

Ilmanvaihtokanavina ovat runkokanavien osalla pääasiassa kanttikanavat ja haarakanavina kierresaumaiset sinkityt peltikanavat. Ilmanvaihdon tuloilman päätelaitteina huonetiloissa ovat pääasiassa seinäsäleiköt sekä käytävillä kattohajottajat. Poistoilmalle huonetiloissa säleikköjä sekä kartiosäädöllä varustettuja poistoilmaventtiilejä.

Ilmanvaihdossa ei ole tuloilman jäähdytyksiä.

Tässä tutkimuksessa keskitytään tutkimussuunnitelman mukaisesti ensisijaisesti selvittämään 1. kerroksen päiväkotitiloja palvelevan tuloilmakojeiston TK1/PK1 palvelualueen ilmanvaihdon toimintaa.

10.2 Ilmanvaihtokoneet

10.2.1 Ilmanvaihtokojeisto TK1/PK1

Ilmanvaihtokone TK1/PK1 on sijoitettu rakennuksen keskiosalle välikatolle iv-konehuoneeseen. Kone on liitetty rakennuksen keskitetyn rakennusautomaation järjestelmään. Kone palvelee päiväkotitiloja.

Rakennusautomaatio ja ohjaukset

Tutkimusta tehdessä tarkasteltiin rakennusautomaation arvoja ja ohjauksia iv-konehuoneen rakennusautomaation alakeskuksen käyttöpäätteen kautta.

- Asetellut käyntiajat ovat:



- ma: 04.00–18.00 (täysi nopeus), muun ajan seis
- ti–pe: 05.00–18.00 (täysi nopeus) muun ajan seis
- viikonloppuisin (la–su): päivällä klo 14.00–15.00 (täysi nopeus), muun ajan seis
- Mittaukset ja mittarilukemat tarkasteluajankohtana
 - Ulkolämpötila 21°C
 - Poistoilman lämpötila ennen LTO-laitetta 24,2°C
 - Tuloilma LTO:n jälkeen 23,6°C
 - Puhaltimen jälkeinen sisäänpuhalluslämpötila 24,6°C

Ilmanvaihtokone on suunniteltu käymään rakennusautomaation ohjaamana kello-ohjauksella joko täydellä nopeudella tai vaihtoehtoisesti kone on seis, eli tällä hetkellä konetta ei ohjata osateholle mitoitusilmavirrasta. Palvelualueella on lisäaikakytkin (HS), jolla voidaan ohittaa kello-ohjauksen mukainen toiminta, ja ohjata kone täydelle teholla käyntiaikojen ulkopuolella. Tuloilman lämpötilaa on suunniteltu pitämään asetusarvossaan ohjaamalla LTO-roottorin käyntiä ja lämmityspatterin moottoriventtiiliä.

Konetarkastelu

- Kone on Recair valmistama vuodelta 2006.
- Ilmavaihtokoneen suunnitellut ilmamäärät laitekilven mukaan +1,9 m³/s /-1,1 m³/s.
- Raitisilmakammio
 - Konerakenne alkuperäinen
 - Kammion pohjalla on viemärointikaivo ja siitä on viemärointiputkisto iv-konehuoneen lattiakaivolle
- Moottoroidut sulkupellit
 - Kone pysäytettiin rakennusautomaatiosta taajuusmuuttajaohjauksen ohjaamisella "off"-asentoon. Raitisilmapelti sulkeutui suunnitellusti, lamellit tiiviit ja suorat.
- Suodattimet
 - Tuloilmasuodatin Dinair valmistama DripakGX ePM1 60 %, joka vastaa vanhaa F7-luokan pussisuodatinta (normaali tuloilmasuodatin)
 - suodattimessa ei ollut vielä merkittävää likaantumista
 - edellinen suodattimen vaihto 7.5.2025
 - Kammion pohjalla laajasti vanhaa kuivunutta vesijälkeä, lisäksi iv-konehuoneen lattialla suodatinkammion kohdalla myös laajalla alueella kuivuneita vesijälkiä. Mahdollisesti talvella pääsee lunta kulkeutumaan kammiin ja sulamisvesiä päätyä suodatinkammioon asti. Suodatinkammiossa ei ole viemärointiä vaan vedet valuvat koneen alle lattialle.
- Poistosuodatin Dripak GX ePM2.5 50 % (entinen M6-luokka)
 - Suodattimessa ei ollut vielä merkittävää likaantumista
 - Edellinen suodattimen vaihto 7.5.2025
 - Suodatinkehikossa oli tiiviste pois paikaltaan ja havaittiin, että on tapahtunut ohivirtausta suodattimien ohi, mikä aiheuttaa LTO-roottorin tarpeetonta likaantumista.
- LTO-laite



- **LTO-roottorin kennoissa on merkittäviä painumia**, vaikuttaa että roottoripinta on ottanut jossakin vaiheessa kiinni tukirakenteisiin pyöriessään. Tarkasteluajankohtana hankausta ei havaittu tapahtuvan. **LTO-roottorin laakeroinnissa voi kuitenkin olla viallisuutta ja ne tulisi tarkastaa.**
- LTO roottorikennoissa on jonkun verran pölyä ja hapettumaa.
- Roottoriharjakset olivat vielä tyydyttävässä kunnossa.
- Havaintona LTO:n toiminnasta, että ainakin tarkasteluajankohtana (kesällä) LTO-roottori pyöri hiljalleen, vaikka LTO:n tarvetta ei ulkolämpötilan ja automaation lämpötila-asetuksien perusteella olisi pitänyt olla.
- Lämmityspatteri
 - Lamelleissa ei todettu painumia, patteripinnalla vain vähäisesti pölyä ja roskia
 - Lämmityspatterin lämmönsäätöryhmän moottorisäätöventtiili (Belimo) sekä kiertovesipumppu (Kolmeks) ovat alkuperäisiä asennuksia vuodelta 2006.
- Tuloilmapuhallin TF01
 - Hihnavedolla varustettu, moottorissa taajuusmuuttajaohjaus.
 - tarkasteluajankohtana taajuusmuuttajan ohjausarvo 93 % (Automaatti asennossa)
 - puhallinosa oli hyväkuntoinen
- Poistoilmapuhallin PF01
 - Hihnavedolla varustettu, moottorissa taajuusmuuttajaohjaus.
 - tarkasteluajankohtana taajuusmuuttajan ohjausarvo 69 % (Automaatti asennossa)
 - hihna oli hieman löysällä ja siinä havaittiin luistoa konetta käynnistettäessä. Muuten puhallinosa oli hyväkuntoinen

TK1 (TF01/PF01) palvelualueen erillispoistokoneet

TK1 tuloilmakojeiston päiväkotitilojen palvelualueella on sosiaalityötiloja (pesu- ja wc-tilat) palvelevat erillispoistokoneet TK01PF02 ja TK01PF03, jotka ovat huippuimurit vesikatolla. Erillispoistokoneita ohjataan rakennusautomaation kello-ohjauksella, jossa koneet ovat täydellä teholla, kun TK1/PK1 on toiminnassa ja muun ajan ne ovat puolinopeudella.

Koneet hyväkuntoisia, ei uusimistarpeita lähivuosina.

Huippuimuri TK01PF02, pesu- ja wc-tilat, länsipääty

- Huippuimuri on mallia Koja HIFEK 06, asennettu 2006
- Tyyppikilven arvot himmenneet lukukelvottomiksi
- Ilmamäärä n. 0,35 m³/s
- Puhaltimen toiminnallisuus normaali

Huippuimuri TK01PF03, pesu- ja wc-tilat, itäpääty

- Huippuimuri on mallia Koja HIFEK 06, asennettu 2006
- Tyyppikilven arvot himmenneet lukukelvottomiksi





- Ilmamäärä n. 0,35 m³/s
- Puhaltimen toiminnallisuus normaali

Alla olevassa taulukossa on esitetty ilmanvaihtokojeistosta TK1/PK1 tehtyjä havaintoja.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.1	Raitisilmapellin toiminta on hyvä ja lamellit sulkeutuessaan ovat tiiviisti kiinni.	
Kuva 10.2	Raitisilmasuodattimet oli vaihdettu pari kuukautta aiemmin ja ne olivat edelleen melko puhtaat. Suodatinkammion pohjalla ja iv-konehuoneen lattialla oli runsaasti kuivunutta vesijälkeä. Voi olla lumen sulamisvesien jättämiä jälkiä.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.3	LTO-roottorin lamelleissa on merkittäviä painumia ja naarmuja.	
Kuva 10.4	Tuloilman lämmityspatterin kammio on puhdistettu ja patterin lamellipintakin on puhdas ja virheetön	
Kuva 10.5	Tuloilmapuhallin ja tuloilmakammio ovat puhtaat. Puhallinosa on hyvässä kunnossa.	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.6	TK1 PF01 puolella ensimmäisenä poistoilmakammiossa oleva äänenvaimennin on pinnoiltaan hyvin pölyinen	
Kuva 10.7	Havaittiin, että ennen LTO-roottoria olevien poistoilmasuodattimien kehikon tiiviste oli ollut pois paikaltaan ja merkeistä päätellen suodatamattoman poistoilman ohivirtausta oli selvästi jo tapahtunut. Tiiviste asennettiin kunnolla paikalleen suodatintarkastelun yhteydessä	
Kuva 10.8	Poistoilmapuhallinkammio ja puhallin ovat vielä pääosin puhtaita, ainoastaan pieni pölykerros havaittavissa	

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.9	Poistopuhaltimen käyttöhihna oli hieman liian löysällä, se luisti melko paljon konetta käynnistettäessä	
Kuva 10.10	WC ja pesutilojen erillispoistojen huippuimurit vesikatolla ovat Koja HIFEK mallisia vuodelta 2006. Hyväkuntoisia, ei uusimistarpeita lähivuosina.	

10.2.2 Ilmanvaihtokojesto TK2 ja TK2PF01

Ilmanvaihtokone TK2 on sijoitettu rakennuksen keskiosalle välikatolle iv-konehuoneeseen. Kone on liitetty rakennuksen keskitetyn rakennusautomaation järjestelmään. Kone palvelee rakennuksen keittiötiloja.

Poistoilmakone PK2 on vesikatolle asennettu huippuimuri, joka palvelee keittiötilojen poistoilmavaihtoa ja rasvapoistokanavaa.

Rakennusautomaatio ja ohjaukset

Tutkimusta tehdessä tarkasteltiin rakennusautomaation arvoja ja ohjauksia iv-konehuoneen rakennusautomaation alakeskuksen käyttöpaneelin kautta.

- Asetellut käyntiajat ovat:
 - ma: 04.00–18.00 (täysi nopeus), muun ajan seis
 - ti-pe: 05.00–18.00 (täysi nopeus) muun ajan seis



- viikonloppuisin (la-su): päivällä klo 14.00–15.00 (täysi nopeus), muun ajan seis
- Mittaukset/mittarilukemat tarkasteluajankohtana
 - ulkolämpötila 21°C
 - keittiön lämpötila 22,6°C
 - sisäänpuhalluslämpötila 24,8°C

Tuloilmakone TK2 on ilmamäärältään suunniteltu käymään rakennusautomaation ohjaamana kello-ohjauksella joko täydellä nopeudella tai vaihtoehtoisesti kone on seis, eli tällä hetkellä konetta ei ohjata osateholle mitoitussilmavirrasta. Palvelualueella on lisäaikakytkin (HS), jolla voidaan ohittaa kello-ohjauksen mukainen toiminta, ja jolla voidaan ohjata kone täydelle teholle, lisäaikavalintoja on neljä ja maksimi asetuksena kerrallaan on 6 tuntia lisäaikaa. Tuloilman lämpötilaa on suunniteltu pitämään asetusarvossaan ohjaamalla lämmityspatterin moottoriventtiiliä. Jäähdytystä tuloilmalle ei ole.

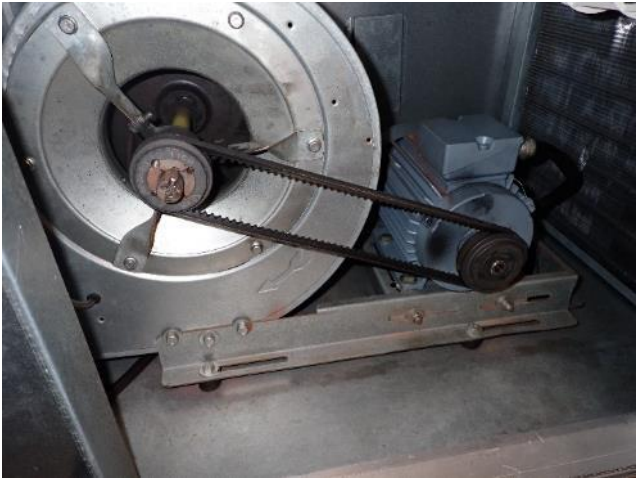

Vesikatolla oleva poistoilmanvaihdon sekä rasvapoistohuuvien huippuimuri on vuonna 2006 käyttöön otettu Koja HIFEK-06-4T

Kuva **Havainto**
nro.

Kuva

Kuva 10.11 Välikatolla iv-konehuoneessa oleva keittiötiloja palveleva tuloilmakone TK2



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.12	Tuloilmakoneen TK2 puhallinosa ja lämmityspatteri. Koneosat ovat puhtaita ja hyväkuntoisia.	
Kuva 10.13	Vesikatolla on keittiön poistoilmakoneena palveleva rasvakanavapoiston huippuimuri TK2PF01. Se on puhdistettu ja hyväkuntoinen.	

10.2.3 Ilmanvaihtokojeisto TK03

Ilmanvaihtokone TK03 palvelee rakennuksen kellarikerroksen [REDACTED] aitehuoneeseen. Kone on mallia Ilmava 252 D-R ja se on tulo- ja poistoilmavaihdon pakettikone varustettuna lämmöntalteenotolla. Kone on liitetty rakennuksen keskitetyn rakennusautomaation järjestelmään.

- Asetellut käyntiajat ovat:
 - ma-pe: 05.00–18.00 (täysi nopeus) muun ajan seis
 - viikonloppuisin (la-su): päivällä klo 14.00–15.00 (täysi nopeus), muun ajan seis

Havainnot:

- Ilmanvaihtokoneen ilmamäärämerkinnät puuttuvat.



- Raitisilman ja jäteilman runkokanavat
 - kanavat on pohjakerroksen tiloissa lämpöeristetty liimatulla solukumilla (Armaflex)
- Suodattimet
 - Karkeasuodatus tuloilmalle ja poistoilmalle. Tuloilmapuolella paljon hyönteisiä ja poistopuolella karkeaa pölyä jo jonkin verran
 - Tuloilmalla ja poistoilmalla hienosuodatus on Dinair valmistamin paneli-suodattimin. Tuloilmassa Varipak ePM1 55%, joka vastaa vanhaa F7-luokan suodatinta
 - Suodattimet puhtaat
 - Edellinen suodatinpaketin (tulo- ja poistoilman suodattimet) vaihto tehty 7.5.2025

Ilmanvaihtokone on suunniteltu käymään rakennusautomaation ohjaamana kello-ohjauksella joko täydellä nopeudella tai vaihtoehtoisesti kone on seis, eli tällä hetkellä konetta ei ohjata osateholle mitoitusilmavirrasta.

Kohdekäynnillä havaittiin, että tuloilman lämmityspatterin lämmönsäädön toimilaitte puuttui. Se oli saamamme tiedon mukaan aiemmin vikaantunut ja siksi poistettu. **Huolloilta 14.8.2025 saadun tiedon mukaan kone on korjattu.**

Kuva Havainto
nro.

Kuva

Kuva 10.14 Kellarissa on ilmanvaihtokone TK03, joka palvelee rauhanaikaisessa sosiaali-tila- ja [REDACTED].



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

Kuva 10.15	Kohdekäynnillä havaittiin, että tuloilmalämmityspatterin lämmönsäädön toimilaite puuttui.	
------------	---	--

Raportin kirjoitusvaiheessa (14.8.2025) tieto huolloilta oli, että kone on korjattu



10.2.4 Ilmanvaihtokojeisto TK04 ja TK04PF01 sekä PK03PF01

TK04 palvelee rakennuksen ryömintätilaisen alapohjan tuloilmavaihtokoneena ja on sijoitettu rakennuksen keskiosalle alapohjatilaan. Kone on liitetty rakennuksen keskitetyn rakennusautomaation järjestelmään.

Poistoilmakone TK04PF01 on vesikatolle asennettu huippuimuri, joka palvelee ryömintätilaisen alapohjan poistoilmavaihtoa. Maanvaraiselle alapohjan radonpoistolle on erillinen poistoilman huippuimuri PK03PF01, joka on vuoden 2006 asennusta.

TK04 ja TK04PF01 koneilla on jatkuva käyntiaika. TK04 ja TK04PF01 puhallintehoja ohjataan taajuusmuuttajaohjauksella tarpeen mukaan alapohjatilan kosteusmittausten ja mitatun lämpötilan mittauservojen perusteella. Myös radonpoistokoneella PK03PF01 on jatkuva käyntiaika.

Havainnot:

- Kone on Recair valmistama vuodelta 2006.
- Tuloilmakoneen suunniteltu maksimi ilmamäärä laitekilven mukaan +0,2 m³/s
- Poistoilmamäärälle ei arvoja löydy, oletuksena että sama kuin tuloilmalle, eli maksimissaan -0,2 m³/s.
 - Ryömintätilaisen alapohjan merkkiainekokeen ME.06-AP yhteydessä tehdyn hetkellisen paine-eromittauksen perusteella ryömintätila oli noin 8...9 Pascalia ylipaineinen suhteessa ryhmähuoneen (39) sisäilmaan.
- Raitisilmakammio
 - raitisilmakanava koneelle asti on alustatilassa lämpöeristetty liimatulla solukumilla
- Suodattimet



- Tuloilmasuodatin Dinair valmistama Dripak PE Coarse 70%, joka vastaa vanhaa G4-luokan pussisuodatinta (tuloilman karkeasuodatin)
 - Suodatin puhdas
 - Edellinen suodattimen vaihto 21.5.2025

Kuva nro. **Havainto**

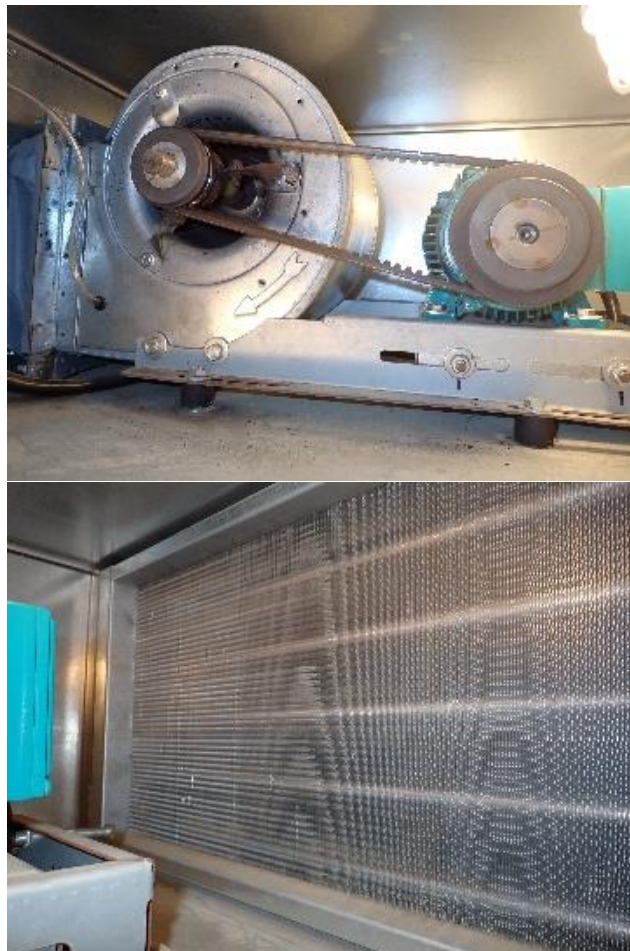
Kuva

Kuva 10.16 Alustatilassa on tuloilmakone TK04, jolla jatkuva käyntiaika ja sen tehoa ohjataan tarpeen mukaan taajuusmuuttajaohjauksella alapohjatilan kosteuden ja lämpötilan mittausten perusteella.



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

Kuva 10.17	Tuloilmakoneen TK04 puhallinosa ja lämmityspatteri. Koneosat ovat puhtaita ja hyväkuntoisia.	
------------	--	--



Kuva 10.18	TK04 alustatilan tuloilmakonetta vastaavana poistoilmakoneena on vesikatolle sijoitettu huippuimuri TK04PF01.	
------------	---	--



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

Kuva 10.19	PK03PF01 alapohjan/radonpoiston huippuimuri.	
------------	--	--



10.3 Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet

Alla olevassa taulukossa on esitetty päiväkotitiloja palvelevista ilmanvaihtokanavista ja päätelaitteista tehtyjä havaintoja.

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

Kuva 10.20	Poistoilmasäleiköt ovat hyvin pölyisiä. Kuvassa huoneen 15 poistoilmasäleikön sisäosa (eturitilä poistettuna), jossa havaitaan paksu pölykerros	
------------	---	--



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.21	Tuloilman päätelaitteen säleikkö tässä avattuna, jossa on sisäpuolella vaimennusmateriaalia, jossa on pinttynyttä likaa pinnassa, mutta joka ei sisällä haitallisia kuituja. Sen sijaan itse tuloilma-laatikko on metallipintaista ja puhdas.	
Kuva 10.22	Ryhmähuoneen poistoilmasäleikkö, josta teippi-kokeella pinnasta irtosi runsaasti pölyä	

10.4 Tehdyt tutkimukset ja mittaukset


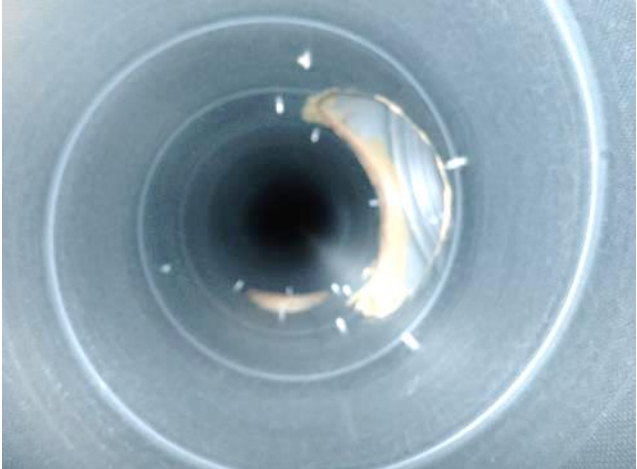
10.4.1 Puhtaustarkastelut

Tutkimus sisälsi ilmanvaihdon puhtauden pistokoeluonteisen tarkastelun päätelaitteista ja puhdistusluukuista käsin. Puhtaustarkasteluja suoritettiin yhteensä 17 tarkastuspisteestä (poistokanavat: 8 tarkastuspistettä, tulokanavat: 9 tarkastuspistettä). Tarkastuspisteet on merkitty tutkimusraportin liitteenä olevaan IV-tutkimuskarttaan (Liite 2).




Kiinteistöhuollon haastatteluna saatu alkutieto on, että edellinen kanavapuhdistus ja ilmamäärien säätötyö olisi tehty vuonna 2022. Pöytäkirjaa puhdistuksista ja säädöistä ei ole lähtötiedoissa.






Alla olevassa taulukossa on esitetty visuaalisten kanavatarkasteluiden tuloksia.

Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.23	PT1 on poistokanava huoneessa 17. Kanavassa on pölyisyyttä, puhdistus suositeltavaa muutaman vuoden kuluessa.	
Kuva 10.24	PT2 on tulokanava huoneessa 17. Kanava on puhdas.	






Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.25	PT3 on poistokanava keittiön alakaton kautta kulkevana. Kanava on pölyinen, puhdistus suositeltavaa muutaman vuoden kuluessa	
Kuva 10.26	PT4 on tulokanava eteistilan 23 alakatossa. Kanava on puhdas.	
Kuva 10.27	PT5 on tuloilman runkokanava käytävän katossa telekomeron 28 edustalla. Kanavassa on hieman pölyä, puhdistus suositeltavaa muutaman vuoden kuluessa.	






Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.28	PT6 on poistoilman runkokanava käytävän katossa telekomeron 28 edustalla. Kanava on pölyinen, puhdistus suositeltavaa muutaman vuoden kuluessa.	
Kuva 10.29	PT7 on keittiötä palvelevan TK2 koneen tuloilman runkokanava käytävän katossa telekomeron 28 edustalla. Kanavassa on hieman pinttynyttä pölyä, mutta ei vielä puhdistustarvetta.	
Kuva 10.30	PT8 on tuloilman runkokanava 41 käytävän päässä alakatossa eteistilan 41 edustalla. Kanavassa on hieman pinttynyttä pölyä, mutta ei vielä puhdistustarvetta.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.31	PT9 on poistoilman runkokanava käytävän päässä alakatossa eteistilan 41 edustalla. Kanava on pölyinen, puhdistus suositeltavaa muutaman vuoden kuluessa.	
Kuva 10.32	PT10 on tuloilman runkokanava alakatossa eteistilan 38 kohdalla. Kanavassa on hieman pinttyynyttä pölyä, mutta ei vielä puhdistustarvetta	
Kuva 10.33	PT11 on poistoilman kanava alakatossa eteistilan 38 kohdalla. Kanava on melko pölyinen kytkentähaarasta eteenpäin, puhdistus suositeltavaa.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.34	PT12 on tuloilman runkokanavasta iv-konehuoneesta. Kanavassa kevyttä pölyisyyttä, ei kii-reellistä nuohoustarvetta.	
Kuva 10.35	PT13 on poistoilman runkokanavahaara iv-konehuoneen kohdalla. Kanavassa pölyisyyttä, puhdistus suositeltavaa muutamman vuoden kuluessa.	
Kuva 10.36	PT14, erillispoiston huippuimurille TK01PF02 menevä iv-kanavisto tarkastusluukusta tarkasteltuna. Pystyhormissa likaisuutta jo runsaammin, puhdistus suositeltavaa.	



Kuva nro.	Havainto	Kuva
Kuva 10.37	Tarkastelupiste PT15 on tuloilman päätelaite ryhmähuoneessa 15. Vaimennuspinnassa hieman pinttynyttä pölyä, mutta peltiosiltaan ei vielä puhdistustarvetta. Ei havaita villakuitua.	
Kuva 10.38	PT16 on tuloilman päätelaite ryhmähuoneessa 39. Kuvassa ritiläosa irrotettuna. Vaimennuspinnassa on hieman pinttynyttä pölyä, mutta peltiosiltaan ei vielä puhdistustarvetta. Ei havaita villakuitua.	
Kuva 10.39	PT17 on keittiötä palveleva yleisilmanvaihdon poistoilmaventtiilien kanava. Pinttynyttä likaa jo jonkin verran.	

Puhtaustarkastelujen perusteella päiväkotirakennuksen poistoilmakanavat suositellaan nuohottavan 3 vuoden kuluessa. Tuloilmakanavissa havaittiin vain vähäisiä määriä pölyä, mutta poistoilmakanavien puhdistuksen yhteydessä on kustannustehokkaampaa nuohota myös tuloilmakanavat ja samassa yhteydessä tulee ilmamäärät tarkastaa ja tarvittaessa säätää ilmamäärät huonekohtaisesti.

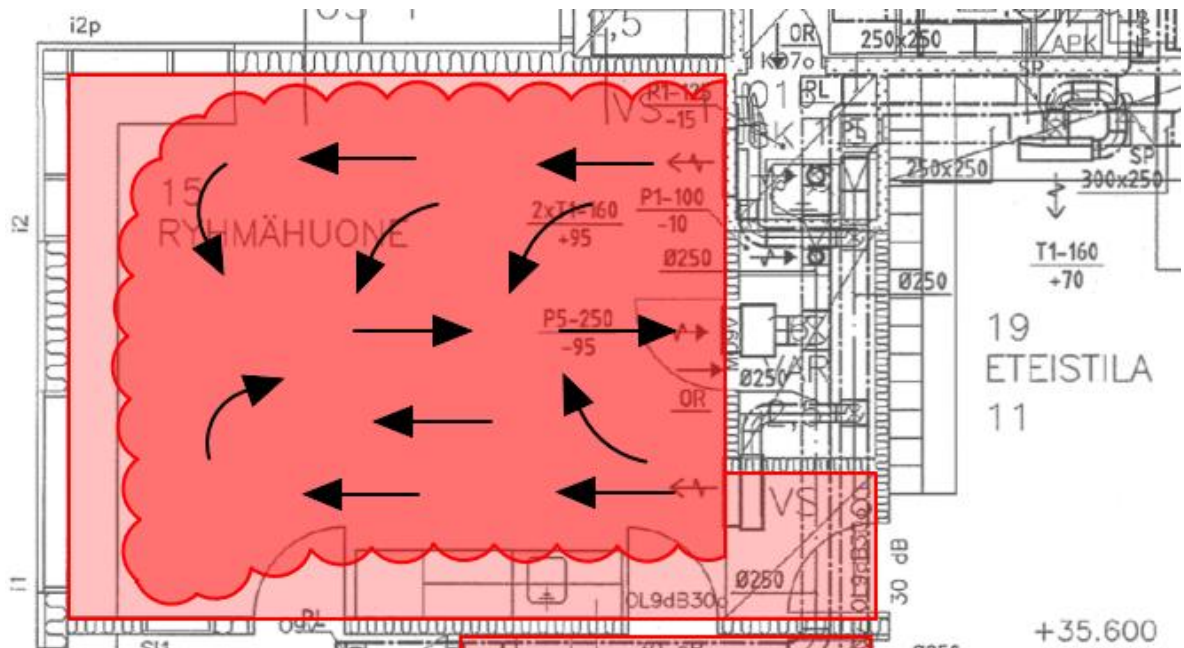
10.4.2 Savukokeet

Kuntotutkimuksessa huonetilojen tulo- ja poistoilmanvaihdon toimintaa sekä ilman sekoittumista tutkittiin savukokeiden avulla. Savukokeet tehtiin osassa ryhmähuoneita (15, 39 ja 45) sekä lepo- ja leikkihuoneita (18, 35 ja 39).

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

Savukokeiden tilakohtaiset ilmavirtojen simuloinnit on esitetty alla sekä tutkimusraportin liitteenä olevissa IV-tutkimuskartoissa (Liite 2). Oheisissa kuvissa ja liitteen tutkimuskartoissa tuloilman jakautumista kuvaava merkkisavu (primääri) on esitetty tummemmalla punaisella. Sekundääristä ilmavirran jakautumista on kuvattu vaaleammalla punaisella.

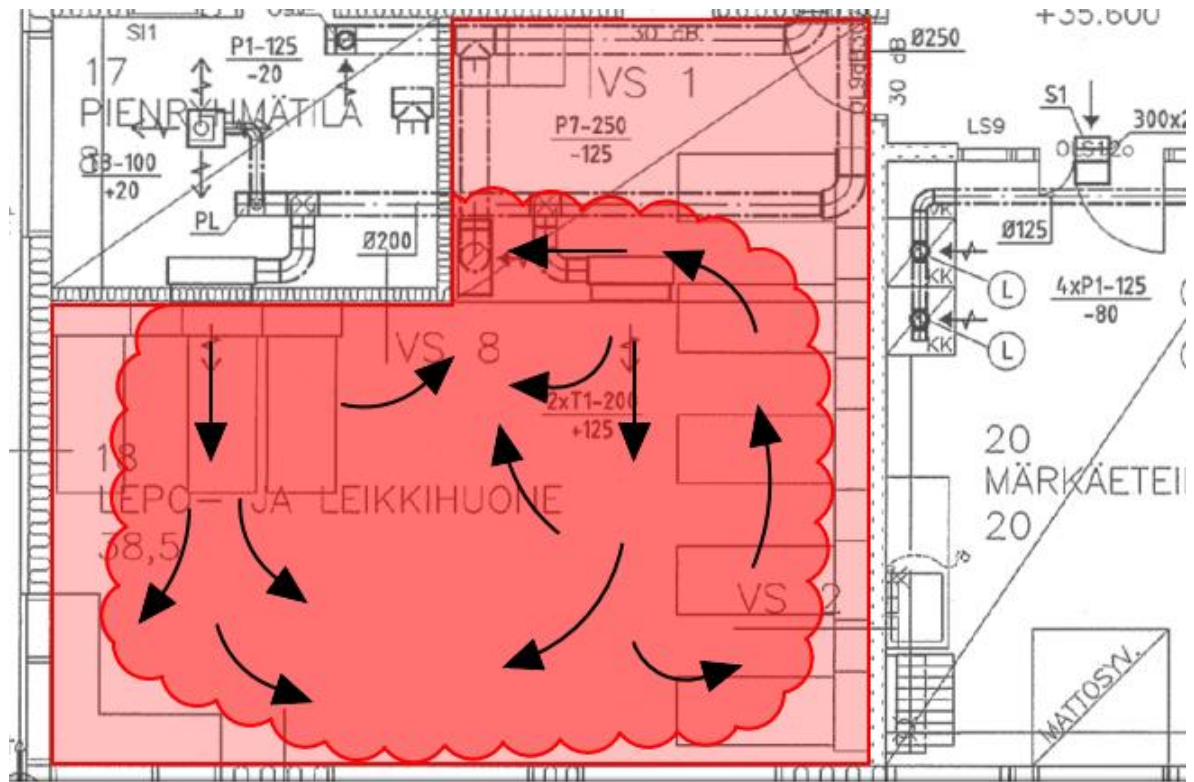
Ryhmähuone (15)



Kuva 10.40. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (15).

- Ilmanvirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihkut jättävät ensin pienen katvealueen huoneseinustoille ja huoneen oven edustalle, mutta jotka kohdat hetken odotteen jälkeen sekundäärinen ilmavirtaus saavuttaa ja merkkisavua on lopulta huonetilassa kattavasti.

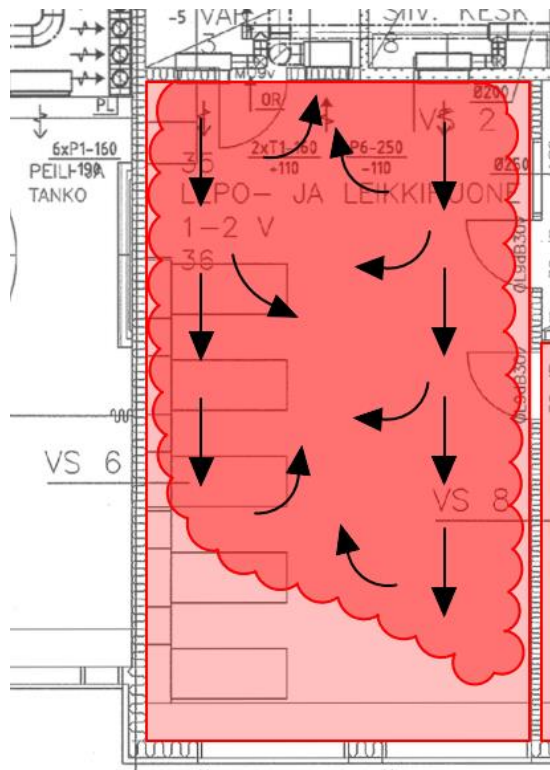


Lepo- ja leikkihuone (18)

Kuva 10.41. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (18).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihkut jättävät ensin pienen katvealueen huoneseinustoille sekä erityisesti huoneessa käyntioven edustalle, jossa matalampi huonekorkeus. Kuitenkin melko pian tuloilmaa (merkkisavua) tulee sekundäärinen ilmavirtaus siirtoilmana ja siten merkkisavua on lopulta huonetilassa kattavasti.

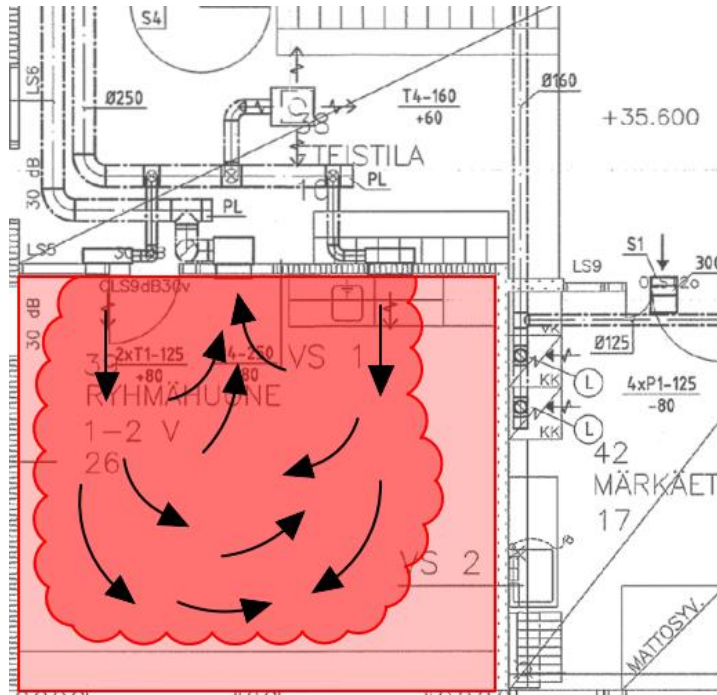
Lepo- ja leikkihuone (35)



Kuva 10.42. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (35).

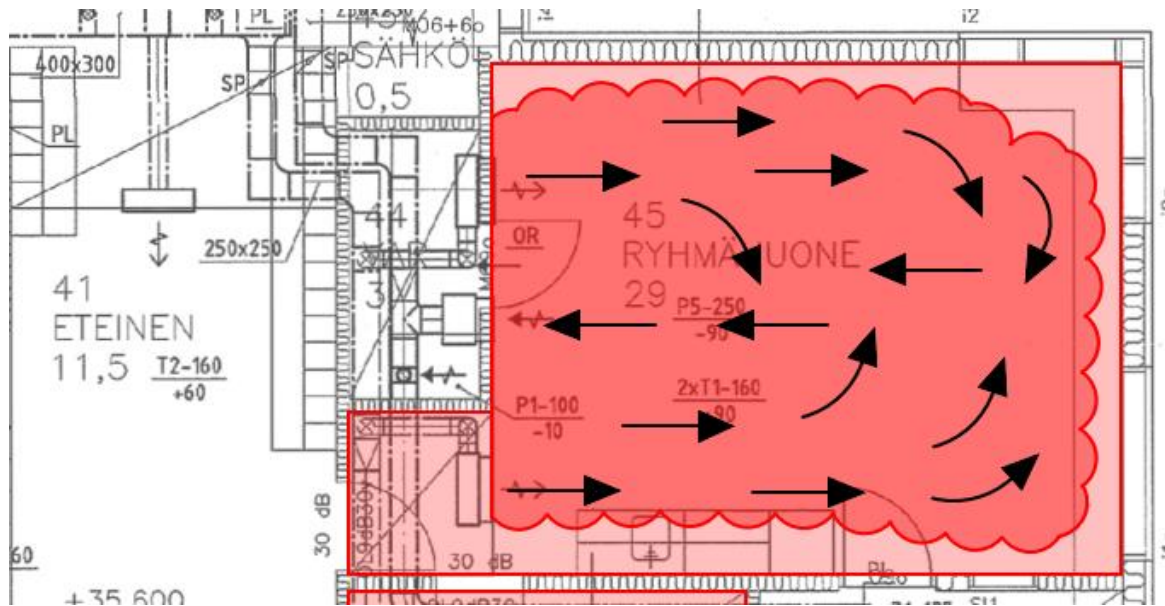
- Ilmavirran jakautuminen tilassa on melko kattavaa – kuitenkin hieman huoneen toisen reunan tuloilman päätelaitteen tuloilmasuihku osuu huoneessa olevaan seinäkaapistoon ja siten huonetilassa jää primäärisuihku hieman toista vajaammaksi.
 - Tuloilman primäärisuihkuissa toinen reuna jättää pienen katvealueen tilan kulmaan, mutta melko pian sekundäärinen ilmavirtaus jakautuu kattavasti tilassa
 - Toisen tuloilmasäleikön ritiläsuuntauksella voidaan varmasti hieman korjata ilmavirtaa tilaan paremmin jakautuvaksi.



Ryhmähuone (39)

Kuva 10.43. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (39).

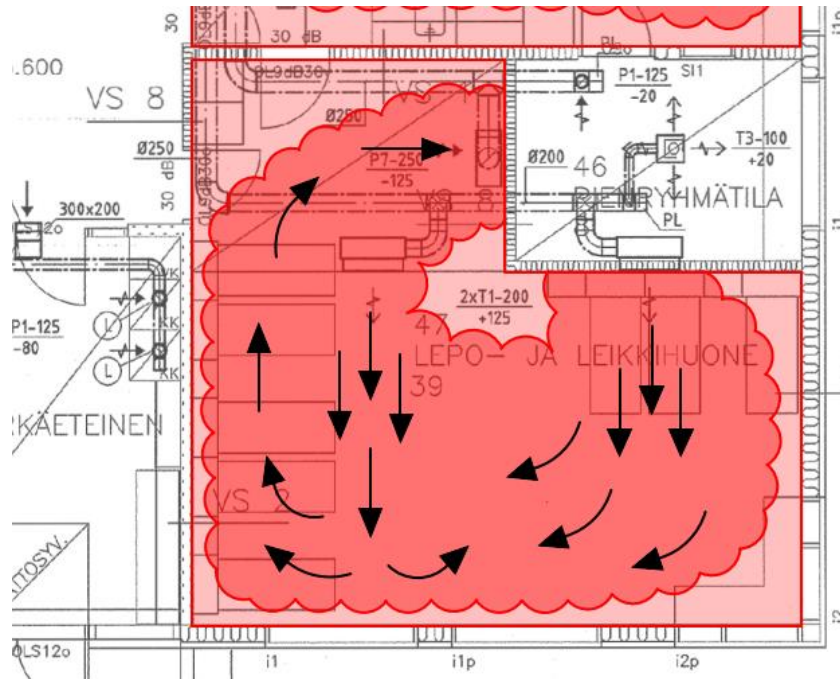
- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihkut jättävät pienen katvealueen tilan seinien viereen, mutta hetken jälkeen sekundäärinen ilmavirtaus on jakautunut kattavasti tilassa

Ryhmähuone (45)

Kuva 10.44. Ilmavirran jakautuminen ryhmähuoneessa (45).

- Ilmavirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa - OK
 - Tuloilman primäärisuihkut jättävät ensin pienen katvealueen huoneseinustoille sekä erityisesti huoneessa käyntioven edustalle, jossa matala lampi huonekorkeus. Kuitenkin melko pian tuloilmaa (merkkisavua) tulee sekundäärinen ilmavirtaus siirtoilmana ja siten merkkisavua on lopulta huonetilassa kattavasti.

Lepo- ja leikkihuone (47)



Kuva 10.45. Ilmavirran jakautuminen lepo- ja leikkihuoneessa (47).

- Tuloilmanvirran jakautuminen tilassa on pääosin kattavaa ja nopeaa
 - Tuloilman primäärisuihkut jättävät ensin pienen katvealueen huonesei-nustoille ja huoneen sisäkulmaan sekä lisäksi huoneessa käyntioven edustalla pieni alue, joka sijaitsee matalamman huonekorkeuden osalla. Kuitenkin myös pääosa matalampaa huoneosaa huuhtoutuu, kun tuloil-mavirtaa kiertyy melko nopeasti poistoilmaritilän suuntaan, johon vai-kuttaa suuren poistoilmasäleikön sijoittelu matalan osan alueelle. Melko pian tuloilmaa (merkkisavua) tulee myös huoneen seinustoille ja hu-oneen sisäkulmaan sekundäärin ilmavirtauksen myötä siirtoilmana ja siten merkkisavua on lopulta huonetilassa kattavasti.



10.4.3 Ilmamäärämittaukset

Kuntotutkimus sisälsi huonetilojen ilmamäärämittauksia, joita tehtiin ryhmähuoneissa (15, 35 ja 45) sekä lepo- ja leikkihuoneissa (18, 39 ja 47). Ilmamäärämittausten sijainti ja mittaustulokset näkyvät IV-tutkimuskartassa tutkimusraportin liitteenä sekä lisäksi on erikseen mittauspöytäkirja (Liite 7).

Ilmamäärämittaukset suoritettiin keskiviikkona 2.7.2025 klo 8:30–15:00 välisenä aikana, ilmanvaihtokoneet kävivät normaalin automaatio-ohjelman mukaisesti.

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

Tilojen ilmamäärämittausten perusteella havaitaan mitatuissa huonetiloissa poikkeamaa suunniteltujen ja mitattujen ilmamäärien välillä. Mitatuista kuudesta huonetilasta viidessä huonetilassa mitatuissa ilmamäärissä oli poikkeamia niille suunnitelluista ilmamääristä yli 20 %. Mittauksissa tuloilmamäärät olivat kaikissa huonetiloissa suunniteltua enemmän ja poistoilmamäärät – ryhmähuonetta (39) lukuun ottamatta – suunniteltua vähemmän.

Taulukko 10.1. Tehdyt ilmamäärämittaukset

Tila	Pääte- laite / IV- kone	Mitattu il- mamäärä (l/s)	Suunni- teltu il- mamäärä (l/s)	Ero ¹ (%) mitattu /suun- niteltu	Laskennalli- nen mitattu tuloilman riit- tävyys esitet- tynä henkilö- määränä ² / Huomiot
15 ryhmä- huone	2x SVQ-A 160 / TK01	+109	+95	15 %	15 hlö
	400-150 +TGE-B 250 / PK01	-69	-95	-27 %	/mittauksissa tulo- ja poistoilmamää- rän poikkeama toi- sistaan >20 %
18 lepo- ja leikkihuone	2x SVQ-A 200 / TK01	+161	+125	29 %	27 hlö
	600-150 +TGE-B 250 / PK01	-104	-125	-17 %	/mittauksissa tulo- ja poistoilmamää- rän poikkeama toi- sistaan >20 %



Tila	Päätelaite / IV-kone	Mitattu ilmamäärä (l/s)	Suunniteltu ilmamäärä (l/s)	Ero ¹ (%) mitattu / suunniteltu	Laskennallinen mitattu tuloilman riittävyys esitetynä henkilömääränä ² / Huomiot
35 lepo- ja leikkihuone	2x SVQ-A 160 / TK01	147	110	34 %	24 hlö
35 lepo- ja leikkihuone	400-150 +TGE-A 250 / PK01	-95	-110	-14 %	/mittauksissa tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan >20 %
39 ryhmähuone	2x SVQ-A 125 / TK01	105	80	31 %	17 hlö
	400-150 +TGE-A 250 / PK01	-88	-80	10 %	
45 ryhmähuone	2x SVQ-A 160 / TK01	108	90	20 %	18 hlö
	400-150 +TGE-B 250 / PK01	-76	-90	-16 %	/mittauksissa tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan >20 %
47 lepo- ja leikkihuone	2x SVQ-A 200 / TK01	150	125	20 %	25 hlö
	600-150 +TGE-B 250 / PK01	-118	-125	-6 %	/mittauksissa tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan >20 %

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 dm³/s, hlö.



10.5 Johtopäätökset

Ilmanvaihtokoneet

Konetarkasteluissa ei havaittu merkittäviä puutteita ilmavaihtokoneissa. Ilmanvaihtokoneet ovat pääosin hyväkuntoisia, eikä niiden osalle ole tarpeen ehdottaa merkittäviä uusimisia.

Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 tarkastuksessa havaittiin, että LTO-roottori pyöri koko ajan hiljalleen, vaikka LTO-tarvetta ulkolämpötilan ja automaation lämpötila-asetuksien perusteella ei olisi pitänyt olla. LTO-roottorilla ei ole ohituspellistä kesäajan käyttöön, vaan roottorin tulisi pysähtyä, kun lämmönsiirtoa ei tarvita. Pyörivä LTO-roottori voi kesäaikaan lämmittää sisäilmaa tarpeettomasti. Ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 LTO-roottorissa on lisäksi merkittäviä painumia ja ilman läpäisy roottorilla on heikentynyt, mikä voi vaikuttaa koneen tuottamiin kokonaisilmamääriin ja sisätilojen paine-eroihin.

Tarkastusten yhteydessä ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 LTO-roottoria edeltävien poistoilmasuodattimien kehikon tiivisteessä havaitun epätiiveyden ja tapahtuneen ohivirtauksen arvioidaan mahdollistaneen poistoilman joukossa olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen tuloilman joukkoon: käytävän (32) tuloilmakanavasta otetussa pyyhintäpölynäytteessä oli havaittu mm. homeitiöitä ja mineraalikuituja.¹⁵ Tiiviste asennettiin kunnolla paikalleen suodatintarkastelun yhteydessä.

Tutkimuksen yhteydessä todettiin, että talviaikaan tuiskulummi voi kulkeutua ilmanvaihtokoneen TK1/PK1 sisälle. Lumen sulamisen yhteydessä mahdollisesti kastuvat suodattimet voivat heikentää sisäilman laatua ja tulisi aina vaihtaa uusiin, mikä lisää myös huollon tarvetta. Koska suodatinkammiossa ei ole viemärröintiä, sulamisvedet ovat valuneet iv-konehuoneen lattialle. Näin ollen sulamisvedet voivat lisätä myös riskiä välipohjan vaurioitumisesta, jos iv-konehuoneen välipohjan lattiapäällysteenä ja vedeneristeenä käytetyssä muovimatossa on epätiiveyttä.

Kellarin sosiaali-tiloja palvelevan TK3/PK3 koneen osalta huomioitavana puutteena oli ilmanvaihtokoneen lämmityspatterin lämmönsäädön puuttuva toimilaite, minkä seurauksena patterille ei ollut enää lämmönsäätöä. Myöhemmin saadun tiedon mukaan toimilaite oli irrotettu vikaantumisen takia ja siihen oli tarkoitus asentaa uusi vielä aivan lähiaikoina. **Päivitys 14.8.2025: Saatu tieto huolloilta, että kone on korjattu ja uusi toimilaite asennettu.**

Tuloilmanvaihdon suodattimet olivat uusittu toukokuussa 2025, eli noin 2 kuukautta ennen konetarkastelujamme ja ne olivat edelleen melko puhtaat.

Tarkasteluissa iv-koneissa ei havaittu kuitulähteitä.

¹⁵ Pyyhintäpölynäytteiden analyysituloksia ja näytteissä havaittujen epäpuhtauksien alkuperää on käsitelty tarkemmin sisäilman olosuhteita ja epäpuhtauksia käsittelevässä osassa ([kohta 11](#)).



Koneiden ohjauksen mukaan TK01 on pois päältä ilta- ja yöaikaan, mutta palvelualueella olevat huippuimurit TK01PF02 ja TK01PF03 ovat puoliteholla käyttöajan ulkopuolella. Huippuimureiden käynti lisää alipaineisuutta ilta- ja yöaikaan, mikä mahdollistaa epäpuhtauksien kulkeutumisen sisätiloihin.

Puhtaustarkastelut

Rakennuksen tuloilmakanavissa oli pääasiassa vain vähäisesti tai ei ollenkaan pölyisyyttä, ja siten nuohoustarvetta ei nyt tehdyn tarkastelun perusteella tuloilman osalla vielä olisi tarpeen. Sen sijaan poistoilmakanavissa havaittiin jo selkeää pölyisyyttä, joka voi paloturvallisuuteen vedoten olla jo puhdistuksen tarpeessa kolmen vuoden kuluessa. Ilmanvaihdon edellinen puhdistus on huoltolta saamamme tiedon mukaan tehty vuoden 2022 aikana ja että ilmamäärät on tarkastettu samassa yhteydessä. Käytettävissämme ei ollut puhdistustyöstä dokumentointia. Päiväkodeissa on suositeltavaa tehdä iv-puhdistustarkastukset ja puhdistukset tarvittavassa laajuudessa viiden vuoden välein, joten ilmanvaihdon puhdistukset olisi hyvä suorittaa viimeistään kolmen vuoden kuluessa.

Ilmamäärätarkastelut

Tutkimuksen yhteydessä mitatuista kuudesta huonetilasta viiden huonetilan ilmamäärissä havaittiin poikkeamia niille suunnitelluista ilmamääristä yli 20 %. Mittauksissa tuloilmamäärät olivat suunniteltua enemmän ja poistoilmamäärät pääsääntöisesti suunniteltua vähemmän, minkä seurauksena oli tulo- ja poistoilmamäärien välillä myös huomattavaa epätasapainoa (tuloilmaa oli merkittävästi enemmän kuin poistoilmaa). Rakennukseen asennettujen paine-eromittareiden mittaustulosten tarkasteluiden perusteella huonetilat ovat kuitenkin alipaineisia suhteessa ulkoilmaan (kohta [11.1](#)), minkä perusteella on tuloilmaa todennäköisesti lisätty kompensoimaan erillispoistojen ja keittiön ilmanvaihdon synnyttämää voimakasta alipainetta. Osakorjauksen yhteydessä ilmanvaihdolle suositeltujen muiden toimenpiteiden yhteydessä, on suositeltavaa myös suunnitella ja säätää rakennuksen ilmamäärät käyttötarpeen mukaisiksi. Suunnittelussa ja säädöissä on huomioitava, että rakennuksen ei synny ylipainetta tai voimakasta alipainetta suhteessa ulkoilmaan.

10.6 Toimenpide-ehdotukset

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

10.6.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys tai jatkotutkimustarpeita.

10.6.2 Huoltotoimenpiteet

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi tarvittavat suodatinhuollot sekä keittiön rasvakanavapuhdistukset säännöllisesti.



- Kellarin [REDACTED] sosiaalituloja palvelevan TK3/PK3 koneen lämmityspatterin lämmönsäädön toimilaite puuttui. Huolehditaan uusimisesta. **Tilanne 14.8.2025 huolloilta saatuna tietona, että toimilaite on uusittu.**

10.6.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

- Ryömintätilaisessa alapohjassa olevan tuloilmakoneen TK4 ja huippuimurin TK04PF01 ilmamääriä suositellaan säädettäväksi siten, että ryömintätila on alipaineinen suhteessa yläpuolisiin huonetiloihin.
 - Toimenpide-ehdotus perustuu ryömintätilaisten alapohjien merkkiainekokeiden yhteydessä tehtyihin hetkellisiin paine-eromittaukseen, jonka perusteella ryömintätila on ylipaineinen suhteessa yläpuolisiin huonetiloihin. Ylipaine ja alapohjassa merkkiainekokeissa havaitut epätiiveyskohdat mahdollistavat ilmavuodot ryömintätilasta yläpuolisiin huonetiloihin. Toimenpiteen tarkoituksena on ehkäistä ryömintätilasta alapohjan läpivientien ja liittymärakenteiden läpi tapahtuvia ilmavuotoja.
- Tarkastetaan ilmanvaihtokojeen TK1 LTO-roottorin toiminnallisuus ja laakerointi. Roottorikiekossa on merkittäviä painumia, jotka vaikuttavat aiheutuneen pyörimisliikkeessä tapahtuneesta poikkeamasta. Painumat voivat olla myös jo vanhoja aiempia vaurioita. (Mahdollinen laakeroinnin vika.) Tarkasteluajankohtana kiekko ei hangannut mihinkään.
- Suositellaan lumisuojaus tiiveyden sekä vedenohjauksen tarkastamista tuloilmakoneen TK1 osalta. Mahdollisesti lumen kulkeutumiseen voi vaikuttaa myös otsapintanopeus lumisäleikön kohdalla.
- Ilmanvaihtokoneiden puhaltimien ohjauksien taajuusmuuttajat ovat alkuperäiset (2006) ja siten teknisesti ikääntyneitä, ne on varauduttava uusimaan. Lisäksi puhallinohjauksen asetusten tarkastus TK1/PK1 koneelle.
- Rakennusautomaatio on käyttöikänsä päässä ja sen peruskorjaus on jo suositeltavaa. Samalla on suositeltavaa tarkastella ja asettaa koneiden käyntiajat siten, että tarpeettomia ali-/ylipaineisuuksia ei pääse syntyämään.
- Päiväkodin tiloja palvelevien ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien suunnittelu-, mittaus- ja säätötyöt. Suunnittelussa ja säädöissä on huomioitava, että rakennuksen ei synny ylipainetta tai voimakasta alipainetta suhteessa ulkoilmaan.



11 Sisäilman olosuhteet ja epäpuhtaudet

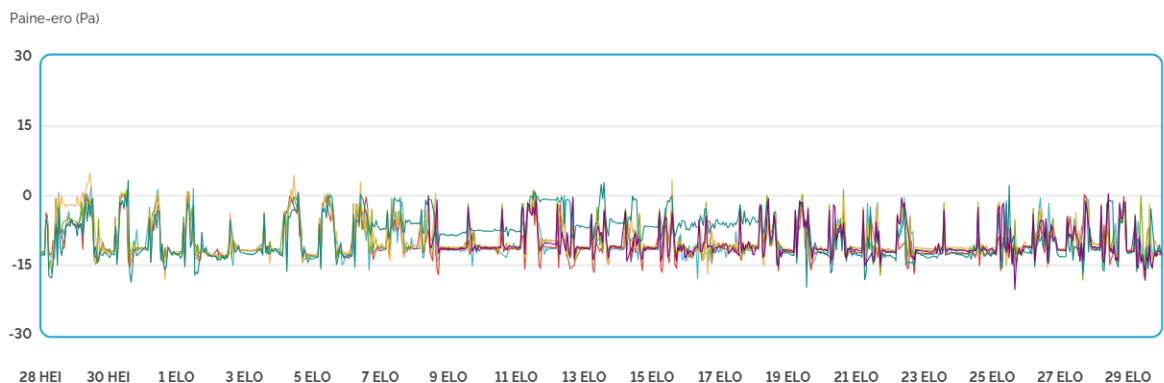
Sisäilman olosuhteiden ja epäpuhtauksien tutkimukset pääkohdittain:

- Pölyn koostumuksen analysointi pyyhintämenetelmällä tasopinnoilta (3 kappaletta) ja tuloilmakanavasta (1 kappale).
- Teollisten mineraalikuitujen pitoisuuden määrittäminen kahden viikon pölylaskeumasta (3 huonetilaa).

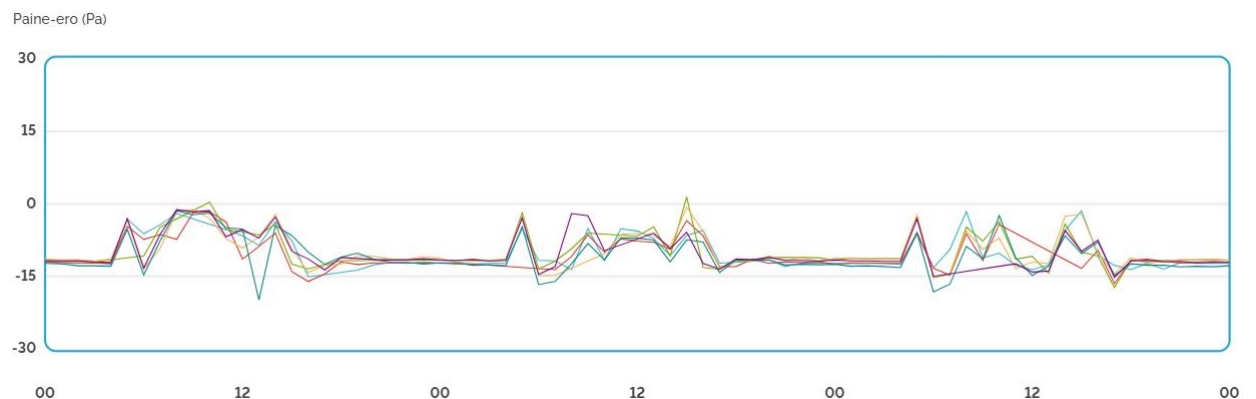
Kohteeseen on asennettu sisäilmaolosuhde- ja paine-eromittausanturit. Mittausten tulokset esitetään raportissa (720 degrees Oy:n palvelu) ja otetaan huomioon raportin johtopäätöksissä. Paine-ero ja olosuhdeseurantaa tarkasteltiin ajalla 28.7.-29.8.2025.

11.1 Paine-eromittaukset

Paine-eromittaukset on toteutettu 720 Degrees Oy:n toimesta. Tutkimustoimemksiäntoon kuului seurantamittausten tarkastelu. Paine-eroja mitattiin kellari-kerroksen vaatehuoltohuoneessa K2, ensimmäisen kerroksen lepo- ja leikkihuoneissa 18, 24, 35 ja 47 sekä toimistohuoneessa 13.



Kuva 11.1. Paine-erologgereiden tulokset ajalla 28.7.-29.8.2025



Kuva 11.2. Paine-erologgereiden tulokset ajalla 19.8.-21.8.2025 (tiistai-torstai)



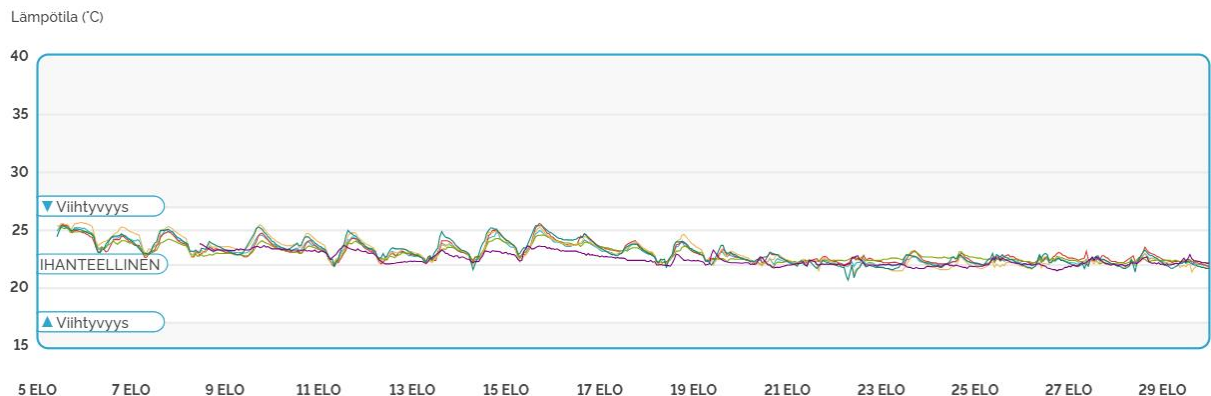
Mittaustulosten perusteella, kun rakennuksen pääilmanvaihtokone (TK1/PK1) on päällä, tarkastellut huonetilat ovat pääosin lievästi alipaineisia (-2...-10 Pa) ulkoilmaan nähden. Käyttöaikoina paine-eroissa näkyy aika ajoin voimakasta vaihtelua. Käyttöaikojen ulkopuolella, ilmanvaihtokoneen ollessa pois päältä, huonetilat ovat noin 10...13 Pascalia alipaineisia suhteessa ulkoilmaan. Keskimäärin kuukauden mittausjaksolla rakennus on 7 Pascalia alipaineinen suhteessa ulkoilmaan.

Paine-eromittauksen perusteella alipaineisuus on hieman pienempää kellarin mittauspisteessä (Vaatehuoltohuone K2), kuin ensimmäisen kerroksen tiloissa.

11.2 Olosuhdemittaukset

Olosuhdemittaukset on toteutettu 720 Degrees Oy:n toimesta. Tutkimustoimeksiantoon kuului seurantamittauksen tarkastelu. Lämpötilaa, suhteellista kosteutta sekä hiilidioksidipitoisuutta mitattiin ensimmäisen kerroksen lepo- ja leikkihuoneissa 18, 24, 35 ja 47 sekä toimistohuoneessa 13.

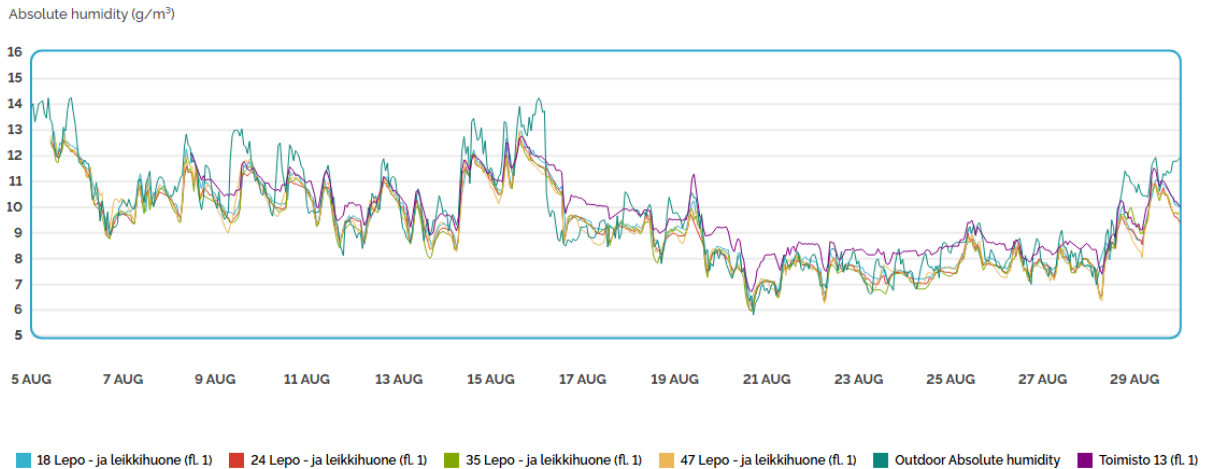
11.2.1 Lämpötila ja suhteellinen kosteus



Kuva 11.3. Lämpötilamittauksen tulokset ajalla 5.8.-29.8.2025.

Mittausjaksolla (5.8.-29.8.2025) tarkasteltujen huonetilojen sisäilman lämpötila on ollut keskimäärin 22,9°C. Mittausjakson alussa (5.-19.8.) sisälämpötila nousi leikki- ja lepo huoneissa päivisin 25°C:een tuntumaan, kun ulkolämpötila oli yli 20°C. Mittausjakson lopulla sisälämpötila oli korkeimmillaan n. 23°C, kun ulkolämpötila pysyi alle 17°C. Toimistohuoneen (13) Lämpötila pysyi koko mittausjakson 22-23°C tuntumassa.

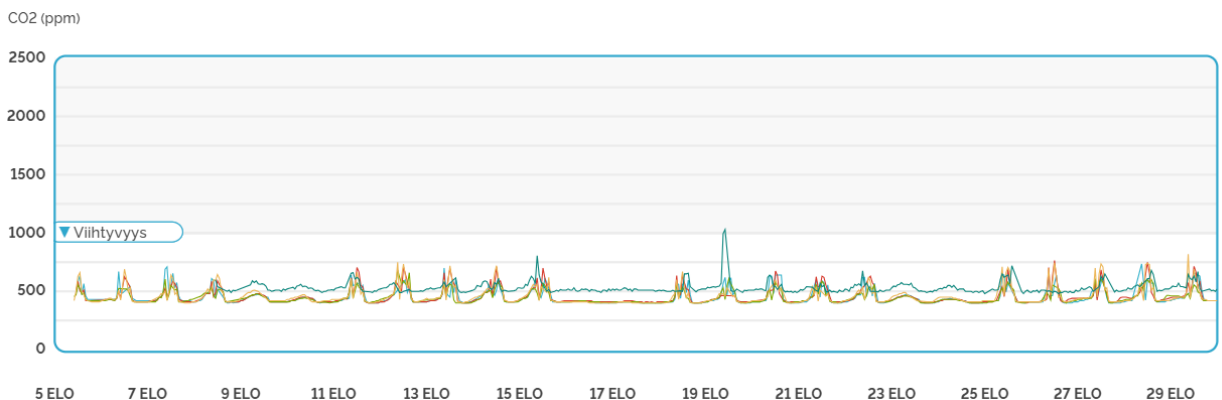




Kuva 11.4. Sisä- ja ulkoilman absoluuttisen kosteuden (g/m^3) tulokset ajalla 5.8.-29.8.2025.

Mittausjaksolla (5.8.-29.8.2025) tarkasteltujen huonetilojen sisäilman absoluuttinen kosteuspitoisuus oli lähellä ulkoilmasta mitattua absoluuttista kosteuspitoisuutta. Huomioitavaa kuitenkin on, että mittaustulosten perusteella sisäilman absoluuttinen kosteuspitoisuus on ollut aika ajoin ulkoilman kosteuspitoisuutta pienempi, minkä perusteella arvioidaan mittaustulosten vertailukelpoisuuteen liittyvän epävarmuutta. (Ulkoilman mittauspisteen sijainnista ei ole tietoa.)

11.2.2 Hiilidioksidipitoisuus



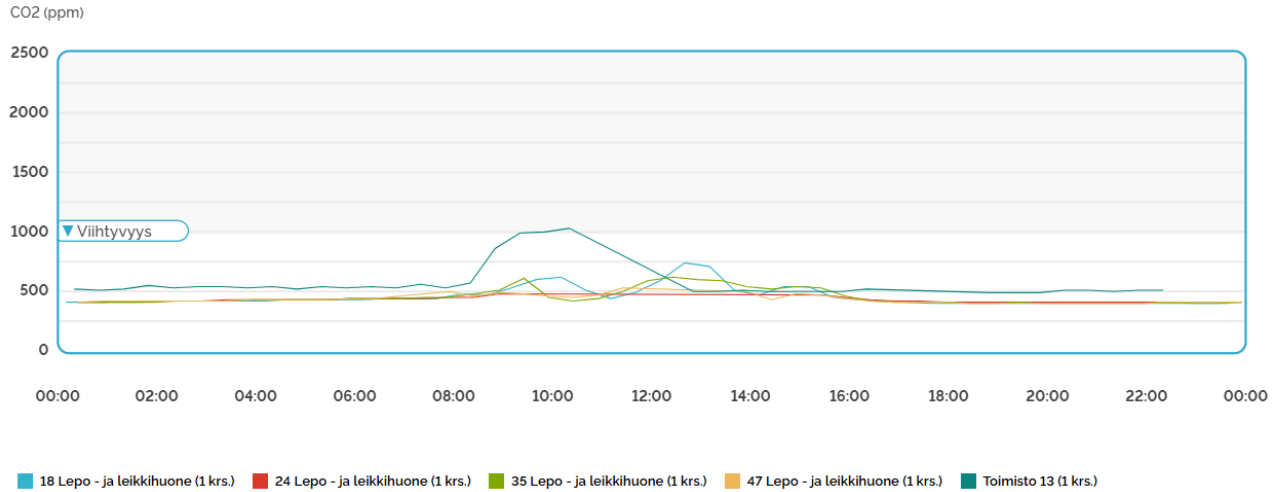
Kuva 11.5. Hiilidioksidimittausten tulokset ajalla 5.8.-29.8.2025

Mittausjaksolla (5.8.-29.8.2025) ensimmäisen kerroksen hiilidioksidipitoisuus on ollut keskimäärin 545 ppm. Pääosin hiilidioksidipitoisuus on pysynyt alle 750 ppm. Korkein yksittäinen hiilidioksidipitoisuus (ppm) on mitattu tiistaina 19.8. toimistohuoneessa (13) (ks. kuva 11.5).

Toimistohuoneen (13) hiilidioksidimittauksiin sisältyy tavanomaista suurempi mittausepävarmuus, koska mittauksen perusteella hiilidioksidipitoisuus pysyy



alhaisimmillaankin yli 500 ppm:n tasolla. Muiden tilojen hiilidioksidipitoisuus on käyttöaikojen ulkopuolella n. 400 ppm.



Kuva 11.6. Hiilidioksidimittausten tulokset 19.8.2025

11.3 Pölynkoostumus

Tutkimukset sisälsivät lepo- ja leikkihuoneiden (24 ja 47) sekä käytävän (32) pölynkoostumuksen analysoinnin tasopinnoilta pyyhintämenetelmällä otettavista näytteistä. Lisäksi yksi näyte otettiin käytävällä (32) sijaitsevasta tuloilmakanavasta.

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

Taulukko 11.1. Pyyhintäpölynäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Tulos
PY.01	Käytävä 32, tasopinta	<ul style="list-style-type: none"> runsaasti tavanomaista huonepölyä paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia vähäisesti vuori- ja lasikuitutyypisiä mineraalikuituja (MMVF) niukasti homeitiötä
PY.02	Lepo- ja leikkihuone 24, tasopinta	<ul style="list-style-type: none"> runsaasti tavanomaista huonepölyä jonkin verran kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)



Tunnus	Tila	Tulos
PY.03	Lepo- ja leikkihuone 47, tasopinta	<ul style="list-style-type: none">• runsaasti tavanomaista huonepölyä• paljon kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia• vähäisesti kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)• vähäisesti vuorivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)
PY.04	Käytävä 32, tuloilmakanava	<ul style="list-style-type: none">• pääasiallisesti metalli ja kiviainestyyppistä pölyä• jonkin verran:<ul style="list-style-type: none">○ sinkki-/sinkkioksidihiukkasia○ rauta-/rautaoksidihiukkasia○ kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia○ tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja)○ typpi-hiilipitoisia hiukkasia/säännöllisiä rakenteita• vähäisesti:<ul style="list-style-type: none">○ kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)○ suolahiukkasia (happi-natriumrikki)• vähäisesti lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)• niukasti homeitiöitä

Tasopinnoilta otetut näytteet koostuivat pääasiallisesti tavanomaisesta huonepölystä ja kiviainespölystä. Käytävän (32) ja lepo- ja leikkihuoneen (47) tasopinnan sekä käytävän (32) tuloilmakanavan näytteessä todettiin vähäisesti vuori- ja lasikuitutyypisiä mineraalikuituja. Käytävän (32) tasopinnan ja tuloilmakanavan pyyhintänäytteissä todettiin lisäksi niukasti homeitiöitä. Myös rakennuspölyyn viittavia kalsiumpitoiset hiukkasia oli todettu paikoin vähäisesti.



11.4 Teolliset mineraalikuidut

Tutkimukset sisälsivät lepo- ja leikkihuoneiden (24 ja 47) sekä käytävän (26 ja 32)¹⁶ mineraalikuitujen pintalasteumapitoisuuksien määrittäminen kahden viikon pölylaskeumasta (ns. geeliteippinäyte). Näytteenotot suoritettiin ajalla 5.9.–19.9.2025.

Näytteenottopaikat on merkitty paikannuskuvaan (Liite 2). Laboratorion analyysivastaus on tutkimusraportin liitteenä (Liite 3).

Taulukko 11.2. Pölylaskeumanäytteiden tulokset.

Tunnus	Tila	Tulos (rinnakkaisnäyte)	
		Kuitua/cm²	
ML.01.1		0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.01.2	Lepo- ja leikkihuone (24)	0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.01.3		<0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.02.1	Käytävä (26)	<0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.02.2		<0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.02.3	Käytävä (32)	<0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.03.1		0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.03.2	Lepo- ja leikkihuone 47	<0,07	Alittaa toimenpiderajan
ML.03.3		0,07	Alittaa toimenpiderajan

Huonetiloista otetuissa kahden viikon laskeumapölynäytteissä teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet sisäilmassa alittivat asumisterveysasetuksen mukaisen toimenpiderajan 0,2 kuitua/cm².

¹⁶ Käytävässä (32) olevien tasopintojen vähäisen määrän takia otettiin osa laskeumanäytteistä käytävältä (26), joka oli suorassa ilmayhteydessä käytävään (32): tilojen välissä olevat väliovet olivat auki näytteenoton ajan.



11.5 Johtopäätökset

Paine-eron seurantamittausten tarkastelujaksolla (28.7.-29.8.2025) huonetilojen paine-erot olivat pääosan tarkasteluajasta asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen ($\pm 0 \dots -15$ Pa) sisällä, mutta yli tavoitetason¹⁷. Voimakkaimmillaan – ja lähellä toimenpiderajan alarajaa – alipaine oli käyttöaikojen ulkopuolella ($-10 \dots -13$ Pa), pääilmanvaihtokoneen ollessa pois päältä, minkä perusteella voimakkaan alipaineen arvioidaan olevan erillispoistojen toiminnasta johtuvaa. Pääilmanvaihtokoneen ollessa päällä, oli mitatun alipaineen suuruus pääsääntöisesti pienempi, mutta paine-eroissa tapahtuvien vaihteluiden seurauksena aika ajoin myös voimakkaasti alipaineinen. Käyttöaikoina paine-eroissa aika ajoin esiintyvän voimakkaan vaihtelun ja ylipaineen arvioidaan olevan ensisijaisesti seurausta tuuliolosuhteista ja tilojen käytöstä (mm. ovien ja ikkunoiden availu) johtuvaa.

Sisäilman olosuhdemittausten tarkastelujaksolla (5.-29.8.2025) huonetilojen lämpötiloissa ei mitattu asumisterveysasetuksen mukaisten toimenpiderajojen ($+20 \dots +26$ °C) alituksia tai ylityksiä. Mittausjaksolla ensimmäisen sisäilman lämpötilat oli keskimäärin $22,9$ °C. Myös sisäilman hiilidioksidipitoisuudet olivat alle toimenpiderajan ($1\ 550$ ppm): Pääosin hiilidioksidipitoisuus oli alle 750 ppm, jonka perusteella ilmanvaihto on riittävä tilojen käyttöasteeseen nähden.

Sisäilman olosuhdemittausten tarkastelujaksolta (5.-29.8.2025) tehdyn tarkastelun perusteella on sisäilman kosteuslisä mittausjaksolla ollut vähäinen.

Käytävän (32) ja lepo- ja leikkihuoneen (47) tasopinnoilta sekä käytävän (32) tuloilmakanavasta otetuissa pyyhintäpölynäytteissä havaittiin vähäinen määrä teollisia mineraalikuituja (vuori- ja lasivillaa). Sisäilmassa esiintyvien teollisten mineraalikuitujen määrän tarkemmaksi arvioimiseksi tiloista otetuissa laskeumanäytteissä mineraalikuitujen pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet asumisterveysasetuksen mukaista toimenpiderajaa.

Rakennuksessa tutkimusten yhteydessä havaittuja mahdollisia kuitulähteitä olivat alakatoissa olevat mineraalivillapohjaiset akustiikkalevyt (lasivilla), joiden leikkauspintoja ei ole suojakäsitelty/-pinnoitettu (Kuva 9.13), sekä alakattojen asennustilassa olevat paikoin avonaiset mineraalivillapohjaiset putkieristeet (vuorivilla) (Kuva 9.16). On myös mahdollista, että pyyhintäpölynäytteissä havaitut kuidut ovat esimerkiksi tutkimusten yhteydessä tehdyistä rakenneavauksista sisäilmaan kulkeutuneita kuituja. Koska ilmanvaihtojärjestelmälle tehdyissä tarkastuksissa ei havaittu kuitulähteitä, arvioidaan tuloilmakanavassa havaittujen kuitujen olevan ensisijaisesti poistoilmasta tuloilman joukkoon kulkeutuneita kuituja: Ilmanvaihtokoneen (TK1) LTO-roottoria edeltävässä

¹⁷ FINVAC ry:n julkaisun *Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa* mukaisesti rakennuksen tai sen osan kokonaistulo- ja poistoilmavirrat mitoitetetaan (pääsääntöisesti) yhtä suuriksi siten, ettei rakennusvaipan yli synny haitallisia paine-eroja. Ilmavirtojen lopullinen asettelu/säätö on tehtävä siten, ettei ilmanvaihto aiheuta ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli eikä alipaine ole haitallisen suuri (yleensä alle 5 Pa).



poistoilmasuodattimessa havaittiin ohivirtauksesta (Kuva 10.7), mikä mahdollistaa poistoilmassa olevien epäpuhtauksien kulkeutumisen tuloilmaan. Myös käytävän (32) tuloilmakanavan pyyhintäpölynäytteessä havaittujen homeitiöiden arvioidaan olevan ensisijaisesti poistoilmasta tuloilman joukkoon kulkeutuneita ulkoilman mikrobeja. Homeitiöiden osalta huomioitavaa kuitenkin on, että tutkimuksessa itiöille ei ole tehty lajimääritystä, joten täyttä varmuutta itiöiden alkuperästä ei ole.

11.6 Toimenpide-ehdotukset

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

11.6.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

Ei esiselvitys tai jatkotutkimustarpeita.

11.6.2 Huoltotoimenpiteet

Ei normaalista huolto-ohjelmasta poikkeavia huoltotoimenpiteitä.

11.6.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Paine-erojen osalta toimenpiteinä esitetään ilmanvaihdolle kohdassa [10.6.3](#) esitettyä ilmamäärien suunnittelu-, mittaus- ja säätötyötä. Toimenpiteen tarkoituksena on rajoittaa käyttöajan ulkopuolista voimakasta alipainetta ulkoilmaan nähden.

12 Haitta-ainetutkimukset

Tehdyt haitta-ainetutkimukset käsittivät alapohjien lattiapäällysteenä käytettyjen muovimattojen pehmitinnäytteet (DEHP/TXIB) jokaisesta todetusta mattotyyppistä (3 kappaletta). Tutkimuksen tarkoituksena on toimia suunnittelun lähtötietoina ja lainsäädännön mukaisen haitta-ainetutkimuksen lähtötietoina.

12.1 Mittaustulokset

Alla olevassa taulukossa on lueteltu tutkimusten yhteydessä otetut haitta-ainenäytteet ja niille tehdyt laboratorioanalyysit. Analysoidulle haitta-aineelle määritetyn vaarallisen jätteen raja-arvon/pitoisuusrajan ylittävät tulokset on korostettu taulukkoon punaisella. Analyysituloksia on käsitelty tarkemmin jäljempänä.



Taulukko 12.1. Tutkimuksen yhteydessä otetut haitta-ainenäytteet ja näytteille tehdyt laboratorioanalyysit.

Tunnus	Näytteen sijainti ja materiaali	Analyysit
HA.01	Rappukäytävä, sininen muovimatto	TXIB+DEHP
HA.03	Kellari, harmaa muovimatto	TXIB+ DEHP
HA.03	Opetustila, muovilaatta	TXIB+DEHP

12.2 Johtopäätökset

Tutkimuksen perusteella näytettä HA.02 vastaavat muovimatot sisältävät DEHP:tä. Havaittu haitta-aine on hyvin sitoutuneena materiaaliin ja vaaraton tilojen normaalikäytössä. Purkutöiden yhteydessä tulee näytteitä vastaavat materiaalit käsitellä vaarallisena jätteenä DEHP-pitoisuuden osalta. Purkutöiden yhteydessä tulee noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä ja yleisiä ohjeistuksia.

Tutkimuksen perusteella näytteitä HA.01 ja HA.03 vastaavat muovimatot ja -laatat eivät sisällä DEHP:tä tai TXIB:tä. Näytteitä vastaavat materiaalit voidaan käsitellä TXIB:n ja DEHP:n osalta normaalisti.

13 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa esitetyt korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista ja niiden aikatauluista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

13.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

13.1.1 Aluerakenteet ja pihat

- Rakennuksen ulkopuolisen salaojituksen ja kuivatuskerrosten tarkastusta, mikäli sitä ei ole vielä tehty.

13.1.2 Alapohjat

- Ryömintätillaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella olevan halkeaman tarkastus betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.

13.1.3 Ulkoseinät ja sokkelit

- Sokkelissa havaittujen halkeamien tarkastus betonirakenteisiin perehtyneen asiantuntijan toimesta.



13.2 Huoltotoimenpiteet

13.2.1 Yläpohjat ja vesikatto

- Räystäskourujen puhdistus luonnonroskasta, vaurioituneiden ja epätiivien räystäskourujen korjaus sekä lyhyillä ulosheittäjillä varustettujen syöksytorvien uusiminen muita syöksytorvia vastaaviksi.

13.2.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Huoltosuunnitelman mukaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi tarvittavat suodatinhuollot sekä keittiön rasvakanavapuhdistukset säännöllisesti.
- Kellarin [REDACTED] sosiaalityötiloissa palvelevan TK3/PK3 koneen lämmityspatterin lämmönsäädön toimilaite puuttui. Huolehditaan uusimisesta. **Tilanne 14.8.2025 huolloilta saatuna tietona, että toimilaite on uusittu.**

13.3 Osakorjauksen yhteydessä tehtävät toimenpiteet

Yksityiskohtaisemmat kuvakset toimenpiteille ovat esitetty rakennusosakohtaisissa toimenpide-ehdotuksissa.

13.3.1 Aluerakenteet ja pihat

- Rakennuksen seinustalla olevien päällysrakenteiden pintavaahtaus ja vaaituksessa päällysrakenteissa mahdollisesti havaittavien puutteellisten ja virheellisten kallistusten korjaus.
- Rakennuksen seinustalla olevien purkautuneiden ja vaurioituneiden kenttäkiveysten korjaus. Kivien paikoillaan pysyvyyttä voidaan parantaa sekoitamalla asennushiekkaan hieman sementtiä tai käyttämällä maakostea betonia.
- Rakennuksen seinustalla olevan ison lehtipensaän (pihasyreeni) poisto ja halutessa korvaaminen pienemmällä pensasistutuksella.

13.3.2 Alapohjat

- Kellarin maanvaraisten alapohjien (AP1 ja AP2) lattiapäällysteenä käytettyjen muovimattojen uusiminen hyvin vesihöyryä läpäiseviin lattiapäällysteisiin.
 - Tutkimusten yhteydessä tehtyjen haitta-ainetutkimuksen perusteella [REDACTED] (harmaa) muovimatto sisältää DEHP:tä. Purkutöiden yhteydessä tulee kyseinen muovimatto käsitellä vaarallisenä jätteenä DEHP-pitoisuuden osalta.
- Maanvaraisten alapohjien (AP2) teräsbetonilaatassa ja ryömintätillaisen alapohjan (AP5) teräsbetonipalkin tuella havaittujen halkeamien korjaus.

13.3.3 Välipohjat

- [REDACTED] välipohjan (VP1) ilmanpitävyyden parantaminen tarkoitukseen soveltuvalla tiivistyskorjausjärjestelmällä.



Lisäksi/vaihtoehtoisesti tuuletusputkien asennus kevytsorakerrokseen esimerkiksi pintabetonilaattaan tehtävistä roiloista.

13.3.4 Ulkoseinät ja sokkelit

- Ulkoseinien julkisivuverhouksen, tuulensuojalevytyksen, lämmöneristeiden ja ulkoseinien alaohjauspuiden uusiminen kokonaisuudessaan.
- Sokkelissa olevien halkeamien mahdolliset korjaustoimenpiteet kohdassa [13.1.3](#) (Esiselvitys- ja jatkotutkimustarpeet) esitetyn tarkastuksen pohjalta.

13.3.5 Yläpohjat ja vesikatot

- Vesikaton räystäsrakenteiden korjaus sisältäen yläpohjan lämmöneristyksen ja tuulensuojan uusimisen (räystään läheisyydestä) sekä aluskatteen ulottamisen ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolelle.
- Vesikatolla sijaitsevien ulospuhallushajottajien (SK-2 ja SK-3) ja huippuimureiden (TK01PF03 ja TK04PF01) hormikoteloiden kohdalla olevien yläpohjarakenteiden tarkastus sekä tarkastuksessa mahdollisesti havaittujen puutteiden ja kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaus.
- Vesikaton iv-konehuoneen ulko-oven kynnyksen alapuolisen ulkoseinän kosteus- ja mikrobivaurioiden korjaus sekä ulko-oven kynnyksen ja vesikaton rintataitteen liitoksen tiivistys.
- Vesikaton tuuletuksen korjaus iv-konehuoneen ulkoseinän liittymässä, esimerkiksi seinäliittymän läheisyyteen asennettavien alipainetuulettimien avulla.
- Vesikatteen pinnoitteessa olevien vaurioiden paikkamaalaus ja vesikatteen osakorjauksen yhteydessä mahdollisesti tehtyjen paikkausten ensimaalaus tai vaihtoehtoisesti vesikatteen ensi-/pesumaalaus kauttaaltaan. Maalaus alkuperäisen pinnoitteen kanssa yhteensopivilla pintakäsittelyaineilla.

13.3.6 Väliseinät ja muut sisärakenteet

- Alakattojen kosteusvaurioituneiden akustiikkalevyjen uusiminen.
- Palo-osastoivassa väliseinässä olevien tiivistämättömien läpivientien tiivistys tarkoitukseen soveltuvilla palokatkotuotteilla.
- Alakattojen leikatuissa akustiikkalevyissä olevien suojamaattomien leikkauspintojen suojakäsittely/-pinnoittaminen tuotetoimittajan ohjeiden mukaisesti.
- Alakaton asennustilassa olevien mineraalivillapohjaisten putkieristeiden avonaisten päätyjen suojaaminen tuotetoimittajan ohjeiden mukaisesti.

13.3.7 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ryömintätalaisessa alapohjassa olevan tuloilmakoneen TK4 ja huippuimurin TK04PF01 ilmamääriä suositellaan säädettäväksi siten, että ryömintätila on alipaineinen suhteessa yläpuolisiin huonetiloihin.



- Tarkastetaan ilmanvaihtokojeen TK1 LTO-roottorin toiminnallisuus ja laakerointi. Roottoriekossa on merkittäviä painumia, jotka vaikuttavat aiheutuneen pyörimisliikkeessä tapahtuneesta poikkeamasta.
- Suositellaan lumisuojauksen tiiveyden sekä vedenohjauksen tarkastamista tuloilmakoneen TK1 osalta. Mahdollisesti lumen kulkeutumiseen voi vaikuttaa myös otsapintanopeus lumisäleikön kohdalla.
- Ilmanvaihtokoneiden puhaltimien ohjauksien taajuusmuuttajat ovat alkuperäiset (2006) ja siten teknisesti ikääntyneitä, ne on varauduttava uusiin. Lisäksi puhallinohjauksen asetusten tarkastus TK1/PK1 koneelle.
- Rakennusautomaatio on käyttöikänsä päässä ja sen peruskorjaus on jo suositeltavaa. Samalla on suositeltavaa tarkastella ja asettaa koneiden käyntiajat siten, että tarpeettomia ali-/ylipaineisuuksia ei pääse syntyään.
- Päiväkodin tiloja palvelevien ilmanvaihtokanavien nuohous ja ilmamäärien suunnittelu-, mittaus- ja säätötyöt. Suunnittelussa ja säädöissä on huomioitava, että rakennuksen ei synny tarpeettomia ali-/ylipaineisuuksia ulkoilmaan tai ryömintätilaan nähden.

14 Liitteet

- Liite 1: Tutkimusmenetelmät (8 sivua)
Liite 2: Paikannuskuvat (6 sivua)
Liite 3: Laboratorioanalyysilausunnot (39 sivua)
Liite 4: Rakenneavausliitteet (56 sivua)
Liite 5: Merkkiainekortit (22 sivua)
Liite 6: Kosteusmittauspöytäkirja (3 sivua)
Liite 7: Ilmamäärien mittauspöytäkirja (1 sivua)



Espoossa 12.12.2025

Sitowise Oy



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

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

Valvira (Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto) on laatinut *asumisterveysasetuksen* soveltamisohjeen, joka tarjoaa yksityiskohtaisia tulkintoja ja käytännön esimerkkejä asetuksen soveltamisesta. *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.



Kriittinen kosteus

Kriittinen kosteus tarkoittaa materiaalikohtaista suhteellisen kosteuden raja-arvoa. Kun tämä arvo ylittyy, materiaali, sen osa tai materiaalien yhdistelmät voivat vaurioitua kosteuden vaikutuksesta.

Mikrobivaurio

Mikrobivauriolla tarkoitetaan rakennusmateriaalista aistinvaraisesti havaittavaa mikrobikasvua tai laboratorioanalyysillä todettavaa normaalista poikkeavaa home- tai hiivasienten tai bakteereiden kasvua. Mikrobikasvu pyritään osoittamaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista otettavilla näytteillä.

Kosteusvaurio

Kosteusvauriolla tarkoitetaan ensisijaisesti rakennusmateriaalissa kosteuden seurauksena tapahtuneita muutoksia, kuten turpoamista, värimuutoksia tai lujuuden heikkenemää. Tapauksissa, joissa kosteusvaurioituneeksi esitetystä rakennusmateriaalista ei ole otettu näytettä laboratorioissa tehtävää mikrobianalyysia varten, voi rakennusmateriaali olla myös mikrobivaurioitunut.



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 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. Näyttemateriaalista riippuen on näytteelle mahdollista tehdä suoramikroskopointi osana analyysia, millä on mahdollista havaita kuollut tai kuivunut kasvusto.

Tulosten tulkinta perustuu *asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Osa IV)*. Menetelmän mittausepävarmuus ja määrittärajat esitetään tutkimuslaskelmaan 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 kosteusvaurioidikaattoreita 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 suoramikroskopointi

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

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

Näytteestä määritetään home itiöiden ja homesienirihmaston esiintyminen. Mikäli suoramikroskopoinnissa nähdään sienirihmasto, tämä voi viitata homekasvustoon tai lahovaurioon näytteessä. Pelkkien itiöiden havaitseminen voi viitata kontaminaatioon muusta lähteestä (*ISO 16000-21*).

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.

Pintakosteuskartoituksessa käytettävä 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.

3.2 Porareikämittaus

Porareikämittausmenetelmällä voidaan selvittää tutkittavan kiviaineisen rakenteen kosteusprofiili ja kosteuden siirtymisen suunta. Menetelmä on tarkimmillaan rakenteen lämpötilan ollessa +15...+25 °C.

Porareikämittaus suoritettiin soveltaen *RT 103333* -ohjekorttia (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus). Menetelmässä rakenteeseen porattiin valituille



syvyyksille mittausreiät, jotka putkitettiin, puhdistettiin imuroimalla ja tiivistettiin huolellisesti vesihöyrytiivistä elastista massaa käyttäen. Mittauksen suorituksen yksityiskohdat ja mittausten mittausepävarmuustarkastelu on esitetty tutkimusselosteeseen liitetyssä kosteusmittausraportissa.

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. Tulosten tulkinnassa on kuitenkin tärkeää huomioida, että mikrobikasvun mahdollistavassa kosteudessa on materiaalikohtaista ja lämpötilasta riippuvaa vaihtelua, minkä takia materiaalien mikrobikasvua ja vaurioituneisuutta arvioidaan lisäksi aistinvaraisesti ja tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden mikrobianalyysillä.

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 materiaaleista otettujen näytteiden VOC-analyysillä.

Huomioitavaa myös on, että mittaustulokset kyseisellä mittausmenetelmällä ovat hetkellisiä ja ne kuvastavat vain rakenteen mittausajankohtana 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 mittaustulos) mukaisesti. Menetelmässä tutkittavan rakenteen lattiapäällysteen tutkittavaan kohtaan tehtiin viilto. Viiltoon asennettiin heti viillon jälkeen kosteusmittausanturi, ja viiltokohta tiivistettiin vesihöyrytiiviksi. Mittauksen suorituksen yksityiskohdat ja mittausten mittausepävarmuustarkastelu on esitetty tutkimusselosteeseen liitetyssä kosteusmittausraportissa.

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 alhaisemmassa kosteudessa. Edellä mainitun takia arvioidaan liiman ja lattiapäällysteen vaurioituneisuutta lisäksi mittauksen jälkeen



viillosta aistinvaraisesti tehtävillä tarkastuksilla ja tarvittaessa materiaaleista otettujen näytteiden VOC-analyseillä.

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

4 Rakenneavaukset

Rakenneavausten tarkoituksena on tarkastaa rakenteiden rakennetyyppi sekä arvioida materiaalien kuntoa aistinvaraisesti. Lisäksi ne mahdollistavat tarvittavien mittausten ja näytteenottojen suorittamisen rakenteiden sisältä. Avatusta rakenteesta voidaan tarkistaa, onko se toteutettu olemassa olevien suunnitelmien mukaisesti. Lisäksi avaukset antavat mahdollisuuden selvittää sellaisten rakenteiden toteutustavat, joista ei ole saatavilla lähtötietoja. Avatusta rakenteesta voidaan lisäksi mitata rakenteiden kosteuspitoisuus hetkellisinä kosteusmittauksina.

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

5 Merkkiainekokeet

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

Merkkiainekoe mahdollistaa ilmavuotokohtien sijainnin tarkan määrittämisen, sillä menetelmässä seurataan jatkuvasti, kuinka merkkiaine liikkuu ilmavirtausten mukana sekä rakenteissa että eri tilojen välillä. Merkkiainekokeessa tarkastettavan rakenteen sisälle lasketaan merkkiainekaasua, josta kaasu pyrkii ilmavirtausten mukana alipaineisen huonetilan suuntaan. Huonetilassa merkkiainekaasu havaitaan ja vuotokohtat paikallistetaan merkkiaineanalysaattorilla.

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 mitatusta huonetilasta), ja (-)-merkki (miinusmerkki) alipainetta (ilmavirta mitattuun huonetilaan päin). Käytettävien mittalaitteiden mittaustarkkuudet ovat esitetty mittaussuureita käsittelevissä kohdissa.

6.1 Sisäilman lämpötila ja kosteus

Lämpötilamittausten tulosten perusteella voidaan arvioida sekä lämmitys- että jäähdytysjärjestelmän toimivuutta ja sitä, täyttävätkö lämpöolosuhteet asetetut vaatimukset.

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. Lisäksi mittaus-tuloksia verrattiin *RT 07-11299* -ohjekortissa (Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset) esitettyihin tavoitearvoihin.

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



Lämpötilojen toimenpiderajat

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. Jos kosteuslisä on enemmän kuin 3–4 g/m³, mikrobikasvun riski rakenteissa ja niiden pinnoilla nousee.

Sisäilman kosteuden osalta tulosten tarkastelu suoritettiin määrittämällä sisäilman kosteuslisä (sisä- ja ulkoilman kosteuksisällön erotus) ja vertaamalla sitä *asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa I)* ja Ympäristöministeriön julkaisussa *Ympäristöopas 2016: Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus* esitettyihin ohjearvoihin.

6.2 Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus (CO₂) kuvaa tilan käytön aikaista ilmanvaihdon riittävyyttä. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa riittämättömään ilmanvaihtoon.

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 suoritetaan ainoastaan sisäilmasta, jolloin ulkoilman hiilidioksidipitoisuutena arvona käytettiin *asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Osa I)* 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.

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.

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 kokonaisselvitystä 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-emissiot 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 tutkimuslauseeseen 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 vakioitua, ei eri laboratorioiden tuottamia kokonaisemissiotuloksia voida lähtökohteisesti vertailla keskenään.

Työterveyslaitos (TTL) on asettanut osalle materiaaleista viitearvot palvelunäytteiden bulk-emissiotulosten perusteella (Taulukko 2). Näitä viitearvoja voidaan hyödyntää bulk-emissiomenetelmällä saatujen tulosten tulkinnassa.

HUOM: Työterveyslaitoksen viitearvot perustuvat Työterveyslaitoksen viitearvotutkimusaineistoon ja on sovellettavissa vain Työympäristölaboratorioissa tehtyjen analyysien tulosten tulkintaan. Mikäli näytteen esikäsittely ja analyysi on tehty eri laboratoriossa, mutta samalla tavalla kuin Työympäristölaboratorioissa, viitearvoja voidaan hyödyntää suunta-antavina.

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

Yhdiste	Viitearvo
PVC, jossa pehmittäjä DEHP	
TVOC	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$
2-Etyyli-1-heksanoli	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$



Yhdiste	Viitearvo
PVC, jossa pehmittimenä DINCH, DINP tai DIDP	
TVOC	500 µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	50 µg/m ³ g
C ₉ -alkoholit	320 µg/m ³ g
Tasoiitteet ja betoni	
TVOC	50 µg/m ³ g
2-Etyyli-1-heksanoli	40 µg/m ³ g
Linoleum	
TVOC	650 µg/m ³
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 mineraalikulidut ja pölynkoostumus

8.1 Teolliset mineraalikulidut

Teolliset mineraalikulidut ovat ensisijaisesti muiden kuin asuin ympäristöjen olosuhteita heikentävä tekijä. Teollisia mineraalikulituja ovat muun muassa keraamiset kulidut, eristevillat ja lasikulidut. Teollisten mineraalikulitujen lähteitä sisäympäristössä ovat esimerkiksi ilmanvaihtolaitteistojen rikkoutuneet äänenvaimentimet, vanhentuneet tai rikkoutuneet mineraalikulituiset akustiikkalevyt

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-oktyyliflataatti), 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).



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 kuitutyyppejä.

Lisäksi pintojen kuituja analysoitiin pyyhintämenetelmällä otettujen pölynäytteiden avulla (ks. pölynkoostumus). Pyyhintämenetelmällä otetuista näytteistä voidaan määrittää kuitutyyppi (esim. keraaminen kuitu, vuorivilla, lasivilla), mikä auttaa tunnistamaan mahdollisia kuitulähteitä.

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

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 aiheuttavai 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
- homeitiöt (ei lajimääritystä)

Menetelmällä ei voida tunnistaa orgaanisista aineista koostuvia hiukkasia vailla tunnusomaista ulkomuotoa, eikä veteen liukenevia hiukkasia voida havaita lainkaan. Menetelmä ei sovellu kosteus- tai homevaurioiden poissulkemiseen.



TUTKIMUS:

RA.XX = RAKENNEVAUS
MA.XX = MIKROBITEKNISET TUTKIMUKSET
KO.XX = RAKENNEKOSTEUSMITTAUS
VM.XX = VIILTOMITTAUS
BULK.XX = VOC-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ
HA.XX = HAITTA-AINETUTKIMUS


RAKENNEOSAT:

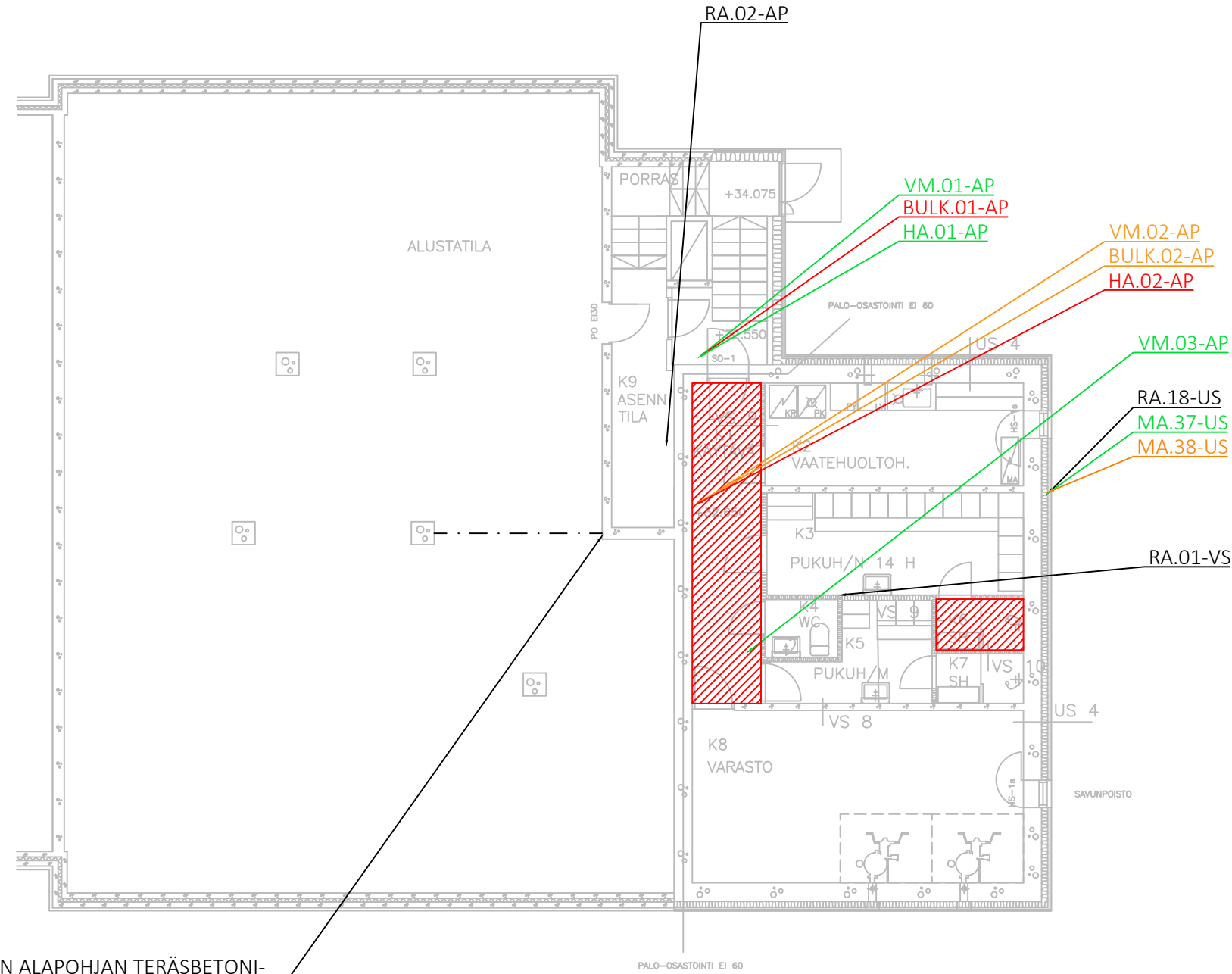
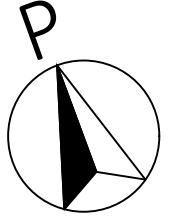
AP = ALAPOHJA
VP = VÄLIPOHJA
YP = YLÄPOHJA
US = ULKOSEINÄ
VS = VÄLISEINÄ

TULOSTEN TULKINTA:

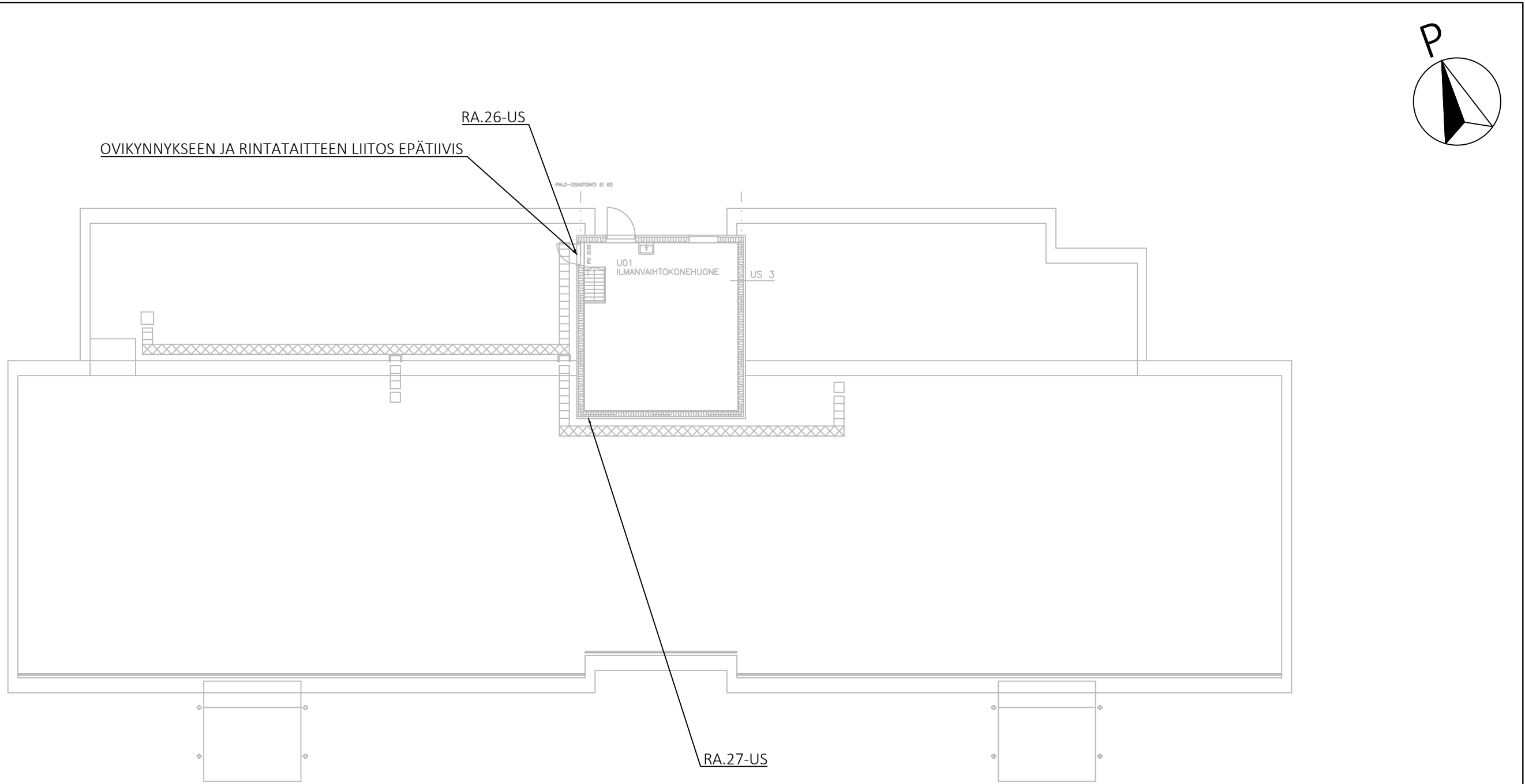
MA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA/EI HAITTA-AINEITA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA
MA.XX = VIITE VAURIOSTA/HAITTA-AINEPITOINEN

PINTAKOSTEUSKARTOITUS:

 = LIEVÄSTI KOHONNUT PINTAMITTAUSARVO



RYÖMINTÄTILAISEN ALAPOHJAN TERÄSBETONI-PALKIN SEINÄLIITTYMÄSSÄ HALKEAMIA



TUTKIMUS:

RA.XX = RAKENNEVAUS

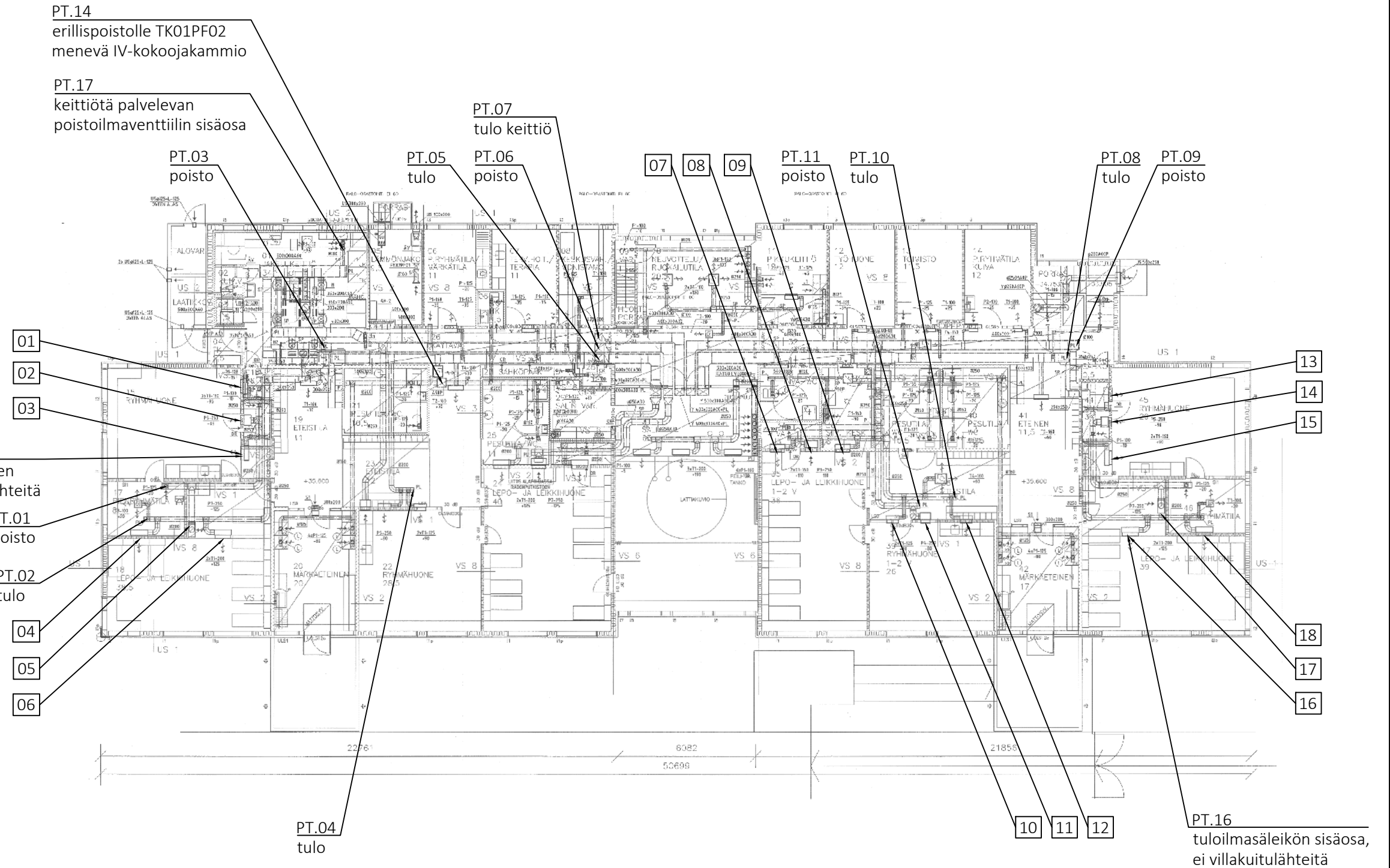
RAKENNEOSAT:

YP = YLÄPOHJA
US = ULKOSEINÄ

TULOSTEN TULKINTA:

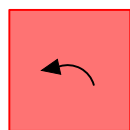
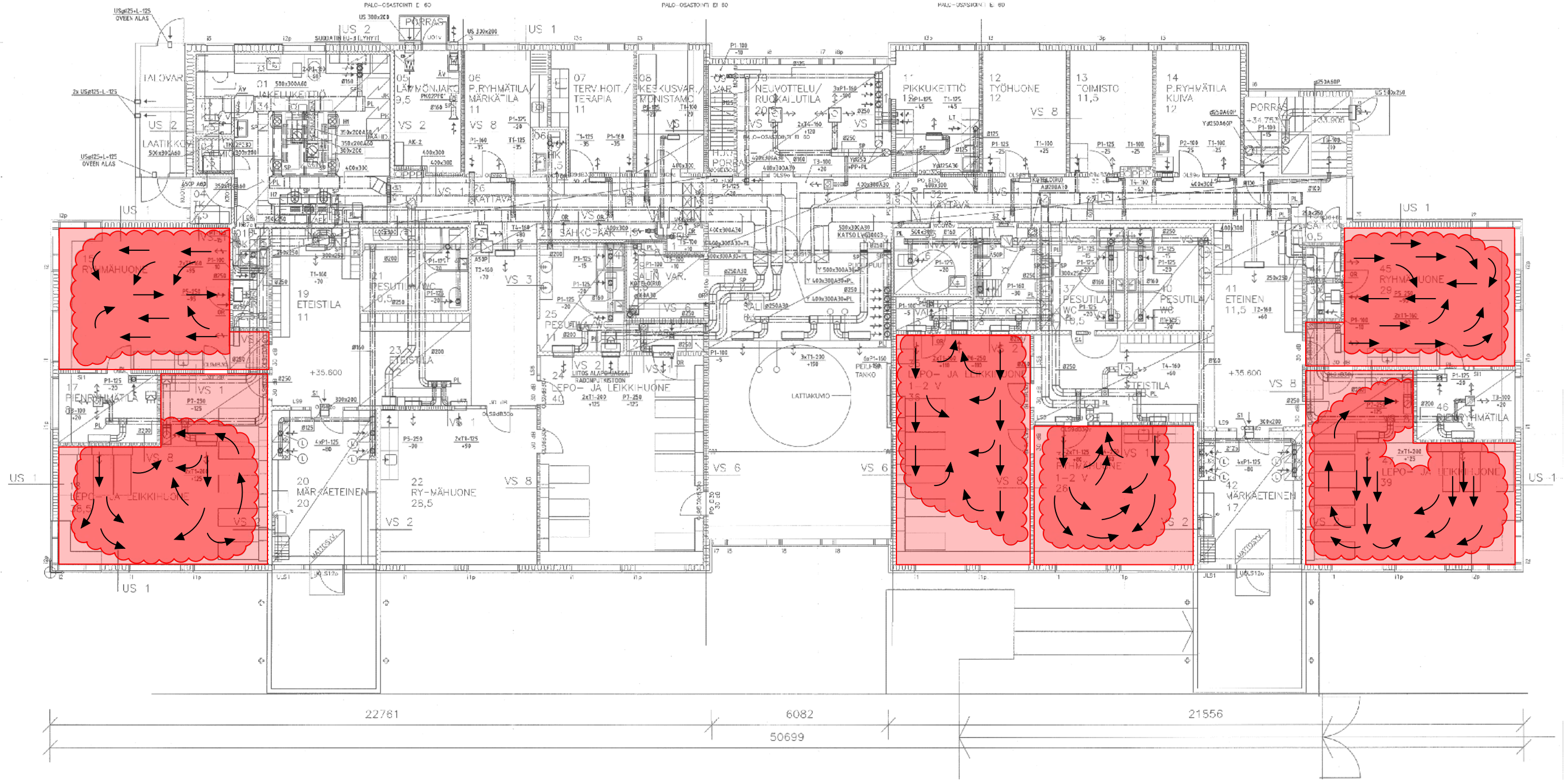
MA.XX = EI VIITETTÄ VAURIOSTA/EI HAITTA-AINEITA
MA.XX = HEIKKO VIITE VAURIOSTA
MA.XX = VIITE VAURIOSTA/HAITTA-AINEPITOINEN

Ilmamäärät				
Tila	Nro	Tyyppi	Mitattu l/s	Suunniteltu l/s
15	01	Tulo	+ 57	+ 95
	03	Tulo	+ 52	
	02	Poisto	- 69	- 95
18	04	Tulo	+ 82	+ 125
	06	Tulo	+ 79	
	05	Poisto	- 104	- 125
35	07	Tulo	+ 77	+ 110
	09	Tulo	+ 70	
	08	Poisto	- 95	- 110
39	10	Tulo	+ 52	+ 80
	12	Tulo	+ 53	
	11	Poisto	- 88	- 80
45	13	Tulo	+ 46	+ 90
	15	Tulo	+ 62	
	14	Poisto	- 76	- 90
47	16	Tulo	+ 84	+ 125
	18	Tulo	+ 66	
	17	Poisto	- 118	- 125

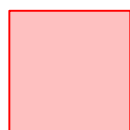


Rakennuskohteen nimi ja osoite
ILOLAN PÄIVÄKOTI
HANURIKUJA 3
01390 VANTAA

Piirustuksen sisältö
PAIKANNUSKUVA,
SAVUTUS,
1. KERROS



= TULOILMAN HEITTOKUVIO, PRIMÄÄRISAVU



= TULOILMAN HEITTOKUVIO, SEKUNDÄÄRISAVU

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Kuvaus Iloilan päiväkoti, Hanuritie 3, Vantaa
Viite Stenlund/Iloilan päiväkoti, Vantaa
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Vauhkonen Joonas, Sitowise Oy
Näyte otettu 3.7.2025 - 4.7.2025
Vastaanotettu 7.7.2025 9:25
Tutkimus aloitettu 8.7.2025 9:34

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-001 MA.01-VP, pienryhmätila (46), välipohjan suodatinkangas

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	1,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-002 MA.02-VS, pienryhmätila (46), väliseinän kipsilevy, taustakartonki

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-003 MA.03-US, ryhmähuone (45), ulkoseinän kipsilevy, välipohjaliittymä

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-004 MA.04-US, ryhmähuone (45), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	300	pmy/g	M0132
Mycelia sterilia	-	-	67	%	M0135
* Penicillium spp.	-	-	33	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-005 MA.05-YP, ryhmähuone (39), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-006 MA.06-US, pikkukeittiö (11), ulkoseinän kipsilevy, pintakartonki

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa (bakteerit)		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,7	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	400 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	700	500	pmy/g	M0132
* Aspergillus fumigatus -lajiryhmä #	-	-	20	%	M0135
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	14	-	%	M0135
Doratomyces spp.	-	29	-	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	60	%	M0135
* Penicillium spp.	-	57	20	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-007 MA.07-US, pikkukeittiö (11), ulkoseinän alaohjauspuu, alapinta

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	5,0	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	400	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-008 MA.08-US, pikkukeittiö (11), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	31 000	700	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	96	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	-	14	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	1	-	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	57	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	29	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	2	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-009 MA.09-US, ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	9 100	100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	98	-	%	M0135
Geotrichum spp.	-	-	100	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	-	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	1	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-010 MA.010-US, ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	100	pmy/g	M0132
Mycelia sterilia	-	-	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-011 MA.011-YP, lepo- ja leikkihuone (18), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,2	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 600	< 100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-012 MA.012-YP, ryhmähuone (22), yläpohjan lämmöneriste, yläpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-018318-013 MA.013-US, ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 500	< 100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	53	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	47	-	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-018318 Analyysitulosten 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 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, päivitys 2020: 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.

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

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Vauhkonen, Joonas, joona.vauhkonen@sitowise.com

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0131	ISO 16000-21:2013, suora mikroskopointi
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

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

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Ilolan päiväkoti, Hanurikuja 3, Vantaa
Viite Stenlund/Ilolan päiväkoti, Vantaa
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Erkkilä Jussi, Sitowise Oy
Näyte otettu 4.11.2025 9:00 - 4.11.2025 15:00
Vastaanotettu 5.11.2025 11:15
Tutkimus aloitettu 5.11.2025 11:45

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-001 MA.14-US, pienryhmätila (06), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	14,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	4 800	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	400	600	pmy/g	M0132
Aureobasidium spp.	-	-	33	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	-	17	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	100	33	%	M0135
* Penicillium spp.	-	-	17	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-002 MA.15-US, pienryhmätila (06), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	51 000	1 200	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	97	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	1	17	%	M0135
Hiivat	-	-	8	%	M0135
* Penicillium spp.	-	2	75	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-003 MA.16-US, pienryhmätila (06), alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	29,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	700	300	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	14	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	86	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-004 MA.17-US, porrashuone, ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	13,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	500	500	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	40	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	60	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-005 MA.18-US, porrashuone, ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	27,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	13 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	28 000	23 000	pmy/g	M0132
Beauveria spp.	-	42	43	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	Todettu, alle1	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	16	9	%	M0135
Mycelia sterilia	-	1	1	%	M0135
* Penicillium spp.	-	41	47	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-006 MA.19-US, porrashuone, ulkoseinän alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	9,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	19 000	21 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	2	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	2	Todettu, alle1	%	M0135
* Penicillium spp.	-	96	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-007 MA.20-US, ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	17,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 900	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	700	< 100	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	86	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	14	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-008 MA.21-US, ryhmähuone (22), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	4,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	100	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	-	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-009 MA.22-US, ryhmähuone (22), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	16,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 600	400	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	88	50	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	25	%	M0135
* Penicillium spp.	-	13	25	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-010 MA.23-US, ryhmähuone (39), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta

Tulokset

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	17,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	200	300	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	100	67	%	M0135
* Penicillium spp.	-	-	33	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-011 MA.24-US, pienryhmätila (39), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	19,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	33 000	34 000	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	7	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	34	35	%	M0135
* Penicillium spp.	-	59	65	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-012 MA.25-US, ryhmähuone (39), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	6,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-013 MA.26-US, ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, sisäpinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	16,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	200	200	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	50	50	%	M0135
Hiivat	-	-	50	%	M0135
* Penicillium spp.	-	50	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-014 MA.27-US, ryhmähuone (15), ulkoseinän lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	2 500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	80 000	14 000	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	88	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	2	7	%	M0135
Hiivat	-	-	7	%	M0135
* Penicillium spp.	-	10	86	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-015 MA.28-US, ryhmähuone (15), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	10,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	200	200	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	50	50	%	M0135
Hiivat	-	50	50	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-016 MA.29-US, sali (31), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 600	< 100	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-017 MA.30-YP, sali (31), yläpohjan lämmöneriste

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	8,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	500	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	43 000	2 100	pmy/g	M0132
* Aspergillus fumigatus -lajiryhmä #	-	-	5	%	M0135
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	23	-	%	M0135
Chrysonilia spp.	-	Todettu, alle1	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	74	82	%	M0135
* Penicillium spp.	-	3	13	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-018 MA.31-US, lepohuone (35), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	17,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	900	100	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135
Mucor spp.	-	-	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-019 MA.32-YP, lepohuone (35), yläpohjan lämmöneriste

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	21,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	190 000	5 200	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	98	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	2	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-020 MA.33-US, varasto (08), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	13,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 700	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	880 000	850 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	4	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	92	94	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	2	Todettu, alle1	%	M0135
Geomyces -sukuryhmä #	-	Todettu, alle1	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	2	6	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-021 MA.34-YP, varasto (08), yläpohjan lämmöneriste

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	14,1	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	700	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 600	200	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	44	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	25	50	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	-	50	%	M0135
* Penicillium spp.	-	6	-	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	25	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-022 MA.35-US, terveydenhoitaja (07), ulkoseinän yläosan lämmöneriste, ulkopinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	14,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 000	3 200	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	7	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	85	97	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	2	3	%	M0135
* Penicillium spp.	-	6	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-023 MA.36-YP, terveydenhoitaja (07), yläpohjan lämmöneriste

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	21,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 600	730	pmy/g	M0132
* Aspergillus, Eurotium -lajiryhmä #	-	85	-	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	5	100	%	M0135
* Penicillium spp.	-	10	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-024 MA.37-US, vaatehuolto (K2), ulkoseinän lämmöneriste, EPS

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	3 600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	400	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	-	50	%	M0135
Hiivat	-	-	50	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-034091-025 MA.38-US, vaatehuolto (K2), ulkoseinän alaohjauspuun alapinta

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Todettu		M0131
Näytteeksi toimitettu	13,2	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-034091 Analyysitulosten 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	2500	3300
THG, bakteerit	84 000	120 000**
2% Mallas, sienet	4500 (lajisto huomioidaan)*	11 000
DG18, sienet	4400 (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, päivitys 2020:
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.

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

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Vauhkonen, Joonas, joona.vauhkonen@sitowise.com

Erkkilä, Jussi, jussi.erkkila@sitowise.com

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0001	Punnitus
M0131	ISO 16000-21:2013, suora mikroskopointi
M0132	Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV, Valvira Ohje 8/2016, muunneltu. MetropoliLab on Terveysturvallisuuslain nojalla hyväksytty asumisterveyslaboratorio, ja menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.
M0135	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi
M0495	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

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

Tilaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Ilolan päiväkoti, Hanurikuja 3, Vantaa
Viite Stenlund/Ilolan päiväkoti, Hanurikuja 3
Ottosyy Tilaustutkimus
Vastaanotettu 11.7.2025 13:00 Tutkimus aloitettu 15.7.2025 10:56
Näytteenottaja Joonas Vauhkonen Näyte otettu 7.7.2025 9:00 - 7.7.2025 15:00
Näytetyyppi Rakennusmateriaali

Näytteen tiedot

Näyte 25-019047-001 Bulk.01, Kellarin käytävä K1 (rappu), lattiapinnoite, muovilaatta

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite 25-019047-001	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

Näytteen tiedot

Näyte 25-019047-002 Bulk.02, Käytävä (K1), lattiapinnoite, muovilaatta

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite 25-019047-002	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

Näytteen tiedot

Näyte 25-019047-003 Bulk.03, Eteinen (41), lattiapinnoite, muovilaatta

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite 25-019047-003	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

Näytteen tiedot

Näyte 25-019047-004 Bulk.04, Toimisto (13), lattiapinnoite, muovilaatta

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
----------	-------	----	---------	-----------

Tulokset

Analyysi	Tulos	MU	Yksikkö	Menetelmä
Kemialliset				
* Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Katso liite 25-019047-004	30 %	µg/(m ³ g)	M0065

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Aleksi Tiusanen

JakeluVauhkonen, Joonas, joona.vauhkonen@sitowise.com
Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi**Liitteet**25-019047-001_tulokset.pdf
25-019047-002_tulokset.pdf
25-019047-003_tulokset.pdf
25-019047-004_tulokset.pdf**Menetelmätiedot**

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

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

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

Liite testausselesteeseen	25-019047-001	
Näyte	Bulk.001, Kellarin käytävä K1(rappu), lattiapinnoite, muovilaatta	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.07	µg/(m3 g)
		875
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		15.3
C6-C8		<0.3
>C8-C12		2.4
>C12-C16		12.9
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		851.0
2-Etyyli-1-heksanoli	69.9	83.9
Butanoli		2.8
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		762.1
Alkoholeja muita		2.2
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		1.4
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		0.5
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		0.8
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		1.0
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		1.0
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleettereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-019047-001	
Näyte	Bulk.001, Kellarin käytävä K1(rappu), lattiapinnoite, muovilaatta	
		µg/(m3 g)
Karboonylit yht.		6.3
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		0.4
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		<0.3
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		5.9
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<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 testausselesteeseen	25-019047-002	
Näyte	Bulk.2, Käytävä(K1), lattiapinnoite, muovilaatta	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.00	µg/(m3 g)
		431
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		0.7
C6-C8		0.3
>C8-C12		0.4
>C12-C16		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		410.2
2-Etyyli-1-heksanoli	335.7	402.9
Butanoli		3.9
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		0.9
C9-Alkoholit		2.5
Alkoholeja muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleetteereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-019047-002	
Näyte	Bulk.2, Käytävä(K1), lattiapinnoite, muovilaatta	
		µg/(m3 g)
Karboonylit yht.		18.5
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		1.7
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		1.6
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		0.4
Asetofenoni		<0.3
Karboonyylejä muita		14.8
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<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.		0.8
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<0.3
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		0.8
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<0.3
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet		

Liite testausselesteeseen	25-019047-003	
Näyte	Bulk.03, Eteinen(41), lattiapinnoite, muovilaatta	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.09	µg/(m3 g)
		34
	Malliaineena	Tolueenina
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		4.0
C6-C8		0.4
>C8-C12		0.4
>C12-C16		3.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		16.1
2-Etyyli-1-heksanoli	<0.3	<0.3
Butanoli		0.6
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		15.5
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		<0.3
Bentseeni		<0.3
Tolueeni		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseenejä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyylieetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asetaatti		<0.3
Glykoleetteereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-019047-003	
Näyte	Bulk.03, Eteinen(41), lattiapinnoite, muovilaatta	
		µg/(m3 g)
Karboonylit yht.		14.3
Heksanaali		<0.3
2-Furankarboksaldehydi		<0.3
Bentsaldehydi		<0.3
Oktanaali		<0.3
Nonanaali		0.9
Pentanaali		<0.3
Heptanaali		<0.3
Dekanaali		<0.3
Asetofenoni		<0.3
Karboonyllejä muita		13.4
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<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 testausselesteeseen	25-019047-004	
Näyte	Bulk.04, Toimisto(13), lattiapinnoite, muovi-laatta	
		Yhteensä, TVOC
Näytteen massa, g	5.06	µg/(m3 g)
		22
	Malliaineena	Toluena
		µg/(m3 g)
Alifaattiset hiilivedyt yht.		5.7
C6-C8		0.3
>C8-C12		0.9
>C12-C16		4.5
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Alkoholit yht.		11.5
2-Etyyli-1-heksanoli	<0.3	<0.3
Butanoli		<0.3
Fenoli		<0.3
Bentsyylialkoholi		<0.3
C9-Alkoholit		<0.3
Alkoholeja muita		11.5
		µg/(m3 g)
Aromaattiset yht.		0.3
Bentseeni		<0.3
Toluena		<0.3
Etyylibentseeni		<0.3
1,3+1,4-Ksyleeni		<0.3
Styreeni		<0.3
1,2-Ksyleeni		<0.3
Propyylibentseeni		<0.3
1,3,5-Trimetyylibentseeni		<0.3
Naftaleeni		<0.3
1-Metyyli-naftaleeni		<0.3
Bifenyylit		<0.3
Alkyylibentseeniä muita		0.3
		µg/(m3 g)
Esterit yht.		<0.3
Etyyliasettaatti		<0.3
Butyyliasettaatti		<0.3
	µg/(m3 g)	µg/(m3 g)
Glykoleetterit yht.		<0.3
Dietyleeniglykoli-monoetyyलिएetteri		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri		<0.3
TXIB		<0.3
2-Butoksietanoli		<0.3
2-Fenoksietanoli		<0.3
Dietyleeniglykoli-monobutyylieetteri asettaatti		<0.3
Glykoleetteereitä muita		<0.3
		µg/(m3 g)
Halogenoidut yhdisteet yht.		<0.3
Tetrakloorieteeni		<0.3
1,1,2,2-Tetrakloorietaani		<0.3
1,4-Diklooribentseeni		<0.3

Liite testauselosteeseen	25-019047-004	
Näyte	Bulk.04, Toimisto(13), lattiapinnoite, muovilaatta	
		µg/(m3 g)
Karboonyylit yht.		4.1
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
Karboonyylejä muita		4.1
		µg/(m3 g)
Orgaaniset hapot yht.		<0.3
Etikkahappo		<0.3
Heksaanihappo		<0.3
Propaanihappo		<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		

TXIB-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Tilaaaja':	Sitowise Oy	Tilauspäivä:	20.7.2025
Kohde':	Ilolan päiväkot	Laboratorio:	Kuopio
Projektinnumero':	12022291	Vastaanottopäivä:	21.7.2025
Näytteenottaja':	Topias Konttinen	Analysointipäivät:	22.7.2025
Näytteenottopäivät':	20.7.2025		

ANALYYSITULOKSET

Tässä tutkimusraportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä.

Näyte'	Näytteenottopaikka'	Materiaali'	Punnittu (g)	Näytetilavuus (l)
HA.01	Rappukäytävä	Sininen muovimatto	5	2.2
Ryhmä	Yhdiste		Pitoisuus tolueniekvivalenttina (µg/m³g)	Oma vaste
ESTERIT JA LAKTONIT	TXIB		<2	<2
Näyte'	Näytteenottopaikka'	Materiaali'	Punnittu (g)	Näytetilavuus (l)
HA.02	Kellari	Harmaa muovimatto	4.9	2.2
Ryhmä	Yhdiste		Pitoisuus tolueniekvivalenttina (µg/m³g)	Oma vaste
ESTERIT JA LAKTONIT	TXIB		<2	<2
Näyte'	Näytteenottopaikka'	Materiaali'	Punnittu (g)	Näytetilavuus (l)
HA.03	Opetustilat	Muovilaatta	4.9	2.2
Ryhmä	Yhdiste		Pitoisuus tolueniekvivalenttina (µg/m³g)	Oma vaste
ESTERIT JA LAKTONIT	TXIB		<2	<2

ANALYYSIT

Emissionäytteet kerättiin mikrokammilaitteella (Micro-Chamber, μ CTE) Tenax TA adsorbenttiin. Analyysit tehtiin standardin ISO 16000-6 mukaisesti kaasukromatografilaitteistolla, johon oli yhdistetty massaselektiivinen detektori (TD-GC-MS). TXIB tunnistettiin retentioajan ja spektrin perusteella.

TXIB:n (2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti) pitoisuus laskettiin sekä tolueenivasteella että oman vertailuaineen avulla. Lasketut tulokset ilmoitetaan tutkittua näytemäärää kohti ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$).

Tällä menetelmällä tehty analyysi ei ole kvantitatiivinen, vaan se kertoo ainoastaan sen, mitä yhdisteitä ja missä keskinäisessä suhteessa, tutkitusta materiaalista emittoituu käytetyissä olosuhteissa.

MÄÄRITYSRAJA

Menetelmän määrittämysraja on $2 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{g}$.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. TXIB:n oman vasteen tuloksen mittausepävarmuus on 67 % (luottamusvälillä 95%). Tolueeniekvivalenttina määritetty pitoisuus on semikvantitatiivinen.

'-merkillä merkitty tilaajan ilmoittamat tiedot



Arja Asikainen
tutkija, FT
p. +358 44 776 0471
arja.asikainen@labroc.fi

VIITTEET

ISO 16000-6, 2021, Indoor air - Part 6: Determination of organic compounds (VVOC, VOC, SVOC) in indoor and test chamber air by active sampling on sorbent tubes, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS FID.

DI-(2-ETYYLIHEKSYyli)FTALAATTI, DEHP

Tilaja:
Sitowise Oy

Tilaus-/toimituspäivä:
20.7.2025 / 21.7.2025

Kohde/projektinnumero:
Ilolan päiväkoti

Tilajan toimittama näyte tutkittiin standardin DIN ISO 19742:2014-08 mukaisesti. Analyysijä on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannosta KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF -muodossa ilman suojausta.

Näyte	Näytekuvaus	Menetelmä	Yksikkö	di-(2-etyyliheksyyli)ftalaatti (DEHP)*
HA.01	Sininen muovimatto, rappukäytävä	DIN 19742:2014-08	paino-%	< 0,10
HA.02	Kellari, harmaa muovimatto	"	paino-%	9,7
HA.03	Muovilaatta, opetustilat	"	paino-%	< 0,10

* akkreditoitunut, alihankintana GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH:lla teetetetyt analyysit



Mikko Kivela
tutkija, laboratorioanalyttikko
p. +358 50 438 8912
mikko.kivela@labroc.fi

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

Tilauksen tiedot

Näytteenottoaikka Ilolan päiväkotia, Hanurikuja 3, Vantaa
Viite Stenlund/Ilolan päiväkotia
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 3.9.2025
Näytteenottaja Topias Konttinen

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-025710-001 Py.01. Käytävä 32	Pintapölynäyte	3.9.2025 15:40	9.9.2025 10:43
25-025710-002 Py.02. Lepo- ja leikkihuone 24	Pintapölynäyte	3.9.2025 15:40	9.9.2025 10:43
25-025710-003 Py.03. Lepo- ja leikkihuone 47	Pintapölynäyte	3.9.2025 15:40	9.9.2025 10:43
25-025710-004 Py.04. Käytävä 32	Pintapölynäyte	3.9.2025 15:40	9.9.2025 10:43

Tulokset

25-025710-001	Py.01. Käytävä 32	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++++ +++	
Mineeraalikuidut:	vuorivilla- ja lasikuitutyyppejä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-025710-002	Py.02. Lepo- ja leikkihuone 24	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ ++ +	
Mineeraalikuidut:	-	ei todettu	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-025710-003	Py.03. Lepo- ja leikkihuone 47	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-025710-004	Py.04. Käytävä 32	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	rauta-/rautaoksidihukkasia sinkki-/sinkkioksidihukkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä ja tekstiilikuituja) typpi-hiilipitoisia hiukkasia/säännöllisiä rakenteita suolahiukkasia (happi-natrium-rikki)	++ ++ ++ + ++ ++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivilla-, lasivilla- ja lasikuitutyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö Janne Kauhala

Jakelu Vauhkonen, Joonas, joona.vauhkonen@sitowise.com
Erkkilä, Jussi, jussi.erkkila@sitowise.com

Menetelmätiedot

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

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

Tilaaaja

Sitowise Oy
Linnoitustie 6
02600 ESPOO

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA

**Tilauksen tiedot**

Viite Stenlund/Hanurikuja 3, 12022291
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 19.9.2025
Näytteenottaja Topias Konttinen

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-027683-001 ML.01.1. Lepo- ja leikkihuone 24	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-002 ML.01.2. Lepo- ja leikkihuone 24	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-003 ML.01.3. Lepo- ja leikkihuone 24	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-004 ML.02.1 Käytävä 26	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-005 ML.02.2 Käytävä 26	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-006 ML.02.3 Käytävä 32	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-007 ML.03.1 Lepo- ja leikkihuone 47	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-008 ML.03.2 Lepo- ja leikkihuone 47	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30
25-027683-009 ML.03.3 Lepo- ja leikkihuone 47	Pintapölynäyte	19.9.2025 13:15	22.9.2025 10:30

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimustenmukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-027683-001	ML.01.1. Lepo- ja leikkihuone 24	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-002	ML.01.2. Lepo- ja leikkihuone 24	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-003	ML.01.3. Lepo- ja leikkihuone 24	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-004	ML.02.1 Käytävä 26	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-005	ML.02.2 Käytävä 26	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-006	ML.02.3 Käytävä 32	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-007	ML.03.1 Lepo- ja leikkihuone 47	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-008	ML.03.2 Lepo- ja leikkihuone 47	14	14	< 0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-027683-009	ML.03.3 Lepo- ja leikkihuone 47	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

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

Konttinen, Topias, topias.konttinen@sitowise.com

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analysimenetelmän kuvaus
M0460	<p>Sisäinen menetelmä, polarisaatiomikroskopia, Asumisterveyden soveltamis-ohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016:</p> <p>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.</p> <p>Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettäessä.</p>

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

Kohde / Tila	Ilolan päiväkot / Pukuhuone (K3)		
Tutkittava rakenne	VS9	Rakenneavaus	RA.01-VS
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	-

Rakenne sisäpinnasta luetteluna

Rakenne suunnitelmien perusteella

(“märkätila”) väliseinä VS9 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- keraaminen laatta
- kiinnityslaasti*
- tartuntasilta (tarvittaessa)*
- vedeneriste*
- kuitusementtilevy
- pystyrunko (68x42, k400*), välissä mineraalivillalevy 70 mm
- kipsilevy (Gyproc EK*)
- pintakäsittely (maali)

(“märkätila”) väliseinä VS9 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS3-9.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | | |
|-------|---|---|
| | 1 | Laatoitus rakennusselostuksen mukaan |
| | 2 | Kiinnityslaasti (vedenkestävä) |
| | 3 | Tartuntasilta (tarvittaessa) |
| | 4 | Vedeneriste (esim. 2xCasco 3695 + tukikankaat) |
| 8 mm | 5 | Kaakeliluja + saumojen vedeneristyskaista |
| 66 mm | 6 | Teräsranka k400 + mineraalivilla |
| 13 mm | 7 | Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 8 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



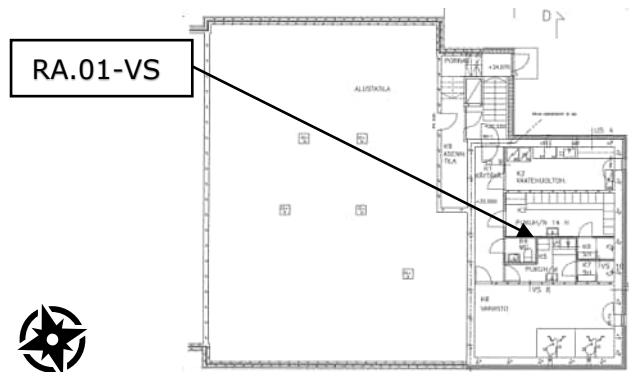
Yleiskuva välipohjan rakenneavauksesta, mihin on havainnollistettu rakenneavauksen kohdalla olevat eri väliseinät (VS8 ja VS9). Väliseinä VS8 on kuivan tilan väliseinä.



Rakennepiirustuksessa märkätilan puoleisena sisäverhouslevynä on esitetty käytettäväksi molemmilta puolilta vedeneristettyä kuitusementtilevyä (Kaakeliluja). Rakenneavauksen kohdalla käytetyn kuitusementtilevyn taustapinnassa ei kuitenkaan havaittu vedeneristystä, minkä perusteella on levynä todennäköisesti käytetty tavallista kuitusementtilevyä.



Rakenneavauksen kohdalla oleva pystytolppa oli mittojen perusteella mitallistettua sahatavaraa (66x42). Alaohjauspuu ja liittyvän kuivan tilan väliseinän (VS8) pystytolppa oli sen sijaan tehty sahapintaisesta sahatavarasta (70x50).



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella [REDACTED] väliseinien toteutusta. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus tehtiin pukuhuoneen (K3) puolelta ja ulotettiin wc-tilan (K4) puoleisen sisäverhouslevyn (kipsilevy) sisäpintaan saakka. Rakenneavaus sijoittui kohtaan, jossa on kuivan tilan väliseinän (VS8) ja märkätilan väliseinän (VS9) rajakohta.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Rakennepiirustuksessa märkätilan puoleisena sisäverhouslevynä on esitetty käytettäväksi molemmilta puolilta vedeneristettyä kuitusementtilevyä (Kaakeliluja). Rakenneavauksen kohdalla käytetyn kuitusementtilevyn taustapinnassa ei kuitenkaan havaittu vedeneristystä, minkä perusteella on levynä todennäköisesti käytetty tavallista kuitusementtilevyä.
- Väliseinän runko on tehty puurakenteisena. Rakenneavauksen kohdalla oleva pystytolppa oli mittojen perusteella mitallistettua sahatavaraa (66x42). Alaohjauspuu ja liittyvän kuivan tilan väliseinän (VS8) pystytolppa oli sen sijaan tehty sahapintaisesta sahatavarasta (70x50). Rakennepiirustuksessa väliseinät on esitetty tehtäväksi teräsrankarakenteisena.

Väliseinän alaohjauspuun ja alapohjan betonilaatan väliin oli asennettu kapillaarikatkoksi kumibitumikermi.

Aistinvaraisissa tarkasteluissa rakenteessa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Asennustila (K9)		
Tutkittava rakenne	AP2	Rakenneavaus	RA.02-AP
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	-

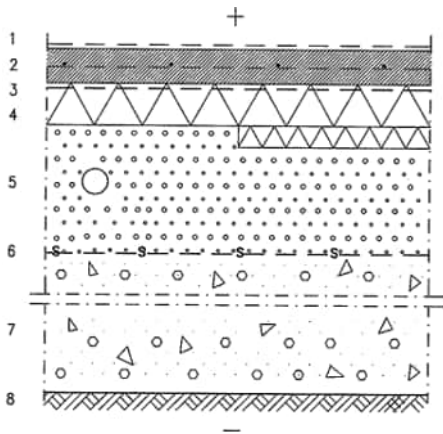
Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
--	--

Maanvarainen alapohjarakenne AP2 tutkimusten perusteella:

- teräsbetoni-laatta 90 mm
- EPS-eristelevy (2x100 mm) 200 mm
- kapilaarikatko, (pesty sepeli, $\varnothing \leq 16$ mm)

Maanvarainen alapohjarakenne AP2 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|---------------|--|
| 80 mm | 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |
| | 2 Teräsbetoni-laatta BY 45 luokka A-4-30, rauditus: verkko 6-150 B 500 K |
| | 3 Suodatinkangas kl 2 |
| 100 mm | 4 Lämmöneriste, solupolystyreeni (EPS 100 Lattia), ulommalla 1 m:n reuna-alueella 150 mm |
| ≥ 300 mm | 5 Koneellisesti tiivistetty pesty sepeli $\varnothing 6...16$ mm kapillaarisuus <150mm tiiveys 90% |
| | 6 Suodatinkangas käyttöluokka 3 |
| | 7 Sora tai murske ($\#0-100$ mm) täyttö, kerroksittain tiivistetty |
| | 8 Kaivupohja kallistus salaajiin 1:50 |

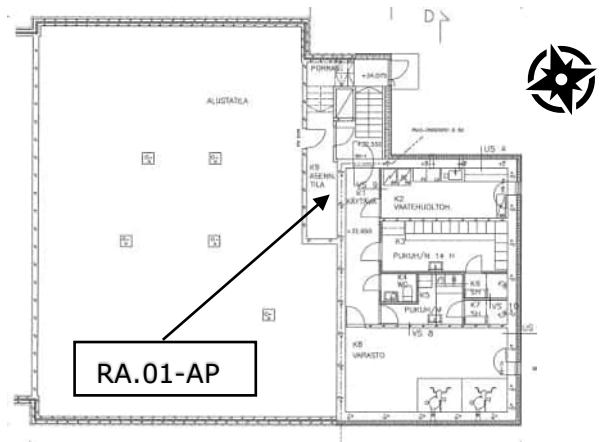


Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetystä rakennetyypistä AP2, jota on esitetty käytettäväksi kellarin asennustilassa K9 ja porrasaulassa.

Yleiskuva rakenneavauksesta.



Alapohjan teräsbetoni-laatan ja rakennetta rajaavien seinien välissä oli kumibitumikermi (punainen nuoli). Kermi ei kuitenkaan ulottunut rakenneavauksen kohdalle.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella maanvastaisen alapohjan AP2 toteutusta rakennuksen kellarikerroksessa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus (Ø 120 mm) tehtiin noin 50 mm:n etäisyydelle seinäliittymästä ja ulotettiin kapilaarikaaton yläpintaan saakka. Kapilaarikerroksen koostumus perustuu kiviaineksen silmämääräiseen tarkasteluun.

Kellarikerroksessa olevien maanvastaisten alapohjien (AP2) liittymien toteutuksesta ei ole laadittu yksityiskohtaisempia rakenneleikkauksia tai -detaljeja samalla tavoin kuin 1. kerroksessa. Alapohjan teräsbetoniin ja rakennetta rajaavien seinien väliin oli asennettu kumibitumikermi. Kermi ei kuitenkaan ulottunut rakenneavauksen kohdalle.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Teräsbetoniin paksuus (90 mm) oli hieman suurempi kuin suunnitelmapiirustuksissa esitetty (80 mm) paksuus.
- Teräsbetoniin ja lämmöneristeenä käytetyn EPS-eristelevyn välissä ei ollut suunnitelmapiirustuksessa esitettyä suodatinkangasta.
- EPS-eristelevyjen kokonaispaksuus oli suurempi kuin suunnitelmapiirustuksissa esitetty (100/150 mm).

Rakenneavauksesta ei aistittu tavanomaisesta poikkeavia hajuja tai kosteuspitoisuuksia.



Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Pikkukeittiö (11)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.03-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.06...08-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k600*) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k600*) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50, k~450), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | 7 Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | 9 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



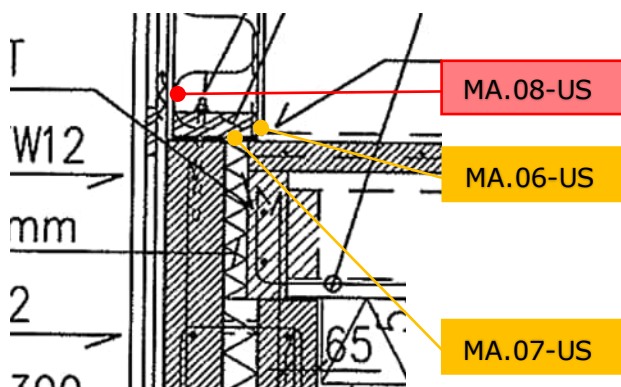
Havainnekuva rakenneavauksesta. Tuulensuojalevyn sisäpinta oli silmämääräisen tarkastelun perusteella hiiltynyt. Myös runkotolpan alareunassa oli havaittavissa vastaavia värimuutoksia.



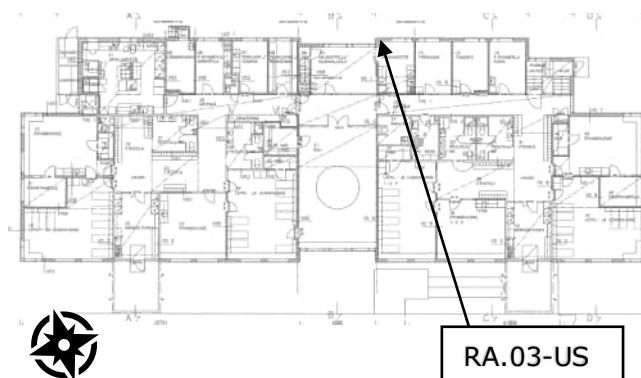
Ulkoseinän höyrynsulkuna on käytetty alumiinikalvon sisältävää höyrynsulkukalvoa (monikerroslaminaatti). Höyrynsulkua ei ole liitetty millään tavoin alapohjaan. Liittymässä ei myöskään havaittu detaljissa (jäjempänä) esitettyä elastista massa tai pohjanauhaa.



Kipsilevyn alareunassa (sisäpinta) havaittiin kosteusrasitukseen viittaavaa värjäytymää (punainen nuoli). Lisäksi levyn pinnassa olevan kartongin liimaus oli heikentynyt. Kartongin materiaalinäytteessä MA.06-US havaittiin bakteerikasvua.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näyteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän ja ryömintätilaisen alapohjan (AP5) liittymän toteutusta sekä ulkoseinän mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin tuulensuojalevyn sisäpintaan saakka. Tuulensuojalevyn ja sen ulkopuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat rakenneavauksesta RA.08-US tehtyihin mittauksiin.

Silmämääräisen tarkastelun perusteella ulkoseinän höyrynsulkuna on käytetty alumiinikalvon sisältävää höyrynsulkukalvoa (monikerroslaminaatti). Höyrynsulkua ei ole liitetty millään tavoin alapohjaan.

Kipsilevyn alareunan ja pintabetonilaatan välissä ei ollut rakennepiirustuksessa esitettyä kapillaarirakoa tai elastista massaa. Aistinvaraisissa tarkasteluissa kipsilevyn alareunassa havaittiin kosteusrasituksen viittaavaa värjäytymää. Lisäksi levyn pinnassa olevan kartongin liimaus oli heikentynyt. Kartongista otetusta materiaalinäytteestä MA.06-US tehdyssä laimennosviljelyssä havaittiin bakteeripitoisuus (THG: 400 000 pmy/g), joka viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. Lisäksi näytteessä havaittiin vähäinen määrä kahta eri kosteusvaurioindikaattoria (*Aspergillus fumigatus* -lajiryhmä ja *Aspergillus, Eurotium* -lajiryhmä).

Alaohjauspuun oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.07-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu vähän rihmastoja.

Rakenneavauksen kohdalla olevan tuulensuojalevyn sisäpinta oli silmämääräisen tarkastelun perusteella hiiltynyt. Myös runkotolpan alareunassa oli havaittavissa vastaavia värimuutoksia. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetusta materiaalinäytteen MA.08-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 31 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Lisäksi näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*).

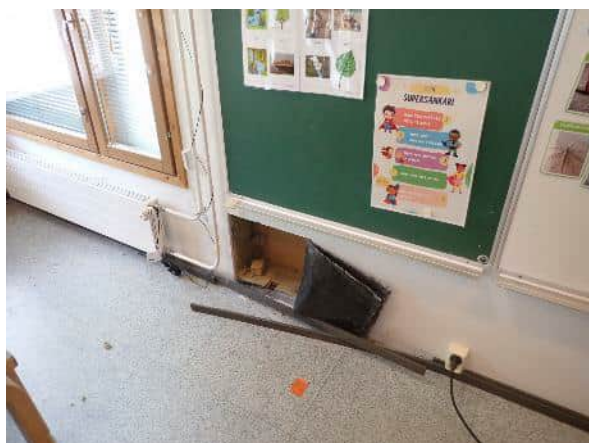
Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (15)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.04-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.09-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k600*) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k600*) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

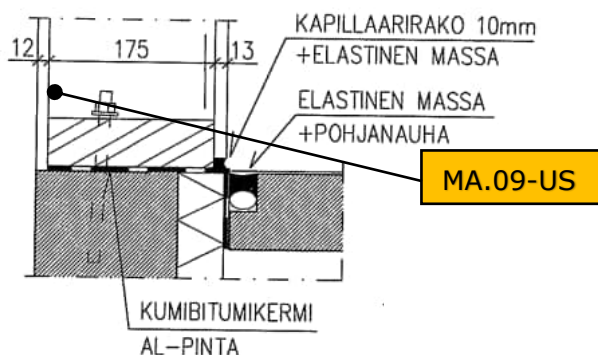
- | | | |
|--------|---|---|
| 28 mm | 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 22 mm | 2 | Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 | Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 | Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 | Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 | Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 | Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



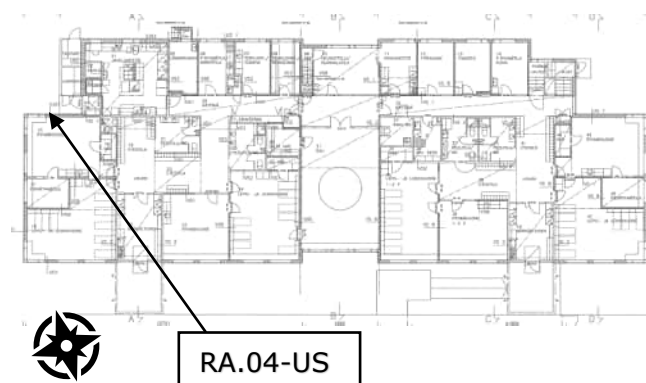
Yleiskuva rakenneavauksesta.



Havainnekuva rakenneavauksesta. Tuulensuojalevyn sisäpinnassa oli valumajälkiä, joiden koostumus ja alkuperä jäi epäselväksi. Lisäksi mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetussa materiaalinäytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*).



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvaan.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän ja maanvaraisen alapohjan (AP1) liittymän toteutusta sekä ulkoseinän mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin tuulensuojalevyn sisäpintaan saakka. Tuulensuojalevyn ja sen ulkopuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat rakenneavauksesta RA.08-US tehtyihin mittauksiin.

Tarkasteluiden perusteella ulkoseinä ja sen liittymärakenne on toteutettu rakennepiirustuksissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Alaohjauspuun alle asennettua kumibitumikermi on ulotettu alapohjan teräsbetoni-laatan ja sokkelin sisäpinnassa olevan lämmöneristeen väliin. Lisäksi liittymän tiivistyksessä oli käytetty elastista massaa. Myös ulkoseinän höyrinsulkukalvo oli limitetty teräsbetoni-laatan ja sokkelin sisäpinnassa olevan lämmöneristeen väliin. Silmämääräisen tarkastelun perusteella ulkoseinän höyrinsulkuna on käytetty alumiinikalvon sisältävää höyrinsulkukalvoa (monikerroslaminaatti).

Alaohjauspuun oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.

Rakenneavauksen kohdalla olevan tuulensuojalevyn sisäpinnassa oli valumajälkiä, joiden koostumus ja alkuperä jäi epäselväksi. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.09-US tehdystä laimennosviljelyssä home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 9 100 pmy/g) jäi alle toimenpiderajan (10 000 pmy/g). Näytteessä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä ja *Wallemia spp.*).



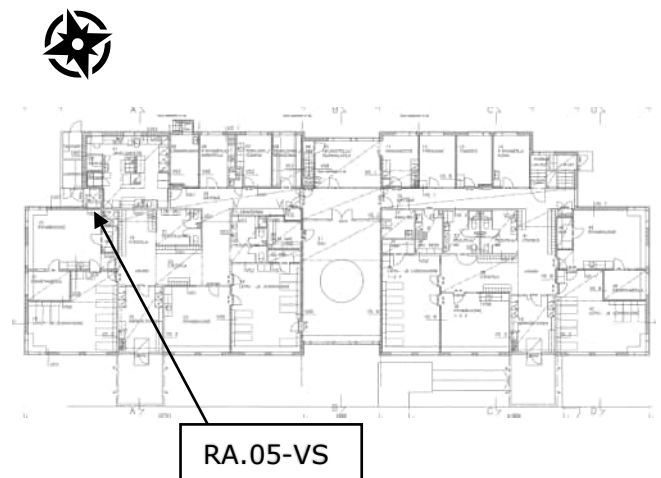
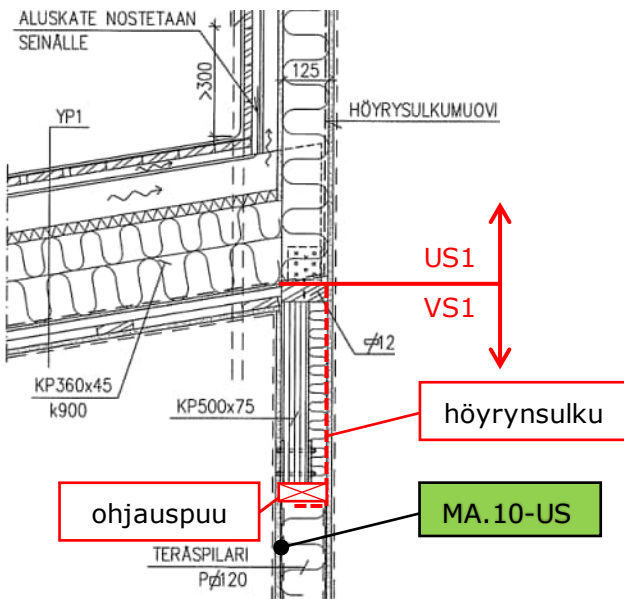
Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (15)		
Tutkittava rakenne	US1/VS1	Rakenneavaus	RA.05-VS
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.10-US



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavausta ei onnistuttu tekemään suunniteltuun kohtaan ulkoseinää. Rakenneavauksesta tehtyjen tarkasteluiden perusteella rakenneavauskohta sijaitsi pääosin liittymän kohdalla olevan viilupuupalkin (KP 500x75) jälkeisellä ja alapuolisella väliseinäosalla (kts. rakenneleikkaus alla).



Rakenneavauksesta tehtyjen havaintojen perusteella viilupuupalkin kohdalla olevaa seinäosaa ei ole toteutettu rakennepiirustusten mukaisesti. Viilupuupalkin alapuolelle ja päähän oli asennettu ohjauspuut (125x50). Viilupuupalkin pädyissä ei myöskään ollut suunnitelmassa esitettyä teräspilaria. Lisäksi viilupuupalkin kohdalla oli höyrynsulkukalvo.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä leikkauksesta, johon on havainnollistettu rakenteen toteutuksessa havaittuja poikkeamia sekä materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen ensisijaisena tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän (US1) ja matalan osan yläpohjan (YP1) liittymän toteutusta sekä liittymärakenteen mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavausta ei onnistuttu tekemään suunniteltuun kohtaan yläpohjan liittymän kohdalle. Rakenneavauksesta tehtyjen tarkasteluiden perusteella rakenneavauskohta sijaitti pääosin yläpohjaliittymän alapuolella olevan viilupuupalkin (KP 500x75) jälkeisellä ja alapuolisella kantavalla väliseinäosalla (VS1). Ulkoseinän ja yläpohjan liittymärakenteen tarkastelu avauksesta käsin ei ollut mahdollista.

Rakenneavauksesta tehtyjen havaintojen perusteella viilupuupalkin kohdalla olevaa (väli)seinäosaa ei ole toteutettu rakennepiirustusten mukaisesti. Viilupuupalkin alapuolelle ja päähän oli asennettu ohjauspuut (125x50). Viilupuupalkin päädystä ei myöskään ollut suunnitelmassa esitettyä teräspilaria. Lisäksi viilupuupalkin kohdalla oli höyrynsulkukalvo.

Rakenneavauksen kohdalla (väli)seinärakenteessa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Ulkoseinän ja yläpohjan liittymärakenteen alapuolelta kantavan väliseinän (VS1) mineraalivillalevyn pinnasta otetusta materiaalinäytteestä MA.10-US tehdyssä laimennosviljelyssä tehdyssä laimennosviljelyssä ei myöskään havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.



Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Lepo- ja leikkihuone (18)		
Tutkittava rakenne	YP1	Rakenneavaus	RA.06-YP
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.11-YP

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

Yläpohja YP1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- pinnoitetusta ohutlevystä valmistettu rivisau-makate
- vaimennuskaista (5x100) peltirivin keskellä*
- ruodelaudoitus (22x100, k120*) 22 mm
- korotusrima (25x50) 25 mm
- aluskate (AKV), kondenssisuojattu
- kattokannattajat (KP360x45, k900*), välissä mineraalivilla 100+125 mm, tuulensuojavilla 30 mm, tuuletusväli 105 mm
- höyrynsulku (Euralex AL 3500*)
- huokoinen puukuitulevy 9 mm
- koolaus (22x100, k900*) 22 mm
- koolaus (22x100, k400*) 22 mm
- kipsilevy 13 mm
- akustiikkalevy (Ecophon Master alpha SQ*) 40 mm

Yläpohja YP1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

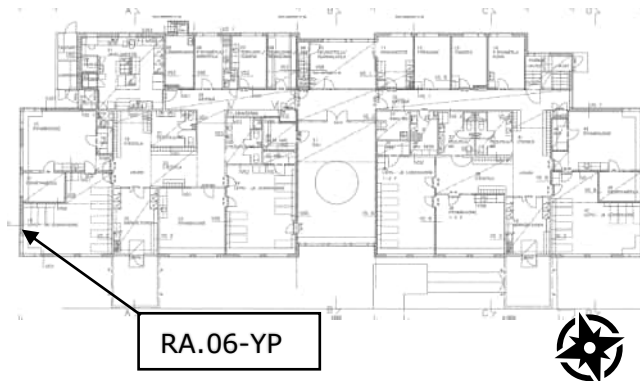
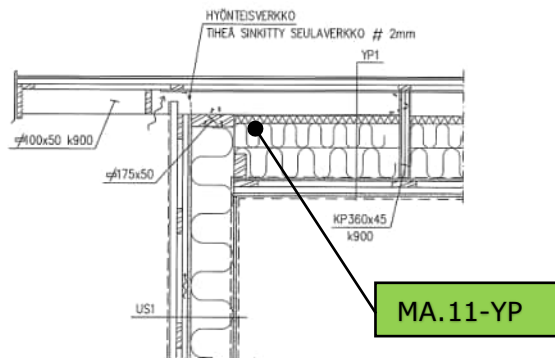
- | | | |
|--------|----|--|
| 0,5 mm | 1 | Pinnoite rakennusselostuksen mukaan (PURAL-2-pinto) |
| 5 mm | 2 | Konesaumattu pelti, kaksinkertaisin tiivistetyin saumoin |
| 22 mm | 3 | Vaimennuskaista (5x100), peltirivin keskellä |
| 22 mm | 4 | Ruodelaudoitus 22x100 k120 |
| 22 mm | 5 | Korotusrima 22x50 k900 |
| | 6 | Aluskate (esim. ICCPAL Monarfoi 165 Plus) |
| | 7 | Tuuletusrako >100 mm |
| 30 mm | 8 | Tuulensuojamineraalivillalevy 30 mm (Paroc WPS 3n) |
| | 9 | Kattokannattajat kertosuuta k900 rakennepiirustusten mukaan ja mineraalivillalevyt 100+125 mm (Paroc extra, λa=0,036 W/mK) |
| 0,2 mm | 10 | Höyrynsulku Euralex AL 3500, saumat teipattu ja limitetty ≥200mm |
| 9 mm | 11 | Puukuitulevy |
| 25 mm | 12 | Koolaus 25x100 k900, Sä-asennukset |
| 25 mm | 13 | Koolaus 25x100 k400 |
| 13 mm | 14 | Kipsilevy Gyproc 13 |
| | 15 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |



Yleiskuva yläpohjan ja ulkoseinän liittymään tehdystä rakenneavauksesta.



Havainnekuva rakenneavauksesta. Ulkoseinän tuulensuojalevynä käytetyn huokoisin puukuitulevyn sisäpinnassa oli havaittavissa tummia jälkiä, joiden koostumus ja alkuperä jäi epäselväksi.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä leikkauksesta 103-103, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja ulkoseinän (US1) liittymän toteutusta sekä yläpohjan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin tuulensuojavillan alapintaan saakka. Tuulensuojavillan ja sen yläpuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat rakenneavauksesta RA.08-US tehtyihin mittauksiin.

Yläpohjan ja ulkoseinän liittymä vastasi suunnitelmapiirustuksissa esitettyä.

Rakenneavauksen kohdalla höyrynsulkumuovi on ulotettu yhtenäisenä yläpohjan ja ulkoseinän liittymän yli.

Aistinvaraisissa tarkasteluissa ulkoseinän tuulensuojalevynä käytetyn huokoisen puukuitulevyn sisäpinnassa oli havaittavissa tummia jälkiä, joiden koostumus ja alkuperä jäi epäselväksi. Yläpohjassa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Rakenneavauksesta yläpohjan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.11-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.

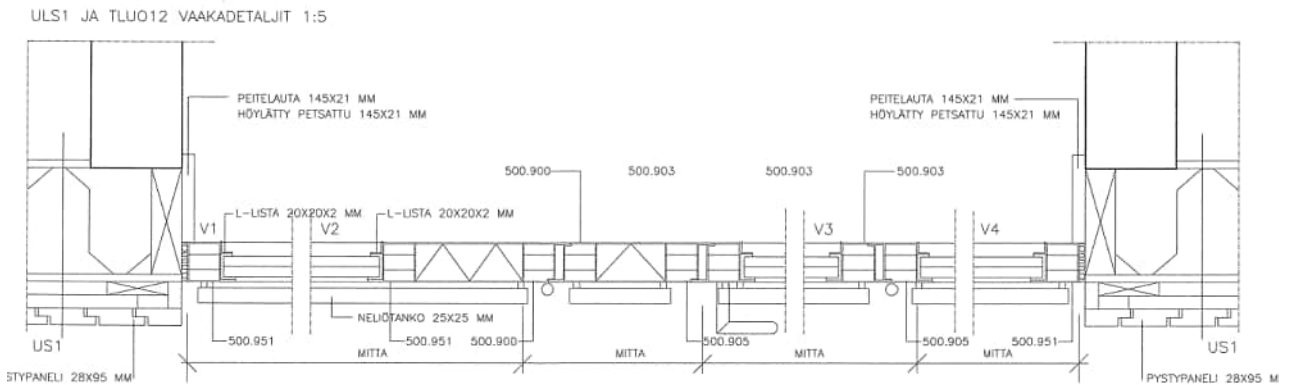
Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Märkäeteinen (20)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.07-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	-

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k600*) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k600*) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50, k600*), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | | |
|--------|---|---|
| 28 mm | 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 22 mm | 2 | Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 | Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 | Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 | Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 | Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| | 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 | Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Ruutukaappaus arkkitehtipiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_terasulko-ovidetaljit.pdf) esitetyistä vaakadetaljista, jossa on esitetty teräsoven liitos ulkoseinään US1. Suunnitelmissa ei ole esitetty ovien ulkopielen verhouksmateriaalia.



Yleiskuva rakenneavauskohdasta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa ovipielen ulkoverhouksena käytetyssä vanerilevyssä oli havaittavissa kosteusra-situkseen viittaavaa värimuutoksia.

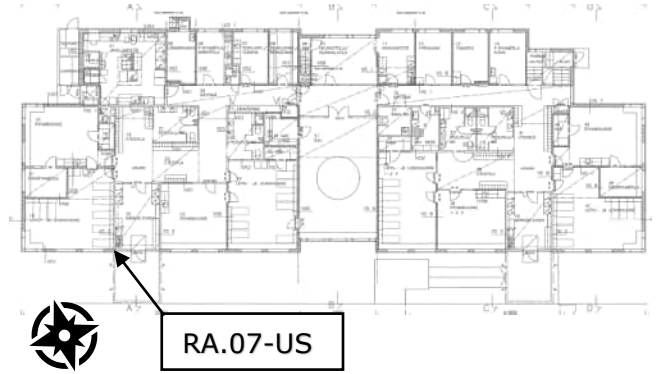


Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen perusteella teräsövet on asennettu arkkitehtipiirustuksessa esitettyä syvemmmälle. Pielen kohdalla oleviin runkotolppiin [1] oli lisäksi kiinnitetty puuklossit [2], jotka toimivat pieleen asennetun vanerilevyn asennusalustana.





Ovipielen kohdalla olevan runkotolpan ja runkotolppaan kiinnitettyjen puuklossien pinnoilla havaittiin paikoin kosteusrasitukseen viittaavaa tummentumaa (ympyröity punaisella).



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sisäänkäynnin oviaukon pielen toteutusta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa ovipielen ulkoverhouksena käytetyssä vanerilevyssä oli havaittavissa kosteusrasitukseen viittaavia värimuutoksia.

Rakenneavaus ulotettiin ulkoverhouksen taakse. Tuulensuojalevyn sisäpuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat muista rakenneavauksista tehtyihin mittauksiin.

Rakenneavauksen perusteella teräsovet on asennettu arkkitehtipiirustuksessa esitettyä syvemmälle ulkoseinään. Pielen kohdalla oleviin runkotolppiin oli lisäksi kiinnitetty puuklossit, jotka toimivat pieleen asennetun puulevyn asennusalustana.

Ovipielen kohdalla olevan runkotolpan ja korotuspalojen pinnoilla havaittiin paikoin kosteusrasitukseen viittaavaa tummentumaa.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (22)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.08-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.13-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k~350...400) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k~600) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50, k600*), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

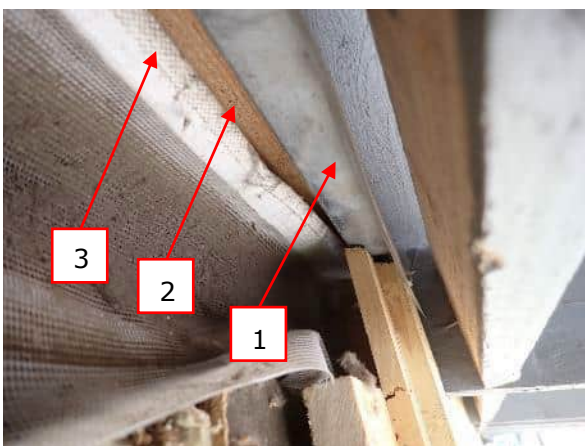
- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauskohdasta.



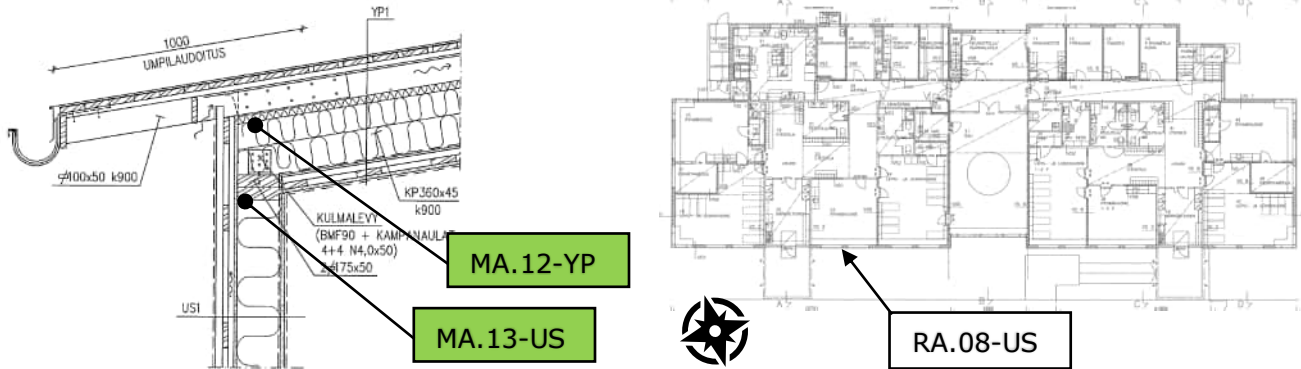
Yleiskuva rakenneavauksesta.



Ulkoverhous ja myrskypelti [1] ulottui lähes ruodelaudoituksen [2] alapintaa saakka, minkä seurauksena vesikaton aluskate [3] ei ulotu ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolella.



Havainnekuva yläpohjan tuuletusvälistä. Silmämääräisen tarkastelun perusteella aluskatteena on käytetty kondenssisuojattua vapaasti asennettua aluskatetta (AKV). Kuvassa etualalla tuuletusvälistä olevan ampiaispesän jäänteet.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä leikkauksesta 101-101, johon merkitty rakenneavauksesta otettujen materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja ulkoseinän (US1) liittymän toteutusta sekä ulkoseinän mikrobiologista kuntoa. Lisäksi rakenneavauksesta oli mahdollista tarkastella yläpohjan liittymää ja räystäsrakenteita. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin höyrynsulun ulkopintaan. Lisäksi ulkoseinän ja yläpohjan liittymää tarkasteltiin sisäpuolelta tehdystä rakenneavauksesta RA.09-YP.

Merkittävin ulkoseinässä havaittu suunnitelmapoikkeama liittyi ulkoverhouksen yläreunaan ja siihen asennettuun myrskypeltiin, jotka räystään rakennetta rikkomattoman tarkastelun perusteella ulottuivat aivan ruodelaudoituksen alapintaa saakka. Rakennerratkaisun takia aluskatetta ei ole saatu ulotettua ulkoseinän ulkoverhouksen ulkopuolella, minkä seurauksena ohjautuu aluskatetta mahdollisesti valuva vuotovesi ulkoverhouksen taakse tuuletusväliin. Rakennerratkaisun seurauksena on myös ulkoverhouksen yläreunan tuuletus rajoittunut.

Muut havaitut ulkoseinässä havaitut poikkeamat liittyivät vaakalaudoituksen asennusväliin (k-mitta) esiintyviin poikkeamiin (suhteessa suunnitelmiin) ja räystäälle asennettuun hyönteisverkkoon. Hyönteisverkkona oli käytetty suunnitelmista poiketen muovista hyönteisverkkoa, jonka kiinnitystapa ei estä hyönteisten ja pieneläinten pääsyä yläpohjan tuuletusrakoon. (Rakennepiirustuksessa räystäälle on esitetty "tiheä sinkitty seulaverkko # 2 mm".)

Silmämääräisen tarkastelun perusteella vesikatteen aluskatteena on käytetty kondenssisuojattua vapaasti asennettua aluskatetta (AKV).

Aistinvaraisissa tarkasteluissa ulkoseinässä ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Rakenneavauksesta mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.13-US tehdyssä laimennosviljelyssä havaittiin vähäinen määrä mikrobeja (1 500 pmy/g), joista osa oli ulko- ja sisäilmassa yleisesti esiintyvää sienisukua (*Cladosporium*) ja osa kosteusvaurioindikaattorimikrobeja (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä). Mikrobien pitoisuus ja eri sienisuvustojen lukumäärä ei kuitenkaan viittaa materiaalin mikrobivaurioitumiseen.

Yläpohjan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.12-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu mikrobikasvua.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkot / Ryhmähuone (22)		
Tutkittava rakenne	YP1	Rakenneavaus	RA.09-YP
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.12-YP

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

Yläpohja YP1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- pinnoitetusta ohutlevystä valmistettu rivisau-makate
- vaimennuskaista (5x100) peltirivin keskellä*
- ruodelaudoitus (22x100, k120*) 22 mm
- korotusrima (25x50) 25 mm
- aluskate (AKV), kondenssisuojattu
- kattokannattajat (KP360x45, k~900), välissä mineraalivilla 100+125 mm, tuulensuojavilla 30 mm, tuuletusväli 105 mm
- höyrynsulku (Euralex AL 3500*)
- huokoinen puukuitulevy 9 mm
- koolaus (22x100, k~900) 22 mm
- koolaus (22x100, k400*) 22 mm
- kipsilevy 13 mm
- akustiikkalevy (Ecophon Master alpha SQ*) 40 mm



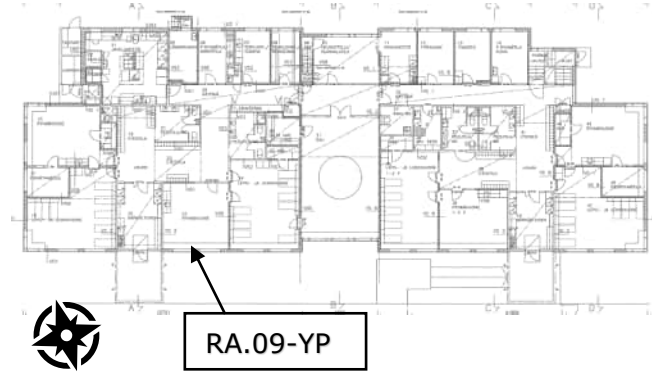
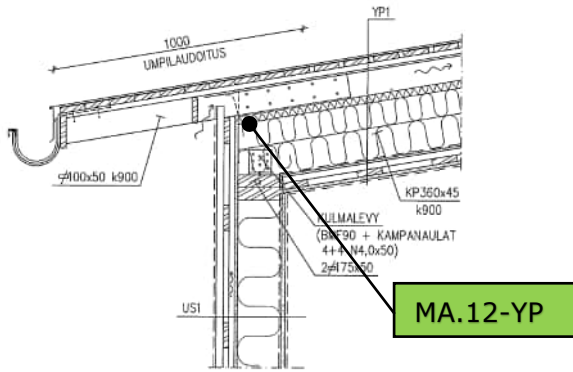
Yleiskuva yläpohjan ja ulkoseinän liittymään tehdystä rakenneavauksesta.

Yläpohja YP1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

0,5 mm	1	Pinnoite rakennusselostuksen mukaan (PURAL-2-pinto)
5 mm	2	Konesaumattu pelti, kaksinkertaisin tiivistetyin saumoin
22 mm	3	Vaimennuskaista (5x100), peltirivin keskellä
22 mm	4	Ruodelaudoitus 22x100 k120
22 mm	5	Korotusrima 22x50 k900
	6	Aluskate (esim. ICCPAL Monarfoi 165 Plus)
	7	Tuuletusrako >100 mm
30 mm	8	Tuulensuojamineraalivillalevy 30 mm (Paroc WPS 3n)
	9	Kattokannattajat kertopuuta k900 rakennepiirustusten mukaan ja mineraalivillalevyt 100+125 mm (Paroc eXtra, λa=0,036 W/mK)
0,2 mm	10	Höyrynsulku Euralex AL 3500, saumat teipattu ja limitetty ≥200mm
9 mm	11	Puukuitulevy
25 mm	12	Koolaus 25x100 k900, Sä-asennukset
25 mm	13	Koolaus 25x100 k400
13 mm	14	Kipsilevy Gyproc 13
	15	Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan



Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen kohdalla höyrynsulkumuovi on ulotettu yhtenäisenä yläpohjan ja ulkoseinän liittymän yli.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä leikkauksesta 101-101, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja ulkoseinän (US1) liittymän toteutusta sekä yläpohjan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin mineraalivillalevyn alapintaan saakka. Mineraalivillalevyn ja sen yläpuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat rakenneavauksesta RA.08-US tehtyihin mittauksiin.

Yläpohjan ja ulkoseinän liittymä vastasi suunnitelmapiirustuksissa esitettyä. Rakenneavauksen kohdalla höyrynsulkumuovi on ulotettu yhtenäisenä yläpohjan ja ulkoseinän liittymän yli.

Aistinvaraisissa tarkasteluissa yläpohjassa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Rakenneavauksen RA.08-US kautta yläpohjan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.12-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei myöskään havaittu mikrobikasvua.

Räystäsrakenteista tehtyjä havaintoja on käsitelty rakenneavauksesta RA.08-US laaditussa rakenneavausliitteessä.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Salin varasto (29)		
Tutkittava rakenne	AP2	Rakenneavaus	RA.10-AP
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	-

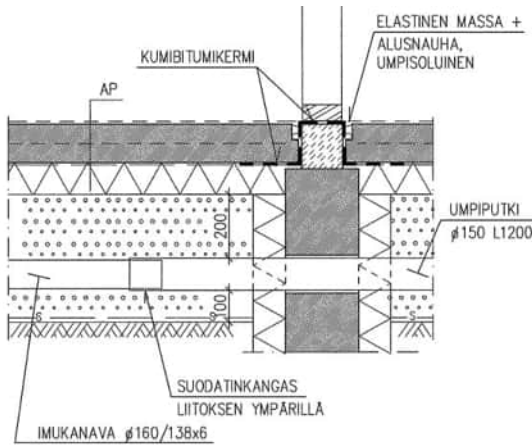
Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
--	--

Maanvarainen alapohjarakenne AP2 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- muovilaatta (*Upofloor LifeLine**) 2 mm
- tasoite 3 mm
- teräsbetoni-laatta 115 mm
- EPS-eristelevy 50 mm
- kapillaarikatko, (pesty sepeli, $\varnothing \leq 16$ mm)

Maanvarainen alapohjarakenne AP2 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit AP1-6.pdf) esitetyn mukaisesti:

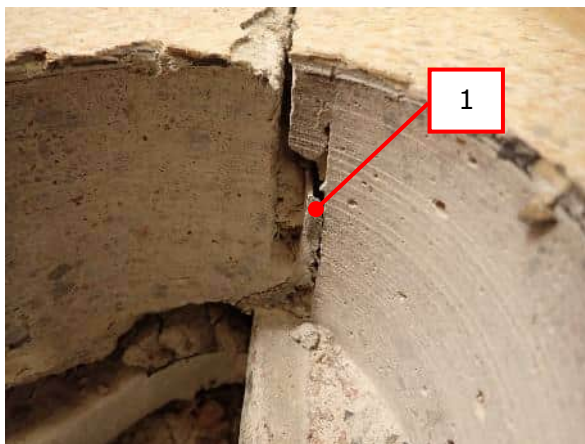
- | | |
|---------------|--|
| 80 mm | 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |
| | 2 Teräsbetoni-laatta BY 45 luokka A-4-30, rauditus: verkko 6-150 B 500 K |
| 100 mm | 3 Suodatinkangas ki 2 |
| | 4 Lämmöneriste, solupolystyreeni (EPS 100 Lattia), ulommalla 1 m:n reuna-alueella 150 mm |
| ≥ 300 mm | 5 Koneellisesti tiivistetty pesty sepeli $\varnothing 6...16$ mm kapillaarisuus <150mm tiiveys 90% |
| | 6 Suodatinkangas käyttöluokka 3 |
| | 7 Sora tai murske (#0-100 mm) täyttö, kerroksittain tiivistetty |
| | 8 Kaivupohja kallistus salaojiin 1:50 |



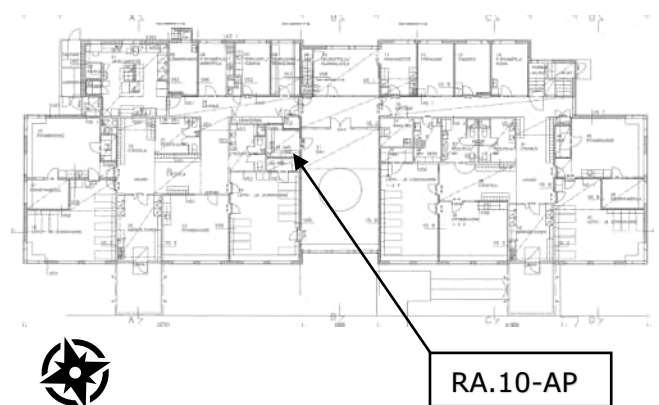
Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_detaljit DET 6-10.pdf) esitetystä detaljista, joka tarkasteluiden perusteella vastaa pääpiirteissään rakenneavauksen kohdalla olevaa liittymärakennetta.



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavaus tehtiin kohtaa, jossa on havaintojen ja suunnitelmapiirustusten perusteella liikuntasauma ja kantavan väliseinän perusmuuripalkki.



Liikuntasaumaan oli asennettu kumibitumikermi [1]. Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa. Liikuntasaumassa ei havaittu detaljissa esitettyä elastista massaa tai umpisoluista alusnauhaa.



Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella alapohjan AP2 toteutusta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa alapohjarakenteessa on suunnitelmapiiirustusten mukaan liikuntasauva ja kantavan väliseinän perusmuuripalkki.

Rakenneavaus (\varnothing 120 mm) ulotettiin kapilaarikaton ja perusmuuripalkin yläpintaan saakka. Kapilaarikerroksen koostumus perustuu kiviaineksen silmämääräiseen tarkasteluun.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiiirustuksiin:

- Teräsbetoni-laatan paksuus (115 mm) oli enemmän kuin suunnitelmapiiirustuksissa esitetty (80 mm) paksuus.
- Teräsbetoni-laatan ja lämmöneristeenä käytetyn EPS-eristelevyn välissä ei ollut suunnitelmapiiirustuksessa esitettyä suodatinkangasta.
- Liikuntasauvaan on asennettu suunnitelmapiiirustuksessa esitetty kumibitumikermi. Kermi ulottui teräsbetoni-laatan alle noin 150 mm:iä. Kermiä ei kuitenkaan ole ulotettu yhtenäisenä perusmuuripalkin päällä olevan jälkivalun yli kuten suunnitelmapiiirustuksessa on esitetty (kiinnitys mahdollisesti epätiivis).
- Liikuntasauvassa ei havaittu detaljissa esitettyä elastista massaa tai umpisoluista alusnauhaa.

Rakenneavaukseen oli havaittavissa voimakas ilmavirtaus. Havaintojen ja suunnitelmapiiirustusten perusteella alapohjan alustäyttöön on asennettu imukanavisto, jonka vesikatolle sijoitettu poistoilmahuonehallin on päällä yhtäjaksoisesti.



Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (39)		
Tutkittava rakenne	YP1	Rakenneavaus	RA.11-YP
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	-

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

Yläpohja YP1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- pinnoitetusta ohutlevystä valmistettu rivisau-makate
- vaimennuskaista (5x100) peltirivin keskellä*
- ruodelaudoitus (22x100, k120*) 22 mm
- korotusrima (25x50) 25 mm
- aluskate (AKV), kondenssisuojattu
- kattokannattajat (KP360x45, k-900*), välissä mineraalivilla 100+125 mm, tuulensuojavilla 30 mm, tuuletusväli 105 mm
- höyrynsulku (Euralex AL 3500*)
- huokoinen puukuitulevy 9 mm
- koolaus (21x95, k~900) 21 mm
- koolaus (21x95, k~400) 21 mm
- kipsilevy 13 mm
- akustiikkalevy (Ecophon Master alpha SQ*) 40 mm

Yläpohja YP1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

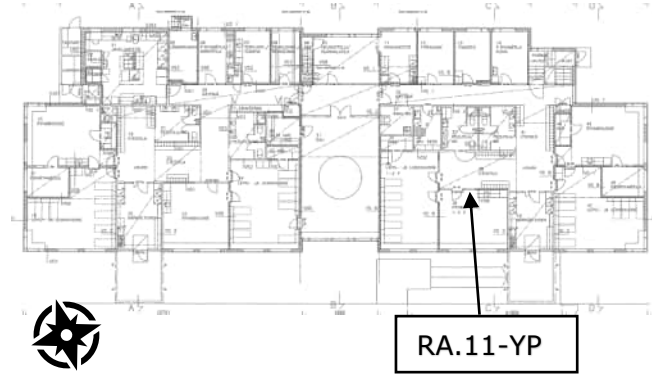
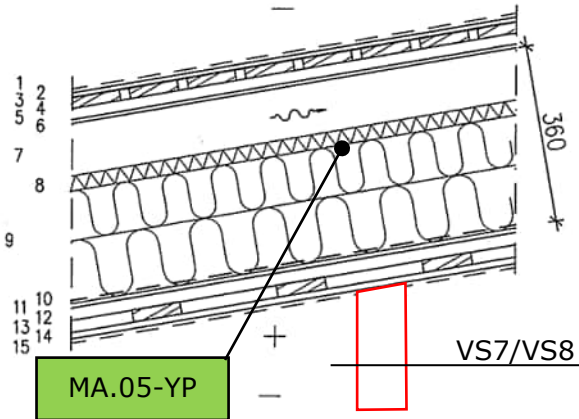
- | | | |
|--------|----|--|
| 0,5 mm | 1 | Pinnoite rakennusselostuksen mukaan (PURAL-2-pinto) |
| 5 mm | 2 | Konesaumattu pelti, kaksinkertaisin tiivistetyin saumoin |
| 22 mm | 3 | Vaimennuskaista (5x100), peltirivin keskellä |
| 22 mm | 4 | Ruodelaudoitus 22x100 k120 |
| 22 mm | 5 | Korotusrima 22x50 k900 |
| | 6 | Aluskate (esim. ICCPAL Monarfoi 165 Plus) |
| | 7 | Tuuletusrako >100 mm |
| 30 mm | 8 | Tuulensuojamineraalivillalevy 30 mm (Paroc WPS 3n) |
| | 9 | Kattokannattajat kertopuuta k900 rakennepiirustusten mukaan ja mineraalivillalevyt 100+125 mm (Paroc extra, λa=0,036 W/mK) |
| 0,2 mm | 10 | Höyrynsulku Euralex AL 3500, saumat teipattu ja limitetty ≥200mm |
| 9 mm | 11 | Puukuitulevy |
| 25 mm | 12 | Koolaus 25x100 k900, Sä-asennukset |
| 25 mm | 13 | Koolaus 25x100 k400 |
| 13 mm | 14 | Kipsilevy Gyproc 13 |
| | 15 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |



Yleiskuva yläpohjaan tehdystä rakenneavauksesta.



Havainnekuva rakenneavauksesta. Sähköputket on asennettu yläpohjan huokoisen puukuitulevyn ja kipsilevyn välissä olevan koolaukseen muodostamaan ontelotilaan.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä YP1. Kuvaan on havainnollistettu väliseinän liitos yläpohjaan. Havaintojen perusteella ei-kantava väliseinä ulottuu/liittyy ainoastaan yläpohjan kipsilevyverhoukseen alapintaan.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella yläpohjan (YP1) ja ei-kantavan väliseinän (VS8) liittymän toteutusta sekä yläpohjan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty liittymässä havaittujen sähköputkien ja niiden mahdollisten yläpohjan läpivientien perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin mineraalivillalevyn alapintaan saakka. Mineraalivillalevyn ja sen yläpuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat muista rakenneavauksesta tehtyihin mittauksiin.

Yläpohjassa olevat sähköputket on asennettu yläpohjan huokoisen puukuitulevyn ja kipsilevyn välissä olevan koolaukseen muodostamaan ontelotilaan rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetyn mukaisesti.

Suunnitelmapiirustuksissa ei ole esitetty yksityiskohtaista detaljia/leikkausta yläpohjan ja ei-kantavien väliseinien liittymästä. Rakenneavauksen ja alakaton ontelotiloista tehtyjen rakennetta rikkomattomien tarkastusten perusteella ei-kantava väliseinä ulottuu/liittyy ainoastaan yläpohjan kipsilevyverhoukseen alapintaan.

Aistinvaraisissa tarkasteluissa yläpohjassa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Yläpohjan mineraalivillasta otetusta materiaalinäytteestä MA.05-YP tehdyssä laimennosviljelyssä ei myöskään havaittu mikrobikasvua.

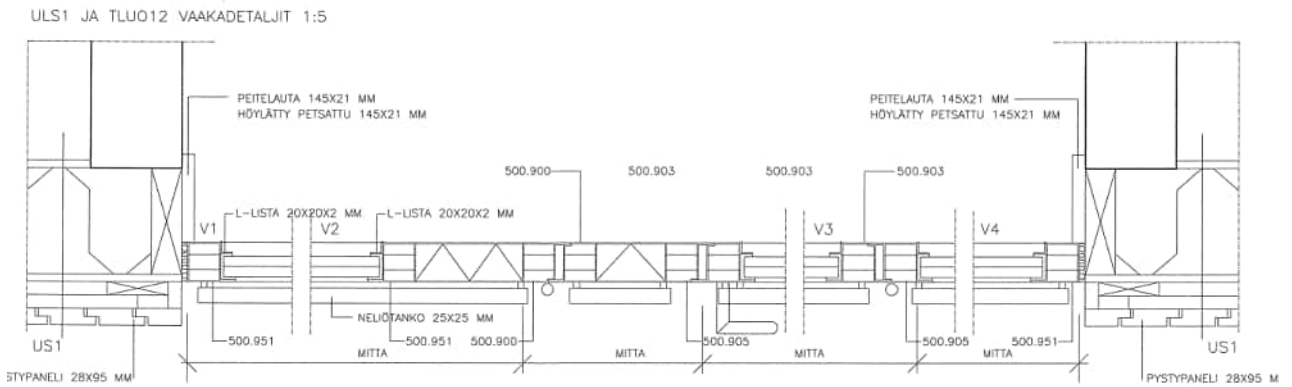
Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Märkäeteinen (42)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.12-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	-

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
--	--

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k600*) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k600*) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50, k600*), välissä mineraalivillalevy 175 mm höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

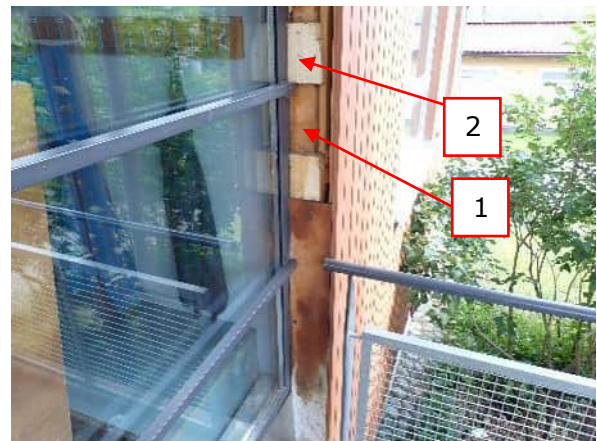
- | | | |
|--------|---|---|
| 28 mm | 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 22 mm | 2 | Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 | Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 | Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 | Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 | Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| | 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 | Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Ruutukaappaus arkkitehtipiirustuksessa (ARK_TYÖPIIRUSTUS_terasulko-ovidetaljit.pdf) esitetyistä vaakadetaljista, jossa on esitetty teräsoven liitos ulkoseinään US1. Suunnitelmissa ei ole esitetty ovien ulkopielen verhousteraalia.



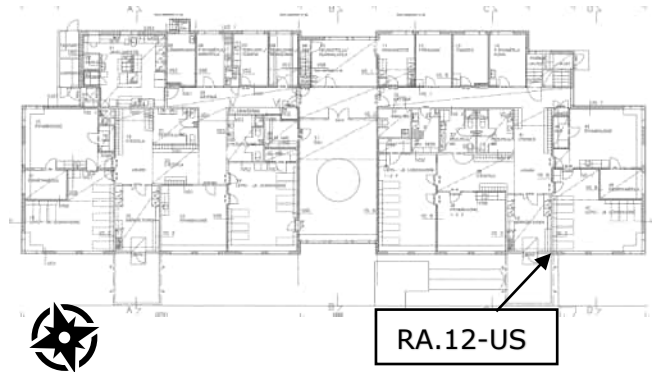
Yleiskuva rakenneavauskohdasta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa ovipielen ulkoverhouksena käytetyssä vanerilevyssä oli havaittavissa kosteusra-situkseen viittaavaa värimuutoksia.



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen perusteella teräsovet on asennettu arkkitehtipiirustuksessa esitettyä syvemmälle. Pielen kohdalla oleviin runkotolppiin [1] oli lisäksi kiinnitetty puuklossit [2], jotka toimivat pieleen asennetun vanerilevyn asennusalustana.



Ovipielen kohdalla olevan runkotolpan ja runkotolppaan kiinnitettyjen puuklossien pinnoilla ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella sisäänkäynnin oviaukon pielen toteutusta. Rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa ovipielen ulkoverhouksena käytetyssä vanerilevyssä oli havaittavissa kosteusra-
situkseen viittaavia värimuutoksia.

Rakenneavaus ulotettiin ulkoverhouksen taakse. Tuulensuojalevyn sisäpuolella olevien rakennekerros-
ten mitat perustuvat muista rakenneavauksista tehtyihin mittauksiin ja suunnitelmapiirustuksiin.

Rakenneavauksen perusteella teräsovet on asennettu arkkitehtipiirustuksessa esitettyä syvemmälle
ulkoseinään. Pielen kohdalla oleviin runkotolppiin oli lisäksi kiinnitetty puuklossit, jotka toimivat pieleen
asennetun puulevyn asennusalustana.

Aistinvaraisissa tarkasteluissa ovipielen kohdalla olevan runkotolpassa ja korotuspaloissa ei havaittu
viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (45)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.13-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.03-US ja MA.04-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
- vaakalauta (22x100, k~350...400) 22 mm
- pystylauta (22x100, k~600) 22 mm
- huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 9 mm
- pystyrunko (175x50, k~600), välissä mineraalivillalevy 175 mm
- höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
- kipsilevy 13 mm

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



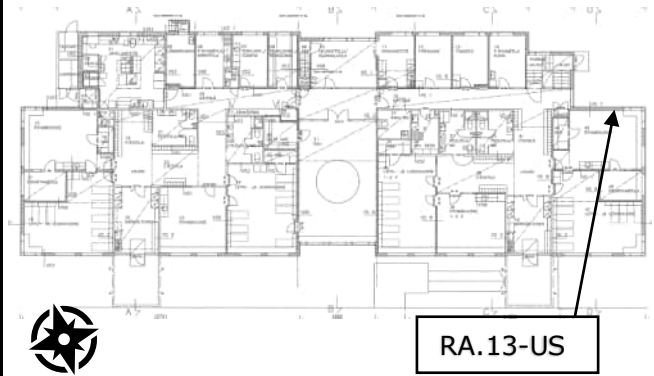
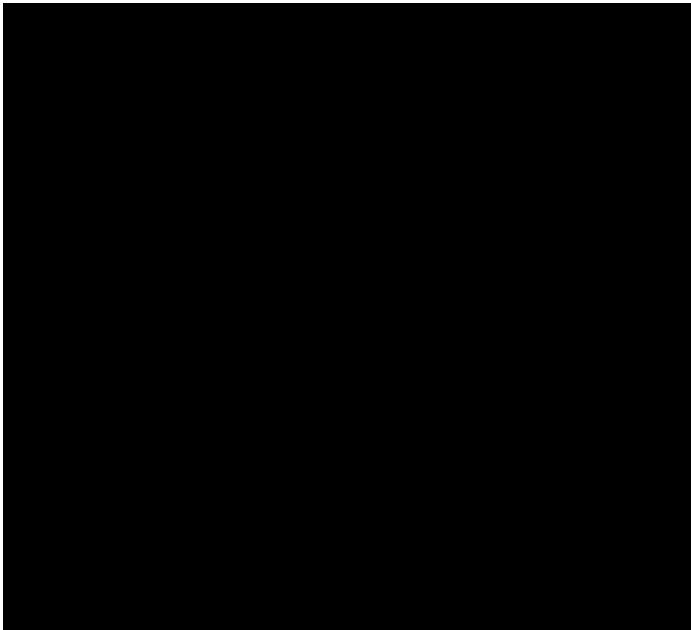
Havainnekuva rakenneavauksesta.



Ulkoseinän sisäverhouslevynä käytetty kipsilevy ja höyrynsulkumuovi on ulotettu välipohjan holvin päälle olevan alaohjauspuuhun. Kipsilevy on erotettu välipohjan pintabetonilaatasta ja kevytsorakerroksesta 10 mm:iä paksulla solumuovisella irrotuskaistalla.



Kipsilevyn välipohjan kevytsorakerrokseen rajoittuvalta pinnalta otetusta materiaalinäytteestä MA.03-US tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu mikrobikasvua.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän (US1) [REDACTED] liittymän toteutusta sekä ulkoseinän mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti rakenneavauksen toteutusteknisten seikkojen perusteella.

Rakenneavaus ulotettiin tuulensuojalevyn sisäpintaan saakka. Tuulensuojalevyn ja sen ulkopuolella olevien rakennekerrosten mitat perustuvat rakenneavauksesta RA.08-US tehtyihin mittauksiin.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittuja poikkeamia suunnitelmapiirustuksiin:

- Ulkoseinän alaohjauspuu on asennettu [REDACTED] välipohjan holvin päällä. Rakennepiirustuksessa ([REDACTED] eikkaukset 1-2.pdf) alaohjauspuu on esitetty asennettavaksi välipohjan pintabetonilaatan yläpinnan tasoon. Alaohjauspuuhun tehdystä porareistä tehdyn tarkastelun perusteella alaohjauspuu muodostuu ainoastaan yhdestä soirosta (175x50), kun suunnitelmissa ohjauspuuta on esitetty kaksi.
- Ulkoseinän sisäverhouslevynä käytetty kipsilevy ja höyrynsulkumuovi on ulotettu välipohjan holvin päällä olevan alaohjauspuuhun. Tarkastelun perusteella on mahdollista, että ulkoseinän höyrynsulkua ei ole liitetty tiivisti välipohjan teräsbetonilaataan (holviin). Kipsilevy on erotettu välipohjan pintabetonilaatasta ja kevytsorakerroksesta 10 mm :iä paksulla solumuovisella irrotuskaistalla. Kipsilevyn ja pintabetonilaatan liittymä oli lisäksi tiivistetty elastisella tiivistysmassa (ilman pohjanauhaa).
- Välipohjan kevytsorakerroksessa ei havaittu rakennepiirustuksessa liittymässä esitettyä kevytsoraharkkoa.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän tuulensuojalevyssä oli yksittäinen ulkoverhouksen koolauksen kiinnitykseen käytetyn naulan läpilyönnin aiheuttama vaurio.

Rakenneavauksesta tehdyissä tarkasteluissa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Kipsilevyn välipohjan kevytsorakerrokseen rajoittuvalta pinnalta otetusta materiaalinäytteestä MA.03-US tehdyssä laimennosviljelyssä ei havaittu mikrobikasvua. Myös mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetun materiaalinäytteen MA.04-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli vähäinen (2 % Mallas: 300 pmy/g) ja alle toimenpiderajan (10 000 pmy/g).

Kohde / Tila	Iolan päiväkoti / Pienryhmähuone (46)		
Tutkittava rakenne	VP1	Rakenneavaus	RA.14-VP
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	MA.01-VP

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

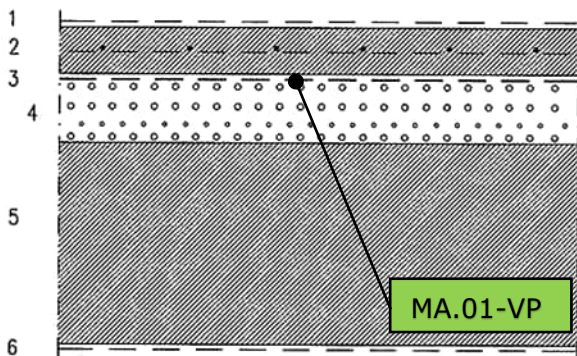
Rakenne suunnitelmien perusteella



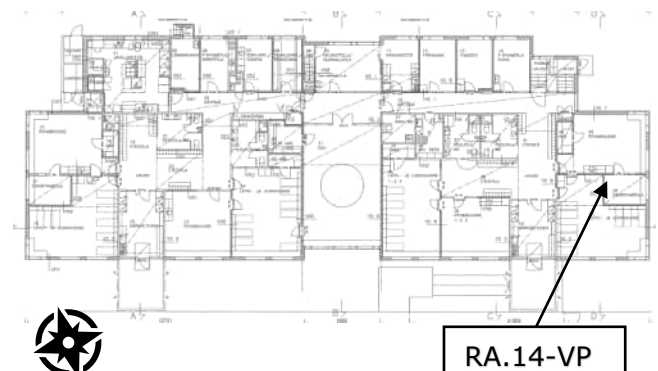
Yleiskuva välipohjan rakenneavauksesta. Kuvassa lisäksi väliseinän rakenneavaus RA.15-VS.



Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen kohdalla kevytsorakerroksessa oli lisäksi kevytsoraharkkoja.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETAL-JI_rakennetyypit VS10, VP1-3, YP1-2.pdf) esitetystä rakennetyypistä, johon merkitty materiaalinäytteen viitteellinen näytteenotto kohta.



Rakennepiirustuksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella välipohjarakenteen toteutusta sekä kosteusteknistä toimintaa ja mikrobiologista kuntoa. Rakenneavaus tehtiin rakenteen sisäosiin, jossa kevytsorakerroksen tuulettuminen on oletetusti heikointa.

Pintabetonilaatan ja kevytsorakerroksen paksuudessa mitattua poikkeamaa lukuun ottamatta, vastaa tarkasteltu välipohjarakenne suunnitelmapiirustuksissa esitettyä välipohjarakennetta. Rakenneavauksen kohdalla kevytsorakerroksessa oli lisäksi kevytsoraharkkoja, joita on todennäköisesti käytetty rakenneavauksen läheisyydessä olevien kantavan väliseinän (VS1) tukena.

HUOM: Välipohjan ja ulkoseinän rakenneliittymän toteutusta ja siinä havaittuja poikkeamia on esitetty rakenneavauksesta RA.13-US laaditussa rakenneavausliitteessä.

Kevytsorakerroksen alapinnasta tehdyssä hetkellisessä kosteusmittauksessa ei mitattu kohonneita tai poikkeavia kosteuspitoisuuksia (rakenne: T = 22,3 °C; RH = 47,4 %; Abs = 9,04 g/m³; sisäilma: T = 24,5 °C; RH = 46,8 %; Abs = 10,48 g/m³).

Aistinvaraisissa tarkasteluissa ei havaittu viitteitä materiaalien kosteus- tai mikrobivaurioitumisesta. Rakenneavauksesta suodatinkankaasta otetusta materiaalinäytteestä MA.01-VP tehdyssä laimennosviljelyssä ei myöskään havaittu mikrobikasvua.



Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Pienryhmähuone (46)		
Tutkittava rakenne	VS1	Rakenneavaus	RA.15-VS
Ilmansuunta	-	Materiaalinäyte	MA.02-VS

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

Kuivan tilan kantava väliseinä VS1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- pintakäsittely (maali)
- kipsilevy (Gyproc EK)
- pystyrunko (125x50, k~600), välissä mineraalivillalevy 125 mm
- kipsilevy (Gyproc EK)
- pintakäsittely (maali)

Kuivan tilan kantava väliseinä VS1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | | |
|--------|---|---|
| 13 mm | 1 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |
| 125 mm | 2 | Kipsilevy, Gyproc Ek |
| 125 mm | 3 | Pystyrunko 125x50 k600 + 125 mm mineraalivilla |
| 13 mm | 4 | Kipsilevy, Gyproc Ek |
| | 5 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |

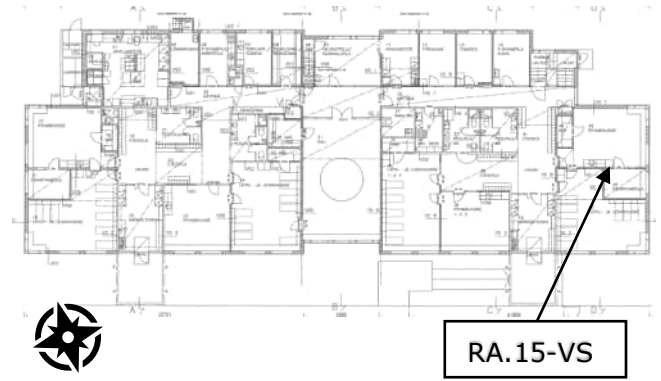
Levyt asennetaan n.10 mm irti lattiasta. (Kapillaarirako)
Liittymien tiivistys materiaalitointittajan ohjeiden mukaan.
Raskaiden kiinnitysten kohdalla seinä vahvistettava.



Yleiskuva väliseinän rakenneavauksesta. Kuvassa lisäksi välipohjan rakenneavaus RA.14-VP.



Havainnekuva rakenneavauksesta.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella kantavan väliseinän (VS1) ja välipohjan (VP1) liittymän toteutusta sekä väliseinän mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti välipohjaan tehtävän rakenneavauksen sijaintiin perustuen.

Rakenneavaus tehtiin pienryhmätilan (46) puolelta ja ulotettiin ryhmätilan (45) puoleisen sisäverhoulevyn (kipsilevy) sisäpintaan saakka.

Väliseinä vastasi suunnitelmapiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitettyä. Väliseinän alaohjauspuu sijaitsi välipohjan pintabetonilaatan päällä. Alaohjauspuun ja pintabetonilaatan välissä oli lisäksi kumibitumikermi.

Välipohjan (VP1) rakenneavauksesta RA.14-VP tehtyjen havaintojen perusteella väliseinä ja väliseinän alapuolella oleva pintabetonilaatta on tuettu välipohjan kevytsorakerrokseen asennettujen kevytsoraharkkoja varaan.

Rakenneavauksen kohdalla olevan kipsilevyn taustakartongissa oli havaittavissa lievä värimuutos. Kartongissa olevan värimuutoksen kohdalta otetusta materiaalinäytteestä MA.02-VS tehdyssä laimennosviljelyssä ei kuitenkaan havaittu poikkeavaa mikrobikasvua.



Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Pienryhmätila (06)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.16-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.14...16-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



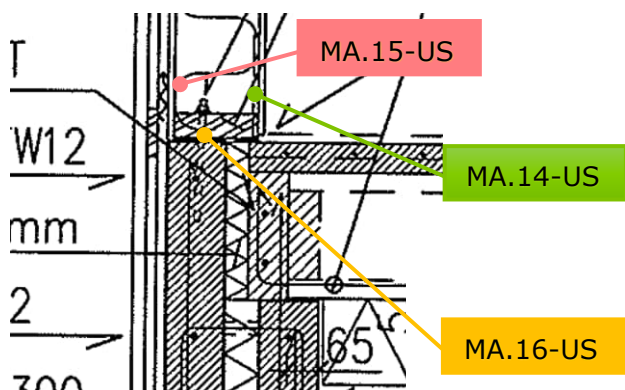
Havainnekuva rakenneavauksesta. Alaohjauspuun alapuolella on kermi. Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä seinärakenteen alaosan vaurioitumisesta.



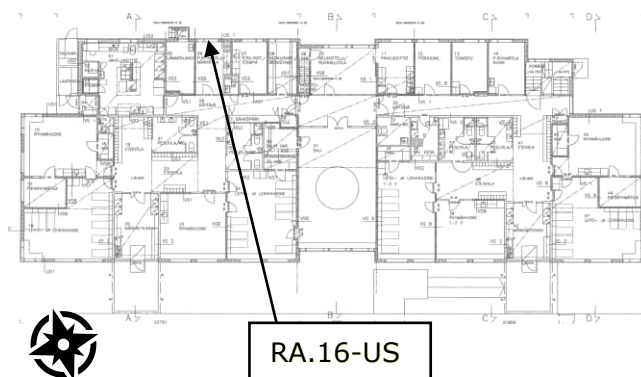
Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 12,7 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalla todettiin ulkoseinän höyrynsulun limitys. Limitys oli aistinvaraisesti tiivis ja limityskohta on runkotolpan kohdalla.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vertailunäytteenä, ulkoseinärakenteen mahdollisten vaurioiden laajuuden tarkasteluun. Avaus suoritettiin ikkunan alapuoliseen alarakenteeseen. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrnsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Tarkasteluiden perusteella ulkoseinä ja sen liittymärakenne on toteutettu rakennepiirustuksissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.16-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoa (epäily vauriosta).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa lämmöneristeessä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetun materiaalinäytteen MA.15-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 51 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin valtalajina (97 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä).

Mineraalivillalevyn sisäpinnasta otetun materiaalinäytteen MA.14-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Porrashuone		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.17-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.17...19-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
<p>Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm • vaakalauta (22x100) 22 mm • pystylauta (22x100) 22 mm • huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm • pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm • höyrynsulku (Euratex AL 3500*) • kipsilevy 13 mm* 	<p>Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Pintakäsittely rakennusseostuksen mukaan 28 mm 2 Ulkoverhouslauta rakennusseostuksen mukaan (pystyssä) 22 mm 3 Vaakalauta 22x100 k600 22 mm 4 Pystylauta 22x100 k600 12 mm 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) 175 mm 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) 7 Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu 13 mm 8 Kipsilevy Gyproc Ek 9 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavauskohdassa on julkisivulaudoituksen ulkopinnassa levä-/sammalkasvustoa.



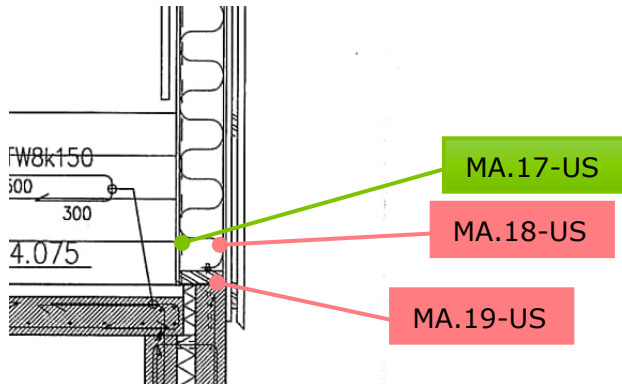
Havainnekuva rakenneavauksesta. Alaojhauspuun pinnalla on tummentumaa/hiiltymää, jota todettiin myös muissa rakenneavauksissa. Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä seinärakenteen alaosan vaurioitumisesta.



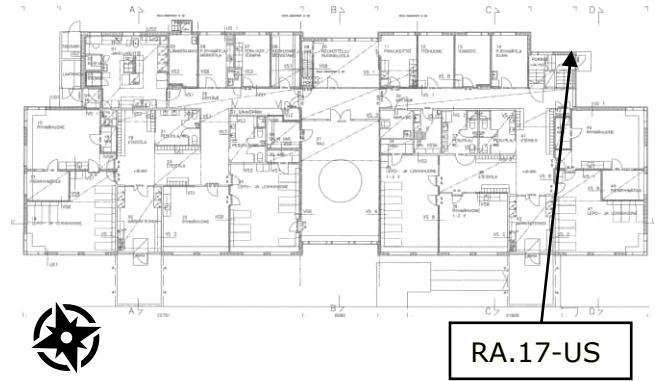
Alaojhauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 13,7 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Runkotolpan alaosan kosteus oli tavanomaisella tasolla 13,5 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (Leikkaus C-C, RAK_MUU porras, taso ja leikkaukset.pdf) esitettystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti julkisivulaudoituksen ulkopinnassa todetun levä- ja sammalkasvuston takia, ulkoseinärakenteen mahdollisten vaurioiden tarkasteluun. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrynsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuun pinnalla on tummentumaa/hiiltymää, jota todettiin myös muissa rakenneavauksissa. Alaohjauspuussa ei aistinvaraisesti havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.19-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 19 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 21 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin vähäisesti (2 %) myös kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus Eurotium* -lajiryhmä).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa lämmöneristeessä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetun materiaalinäytteen MA.18-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 28 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 23 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita.

Mineraalivillalevyn sisäpinnasta otetun materiaalinäytteen MA.17-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus Eurotium* -lajiryhmä).

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Vaatehuolto (K2)		
Tutkittava rakenne	US4	Rakenneavaus	RA.18-US
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	MA.37...38-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US4 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100, k600*) 22 mm
 - pystylauta (22x100, k600*) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (125x50, k600)*, välissä EPS-levy 125 mm
 - betoninen sisäkuori 400 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US4 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | | |
|--------|---|--|
| 28 mm | 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 22 mm | 2 | Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 | Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 | Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 | Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 125 mm | 6 | Pystyrunko 125x50 k600 + polyuretaani 120mm (SPU-P), ympäri pontattu |
| 400 mm | 7 | Sisäkuori betonia rakennesuunnitelman mukaan BY 40 luokka 2 |
| | 8 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



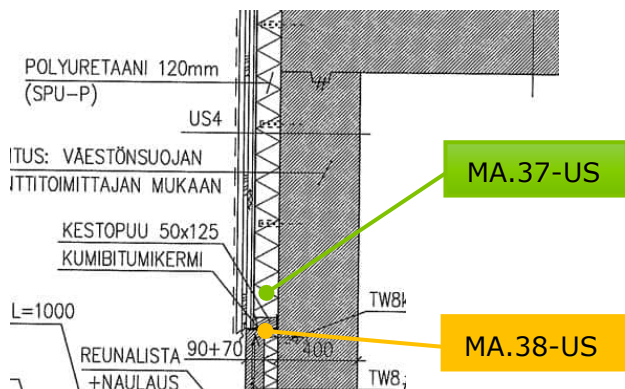
Havainnekuva rakenneavauksesta. Suunnitelmista poiketen rakenteen lämmöneristeenä oli EPS-levy (suunnitelmissa PU-levy). Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä vaurioista.



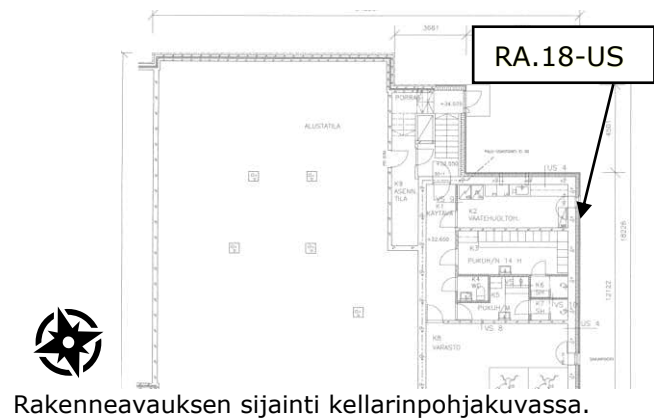
Alahjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 10,9 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta. Rakenneavauksen kohdalla [REDACTED] ei todettu kohonneita pintamittausarvoja (Gann lukema 49-51, mittarin vaihteluväli 0-100).



Rakenneavauksen alahjauspuun alapuolella on solumuovi. Leikkauksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI [REDACTED] leikkaukset 1-2.pdf) alahjauspuun alapuolella on esitetty kumibitumikermi.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI [REDACTED] eikkaukset 1-2.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näyteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti kellarinpohjakuvasssa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vertailunäytteenä, ulkoseinärakenteen mahdollisten vaurioiden laajuuden tarkasteluun. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta [REDACTED] betonisen seinärakenteen ulkopintaan saakka.

Rakenneavauksen kohdalla ulkoseinän toteutuksessa havaittu poikkeama suunnitelmapiirustuksiin liittyi seinärakenteen lämmöneristeenä käytettyyn EPS-levyyn. Suunnitelmapiirustuksissa lämmöneristeenä on esitetty käytettäväksi ympäröintä polyuretaanilevyä.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetussa materiaalinäytteessä MA.38-US ei havaittu mikrobikasvua. Näytteen suoramikroskopiassa oli kuitenkin havaittu rihmastoja (epäily vauriosta).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa EPS-levyssä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Lämmöneristeenä olevan EPS-levyn sisäpinnasta otetun materiaalinäytteen MA.37-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Terv. Hoit/Terapia (07)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.19-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.35-US ja MA.36-YP

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

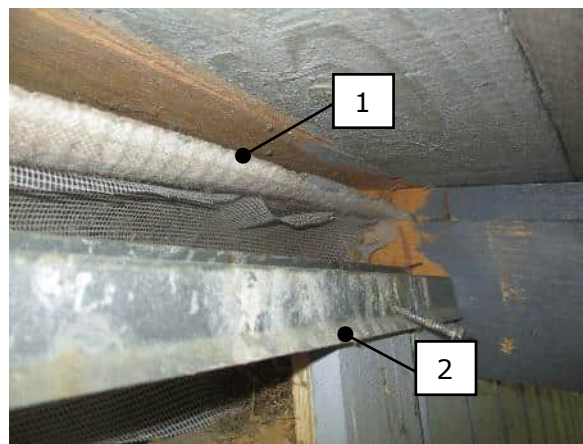
- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusolosuhteen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusolosuhteen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| | 7 Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 9 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta. Ulkoseinän yläosaan asennetun muovisen hyönteisverkon asennustapa oli epätiivis: hyönteisverkon yläreunan kiinnitys oli tehty niiteillä aluskatteeseen. Epätiivis asennustapa voi mahdollistaa tuiskulumen pääsyn ulkoseinän yläosiin ja yläpohjaan.



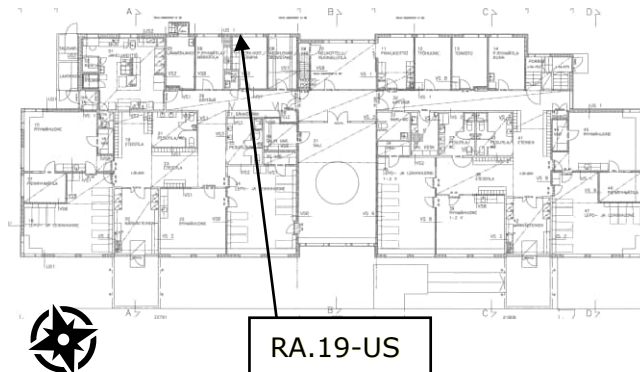
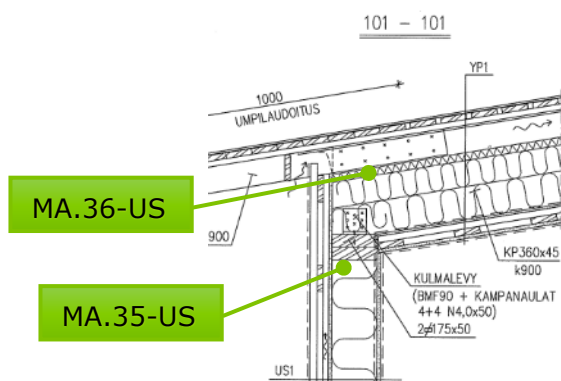
Havainnekuva rakenneavauksesta. Vesikaton aluskate [1] ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin [2] arvioidaan kuitenkin ohjaavan aluskatteen päältä mahdollisesti valuvan vuoto-/kondenssiveden julkisivun ulkopuolelle.



Ulkoseinän rungon yläosan poikkipuun kosteus oli tavanomaisella tasolla 10,3 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalla todettiin että ulkoseinän ja yläpohjan höyrynsulku jatkuu yhtenäisenä liittymän kohdalla.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän yläosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vertailunäytteenä, ulkoseinä- ja yläpohjarakenteiden mahdollisten vaurioiden laajuuden tarkasteluun. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrynsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Rakenneavauksen kohdalla ei aistinvaraisesti todettu viitteitä kosteusvaurioista. Avauksen kohdalla todettiin jonkin verran luonnonroskaa.

Ulkoseinän yläosaan asennetun muovisen hyönteisverkon asennustapa oli epätiivis: hyönteisverkon yläreunan kiinnitys oli tehty niiteillä aluskatteeseen. Epätiivis asennustapa voi mahdollistaa tuiskulumen pääsyn ulkoseinän yläosiin ja yläpohjaan.

Vesikaton aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin arvioidaan kuitenkin ohjaavan aluskatteen päältä mahdollisesti valuvan vuoto-/kondenssiveden julkisivun ulkopuolelle.

Rakenneavauksen kohdalla olevissa lämmöneristeissä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Ulkoseinän ja yläpohjan mineraalivillalevyn ulkopinnasta otettujen materiaalinäytteiden MA.35-US ja MA.36-YP home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteissä havaittiin kuitenkin (7 % ja 85 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä).

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone 22		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.20-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.20...22-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavauskohdassa rakennuksen viereinen maanpinta viettää silmämääräisesti tarkasteltuna loivasti rakennukseen päin.



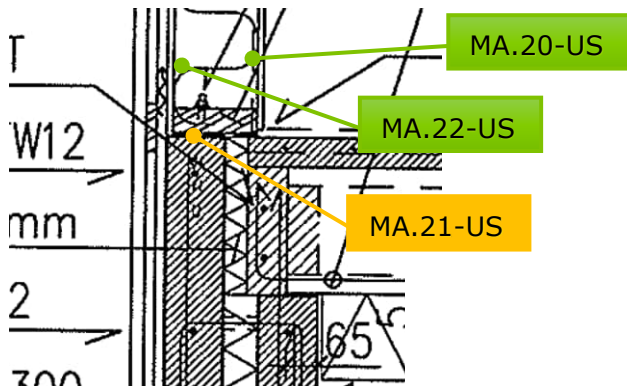
Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä seinärakenteen alaosan vaurioitumisesta.



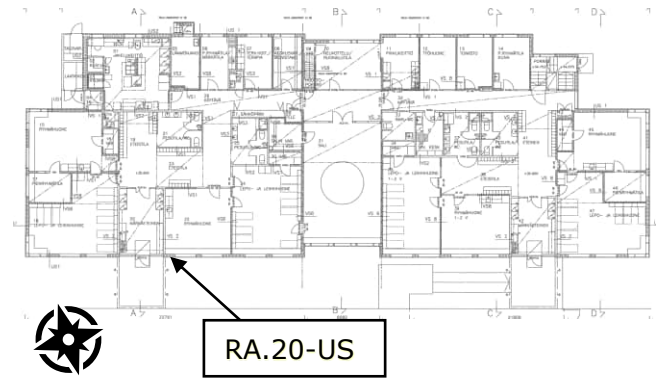
Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 9,7 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta. Pystyrungon alaosan kosteus oli 9,8 p-%.



Alaohjauspuun pinnalla ja pystyrungon alaosassa todettiin tummentumaa/hiiltymää, jota todettiin myös muissa rakenneavauksissa.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa kohdassa, jossa perusmuurin ja sokkeliin kohdistuu mahdollisesti poikkeavaa kosteusrasitusta. Rakenneavaus oli tehty kohtaan, jossa rakennuksen viereinen maanpinta viettää silmämääräisesti tarkasteltuna loivasti rakennukseen päin.

Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrynsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuun pinnalla ja pystyrungon alaosassa todettiin tummentumaa/hiiltymää, jota todettiin myös muissa rakenneavauksissa. Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 9,7 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta. Pystyrungon alaosan kosteus oli 9,8 p-%. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.21-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoja (epäily vauriosta).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa lämmöneristeessä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Mineraalivillalevyn ulko- ja sisäpinnasta otettujen näytteiden MA.20-US ja MA.22-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (39)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.21-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.23...25-US

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



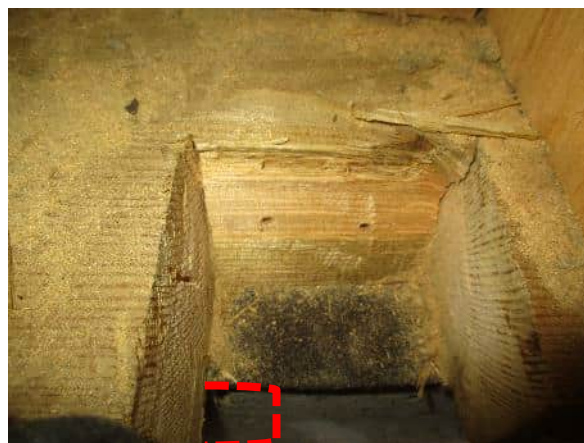
Yleiskuva rakenneavauksesta.



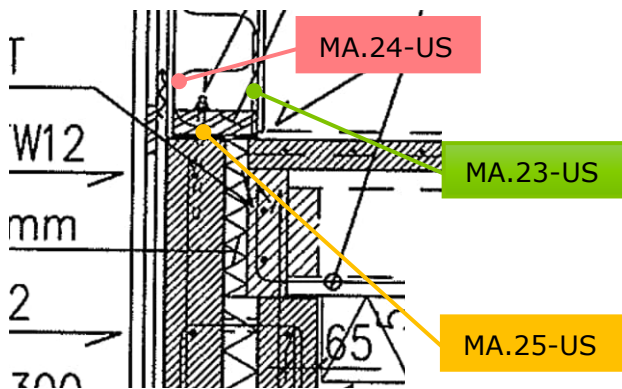
Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä seinärakenteen alaosan vaurioitumisesta.



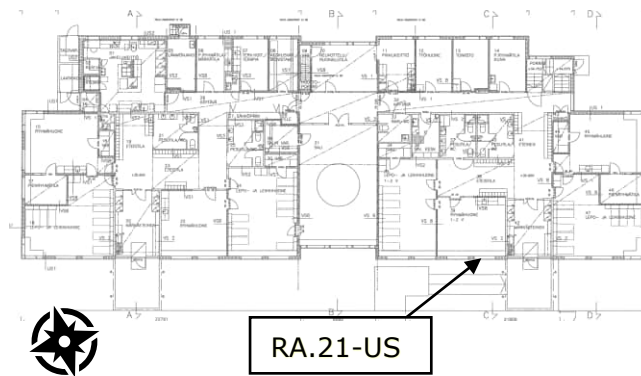
Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 12,7 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta. Pystyrungon alaosan kosteus oli 13,6 p-%.



Alaohjauspuun alapuolella todettiin kermi kapillaarikatkona. Rakenneavauksen kohdalla alaohjauspuu tulee noi 20-30 mm sokkelilinjan yli.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vertailunäytteenä, ulkoseinärakenteen mahdollisten vaurioiden laajuuden tarkasteluun. Avaus suoritettiin ikkunan alapuoliseen alarakenteeseen. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrinsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuun alapuolella on kermi. Alaohjauspuun ulkopinta on 20–30 mm ulompana kuin sokkelin ulkopinta. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.25-US home- ja hiivasienten pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoja (epäily vauriosta).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa lämmöneristeessä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetun materiaalinäytteen MA.24-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 33 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 34 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin vähäisesti (7 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä).

Mineraalivillalevyn sisäpinnasta otetun materiaalinäytteen MA.23-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Ryhmähuone (15)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.22-US
Ilmansuunta	länsi	Materiaalinäyte	MA.26...28-US

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | | |
|--------|---|---|
| 28 mm | 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 22 mm | 2 | Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 | Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 | Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 | Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 | Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| | 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 | Kipsilevy Gyproc Ek |
| | 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



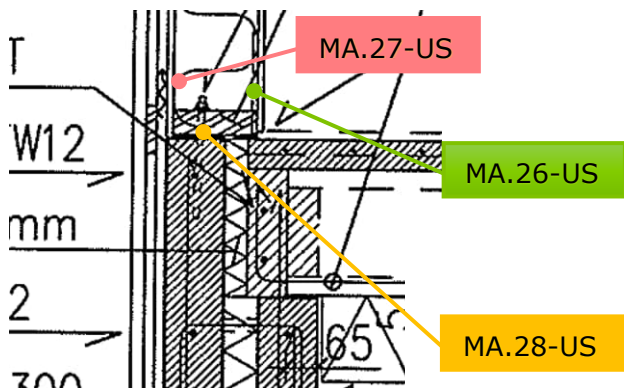
Havainnekuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen kohdalla patterin kannakkeen kiinnitykset lävistävät höyrynsulun. Rakenneavauskohdassa ei aistinvaraisesti todettu viitteitä seinärakenteen alaosan vaurioitumisesta.



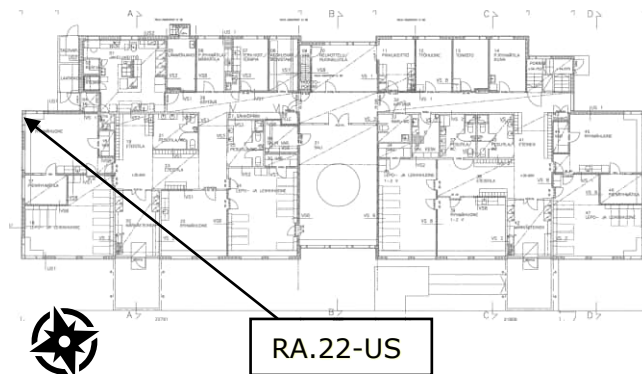
Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 10,8 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalla rungon alaosassa tummentumaa/jälkiä kuumentamisesta.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_perustus- ja alapohjaleikkaukset 3-8.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän alaosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vertailunäytteenä, ulkoseinärakenteen mahdollisten vaurioiden laajuuden tarkasteluun. Avaus suoritettiin ikkunan alapuoliseen alarakenteeseen. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrinsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Alaohjauspuuna oli käytetty painekyllästettyä puutavaraa. Alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteus- tai mikrobivaurioista. Alaohjauspuun alapinnan kosteus oli tavanomaisella tasolla 10,8 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta. Alaohjauspuun alapinnasta otetun materiaalinäytteen MA.28-US home- ja hiivasienten sekä *aktinomykeettien* pitoisuus oli alle toimenpiderajan. Näytteen suoramikroskopoinnissa oli kuitenkin havaittu rihmastoja (epäily vauriosta).

Rakenneavauksen kohdalla olevassa lämmöneristeessä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Mineraalivillalevyn ulkopinnasta otetun materiaalinäytteen MA.27-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 80 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 14 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin valtalajina (88 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus restricti* -lajiryhmä).

Mineraalivillalevyn sisäpinnasta otetun materiaalinäytteen MA.26-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteessä ei todettu kosteusvaurioindikaattoreita.

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Sali (31)		
Tutkittava rakenne	US1/YP2	Rakenneavaus	RA.23-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.29-US ja MA.30-YP

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

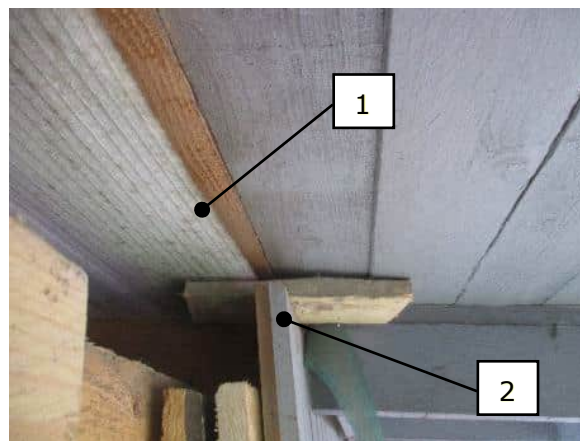
- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrynsulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrynsulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta. Rakenneavauksen kohdalla on ulkoseinän yläpuolella salin kohdalla olevan yläpohjarakenteen (YP2) poikittaispalkki.



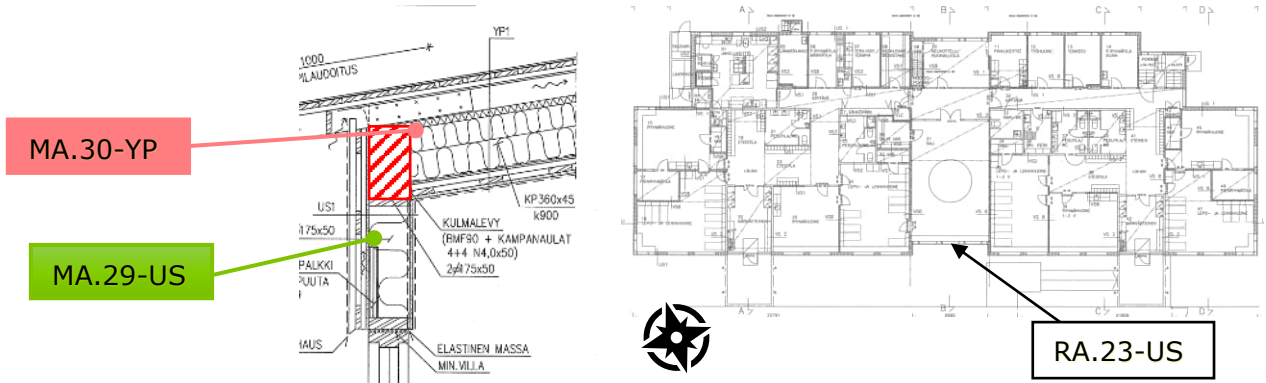
Havainnekuva rakenneavauksesta. Vesikaton aluskate [1] ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen [2] ulkopuolelle.



Ulkoseinän rungon yläosassa olevan yläpohjapalkin kosteus oli tavanomaisella tasolla 16,4 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalta yleiskuva yläpohjan eristeen ja aluskatteen väliin. Kohdalla ei todettu vuoto- tai kosteusjälkiä. Kohdassa todettiin roskaa.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenotkohdat. HUOM! Salin kohdalla ulkoseinän yläosassa on YP2-rakenteen poikittaispalkki (piirretty punaisella).

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän yläosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vesikatolla kyseisessä kohdassa olevan IV-konehuoneen seinään tehdyn poikittaisen rintataitteen mahdollisen vuotoriskin tarkastelemiseksi. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrynsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Vesikatkon aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin arvioidaan kuitenkin ohjaavan aluskatteen päältä mahdollisesti valuvan vuoto-/kondenssiveden julkisivun ulkopuolelle.

Rakenneavauksen kohdalla ei aistinvaraisesti todettu viitteitä kosteusvaurioista. Ulkoseinän rungon yläosassa olevan yläpohjapalkin kosteus oli tavanomaisella tasolla 16,4 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.

Rakenneavauksen kohdalla olevissa lämmöneristeissä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Ulkoseinän mineraalivillalevyn ulkopinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.29-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteissä havaittiin kuitenkin (100 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä).

Yläpohjan mineraalivillalevyn yläpinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.30-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 43 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus fumigatus* ja *Aspergillus restricti* -lajiryhmä).

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Lepo- ja leikkihuone (35)		
Tutkittava rakenne	US1	Rakenneavaus	RA.24-US
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	MA.31-US ja MA.32-YP

Rakenne sisäpinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

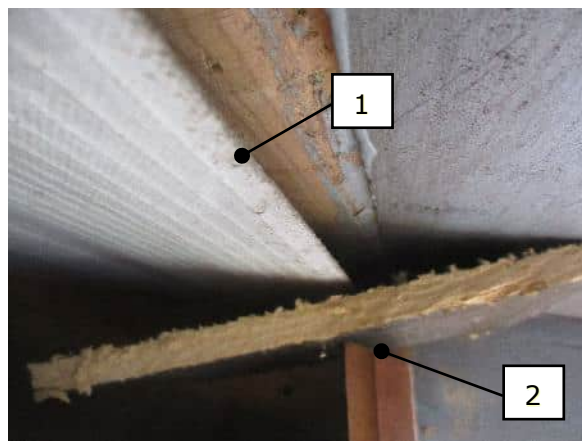
- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrysulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennusselostuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennusselostuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrysulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta.



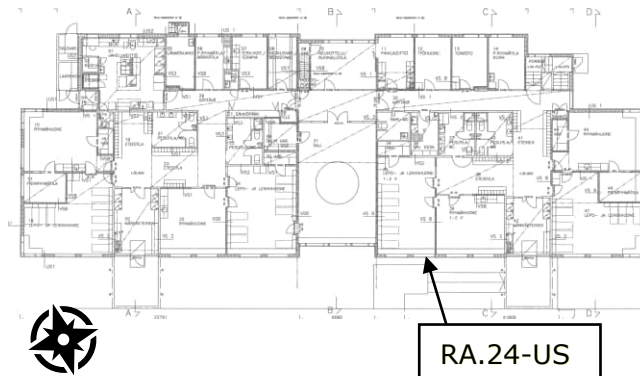
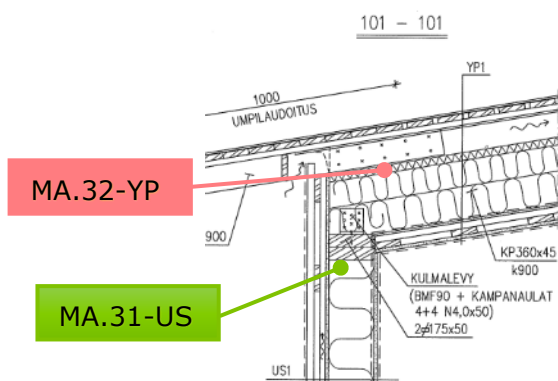
Havainnekuva rakenneavauksesta. Vesikaton aluskate [1] ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen [2] ulkopuolelle.



Ulkoseinän rungon yläosan poikkipuun kosteus oli tavanomaisella tasolla 10,4 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalta yleiskuva yläpohjan eristeen ja aluskatteen väliin. Kohdalla ei todettu vuoto- tai kosteusjälkiä.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella ulkoseinän yläosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vesikatolla kyseisessä linjassa olevien hormikoteloiden aiheuttaman vuotoriskin tarkastelemiseksi. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrynsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Rakenneavauksen kohdalla ei aistinvaraisesti todettu viitteitä kosteusvaurioista.

Vesikaton aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle. Julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin arvioidaan kuitenkin ohjaavan aluskatteen päältä mahdollisesti valuvan vuoto-/kondenssiveden julkisivun ulkopuolelle.

Rakenneavauksen kohdalla olevissa lämmöneristeissä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Ulkoseinän mineraalivillalevyn ulkopinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.31-US home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteissä havaittiin kuitenkin (100 %) kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä).

Yläpohjan mineraalivillalevyn yläpinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.32-YP home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 190 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä (DG18) havaittu lajisto koostui lähes ainoastaan (98 %) kosteusvaurioindikaattorista (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä).

Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Keskusvarasto (08)		
Tutkittava rakenne	US1/YP1	Rakenneavaus	RA.25-US
Ilmansuunta	pohjoinen	Materiaalinäyte	MA.33-US ja MA.34-YP

Rakenne sisäpinnasta lueltuna	Rakenne suunnitelmien perusteella
-------------------------------	-----------------------------------

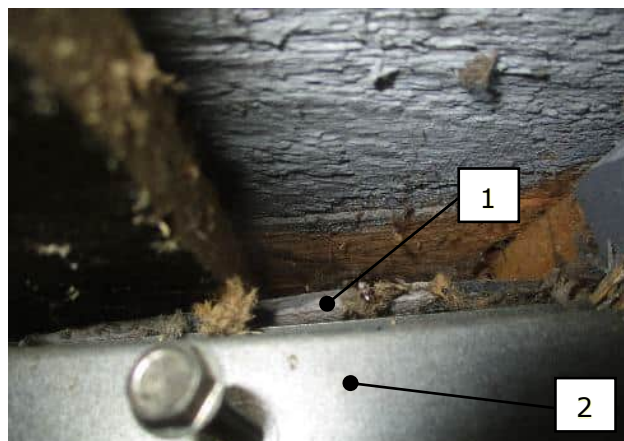
- Puurakenteinen ulkoseinä US1 tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:
- ulkoverhouslauta (28x95, YUS) 28 mm
 - vaakalauta (22x100) 22 mm
 - pystylauta (22x100) 22 mm
 - huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
 - pystyrunko (175x50), välissä mineraalivillalevy 175 mm
 - höyrysulku (Euratex AL 3500*)
 - kipsilevy 13 mm*

Puurakenteinen ulkoseinä US1 rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_rakennetyypit US1-5, VS1-2.pdf) esitetyn mukaisesti:

- | | |
|--------|---|
| 1 | Pintakäsittely rakennuselosuksen mukaan |
| 28 mm | 2 Ulkoverhouslauta rakennuselosuksen mukaan (pystyssä) |
| 22 mm | 3 Vaakalauta 22x100 k600 |
| 22 mm | 4 Pystylauta 22x100 k600 |
| 12 mm | 5 Tuulensuojalevy (Finn-tuulensuoja, säänkestävä) |
| 175 mm | 6 Pystyrunko 175x50 k600 + min.villalevyt 175mm (Paroc UNS37) |
| 7 | Höyrysulku Euratex AL 3500, saumat limitetty ja teipattu |
| 13 mm | 8 Kipsilevy Gyproc Ek |
| 9 | Pintamateriaali ja -käsittely huoneselostuksen mukaan |



Yleiskuva rakenneavauksesta. Ulkoseinän yläosaan asennetun muoviverkon asennustapa oli epätiivis: hyönteisverkon yläreunan kiinnitys oli tehty niiteillä aluskatteeseen. Epätiivis asennustapa voi mahdollistaa tuiskulumen pääsyn ulkoseinän yläosiin ja yläpohjaan.



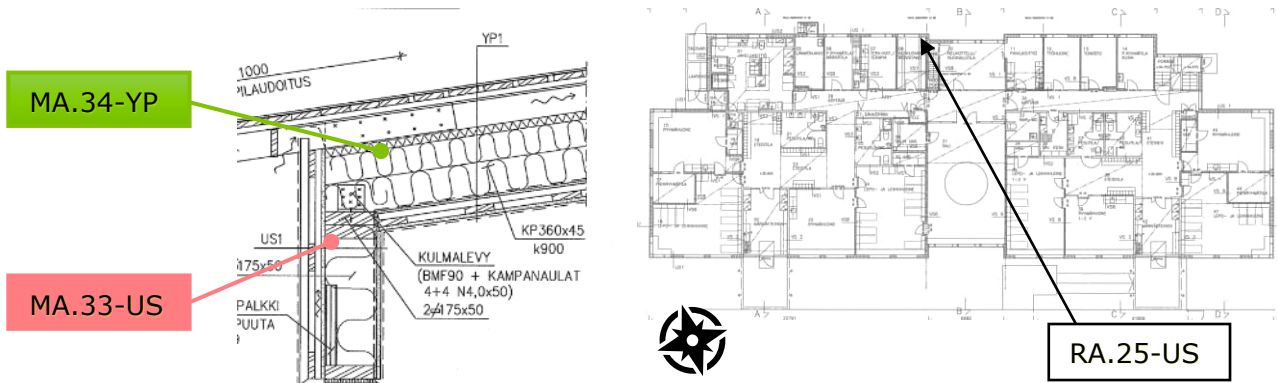
Havainnekuva rakenneavauksesta. Vesikaton aluskate [1] ei ylety selkeästi julkisivun yläosaan kiinnitetyn myrskypellin [2] päälle.



Ulkoseinän rungon yläohjauspuun kosteus oli tavanomaisella tasolla 16,4 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.



Rakenneavauksen kohdalta yleiskuva yläpohjan eristeen ja aluskatteen väliin. Kohdalla ei todettu vuoto- tai kosteusjälkiä. Kohdassa todettiin luonnonroskaa.



Ruutukaappaus rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_yläpohjaleikkaukset 101-104.pdf) esitetystä detaljista, johon merkitty materiaalinäytteiden viitteelliset näytteenottokohdat.

Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella ulkoseinän yläosan mikrobiologista kuntoa. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti vesikatolle rajoittuvan IV-konehuoneen ulkoseinässä havaitun epätiivin ovikynnyksen perusteella. Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella, mikäli ovikynnyksen kautta rakenteeseen kulkeutunut vuotovesi on päässyt ohjautumaan edelleen alaräyställä sijaitsevaan ulkoseinään. (Ovikynnyksestä tehtyjä havaintoja on käsitelty tarkemmin rakenneavauksesta RA.26-US laaditussa rakenneavausliitteessä.) Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta höyrinsulkumuovin ulkopintaan saakka.

Ulkoseinän yläosaan asennetun muovisen hyönteisverkon asennustapa oli epätiivis: muoviverkon yläreunan kiinnitys oli tehty niiteillä aluskatteeseen. Epätiivis asennustapa voi mahdollistaa tuiskulumen pääsyn ulkoseinän yläosiin ja yläpohjaan.

Vesikaton aluskate ei ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle tai julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin päälle, minkä perusteella voi aluskatteen päältä mahdollisesti valuva vuoto-/kondenssivesi ohjautua julkisivuverhouksen taakse.

Rakenneavauksen kohdalla ei aistinvaraisesti todettu viitteitä kosteusvaurioista. Ulkoseinän rungon yläohjauspuun kosteus oli tavanomaisella tasolla 16,4 p-%, eikä se ylittänyt puurakenteiden vaurioitumiselle kriittistä kosteutta.

Rakenneavauksen kohdalla olevissa lämmöneristeissä ei silmämääräisen tarkastelun perusteella todettu merkittäviä värimuutoksia tai tummentumia. Ulkoseinän mineraalivillalevyn ulkopinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.33-US home- ja hiivasienten pitoisuus (DG18: 880 000 pmy/g; 2 % MALLAS: 850 000 pmy/g) ylitti toimenpiderajan. Näytteessä havaittiin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä sekä *Geomyces* -lajiryhmä).

Yläpohjan mineraalivillalevyn yläpinnasta otettujen materiaalinäytteen MA.30-YP home- ja hiivasienten pitoisuus ei ylittänyt toimenpiderajaa. Näytteissä havaittiin kuitenkin kosteusvaurioindikaattoreita (*Aspergillus*, *Eurotium* -lajiryhmä sekä *Walleimia spp.*).

Kohde / Tila	Ilolan päiväkotiki / Vesikatto		
Tutkittava rakenne	US3 ja YP1	Rakenneavaus	RA.26-US
Ilmansuunta	itä	Materiaalinäyte	-

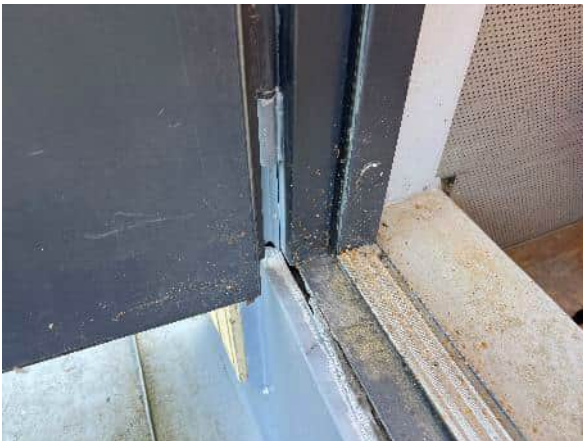
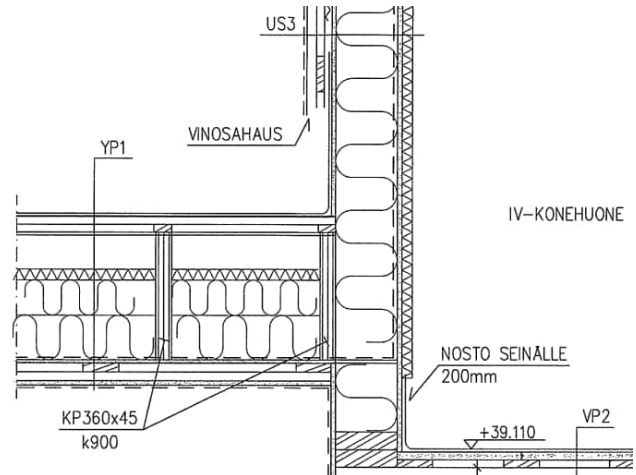
Rakenne sisäpinnasta lueteltuna

Puurakenteinen ulkoseinä US3 IV-konehuoneen oven alapuolella:

- peltikate (ylösnosto)
- vinolaudoitus (22x100) 22 mm
- huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm
- aluskate
- vaakalaudoitus (avausta ei jatkettu)

Rakenne suunnitelmien perusteella

Näyttökuvassa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_IV-konehuone ylä- ja välipohjaleikkaukset 105-108.pdf) esitetystä leikkauksesta 108-108.



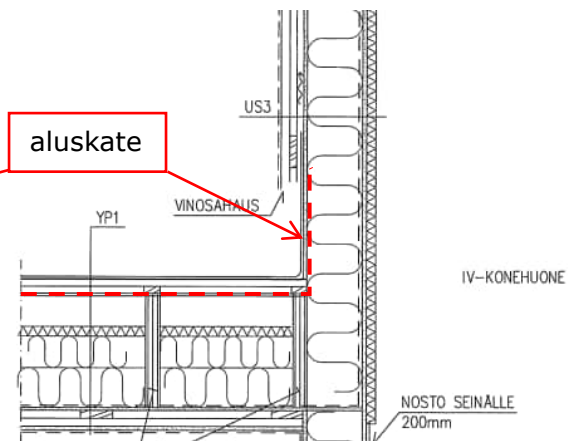
Rakennetta rikkomattomissa tarkastuksissa vesikatolle rajoittuvan IV-konehuoneen ulkoseinässä (US3) olevan ulko-oven ovikynnyksen ja pitkittäissuuntaisen rintataitteen liittymässä havaittiin epätiiveyttä koko ovileveydeltä.



Rintataitteen yläreunaa oli pyritty tiivistämään kynnykseen elastisella tiivistys-/liimamassalla, mutta se oli kovettunut ja irronnut monin paikoin.



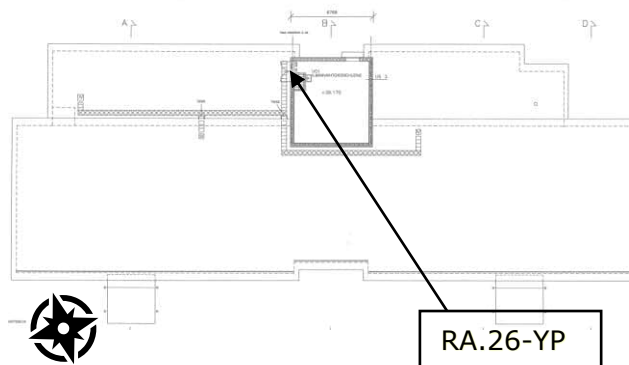
Yleiskuva rakenneavauksesta. Kynnyksen kohdalla rintataitteen alla oleva vinolaudoitus ja tuulensuojalevy ovat aistinvaraisesti tarkasteltuna kosteusvaurioituneita. Myös rakenteen sisäosissa olevan vaakalaudoituksen yläreunassa havaittiin vuotojälkiä.



Vesikaton aluskate on nostettu IV-konehuoneen seinää vasten tuulensuojalevyn takana. Rakennerratkaisu ehkäisee tuulensuojalevyn ulkopintaa pitkin valuvan vuotoveden pääsyn aluskatteen alapuolisiin rakenneosiin.



Havainnekuva rakenneavauksesta. Kynnyksen alapuolelle jää rako [1], josta viistosade voi päästä kulkeutumaan seinän sisäosiin. Rakoon on laitettu tiivistys-/liimamassa [2], joka ei aistinvaraisen arvion mukaan ole tiivis.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksen oli tarkastella vesikaton pitkittäisen rintataitteen liitosta IV-konehuoneen ulkoseinällä olevan ulko-oven kynnyksrakenteeseen. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti mahdollisen vesikaton vuotokohdan paikallistamiseksi. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta vesikatteen aluskatteen ylösnostoon saakka.

Rakenneavauksen kohdalla todettiin aistinvaraisesti, että viistosade pääsee kulkeutumaan rakenteeseen ulko-oven kynnyksen ja vesikaton rintataitteen liitoksessa olevien epätiivetykskohtien kautta. Rakenneavauksen kohdalla todettiin aistinvaraisesti, että ovikynnyksen kohdalla rintataitteen alla oleva vinolaudoitus ja tuulensuojalevy ovat kosteusvaurioituneita. Myös rakenteen sisäosissa olevan vaakalaudoituksen yläreunassa havaittiin vuotojälkiä.

Vesikaton aluskate on nostettu IV-konehuoneen seinää vasten tuulensuojalevyn takana. Rakennerratkaisu ehkäisee tuulensuojalevyn ulkopintaa pitkin valuvan vuotoveden pääsyn aluskatteen alapuolisiin rakenneosiin. Vuotokohdan alapuolella olevalla alaräystäällä vesikaton aluskate ei –

Havainnot rakenneavauksesta

rakenneavauksen RA.25-US perusteella – kuitenkin ylety selkeästi julkisivuverhouksen ulkopuolelle tai julkisivulaudoituksen yläreunaan asennetun myrskypellin päälle, minkä perusteella voi aluskatteen päältä mahdollisesti valuva vuoto-/kondenssivesi ohjautua julkisivuverhouksen taakse.



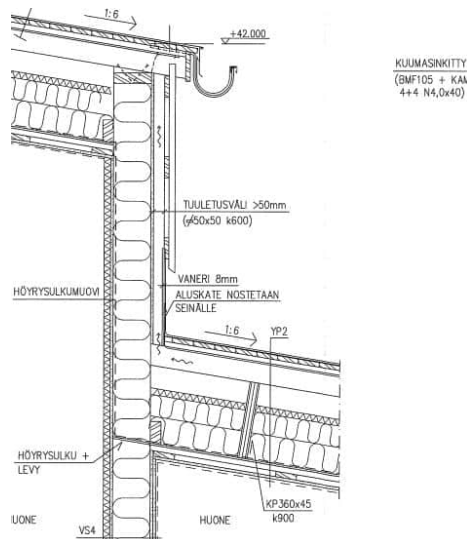
Kohde / Tila	Ilolan päiväkoti / Vesikatto		
Tutkittava rakenne	US3 ja YP2	Rakenneavaus	RA.27-YP
Ilmansuunta	etelä	Materiaalinäyte	-

Rakenne ulkopinnasta luetteluna	Rakenne suunnitelmien perusteella
---------------------------------	-----------------------------------

IV-konehuoneen pellitetty ulkoseinärakenne US3 (etelään päin) tutkimusten ja suunnitelma-asiakirjojen (*) perusteella:

- rivisaumakate (ylösnosto)
- aluskate (ICOPAL Monarfol 165 Plus)
- harvalaudoitus (22x100) 22 mm
- puurunko/tuuletusväli (100x50) 100 mm
- huokoinen puukuitulevy (tuulensuojalevy) 12 mm*
- pystyrunko (175x50, k600)*, välissä mineraalivillalevy 175 mm*
- höyrynsulku (Euratex AL 3500)*
- kipsilevy 13 mm*
- vaimennusmineraalivilla (Paroc IV-rpg*) reikäpeltiverhoiltu

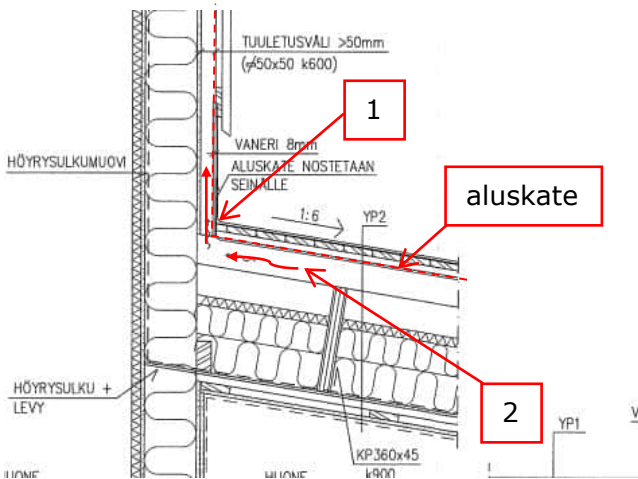
Näyttökuvaa rakennepiirustuksessa (RAK_LEIKKAUS JA DETALJI_IV-konehuone ylä- ja välipohjaleikkaukset 105-108.pdf) esitetystä leikkauksesta 107-107.



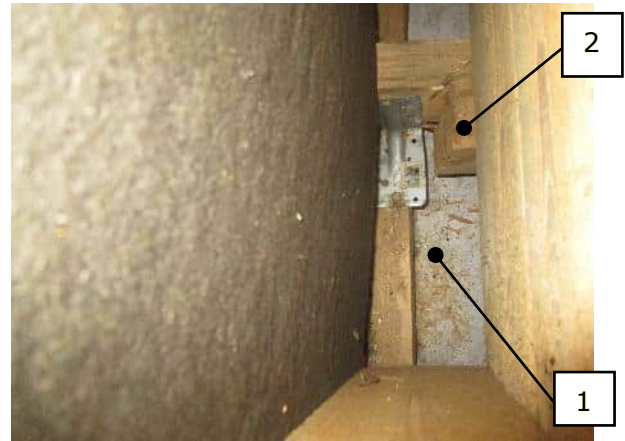
Yleiskuva rakenneavauksesta. Vesikaton rivisaumakate ja aluskate on nostettu IV-konehuoneen ulkoseinää vasten ja ulotettu IV-konehuoneen katon räystäälle saakka. Rakenne poikkeaa suunnitelmapiirustuksissa esitetystä.



IV-konehuoneen vesikaton aluskate jatkuu pellityksen ulkopuolelle. Yläpohjarakenne YP2 tuulettuu IV-konehuoneen ulkoseinän yläosasta räystäällä.



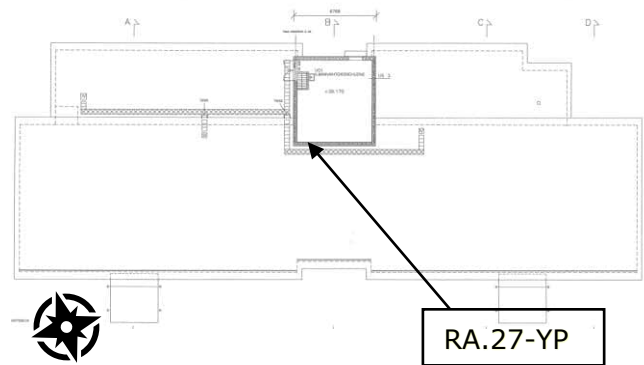
Aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletusväli on katkaistu IV-konehuoneen ulkoseinäliittymässä [1], mikä rajoittaa aluskatteen yläpuolisen vesikattorakenteen tuuletusta. Yläpohjan YP2 tuuletusväli [2] jatkuu sen sijaan yhtenäisenä IV-konehuoneen räystäälle saakka.



Havainnekuva IV-konehuoneen ulkoseinän tuuletusvälistä alaspäin kuvattuna. Yläpohjarakenteen (YP2) kattokannattajien ja tuulensuojalevyn [1] päällä on lappeen suuntaiset puusoirot (100x50) [2]. Yläpohjarakenteen (YP2) tuuletus jatkuu yhtenäisenä IV-konehuoneen räystäälle saakka.



Pellit on saumattu toisiinsa kaksinkertaisilla saumoilla. Saumoissa todettiin tiivistysainetta [1], mutta paikoin aineen määrä saumoissa [2] oli vähäinen.



Rakenneavauksen sijainti pohjakuvassa.

Havainnot rakenneavauksesta

Rakenneavauksen tarkoituksena oli tarkastella vesikaton poikittaisen rintataitteen liitosta IV-konehuoneen ulkoseinään US3, yläpohjarakenteen YP2 tuulettumista IV-konehuoneen ulkoseinän kohdalla sekä mahdollisia vesikaton vuoto-/vaurioriskejä. Rakenneavauksen sijainti oli määritetty ensisijaisesti poikkeavan rakennetyypin ja suunnitelmapiirustuksissa havaittujen riskien kartoittamiseksi. Rakenneavaus ulotettiin ulkopuolelta IV-konehuoneen seinärakenteen tuulensuojalevyn saakka.

Rakenneavauksen kohdalla ei aistinvaraisesti todettu viitteitä vesivuodoista.

IV-konehuoneen poikittaisen rintataitteen kohdalle rajoittuva ulkoseinä US3 on toteutettu suunnitelmapiirustuksista poiketen: seinäosan ulkoverhous on toteutettu ulottamalla alempana olevan lappeen rintatäite iv-konehuoneen räystäälle saakka. Suunnitelmapiirustuksessa rintataitteen yläpuolinen seinäosa on esitetty verhottavaksi ulkoverhouslaudalla.

Havainnot rakenneavauksesta

Aluskatteen ja vesikatteen välinen tuuletusväli on katkaistu seinäliittymässä, mikä rajoittaa aluskatteen yläpuolisen vesikattorakenteen tuuletusta sekä lisää kosteus- ja mikrobivaurioiden riskiä aluskatteen yläpuolisissa osissa. Yläpohjan YP2 tuuletusväli (aluskatteen alapuolella) jatkuu sen sijaan yhteisenä seinän yläosaan saakka. Yläpohjarakenne YP2 tuulettuu IV-konehuoneen seinän yläosasta räystäältä.

Rivipeltikatteen kaksinkertaisissa saumoissa todettiin sauma-aine, mutta aineen määrä oli paikoin hyvin vähäinen. Epätiivit saumat ovat mahdollisia vuotokohtia.



Mittaustiedot	2.7.2025	Tutkittava rakenne	Alapohja (AP2)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 42	Paine-ero AP [Pa]	+23 (norm.) ja -12...-14	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 40 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 24			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	4 / S	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat länsijulkisivulla



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

Normaali käyttötilanne (+23 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu

Poikkeava käyttötilanne (+10 Pa)

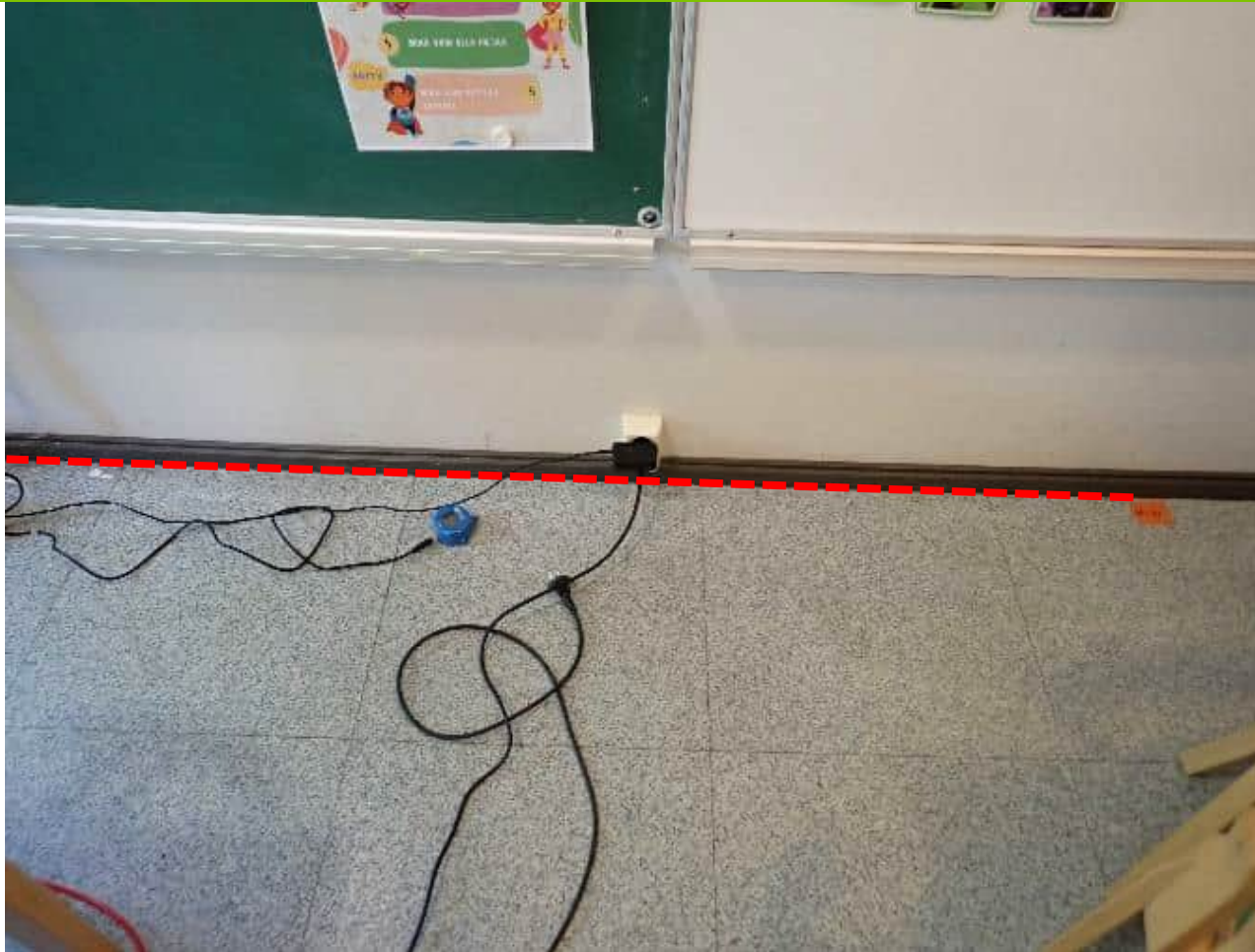
- Ilmavuotoja ei havaittu






Alipaineistettu tilanne (-12...-14 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä
- Merkittävää ilmavuotoa vesipisteen putkiläpiviennistä



Havaitut vuotokohtat pohjoisjulkisivulla



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

Normaali käyttötilanne (+23 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu

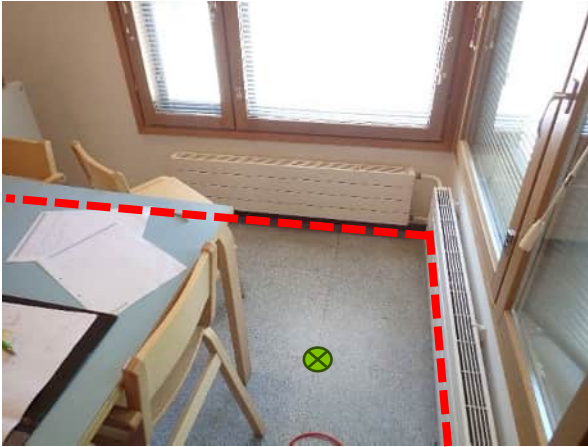
Poikkeava käyttötilanne (+10 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu

Alipaineistettu tilanne (-12...-14 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä

SITOWISE



1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa.

2. Vesipisteen putkiläpiviennistä todettiin merkittävää ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Radonpoistoputkistoon liitetyn huippumurin (PK03PF01) kytkeminen pois päältä vaikutti merkittävästi alapohjan ja huonetilan välisiin painesuhteisiin. Huippumurin ollessa päällä ryhmähuone (15) oli noin 24 Pascalia ylipaineinen suhteessa alapohjaan. Huippumurin ollessa pois päältä ("poikkeava käyttilanne") oli ylipaineen suuruus noin 10 Pascalia.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa (15) suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa ei havaittu ilmavuotoja. Huonetilan ollessa alipaineistettuna (-12...-14 Pa) havaittiin merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä sekä merkittävää ilmavuotoa vesipisteen putkiläpiviennistä.



Mittaustiedot	2.7.2025	Tutkittava rakenne	Ulkoseinä (US1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 42	Paine-ero US [Pa]	-8...-10 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 14 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 24			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	4 / S	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	

Havaitut vuotokohdat, etelän- ja lännenpuoleiset ulkoseinälinjat



- ⊗ Kaasusyöttökohta
- Pistemäinen vuoto
- Vähäinen ilmavuoto
- - - Merkittävä ilmavuoto
- Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-8...-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ja rakomaista ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista
- Merkittävää ilmavuotoa sähkörasiasta





1. Sähkörsiasta havaittiin merkittävää ilmavuotoa lännenpuoleisella julkisivulla.



2. Lämmityspatterin kiinnikkeestä havaittiin merkittävää ilmavuotoa lännenpuoleisella julkisivulla.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Lepo- ja leikkihuone (18) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa 8...10 pascalia alipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Huonetilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Johtopäätökset:

Lepo- ja leikkihuoneessa (18) suoritetuissa ulkoseinien merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinien liittymistä. Lisäksi todettiin merkittävää pistemäistä ja rakomaista ilmavuotoa ikkunoiden karmiliittymistä sekä merkittävää ilmavuotoa sähkörsiasta ja lämmityspatterin yksittäisen kannakkeen kohdalta.



Mittaustiedot	2.7.2025	Tutkittava rakenne	Ulkoseinä (US1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 43	Paine-ero US [Pa]	-9...-12 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 12 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / +25			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	3/S	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	

Havaitut vuotokohdat, luoteenpuoleinen ulkoseinälinja



⊗ Kaasusyöttökohta

● Pistemäinen vuoto

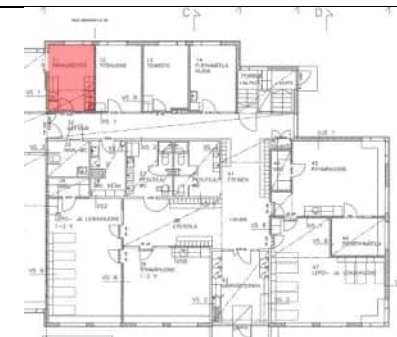
● — Vähäinen ilmavuoto

● - - Merkittävä ilmavuoto

Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-9...-12 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja alapohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliitoksesta



Muut havainnot ja tarkennukset:

Pikkukeittiö (11) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa -9...-12 pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden. Huone-tilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Johtopäätökset:

Pikkukeittiössä (11) suoritettuna ulkoseinän merkkiainekokeessa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä sekä merkittävää pistemäistä ilmavuotoa ikkunan karmiliittymän yksittäisestä kohdasta.



Mittaustiedot	3.7.2025	Tutkittava rakenne	Ulkoseinä (US1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 78	Paine-ero US [Pa]	-10...-13 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 14 (US)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu /+18			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/SE	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat, pohjoisenpuoleinen ulkoseinälinja



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto

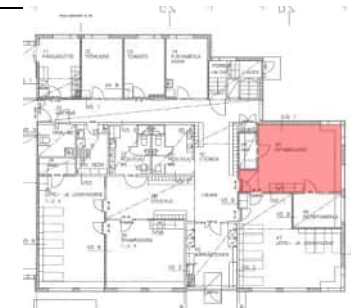


Merkittävä ilmavuoto

Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-10...-13 Pa)

- Kokonaisuutena merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja välipohjan välisestä liittymästä
- Merkittävää ja vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista
- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisestä patterin-kannakkeesta
- Merkittävää ilmavuotoa sähkörsiasta



Havaitut vuotokohtat, idänpuoleinen ulkoseinälinja



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto



Merkittävä ilmavuoto



Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-10...-13 Pa)

- Kokonaisuutena tarkasteltuna laaja-alaista ilmavuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymästä
- Merkittävää ja vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymästä
- Merkittävää ja vähäistä pistemäistä ilmavuotoa ikkunoiden karmiliitoksista



SITOWISE



1. Pohjoisenpuoleisella julkisivulla sähkörasiasta havaittiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa sekä merkittävää laaja-alaista vuotoa välipohjaliittymästä



2. Pohjoisenpuoleisella ulkoseinälinjalla vähäistä pistemäistä ilmavuotoa karmiliittymästä ja merkittävää pistemäistä vuotoa lämmityspatterin kannakkeen kohdalta.



3. Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa huoneen kulmassa ikkunoiden karmiliitoksesta.



4. Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa idänpuoleisella julkisivulla ikkunan karmiliitoksesta.



5. Kokonaisuutena tarkasteltuna merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa havaittiin itäjulkisivulla välipohjaliittymästä.



Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryhmähuone (45) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa 10...13 Pascalia alipaineinen ulkoilmaan nähden. Huonetilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa (45) suoritetuissa ulkoseinien merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa kokonaisuutena tarkasteltuna merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinien liittymistä. Ikkunaliittymistä todettiin lisäksi yksittäisissä kohdissa merkittävää tai vähäistä pistemäisiä ilmavuotoja.



Mittaustiedot	3.7.2025	Tutkittava rakenne	Välipohja (VP1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 66	Paine-ero AP [Pa]	-2...-3 (norm.) ja	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 40 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 19		-10	Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5/S	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)

- Heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa väliseinäliittymästä

Alipaineistettu tilanne (-10 Pa)

- Heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa väliseinäliittymästä





1. Välipohjan ja kantavan väliseinän (VS1) liittymästä todettiin heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa. Ilmavuotoa havaittiin sekä ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa ja alipaineistettuna. Alipaineistus ei vaikuttanut vuotojen laajuuteen.



2. Välipohjan ja ulkoseinän liittymistä ei havaittu ilmavuotoja

Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Lepo- ja leikkihuoneessa (47) suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa välipohjan ja kantavan väliseinän (VS1) liittymästä. Välipohjan ja ulkoseinän liittymistä ei havaittu ilmavuotoja. Ilmavuodot eivät vahvistuneet eikä vuotokohtia havaittu enempää alipaineisissa olosuhteissa.



Mittaustiedot	3.7.2025	Tutkittava rakenne	Alapohja (AP5)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 58	Paine-ero AP [Pa]	-8...-9 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 50 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu /21			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	6/S	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	

Havaitut vuotokohdat ulkoseinälinjalla



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

Normaali käyttötilanne (-8...-9 Pa)

- Vähäistä pistemäistä ja heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä.
- Merkittävä pistemäinen ilmavuoto alapohjan ja ulkoseinän liittymästä.





1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymästä todettiin vähäistä pistemäistä ja heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryhmähuone (39) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa 8...9 Pascalia alipaineinen suhteessa alapohjan ryömintätilaan. Huonetilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa (39) normaalissa käyttötilanteessa suoritetuissa alapohjan merkkiainekokeissa alapohjan ja ulkoseinän välisestä liittymästä todettiin heikkoa laaja-alaista ilmavuotoa sekä yksi vähäinen pistemäinen ilmavuoto ja yksi merkittävä pistemäinen vuoto. Kokonaisuutena tarkasteltuna ovat havaitut ilmavuodot merkittäviä.



Mittaustiedot	3.7.2025	Tutkittava rakenne	Alapohja (AP1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 56	Paine-ero AP [Pa]	-2 (norm.) ja -13...-15	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 20 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 21			Kaasun syöttönopeus [l/min]	5
Tuuli [m/s] / suunta	5 / S	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	Retrotec 5101 Classic + DM32

Havaitut vuotokohdat kellarin käytävällä



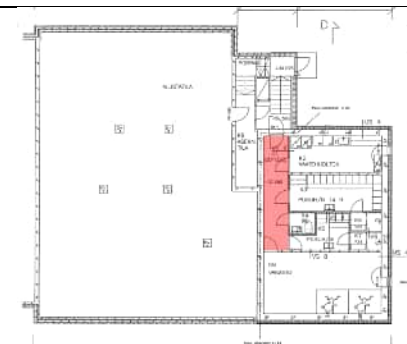
	Kaasusyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-2 Pa)

- Ilmavuotoja ei havaittu

Alipaineistettu tilanne (-13...-15 Pa)

- Vähäistä rakomaista ilmavuotoa viemärisulun läpiviennistä





1. Viemärisulun läpiviennin kohdalta havaittiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa huonetilan ollessa alipaineistettu.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Johtopäätökset:

Kellarin käytävällä (K1) suoritettussa alapohjan (AP1) merkkiainekokeessa todettiin vähäistä rakomaista ilmavuotoa viemärisulun läpiviennin kohdalta tilan ollessa alipaineistettu 13...15 Pascalia suhteessa alapohjan täyttökerrokseen. Ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa, jolloin alipaineen määrä oli noin 2 Pascalia, ei havaittu ilmavuotoja.

Mittaustiedot	4.7.2025	Tutkittava rakenne	Yläpohja (YP1)		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 51	Paine-ero US [Pa]	-10...-15 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 40 (AP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 17			Kaasun syöttönopeus [l/min]	10
Tuuli [m/s] / suunta	10/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	

Havaitut vuotokohdat ulkoseinälinjalla



Kaasunsyöttökohta



Pistemäinen vuoto



Vähäinen ilmavuoto



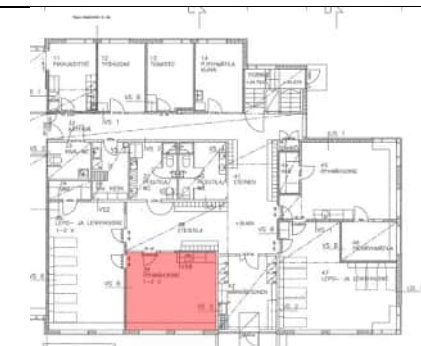
Merkittävä ilmavuoto



Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna

Normaali käyttötilanne (-10...-15 Pa)

- Yksittäinen merkittävä pistemäinen ilmavuoto yläpohjan ja ei-kantavan väliseinän (VS8) liittymästä





1. Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yläpohjan ja väliseinän liittymästä

2. Kaasu syötettiin yläpohjan eristetilaan rakenneavauksen RA.11-YP kautta.

Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryhmähuone (39) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa 10...15 Pascalia alipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Huonetilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Kaasu syötettiin yläpohjarakenteeseen tehdyn rakenneavauksen kautta.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa (39) suoritetuissa yläpohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yksittäisessä kohdassa yläpohjan ja ei-kantavan väliseinän (VS8) liittymästä.

Mittaustiedot	4.7.2025	Tutkittava rakenne	YP		
RH% sisä/ulko [%]	ei mitattu / 45	Paine-ero US [Pa]	-8...-10 (norm.)	Kaasu / syötetty määrä [l]	typpi-vety 95/5 % / 50 (YP)
T sisä/ulko [°C]	ei mitattu / 18			Kaasun syöttönopeus [l/min]	10
Tuuli [m/s] / suunta	11/W	Käytetyt detektori(t)	Sauermann Si-RD3	Alipaineistuslaitteisto	

Havaitut vuotokohdat yläpohjaliittymässä



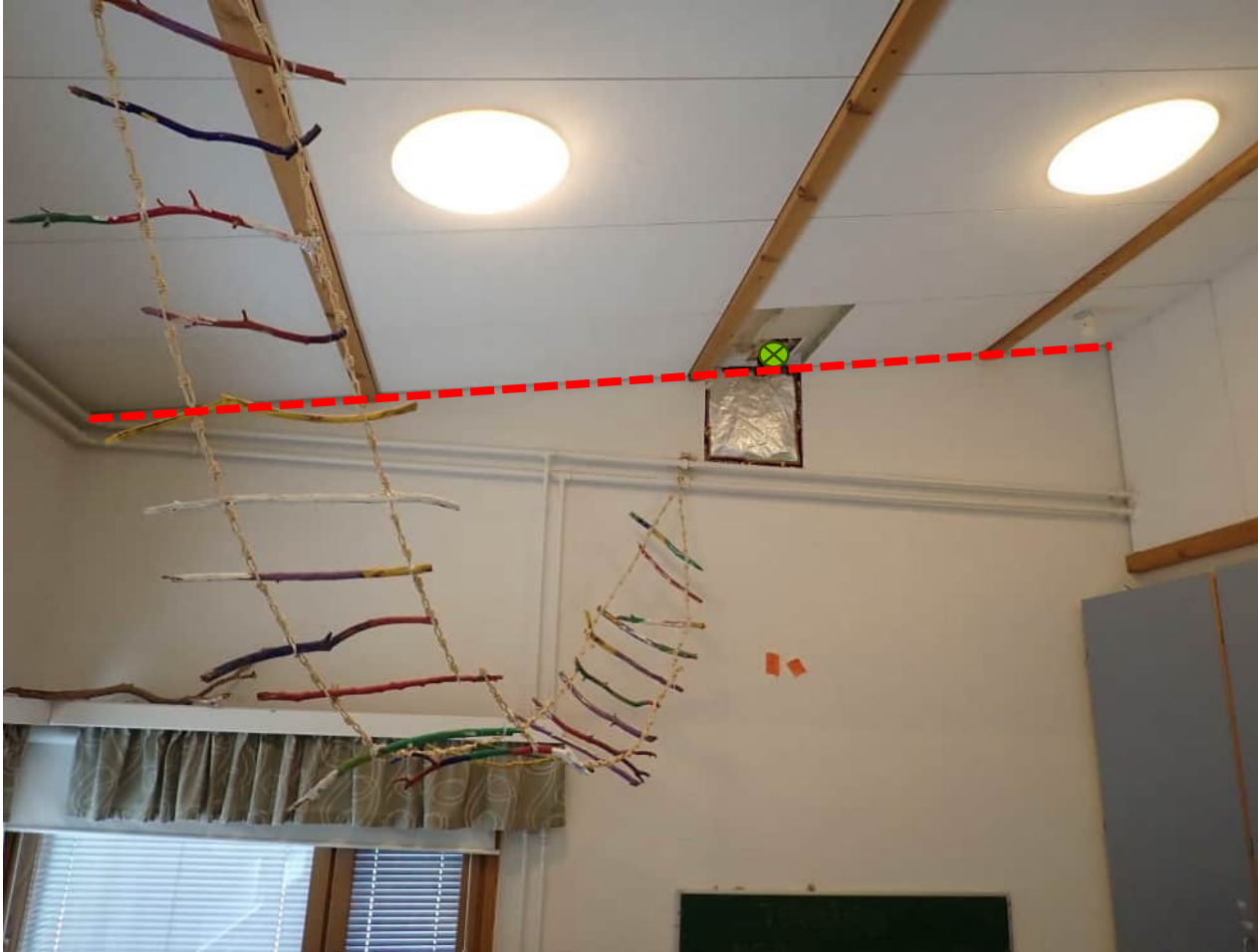
	Kaasunsyöttökohta
	Pistemäinen vuoto
	Vähäinen ilmavuoto
	Merkittävä ilmavuoto
	Vuoto on havaittu vain alipaineistettuna






Normaali käyttötilanne (-8...-10 Pa)

- Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yläpohjan ja väliseinän sekä yläpohjan ja alakaton otsapinnan liittymästä



Havaitut vuotokohtat yläpohjan ja ulkoseinän liittymässä



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

Normaali käyttötilanne (-8...-10 Pa)

- Merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä

SITOWISE

Muut havainnot ja tarkennukset:

Ryhmähuone (18) oli ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa 8...10 Pascalia alipaineinen suhteessa ulkoilmaan. Huonetilan ollessa valmiiksi riittävän alipaineinen ei alipaineistuslaitteistoa tarvittu ja merkkiainekokeet suoritettiin pelkästään ilmanvaihdon tarkasteluhetken mukaisissa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Kaasu syötettiin yläpohjarakenteeseen länsijulkisivun puolelle tehdyn rakenneavauksen kautta.

Johtopäätökset:

Ryhmähuoneessa (18) suoritetuissa yläpohjan merkkiainekokeissa todettiin normaaleissa käyttöolosuhteissa merkittävää laaja-alaista ilmavuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymästä. Lisäksi todettiin merkittävää pistemäistä ilmavuotoa yläpohjan ja väliseinän sekä yläpohjan ja alakaton otsapinnan liittymästä. Tarkasteluiden perusteella on mahdollista, että kaasua on päässyt vuotamaan rakenneavaukseen tehdystä paikkauksesta yläpohjan sisäverhouslevynä käytetyn kipsilevyn takana olevan ilmatilaan (koolaus), minkä perusteella liittyy havaintoihin tavanomaista huomattavampaa epävarmuutta.



Hanurikuja 3
01390 Vantaa

28.7.2025

Kohteen tiedot			
Kohde:	Ilolan päiväkoti	Ajankohta:	Mittaputkien asennus (¹): 3.7.2025 klo 10:00–12:00 Porareikämittaus (¹): 7.7.2025 klo 09:00–12:00 Mittaputkien asennus (²): 7.7.2025 klo 10:00–12:00 Porareikämittaus (²): 11.7.2025 klo 09:00–12:00 Viiltomittaus (VM.01...03-AP): 3.7.2025 klo 09:00-12:00
Osoite:	Hanurikuja 3, 01390 Vantaa	Mittaaja:	Topias Konttinen, Sitowise Oy

Mittauskalusto	
Pintakosteuden ilmaisin:	Gann B 55 BL, teleskooppi + lukulaite BL UNI11
Viilto-/rakennekosteus:	Vaisala HM40-näyttölaite ja HMP40S-mittapäät
Käytetyt anturit:	W0166351 (1), kalibroitu 09/2024; U2410746 (2), kalibroitu 09/2024 T2720943 (3), kalibroitu 09/2024; T2720942 (4), kalibroitu 09/2024 R2550249 (5) kalibroitu 09/2024; W0166352 (6), kalibroitu 09/2024 W0166353 (7), kalibroitu 09/2024; N4150997 (8), kalibroitu 09/2024 R2550253 (9), kalibroitu 09/2024; S3120015 (10) kalibroitu 09/2024 R2550252 (11), kalibroitu 9/2024; L4350513 (12), kalibroitu 09/2024; R2550250 (13), kalibroitu 09/2024; H3250050 (14), kalibroitu 09/2024; N4150995 (15), kalibroitu 09/2024; N4150998 (16), kalibroitu 09/2024; U2410747 (17), kalibroitu 09/2024; U2440299 (18), kalibroitu 09/2024; L4350512 (19), kalibroitu 09/2024; N421001 (20), kalibroitu 09/2024; V1340294 (21), kalibroitu 10/2024; S1420001 (22), kalibroitu 10/2024; N4310166 (23), kalibroitu 10/2024; N4310164 (24), kalibroitu 10/2024

Hanurikuja 3
01390 Vantaa
28.7.2025

Mittaolosuhteet	
Sisäilma (T/RH/abs):	3.7.2025, K1: 61,6 RH% / 20,7 °C / 11,1 g/m ³ 7.7.2025, 1. kerros: 62,8 RH% / 21,8 °C / 12,5 g/m ³ 11.7.2025, 1. kerros: 51,7 RH% / 22,1 °C / 10,1 g/m ³
Ulkoilma (T/RH/abs):	3.7.2025: 60,0 RH% / 20,3 °C / 12,3 g/m ³ 7.7.2025: 85,9 RH% / 16,2 °C / 11,9 g/m ³ 11.7.2025: 74,0 RH% / 16,4 °C / 10,4 g/m ³
Mitattava rakenne:	<div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>Maanvarainen alapohja, kuivat tilat (AP2) Ryömintätilainen alapohja, kuivat tilat (AP5)</p> <div style="background-color: black; width: 100px; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>Välipohja, paikallavalettu (VP3)</p>

Selitteet	
Mittaustunnisteet	KO. = porareikämittaus VM. = viiltomittaus
Tasaantumisaika	Mittapään tasaantumisaika putkessa ennen tuloksen lukemista
Korkeus (mm):	Mittapisteen korkeus lattiasta
Mittaussyvyys (mm):	Mittauspisteen syvyys rakenteen lattiapäällysteen pinnasta

Mittaustulokset								
Tunnus	Tila / rakenne	Korkeus (mm)	Anturi	Tasaantumisaika (min)	Mittaussyvyys (mm)	RH (%)	T (°C)	Abs (g/m ³)
KO.01-AP ¹	19/AP2	–	13	60	15	41,3	21,2	7,6
KO.02-AP ¹	10/AP2	–	12	60	15	60,4	21,3	11,3
KO.03-AP ¹	32/AP5	–	11	60	15	60,8	22,6	12,2

Mittaustulokset								
Tunnus	Tila / rakenne	Korkeus (mm)	Anturi	Tasaantumisaika (min)	Mittaussyvyys (mm)	RH (%)	T (°C)	Abs (g/m ³)
KO.04-AP ¹	14/AP5	–	9	60	15	60,1	21,2	12,1
KO.05-VP ¹	41/VP3	–	5	60	15	64,1	22,1	12,5
KO.05-VP ²	41/VP3	–	18	60	60	51,7	22,1	10,1
KO.06-VP ¹	45/VP1	–	6	60	15	34,7	22,1	6,8
KO.06-VP ²	45/VP1	–	24	60	250	65,2	21,6	12,3
VM.01-AP	PORRAS/ AP2	–	24	20	3	73,4	19,6	12,5
VM.02-AP	K1/AP1	–	23	20	3	78,5	20,5	14,0
VM.03-AP	K1/AP1	–	23	20	3	59,9	22,1	11,7

Mittaustarkkuustarkastelu

Rakenteet olivat normaaliolosuhdetta vastaavassa lämpötilassa ja suosituslämpötilojen sisällä. Porauksen ja mittauksen välisenä aikana ei ollut olosuhdevaihtelua. Mittalaitteisiin, mittauksen suoritukseen ja mittausolosuhteisiin liittyvät epävarmuustekijät huomioiden saavutettiin mittauksella riittävä mittaustarkkuus rakenteen kosteustilanteen tarkaksi arvioimiseksi. Mittauksen kokonaismittausepävarmuus on ± 2 RH-yksikköä.

Sitowise Oy

Espoossa 28.7.2025



Topias Konttinen, Rakenteiden kosteuden mittaaja C-24512-24-18

Huone/ tila	Nro	T/P	Mittauspaikka / puhalluselin	Asetus/k-arvo	Paine, Pa	Ilman nopeus, m/s	Mittattu ilmavirta, l/s	Suunniteltu ilmavirta, l/s	Poikkeama (%)	Huomioita mittauksista
15, RYHMÄHUONE	1	T	SVQ-A 160				57			
	3	T	SVQ-A 160				52			
Yhteensä	-	T					109,0	95	15 %	Lisäksi tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan on huonekohtaisesti yli 20 %
	2	P	400-150 +TGE-B 250				-69			
yhteensä	-	P					-69	-95	-27 %	
18, LEPO- JA LEIKKIHUONE	4	T	SVQ-A 200				82			
	6	T	SVQ-A 200				79			
yhteensä	-	T					161	125	29 %	Lisäksi tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan on huonekohtaisesti yli 20 %
	5	P	600-150 +TGE-B 250				-104			
yhteensä	-	P					-104	-125	-17 %	
35, LEPO- JA LEIKKIHUONE	7	T	SVQ-A 160				77			
	9	T	SVQ-A 160				70			
yhteensä	-	T					147	110	34 %	Lisäksi tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan on huonekohtaisesti yli 20 %
	8	P	400-150 +TGE-A 250				-95			
yhteensä	-	P					-95	-110	-14 %	
39, RYHMÄHUONE	10	T	SVQ-A 160				52			
	12	T	SVQ-A 160				53			
yhteensä	-	T					105	80	31 %	
	11	P	400-150 +TGE-A 250				-88			
yhteensä	-	P					-88	-80	10 %	
45, RYHMÄHUONE	13	T	SVQ-A 160				46			
	15	T	SVQ-A 160				62			
yhteensä	-	T					108	90	20 %	Tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan on huonekohtaisesti yli 20 %
	14	P	400-150 +TGE-B 250				-76			
yhteensä	-	P					-76	-90	-16 %	
47, LEPO- JA LEIKKIHUONE	16	T	SVQ-A 200				84			
	18	T	SVQ-A 200				66,0			
yhteensä	-	T					150	125	20 %	Tulo- ja poistoilmamäärän poikkeama toisistaan on huonekohtaisesti yli 20 %
	17	P	600-150 +TGE-B 250				-118			
yhteensä	-	P					-118	-125	-6 %	