

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



RAIKUPOLUN PÄIVÄKOTI
RAIKUPOLKU 6, VANTAA
22500325-464

Tiivistelmä

Raikupolun päiväkotito on yksikerroksinen teräsbetonirunkoinen päiväkotirakennus, joka on valmistunut 1984. Ulkoseinät ovat sandwich-elementtejä ja ala- sekä yläpohjat ontelolaattoja. Väliseinät ovat teräsbetonia ja kahtiltiltä. Rakennuksen vesikattona on puurunkoinen aumakatto ja vesikatteena on bitumikermi. Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto, koneellisesti tuulettuva ryömintätila ja painovoimaisesti tuulettuva yläpohjan lämmöneristtila.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää kohteen sisäilma- ja rakenneteknistä kuntoa. Tutkimuslaajuus sisälsi alun perin koko rakennuksen kosteuskartoituksen, kolme rakenneavausta ulkoseiniin (tilat 21, 22 ,31) ja yksi alapohjaan (tila 23) ja ilmatiiviystutkimukset ulkoseinä ja alapohjarakenteisiin (tilat 20, 21, 22, 31, 40), sisäilman olosuhde- ja paine-eroseuran (tilat 12, 21, 31), pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen määrityksen geelitteippimenetelmällä kahden viikon seurantana (tila 12, 21, 31, 39), kuitulähteiden kartoituksen ja ryömintätilan aistinvaraisen arvion. Tutkimusten edetessä lisätutkimuksina tehtiin kosteusmittauksia alapohjaan tilassa 23 sekä aistinvarainen arvio vesikatolle, yläpohjan eristtilaan sekä alakattorakenteiden yläpuolelle.

Rakennuksen kaikki tilat, julkisivut, ryömintätila ja yläpohjan eristtila sekä vesikatto tarkastettiin aistinvaraisesti. Sisätiloissa ei aistinvaraisesti havaittu merkittävästi puutteita. Tilassa 33 seinällä on vanha ilmoitustaulu ja katossa vanhat akustiikkalevyt, joista epäillään emittoituvan tunkkaista hajua. Märkätiloissa havaittiin laajalti viemärin hajua ja epätiiviitä viemärin tiivisteitä ja läpivientejä alapohjaan. Lattian viemäreiden tarkastusluukut ja ryömintätilan käyntiluukku olivat epätiiviitä. Alakattorakenteiden yläpuolella yläpohjassa oli yhdessä kohdassa vanha pinnoittamaton mineraalivillalevy.

Kosteuskartoituksessa ei pääasiassa havaittu viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. Pintailmaisimen kohonneet lukemat tarkastettiin muovimattopinnoitteen alta viiltokosteusmittauksin ja kohonnutta rakennekosteutta ei havaittu. Muovimattojen alta ei havaittu poikkeavaa hajua, paitsi tilassa 23, jossa havaittiin poikkeavaa, kemiallista hajua. Tilassa 23 tehtiin vesivuodon seurauksena ylimääräisiä tarkastusmittauksia alapohjaan porareikäkosteusmittauksin. Näissä mittauksissa todettiin kohonnutta rakennekosteutta lämmöneristekerroksessa.

Sokkelin ulkopuolella ei havaittu vedeneristystä tai patolevyä. Syöksyputkien taustoilla havaittiin paikoin kasvustoa. Ikkunoiden tiivisteet ovat huonossa kunnossa ja ikkunoiden ulkopinnat ovat kuluneet. Julkisivuilla ulkoseinän yläosissa havaittiin systemaattisesti tummia viiruja, jotka voivat johduttaa räystäiden vesivuodoista.

Ryömintätila koostuu kolmesta osastosta, jotka ovat erotettu toisistaan peruspalkkeilla. Peruspalkkien alla on vain vähän käyntitilaa. Tilassa ei havaittu rakennusjätettä ja yleisolemus oli siisti. Pohjalle on lisätty kevytsora-kerros ja suodatinkangas ryömintätilan aiemman tarkastuskäynnin (2011) jälkeen. Ryömintätilan tuuletus toimii raitisilma-aukkojen ja koneellisen poiston avulla. Tuuletusputkia on ympäri rakennusta ja poistokanavia on jokaisessa ryömintätilan osastossa. Tuuletus arvioidaan riittäväksi. Ryömintätilassa ei havaittu poikkeavia hajuja. Alapohjan läpivienteihin on oletettavasti tehty tiivistyskorjauksia tiivistysmassalla. Yksi tuuletusputki oli täynnä kevytsoraa. Yksi läpivienti oli tulpattu mineraalivillalla. Yhdessä kohdassa havaittiin katkennut viemäriputki, josta ilmoitettiin välittömästi tilaajalle. Sisätilat ovat voimakkaasti alipaineisia ryömintätilaan nähden.

Rakennuksessa havaittiin merkittävässä määrin kuitulähteitä, joista on mahdollista irrota mineraalikuituja sisäilmaan. Näitä olivat alkuperäiset tuuloilmapäätteiden äänenvaimentimet, märkätilojen siirtoilmaventtiilit, ilmanvaihtokonehuoneen katon ja seinien sisäpintojen pintamateriaalina käytetty reikäpelti, jonka takana on pinnoittamatonta mineraalivillaa sekä il-

manvaihtokonehuoneen epätiivis käyntiluukku yläpohjaan. Ilmanvaihtokonehuoneessa ei ole ilmatiivistä käyntiluukkuja alla olevaan varastotilaan, ja varastossa sekä käytävällä on havaittavissa mineraalivillan hajua, kun varaston ovi käytävälle on auki. Lisäksi tilassa 31 katossa on akustiikkalevyjä, joihin on tehty lävistyksiä niin, että esillä on pinnoittamatonta mineraalivillaa.

Sisäilman olosuhdeseurannassa todettiin, että sisäilman lämpötila ja suhteellinen kosteus ovat normaalilla tasolla. Sisäilman hiilidioksidipitoisuus ei ylitä toimenpiderajoja. Rakennus on päivisin voimakkaasti alipaineinen, öisin ja viikonloppuisin lähes tasapaineinen. Rakennus on joka aamu voimakkaasti ylipaineinen noin tunnin ajan ilmanvaihtokoneiden käynnistymisen yhteydessä. Ylipaineisuus kestää noin kaksi tuntia maanantaisin. Sisäilman mineraalikuitujen määrä pölylaskeumanäytteissä ei ylittänyt selvästi toimenpiderajaa, mutta näytteissä todettiin kohonneeksi arvioitu määrä mineraalikuituja.

Vesikaton bitumikermikate on välttävässä kunnossa ja käyttöikänsä päässä. Kermipinnalla oli laajalti sammalta ja jäkälää, ja vesi lammikoituu paikoin läpivientien taakse. Sirotepinnan alla varsinaisessa bitumikermisessä oli havaittavissa laaja-alaisesti hiushalkeamia ja muutamissa kohdissa pintavaurioita, joista kermin vahvikekuidut olivat nähtävillä. Ilmanvaihtokonehuoneen ylösnoston kohdalla kermi oli lähes halki. Vesikatolla havaittiin bitumikermin ”aaltoilua”, jonka epäillään johtuvan aluskermin osittaisesta irtaamisesta alustastaan, jolloin kermi rullautuu. Tämä oli havaittavissa lähes kaikissa vesikaton osissa, mutta voimakkaimmin pohjoislappeella ja tilan 31 kohdalla. Räystäät olivat lähes kaikkialla tukossa ja täynnä vettä. Sateella vesi vuotaa räystäiden yli ja kastelee ikkunoiden ja julkisivujen ulkopintoja. Yläpohjan eristetila oli siisti ja siellä ei havaittu rakennusjätettä. Yläpohjan eristetila tuulettuu räystäiden ja katon tuuletusreikien kautta. Tuuletus arvioidaan riittäväksi. Vesikatolta havaittiin vesivuotoja yläpohjan eristetilaan tuuletusreikien kautta, jolloin vettä kulkeutuu vesikaton vaneriin ja alla olevien käyntilankkujen päälle. Vettä kulkeutunee jossain määrin

myös eristetilaan. Vesikatossa havaittiin kaksi erillistä vesivuotokohtaa, jotka olivat ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinän käyntiluukun lähellä.

Ilmatiiviystutkimuksissa todettiin, että ulkoseinien liittymissä ikkunoihin ja patterikannakkeiden kohdalla on merkittäviä ilmavuotoja ulkoseinän eriste-tilasta sisäilmaan. Alapohjan eriste-tilasta todettiin merkittäviä ilmavuotoja väliseinien liittymistä alapohjaan sekä tilassa 31 ulkoseinien liittymistä latti-
aan.

Ulkoseinärakenteiden rakenneavauksissa todettiin, että rakenteet ovat kuin suunnitellut, eikä rakenteissa ole kohonnutta kosteutta tai poikkeavia hajuja. Rakennusmateriaalien mikrobinäytteissä (yhteensä 3 kappaletta) todettiin että tilassa 31 ulkoseinän mineraalivillaeristeessä on mikrobikasvustoa (aktinomykeetit). Alapohjarakenteiden rakenneavaus tehtiin tilaan 23 vanhan vesivuodon vuoksi. Rakenneavauksen perusteella avauskohdassa ei havaittu poikkeavia hajuja tai kohonnutta rakennekosteutta. Lämmöneristemateriaalin mikrobitutkimuksessa havaittiin mikrobikasvustoa (bakteerit). Avauskohdan läheisyyteen tehtiin lisäkosteusmittauksia, joissa alapohjan lämmöneristetilasta todettiin olevan alaosaan kostea ja paikoin märkä.

Tehdyn tutkimuksen perusteella arvioitiin haitallisen altistumisolosuhteen olevan päiväkodin tiloissa mahdollinen.

Toimenpide-ehdotukset

Alapohjat

- Alapohjarakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että sen läpi ei tule korvausilmaa sisätiloihin. Korjaus tulee tehdä alapohjan läpivienteihin, sekä ulko- ja väliseinärakenteiden liittymiin alapohjaan.
- Ryömintätilan luukku vaihdetaan ilmatiiviiseen malliin. Luukun valinnassa pyritään valitsemaan malli, joka ei jumiudu helposti lattialle kulkeutuvan hiekan vuoksi.
- Ryömintätilassa uusitaan valaistus, käyntiä parannetaan kaivamalla perustuspalkkien alta maata ja avataan kevytsoralla tukitut tuuletusputket.
- Viemäriputket läpivienteineen ja lattiakaivot korjataan ilmatiiviiksi niiltä osin, kuin niissä on aistinvaraisesti ilmavuotoja. Viemäriputkien kunto suositellaan tutkittavaksi akuuttien korjausten jälkeen.
- Alapohjan tarkastusluukkuihin asennetaan tiivisteet.

Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat

- Ulkoseinärakenteet korjataan ilmatiiviiksi.
- Sokkeleiden alaosien vesiroiskejäljet ja kasvusto puhdistetaan syöksyputkien taustalta. Samalla syöksyputket korjataan niiltä osin, kuin ne eivät kunnolla johda hulevesiä loiskekuppeihin.
- Ulkoseinien elementtisaumat uusitaan.
- Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinien sisäpintojen mineraalivillaeristeet pinnoitetaan tai poistetaan ja korvataan materiaalilla, josta ei vapaudu mineraalikuituja sisäilmaan.
- Ilmanvaihtokonehuoneen käyntiluukku yläpohjan eristetilaan varustetaan tiivisteillä.

- Sokkelin ulkopuolelle asennetaan vedeneriste. Työ suositellaan tehtävän rakennuksen vierusten kaivuutöiden yhteydessä, esimerkiksi salaojien korjauksen yhteydessä.

Väliseinät, välipohjat

- Ilmanvaihtokonehuoneen lattian käyntiluukku vaihdetaan ilmatiiviiseen malliin.
- Tilan 33 vanhat akustiikkalevyt ja ilmoitustaulu poistetaan.
- Väliseinärakenteiden liittymät alapohjaan korjataan ilmatiiviiksi.

Yläpohja, vesikatto

- Räystäskourut puhdistetaan säännöllisesti.
- Vesikatteen kermipinnoilta poistetaan kasvusto.
- Vesikatteen mahdolliset (2 kpl) vesivuotokohdat IV-konehuoneen käyntiluukun vierustalta yläpohjaan tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan.
- Alakattorakenteen yläpuolelta poistetaan pinnoittamaton mineraalivilla käytävältä 49 siivouskeskuksen 47 edustalta.
- Vesikate uusitaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä tai viimeistään kymmenen vuoden kuluessa.

Sisäilman olosuhde-, epäpuhtaus ja kuitulähdetarkastusten tulokset

- Ilmanvaihtojärjestelmän vanhojen tuloilmapäätelaitteiden mineraalivillaiset ääneneristeet ja muut osat poistetaan. Ääneneristeet voi korvata materiaalilla, josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan, kuten esimerkiksi Dacron. Pölylaskeuman mineraalikuitupitoisuus tarkastetaan korjaustöiden jälkeen uudella seurannalla.
- Ilmanvaihtojärjestelmä säädetään niin, että rakennus on lievästi alipaineinen (0...2 Pa) ulkoilmaan nähden jatkuvasti.

Sisältö

1	Yleistiedot	3
2	Kohteen yleiskuvaus	5
3	Lähtötiedot	7
4	Tutkimusmenetelmät	7
5	Rakenneteknisten tutkimusten tulokset	8
5.1	Alapohjat	8
5.1.1	Rakenne	8
5.1.2	Havainnot ja mittauks tulokset	9
5.1.3	Johtopäätökset	19
5.1.4	Toimenpide-ehdotukset	20
5.2	Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat	21
5.2.1	Rakenne	22
5.2.2	Havainnot ja mittauks tulokset	23
5.2.3	Johtopäätökset	30
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset	31
5.3	Väliseinät, välipohjat	33
5.3.1	Rakenne	34
5.3.2	Havainnot ja mittauks tulokset	35
5.3.3	Johtopäätökset	38
5.3.4	Toimenpide-ehdotukset	38
5.4	Yläpohjat ja vesikatto	39
5.4.1	Rakenne	40
5.4.2	Havainnot ja mittauks tulokset	41
5.4.3	Johtopäätökset	50
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset	51
6	Sisäilman olosuhde-, epäpuhtaus ja kuitulähdetarkastusten tulokset	51
6.1	Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut	52
6.2	Ilmanvaihtojärjestelmän ja sisätilojen mineraalikuitulähteet	52
6.3	Painesuhteiden seurantamittaukset	56
6.4	Olosuhdeseuranta	56
6.5	Johtopäätökset	57

1(59)

6.5.1 Toimenpide-ehdotukset	57
7 Altistumisolosuhteiden arviointi	58
8 Päiväys ja allekirjoitukset	59
Liitteet	59
Liite 1. Menetelmäkuvaukset ja mittaustulokset	59
Liite 2. Mittauspisteet ja kosteuskartoitus pohjakuvissa	59
Liite 3. Ilmatiiviyskokeet	59
Liite 4. Paine-eroseurannan kuvaajat	59
Liite 5. Sisäilman hiilidioksidiseurannan kuvaajat	59
Liite 6. Sisäilman olosuhdeseurannan kuvaajat	59
Liite 7. Kuvakooste rakenneavauksista	59

1 Yleistiedot

Tutkimuskohde:

Raikupolun päiväkot
Raikupolku 6 A, Vantaa

Tilaaaja:

Tommi Knuutinen
Vantaan Kaupunki
Kaupunkiympäristö
Kiinteistöt ja tilat
Asematie 10A
01300 Vantaa
Sähköposti: tommi.knuutinen@vantaa.fi

Tutkimusryhmä:

- Sami Roikonen, raportti, rakenne- ja ilmanvaihtotekniset tutkimukset
- Elina Kuitunen, rakennetekniset tutkimukset, kosteusmittaukset
- Tommi Lautiainen, ilmatiiviysmittaukset
- Sanna Pohjola, vastaava kuntotutkija, altistumisolosuhtearvio
- Laboratorio analyysit MetropoliLab Oy ja Mikrofokus Oy
- Peterak Oy, rakenneavauksien teko ja ummistus

Tutkimuksen ajankohta:

Tutkimukset kohteessa tehtiin 12.7.-14.9.2021.

3(59)

Tutkimustavoite:

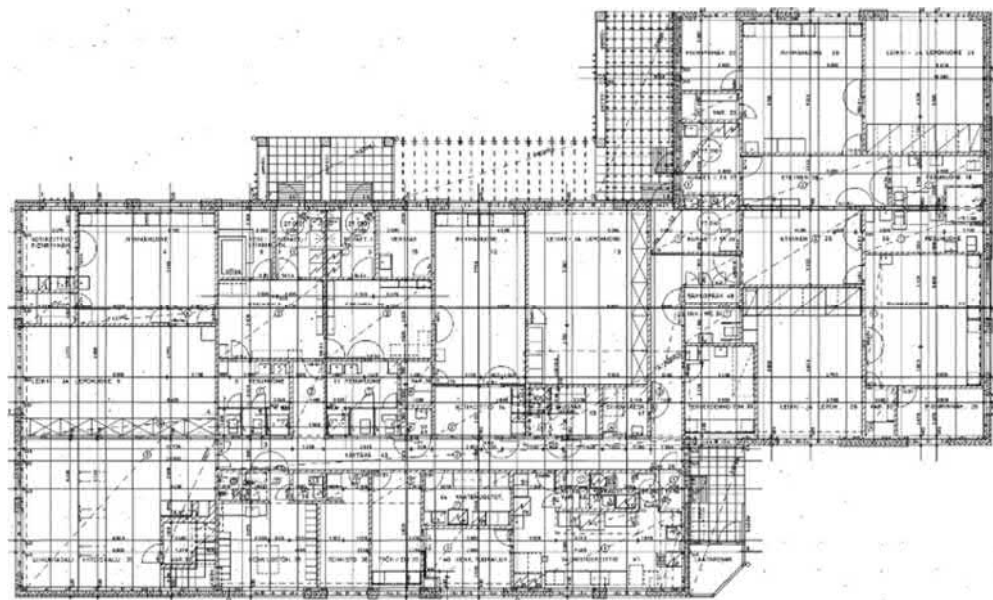
Tarkoituksena on ollut tehdä sisäilmaan, ilmanvaihtojärjestelmään ja rakenteisiin liittyviä tutkimuksia rakennuksen kunnon selvittämiseksi. Tutkitavien tilojen valinnassa on hyödynnetty käyttäjäpalautetta. Tutkimus sisälsi koko rakennuksen pintakosteuskartoituksen ja aistinvaraisen arvion, alapohjarakenteiden viiltokosteusmittauksia, ryömintätilan aistinvaraisen arvion, ilmanvaihtojärjestelmän mineraalikuitulähteiden selvityksen, mineraalikuitujen laskeumanäytteitä kahden viikon seurannalla, tilojen olosuhde- (lämpötila, suhteellinen kosteus, hiilidioksidipitoisuus) ja paine-eroseurannan, ulkoseinä- ja alapohjarakenteiden ilmatiiviystutkimuksia, ulkoseinärakenteiden rakenneavauksia sekä yhden alapohjarakenteen rakenneavauksen. Kohdekäyntien perusteella tilaajalle ehdotettiin lisätöinä tutkimuksia, joihin sisältyi lisäkosteusmittaukset tilan 23 alapohjarakenteeseen sekä vesikaton, yläpohjan eristetilan ja alakattojen yläpuolisen tilan aistinvarainen tarkastus. Tutkimus sisälsi myös kuntotutkimuksen ja tutkittujen rakenteiden mahdolliset sisäilman laatuun vaikuttavien riskitekijöiden arvioinnin ja korjaustarpeen määrittämisen, jotka tulee huomioida rakennuksen korjaustoimenpiteiden suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Tutkimus ei sisällä taloteknisten vesi-, lämpö-, ja sähkölaitteiden tai ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan tarkastelua.

Tutkitut rakenteet on valittu tarjouspyynnön mukaisesti ja ehdotettujen lisäselvityspyyntöjen perusteella. Lisäselvityspyynnöt on esitetty, jos rakenteiden kosteustekniseen kuntoon on liitetty epäilyjä.

2 Kohteen yleiskuvaus

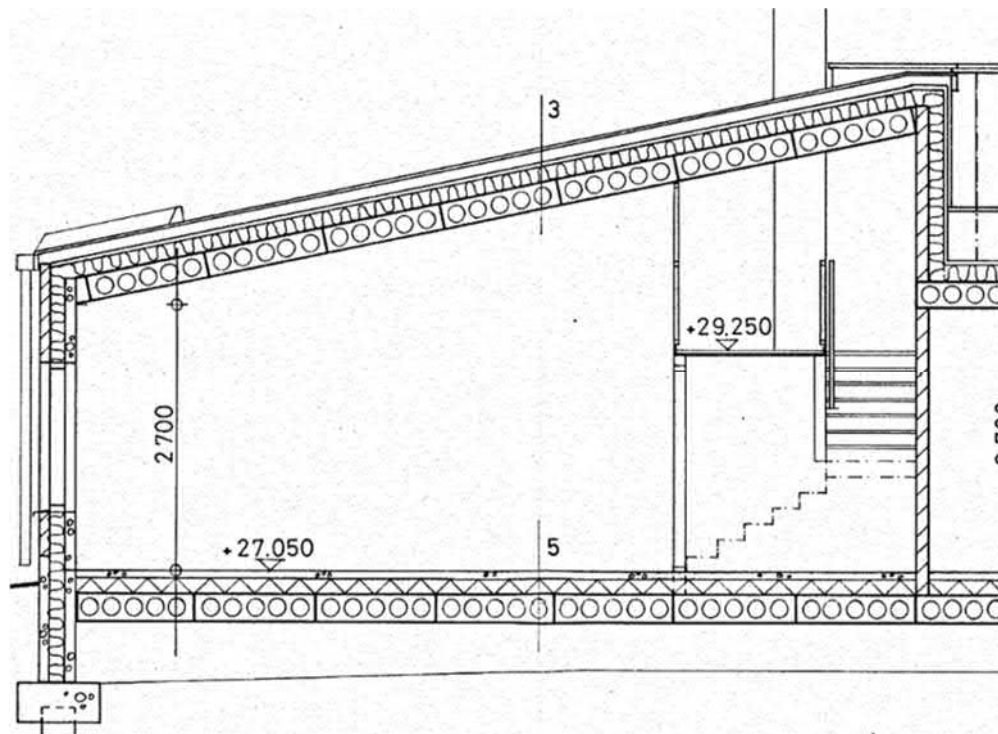
Raikupolun päiväkotito on 1984 rakennettu, yksikerroksinen betonirakenteinen päiväkotirakennus. Ylä- ja alapohjarakenteet ovat ontelolaattarunkoisia ja lämmöneristettyjä. Alapohjan ontelolaattarunko on yläpuolella on solupolystyreenilämmöneriste ja pintabetonivalu. Ulkoseinät ovat teräsbetonisandwich-elementtejä. Rakennuksessa on koneellisesti tuulettuva ryömintätila. Rakennuksen ilmanvaihtokonehuone on ensimmäisen kerroksen yläpuolella yläpohjan eristetilän tasolla. Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

Rakennuksen aikaisemmista korjauksista tai muutostöistä ei ole tarkkaa tietoa. Ilmanvaihtoa on osittain uusittu 2016. Rakennus on Vantaan kaupungin omistama.



Kuva 1. 1. kerroksen pohjakuva.

5(59)



Kuva 2. Ote yleisleikkauksesta A-A.

3 Lähtötiedot

Aikaisemmat tutkimukset ja selvitykset:

- Rakennuksen LVIRS-tekniinen kuntoarvio, Lemminkäinen Kiinteistö-tekniikka Oy, 2010
- Ryömintätilan tarkastus, ASB-Consult Oy Ab, 2011
- Rakennuksen lämpökuvaus, Kiratek Oy, 2011

Käytössä olleet piirrokset ja asiakirjat

- Alkuperäisiä LVIS-pohjakuvia, Vantaan kaupungin rakennusvirasto, talonsuunnitteluosasto, 1983
- LVIS-pohjakuvia, Optiplan, 2016
- Alkuperäiset ARK-pohjakuvat ja leikkauksia, Vantaan kaupungin rakennusvirasto, talonsuunnitteluosasto, 1983–1984
- Alkuperäisiä RAK-kuvia, elementtikuvia, rakennusdetaljeja, Ins. Tsto. Harri Kouhio Oy, 1983–1984

4 Tutkimusmenetelmät

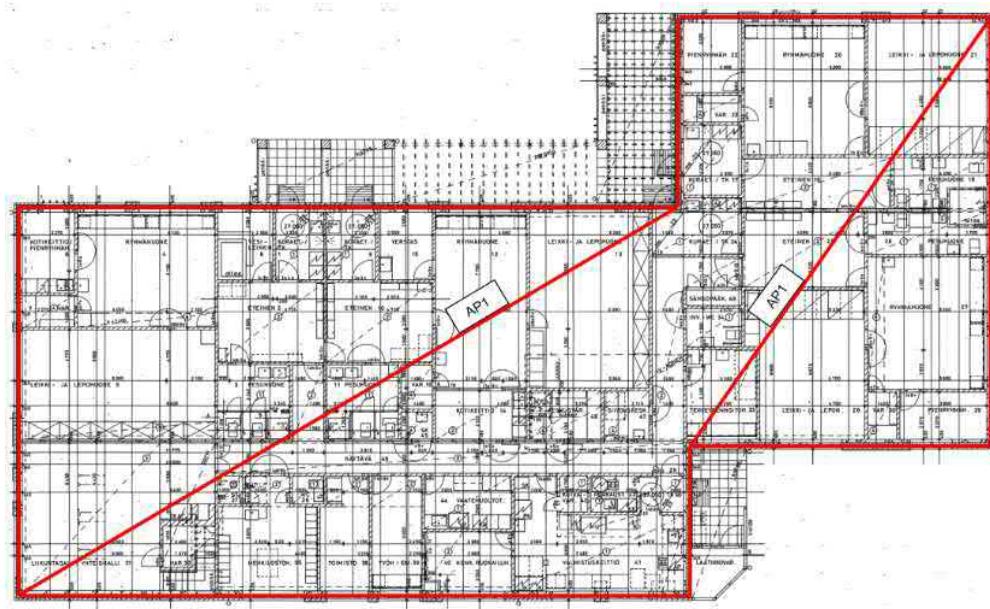
Tutkimuksissa käytettiin seuraavia kalibroituja mittalaitteita

- Pintakosteusilmaisoin Gann Hydromette UNI 1 / Hydrotest LG1
- Puukosteusmittari Gann Hydromette BL Compact
- Kosteusmittapäät Vaisala HM40s / HM42s ja näyttölaite Vaisala HM40
- Merkkiainelaitteisto Sensistor XRS9012 (H₂)
- Laboratorioanalyysit on tehty MertropoliLab Oy:ssä ja Mikrofokus Oy:ssä

7(59)

5 Rakenneteknisten tutkimusten tulokset

5.1 Alapohjat

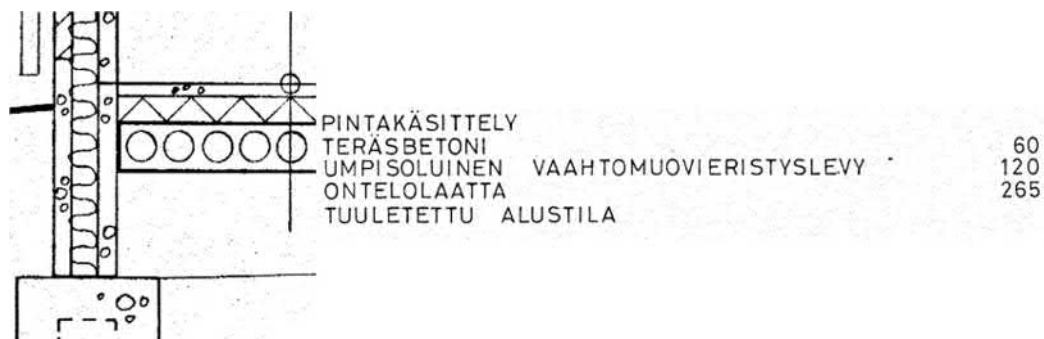


Kuva 3 . Rakennuksessa on vain yksi alapohjarakenne.

5.1.1 Rakenne

Alapohjarakenteita tutkittiin ilmatiivyyden osalta. Tilan 23 lattiarakennetta tutkittiin rakenneavauksella ja kosteusmittauksilla.

AP1 yleensä



Kuva 4 . AP1.

5.1.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Rakennuksen kaikissa tiloissa tehtiin pintakosteuskartoitus. Pintakosteuskartoituksen tulosten perusteella tiloissa 2, 5, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 23 ja 44 tehtiin lattiapinnoitteen alta kosteusmittaus viiltokosteusmenetelmällä. Porareikämenetelmällä alapohjarakenteen kosteutta mitattiin tiloissa 23, jossa on aiemmin havaittu vuotava vesikaluste. Kosteusmittaustulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1 sekä pohjakuvamerkinnoin liitteessä 2.

Pintakosteuskartoituksen yhteydessä viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta havaittiin vain tilassa 14 alapohjarakenteessa. Viiltokosteusmittauksen perusteella kohta on kuitenkin kuiva. Kaikki viiltokosteusmittauskohdat olivat kuivia. Mittaustulokset vaihtelivat välillä 46...77 % suhteellista kosteutta. Muovimattojen havaittiin olevan löysästi kiinni alustassaan tiloissa 14 ja 23. Lisäksi tilassa 23 havaittiin poikkeavaa, kemikaalimaista hajua

muovimaton alta. Tilassa 23 tehdyissä porareikäkosteusmittauksissa havaittiin, että lattian eristetila oli kosteahko (79...83 RH %) ulkoseinälinjalla, mutta märkä huoneen keskellä (95 RH %). Jalkalistojen yhteydessä havaittiin monissa tiloissa sokeritoukkia.

Märkätiloissa havaittiin laajalti viemärin hajua, joka toistui jopa samana päivänä, kun vesilukot oli täytetty. Tiloissa 34, 19 ja 26 havaittiin ilmavuoja viemäriputkien tiivisteissä. Tilan 47 lattiakaivosta puuttui ”rassitulppa”, jonka kautta nykyisellään virtaa ilmaa sisätiloihin. Tilassa 15 havaittiin peltilevyllä peitetty vanha lattiakaivo ja siitä virtasi ilmaa sisätiloihin.



Kuva 5. Tilan 34 WC-istuimen viemäritiivisteet olivat kovettuneet ja lohkeileet. Lohkeaman kohdalla havaittiin ilmavirtaus.



Kuva 6. Tilan 26 lavuaarin viemäritiivisteet olivat irronneet. Tiivisteiden kohdalla havaittiin ilmavirtaus.



Kuva 7. Tilan 34 WC-istuimen viemäritiivisteet olivat kovettuneet ja lohkeileet. Lohkeaman kohdassa havaittiin ilmavirtaus.



Kuva 8. Tilan 15 vanha lattiakaivo oli peitetty pellinpalalla. Kaivosta havaittiin ilmavirtaus sisätilaan.

Rakennuksessa on ryömintätila, jonka tuuletus tapahtuu vanhojen korvausilmaputkien ja uudemman koneellisen poistoilmakoneiston avulla. Ryömintätilaan on käyntiluukku käytävällä sähköpääkeskuksen 48 edustalla. Ryömintätilaan on tehty tarkastus 2011, jonka jälkeen ryömintätilaan on tehty korjaustöitä.

Ryömintätilassa ei havaittu normaalia poikkeavia hajuja. Käyntiluukussa ei havaittu kunnollisia tiivisteitä ja luukku oli vaikea sulkea. Suljettunakin sen pielistä havaittiin ilmavirtaa sisätiloihin. Tuuletus ryömintätilassa arvioidaan aistinvaraisesti hyväksi. Koneellisen ilmanvaihdon poistoputket on

ulotettu ryömintätilan jokaiseen osastoon. Tuloilmaputkia on tasaisesti rakennuksen kaikilla sivuilla. Yksi tuloilmaputki oli tukkeutunut kevytsorasta. Ryömintätilan pohjalle on asennettu kerros kevytsoraa ja tila oli yleensä siisti. Perustuspalkkien alta on vaikea ryömiä osastosta toiseen, koska palkkien alla ei ole paljoa tilaa. Tilan valaisimet eivät toimi kunnolla. Ryömintätilassa havaittiin yksi katkennut viemäriputki, josta ilmoitettiin välittömästi tilaajalle. Alapohjan läpiviennit ryömintätilassa vaikuttivat pääsääntöisesti ilmatiiviyttä. Niiden ilmatiiviyttä on saatettu parantaa tiivistystöin. Ryömintätilassa ei havaittu viitteitä vesivuodoista.



Kuva 9. Ryömintätilan tarkastusluukussa ei ollut kunnollisia tiivisteitä.



Kuva 10. Ryömintätilaan on asennettu kevytsorapohja. Peruspalkkien alta oli vaikea kulkea eri osastoille.



Kuva 11. Alapohjan läpiviennit olivat pääasiassa tiiviin näköisiä. Kuvassa taustalla on kuitenkin yksi mineraalivillalla tulpattu vanha läpivienti.



Kuva 12. Ryömintätilan tuloilmaputket olivat yhtä lukuun ottamatta avoimet. Yksi oli tukittu kevytsoralla.



Kuva 13. Ryömintätilassa havaittiin katkennut viemäriputki. Tästä ilmoitettiin tilaajalle välittömästi.



Kuva 14. Ryömintätilassa alapohjan läpiviennit vaikuttavat siltä, että niihin on tehty lisätiivistyksiä vedeneristemassalla.

Alapohjarakenteissa havaittiin kahdessa tilassa (tila 35 ja 49) pieni tarkastusluukku, joista ainakin tilan 49 luukku on tarkastusluukku viemäriputkelle. Luukussa ei ole tiivisteitä, eikä siinä havaittu poikkeavaa hajua tai ilmavirtausta. Tilan 35 luukkua ei saatu auki, mutta luukun pielestä havaittiin ilmavirtausta sisätiloihin päin. Tilassa 15 havaittiin vanha (tulpattu) lattiaviemäri, josta kuitenkin havaittiin ilmavirtausta sisätiloihin.



Kuva 15. Käytävällä 49 viemärin tarkastusluukussa ei ollut tiivisteitä, muttei myöskään ilmavirtauksia tai hajuja.



Kuva 16. Tilassa 35 oli myös viemärin (LVI-suunnitelmien mukaan) tarkastusluukku, jota ei saatu auki. Luukun reiästä havaittiin ilmavirtausta huone-tilaan päin.

Rakenteiden ilmatiiviys

Alapohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokeen avulla tiloissa 21, 20, 22, 31 ja 40. Tutkittava tila alipaineistettiin alapohjan eristetilaan nähden, minkä jälkeen alapohjan eristetilaan johdettiin merkkiainekaasuna toimivaa Formier 5 -kaasua. Merkkikaasun leviämistä tutkittiin huoneti-
lassa kaasuanalysaattorin avulla.

Tutkimustulosten perusteella tilassa 31 alapohjarakenteesta havaittiin merkittävää ilmavuotoa sisäilmaan ulkoseinän ja lattian liittymästä. Muissa tutkituissa tiloissa ilmavuotoja havaittiin ainoastaan alapohjan ja väliseinien liittymistä.

Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 3.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Alapohjarakennetta avattiin tilassa 23, jossa aiemmin on tapahtunut vesi-
vuoto, jossa vettä on kulkeutunut lattialle. Lieriöporaus tehtiin ontelolaatan
yläpintaan asti ja alapohjan lämmöneristeestä otettiin rakennusmateriaalin
mikrobinäyte.

Rakenneavauksissa ei havaittu aistinvaraisesti poikkeavaa hajua, kosteus-
jälkiä tai muita värimuutoksia rakennusmateriaaleissa. Rakennusmateriaa-
linäytteessä havaittiin bakteerikasvustoa.

Mikrobinäytteiden testausselostet on esitetty liitteessä 1. Mikrobinäyttei-
den näytteenottopaikat on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2. Raken-
neavaukset on esitelty yksityiskohtaisesti kuvakoosteessa liitteessä 7.

5.1.3 Johtopäätökset

Alapohjarakenteiden pintamateriaalit olivat pääosin hieman kuluneita, mutta pääosin hyvin alustassaan kiinni. Alapohjarakenteissa ei pääasiassa todettu kohonnutta kosteutta pintakosteuskartoituksen yhteydessä. Viitteet kohonneesta rakennekosteudesta tarkastettiin viiltokosteusmenetelmällä, minkä tuloksena rakenteen osoittautuivat kuiviksi. Tilassa 23 alapohjarakenteen lämmöneristekerroksen alaosassa havaittiin kohonnutta rakennekosteutta kosteusmittausten perusteella. Kosteus alapohjan eristetilän alaosassa voi olla seurausta aiemmin tilassa tapahtuneesta vesivuodosta, jolloin kosteus on kulkeutunut alapohjaan väliseinien liittymien kautta. On myös mahdollista, että alapohjarakenne on eristetilän alaosista kostea laajalti ja kyseessä voi hyvinkin olla rakennusaikainen kosteus. Tähän viittaa lukuisat havainnot sokeritoukista jalkalistojen läheisyydessä.

Alapohjarakenteet eivät ole merkkiainekokeiden perustella ilmatiiviitä. Tutkimusten perusteella kaikki tutkitut väliseinän liittymät alapohjaan vuotavat ilmaa, jolloin ilmavuodot ovat erittäin laaja-alaisia. Ilmavuodot rakenteiden sisäilmaan heikentävät sisäilman laatua. Rakennusmateriaalien mikrobi-analyysin perusteella alapohjan eristemateriaalissa havaittiin bakteerikasvustoa.

Ryömintätila oli pääasiassa siisti, tuuletus toimii, eikä siellä havaittu poikkeavia hajuja. Viemäröinnissä havaittiin yksi katkos ryömintätilassa. Märkätiloissa viemäriputkien läpivientien yhteydessä havaittiin useissa paikoissa puutteita ja mahdollisia ilmavuotoja. Näissä tiloissa havaittiin myös laajalti viemärin hajua. Nämä seikat viittaavat siihen, että viemäröinnit ovat käyttöikänsä päässä. Viemäriputkien kannakointi kierretangoilla, ryömintätilan parannustyöt sekä alapohjan läpivientien alapintojen oletetut

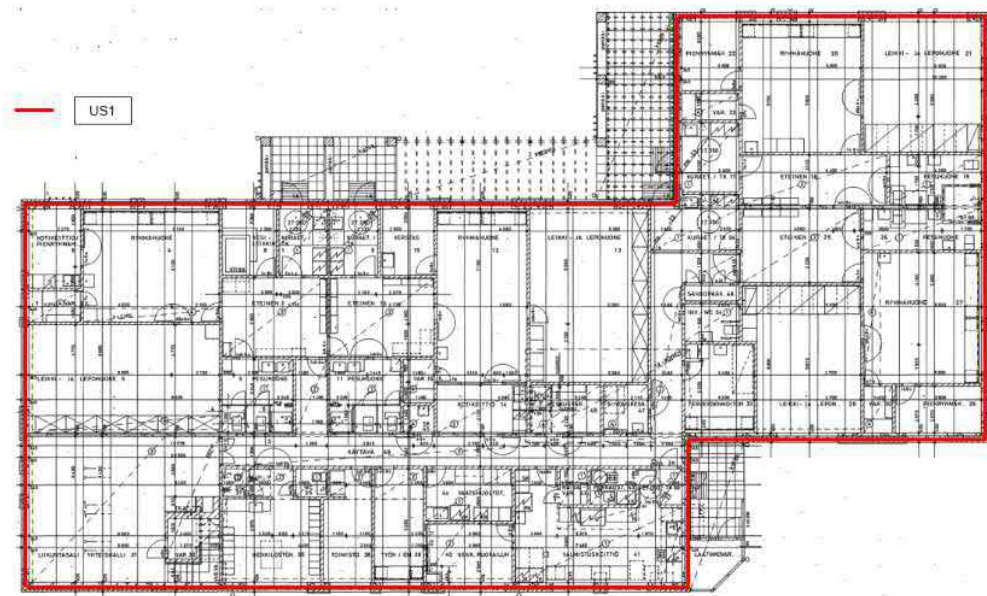
tiivistystoimet viittaavat siihen, että viemäriputkistoa on voitu jo uusia. Ryömintätilan käyntiluukku ei ole nykyisellään ilmatiivis.

Viemäröinnit, niiden läpiviennit alapohjaan ja lattiakaivot ovat korjauksen tarpeessa. Märkätiloissa havaittiin jatkuvasti viemärin hajua ja osassa tiloja viemäriputkien läpivientien tiivisteiden yhteydessä havaittiin ilmavirtausta sisäilmaan.

5.1.4 Toimenpide-ehdotukset

- Alapohjarakenteet korjataan ilmatiiviiksi niin, että sen läpi ei tule korvausilmaa sisätiloihin. Korjaus tulee tehdä alapohjan läpivienteihin, sekä ulko- ja väliseinärakenteiden liittymiin alapohjaan.
- Ryömintätilan luukku vaihdetaan ilmatiiviiseen malliin. Luukun valinnassa pyritään valitsemaan malli, joka ei jumiudu helposti lattialle kulkeutuvan hiekan vuoksi.
- Ryömintätilassa uusitaan valaistus, käyntiä parannetaan kaivamalla perustuspalkkien alta maata ja avataan kevytsoralla tukitut tuuletusputket.
- Viemäriputket läpivienteineen ja lattiakaivot korjataan ilmatiiviiksi niiltä osin, kuin niissä on aistinvaraisesti ilmavuotoja. Viemäriputkien kunto suositellaan tutkittavaksi akuuttien korjausten jälkeen.
- Alapohjan tarkastusluukkuihin asennetaan tiivisteet.

5.2 Julkisivut, ulkoseinät ja ikkunat

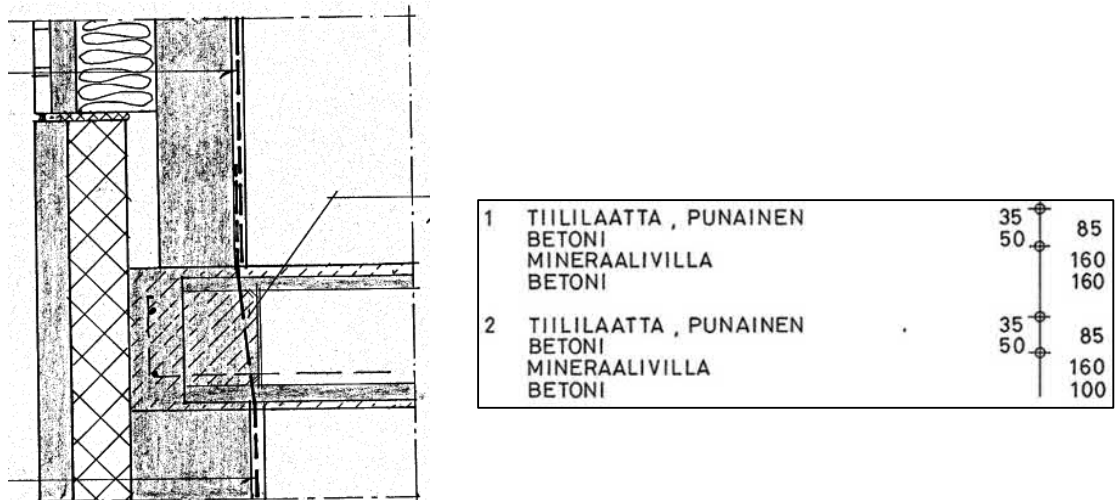


Kuva 17. Rakennuksessa on yksi pääasiallinen ulkoseinän rakennetyyppi – Teräsbetoninen sandwich-elementtiseinä. Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinä on kevytrakenteinen.

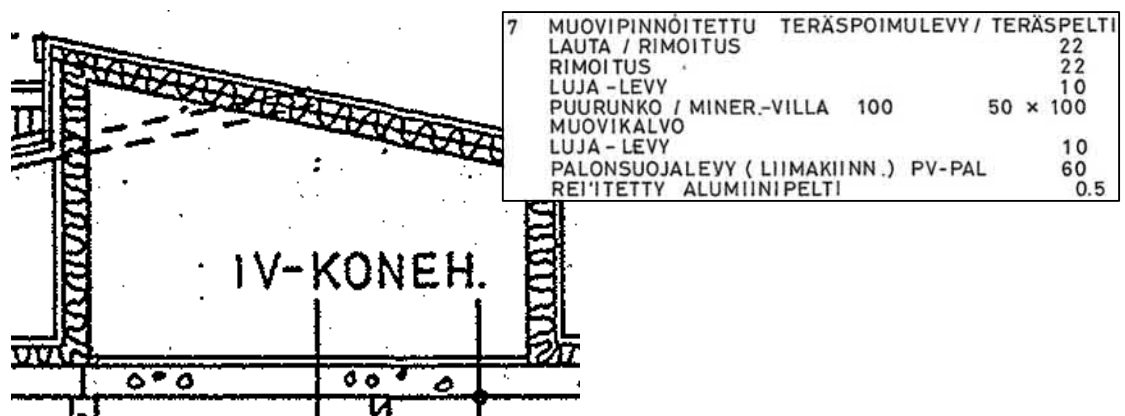
5.2.1 Rakenne

US1 - Ulkoseinärakenne yleensä

Rakennesuunnitelmien mukaan, rakenteita avattiin kolmesta kohdasta.



Kuva 18. Ulkoseinärakenne yleensä. Ulkokuoren betoni 85 mm, mineraalivilla 160 mm, sisäkuoren betoni 100/160 mm.



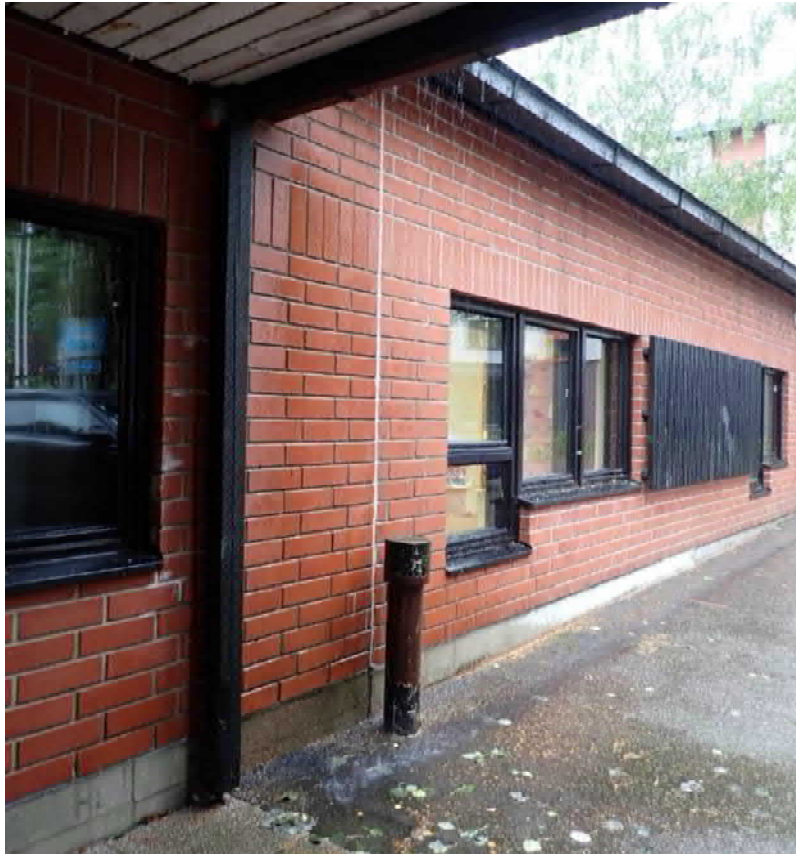
Kuva 19. Iv-konehuoneen ulkoseinä leikkauksen mukaan. Rakennetyypiä ei ollut saatavilla, eikä em. rakennetta avattu tai muuten tutkittu.

5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Aistinvaraisen arvion perusteella ulkoseinien sisäpinnoilla ei todettu vesivuotojälkiä tai värimuutoksia, eikä ulkoseinien sisäpinnoilla havaittu kohooneita pintakosteusilmaisimen lukemia. Rakenneavausten yhteydessä tehtyjen kosteusmittausten perusteella rakenteissa ei ole kohonnutta rakene-kosteutta. Kosteusmittausten tulokset ovat esitettynä liitteessä 1 taulukoituna ja liitteessä 2 pohjakuvissa.

Julkisivupinnoilla ei havaittu merkittäviä puutteita. Räystäskourujen tukosten aiheuttamat vesivuodot kastelevat paikoin ulkoseinien ulkopintoja. Ulkoseinien yläosissa havaittiin tummia viiruja, joiden epäillään olevan seurausta räystäiden vesivuodoista. Syöksytorvien kohdalla sokkelipinnalla oli havaittavissa vanhoja roiskejälkiä ja paikoin kasvustoa. Ulkoseinien elementtisaumat olivat kuluneet ja paikoin repeytyneet. Sokkelin ulkopinnassa ei havaittu vedeneristettä tai patolevyä.



***Kuva 20. Räystäiden vesivuodot kastelevat paikoin ulkoseinän ulkopintaa.
Näihin kohtiin tiilipintaan on paikoin kehittynyt kalkkihärmettä.***



Kuva 21. Julkisivulla ulkoseinien yläosissa havaittiin tummia viuruja säännöllisesti. Nämä johtuvat todennäköisesti yläpohjan ja räystäiden mahdollisista vesivuodoista.

Rakennuksen ikkunat ovat pääasiassa sisään aukeavia, kolmipokaisia, kolmilasisia puuikkunoita (MSK). Rakennuksen ikkunarakenteissa havaittiin yhdessä kohdassa vesivuotoa ikkunarakenteen sisään karmin päälle. Ikkunoiden puuosien ulkopinnat olivat laajalti kuluneet. Ikkunoiden tiivisteet olivat huonokuntoiset. Aistinvaraisen arvion perusteella ikkunat ovat kokonaisuudessaan välttävissä kunnossa.

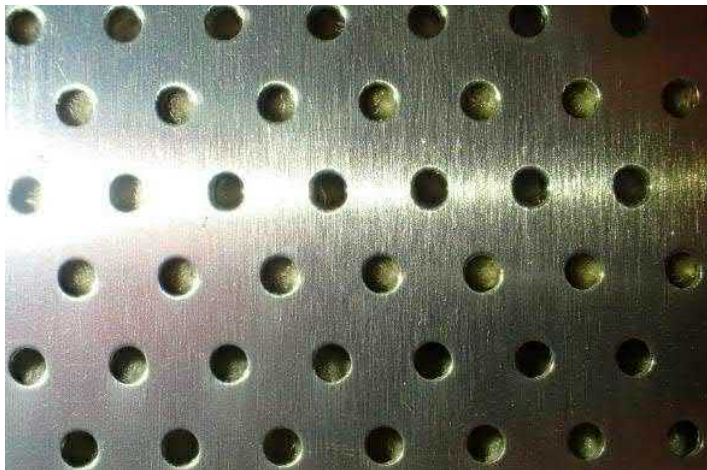


Kuva 22. Tilassa 20 havaittiin, että sateella räystäskourujen täyttyessä vettä roiskuu yli ulkoseinille ja se kulkeutuu osittain ikkunapokan ohi ikkunakarmin päälle näkyville.



Kuvat 23 ja 24. Rakennuksen ikkunoiden ulkopinnat ovat kuluneet.

Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinä tutkittiin aistinvaraisesti. Seinä on sisäpinnasta verhottu reikäpeltilevyllä, jonka takana on pinnoittamatonta mineraalivillaa. Ilmanvaihtokoneen takana on käyntiluukku yläpohjan eristetilaan. Luukussa ei ole tiivisteitä ja rakennuksen sisätilat ovat voimakkaasti alipaineisia, jolloin yläpohjan mineraalivillaa ja muita epäpuhtauksia voi kulkeutua sisäilmaan.



Kuvat 25 ja 26. Iv-konehuoneen ulkoseinä- ja kattopinnat on verhottu peltilevyllä, jonka reikien takaa on havaittavissa pinnoittamatonta mineraalivillaa.



Kuva 27. Ilmanvaihtokoneen takana on käyntiluukku, jossa ei ole tiivisteitä. Luukun ohi voi kulkeutua epäpuhtauksia ilmanvaihtokonehuoneeseen ja sen kautta muualle sisäilmaan.

Rakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinärakenteen ilmatiivyyttä tutkittiin merkkiainekokeiden avulla. Merkkiainekaasu (vety-typpiseoskaasu) johdettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan. Tutkittavat tilat alipaineistettiin ulkoseinän eristetilaan nähden ja merkkikaasun leviämistä tutkittiin huonetilassa kaasuanalysaattorin avulla. Tutkimuksia tehtiin tiloissa 21, 20, 22, 31 ja 40. Tutkimuksissa ulkoseinän eristetilasta todettiin merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan ikkunankarmin liittymistä ulkoseinään ja lämpöpatterin kannakkeista. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 3.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä kolme rakenneavausta ja niiden avulla selvitettiin rakenteiden rakennustapa, kosteustekninen kunto ja rakennusmateriaalien mahdollinen mikrobikasvusto. Rakenneavausten perusteella rakenteet olivat pääasiassa kuin suunnitelmissa on esitetty.

Kaikki rakenneavaukset olivat aistinvaraisen arvion ja kosteusmittausten mukaan kuivia, eikä niissä havaittu poikkeavia hajuja tai vesivuotojälkiä.

Rakenneavauksista otettiin yhteensä kolme materiaalinäytettä, joista yhdessä todettiin mikrobikasvustoa (ulkoseinän lämmöneristemineraalivilla). Lopuissa näytteissä ei ollut laboratoriotutkimuksen perusteella mikrobikasvustoa.

Mikrobinäytteiden testausselostet on esitetty liitteessä 1. Mikrobinäytteiden näytteenotto paikat on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2. Rakenneavaukset on esitelty yksityiskohtaisesti kuvakoosteessa liitteessä 7.

5.2.3 Johtopäätökset

Ulkoseinät olivat pääasiassa tyydyttävässä kunnossa. Sisäpinnoilla ei havaittu kosteusjälkiä tai muuta poikkeavaa. Ulkoseinissä todettiin merkittäviä ilmavuotoja lämmöneristetilasta sisäilmaan ikkunoiden ja patterikanakkeiden yhteydessä, mutta lämmöneristeissä ei todettu kuin yhdessä tilassa mikrobikasvustoa. Yksittäisten materiaalinäytteiden mikrobikasvustojen merkitys arvioidaan vähäiseksi. Havaitun mikrobikasvuston syynä voi olla rakennusaikainen kosteus tai mikrobikasvusto, mikäli olosuhteet ulkoseinässä ovat olleet mikrobikasvustolle tarpeeksi pitkään suotuisat. Em. ulkoseinällä ei ole räystäskouruja, jolloin viistosade rasittaa tätä ulkoseinää erityisesti. Hallitsemattomat ilmavuodot sisäilmaan heikentävät sisäilman

laatua. Rakenneausten perusteella ulkoseinissä ei havaittu kohonnutta rakennekosteutta tai aistinvaraisesti muuta poikkeavaa.

Julkisivujen tummat viirut voivat olla seurausta vesikaton tai räystäiden mahdollisista vesivuodoista.

Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinät ovat selkeä mineraalikuitulähde sisäilmaan, varsinkin kun ilmanvaihtokonehuoneesta on jatkuvasti suora ilmayhteys muihin sisätiloihin. Pääasialliset käyttötilat ovat alipaineisia ilmanvaihtokonehuoneeseen päin, jolloin mineraalikuidut todennäköisesti päätyvät sisäilmaan.

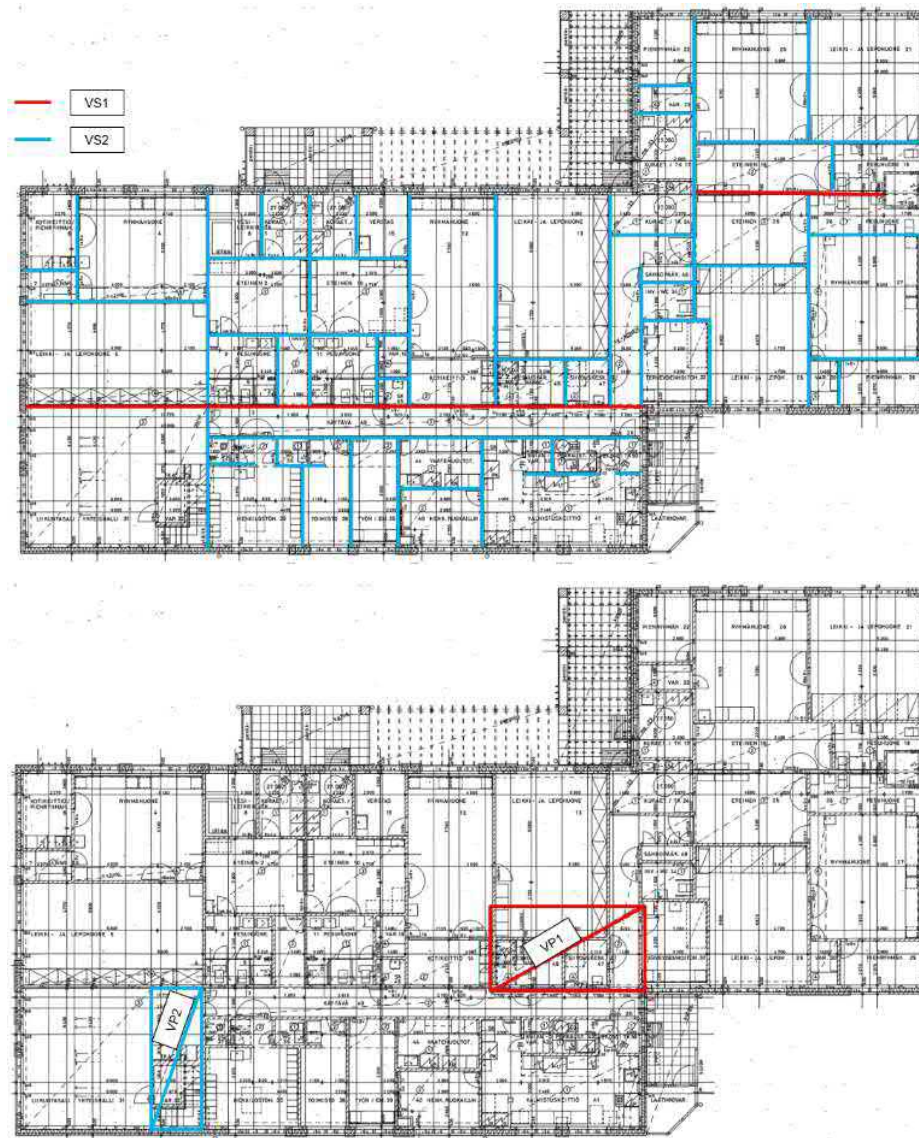
Rakennuksen ikkunat ovat lähtötietojen perusteella alkuperäiset ja ne ovat huollon tarpeessa.

5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ulkoseinärakenteet korjataan ilmatiiviiksi.
- Sokkeleiden alaosien vesiroiskejäljet ja kasvusto puhdistetaan syöksyputkien taustalta. Samalla syöksyputket korjataan niiltä osin, kuin ne eivät kunnolla johda hulevesiä loiskekuppeihin.
- Ikkunoiden tiivisteet vaihdetaan ja ulkopinnat huoltomaalataan.
- Ulkoseinien elementtisaumat uusitaan.
- Ilmanvaihtokonehuoneen ulkoseinien sisäpintojen mineraalivillaeristeet pinnoitetaan tai poistetaan ja korvataan materiaalilla, josta ei vapaudu mineraalikuituja sisäilmaan.
- Ilmanvaihtokonehuoneen käyntiluukku yläpohjan eristetilaan varustetaan tiivisteillä.

- Sokkelin ulkopintaan asennetaan vedeneristys ja patolevy. Työ suositellaan tehtävän rakennuksen vierusten kaivuutöiden yhteydessä, esimerkiksi salaojien korjauksen yhteydessä.

5.3 Väliseinät, välipohjat

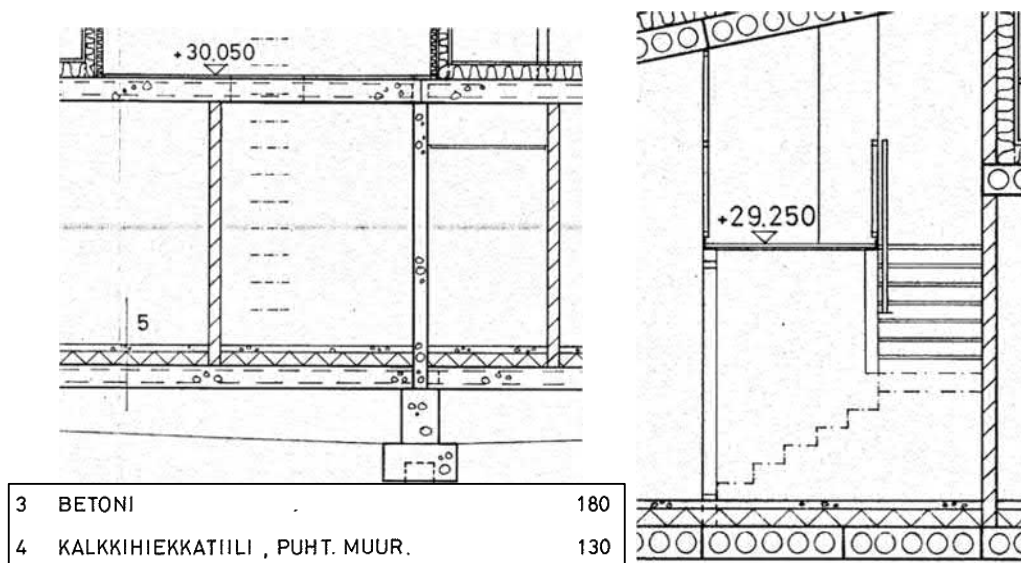


Kuvat 28 ja 29. Rakennuksen väliseinien ja välipohjien arvioidut sijainnit VS1, VS2, VP1 ja VP2. Rakennuksessa on teräsbetonisia ja tiilirakenteisia väliseiniä. Välipohjana on IV-konehuoneen lattia ja liikuntasalin parvi.

5.3.1 Rakenne

VS1, VS2, VP1 ja VP2

Rakennesuunnitelmien mukaan, rakenteita ei avattu.



Kuvat 30 ja 31. Rakennusleikkaukset A-A ja B-B. Leikkauksissa on IV-konehuoneen lattian ja liikuntasalin parven välipohjat sekä väliseinätyypit. Väliseininä on tiilimuurattuja ja teräsbetonisia seiniä. Teräsbetoniset väliseinät ovat kantavia väliseiniä. Väliseinärakenteet lävistävät alapohjan pin-tabetonilaatan ja tukeutuvat alapohjan runko-ontelolaattaan.

5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Väliseinärakenteiden tai välipohjarakenteiden pinnoilla ei todettu aistinvaraisesti vesivahingon jälkiä tai muita värimuutoksia. Väliseinien liittymissä alapohjaan oli useassa kohdin havaittavissa sokeritoukkia. Tilassa 33 seinällä on vanha ilmoitustaulu ja katossa vanhat akustiikkalevyt, josta havaittiin tunkkaista hajua ja ilmoitustaulun alaosissa tummentumia.



Kuva 32 . Tilassa 33 on vanhat, muista tiloista poikkeavat katon akustiikkalevyt. Levyt ovat tekstiilipintaisia ja niistä epäillään emittoituvan tunkkaista hajua tilaan.



Kuva 33 . Tilassa 33 on vanha ilmoitustaulu. Taulu on tekstiilipintainen ja siitä epäillään emittoituvan tunkkaista hajua tilaan. Taulussa etenkin alaosissa havaittiin tummentumia.

Pintakosteuskartoituksen ja kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukoituna liitteessä 1 ja pohjakuvissa liitteessä 2.

Rakenteiden ilmatiiviysmittaukset

Ilmanvaihtokonehuoneen lattiassa on käyntiluukku, joka toimii liukumalla kiskoilla. Luukku ei ole ilmatiivis ja sen kautta ilmanvaihtokonehuoneesta leviää viereisiin tiloihin mineraalivillan hajua. Luukku oli tarkastushetkellä avoinna.



Kuva 34 . Tilassa 46 on kattoluukku, joka johtaa ilmanvaihtokonehuoneeseen. Luukku liikkuu kiskoilla ja ei ole ilmatiivis. Ilmanvaihtokonehuoneesta kulkeutuu mineraalivillan hajua käytävälle 49 ja varastotilaan.

Alapohjarakenteen merkkiainekokeiden yhteydessä havaittiin, että alapohjan eristetilasta on merkittäviä ilmapuotoja sisäilmaan alapohjan ja väliseinärakenteiden kautta. Merkkiainekokeiden tulokset on esitetty yksityiskohdistaisesti liitteessä 3.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Väliseinä- ja välipohjarakenteisiin ei tehty rakenneavauksia.

5.3.3 Johtopäätökset

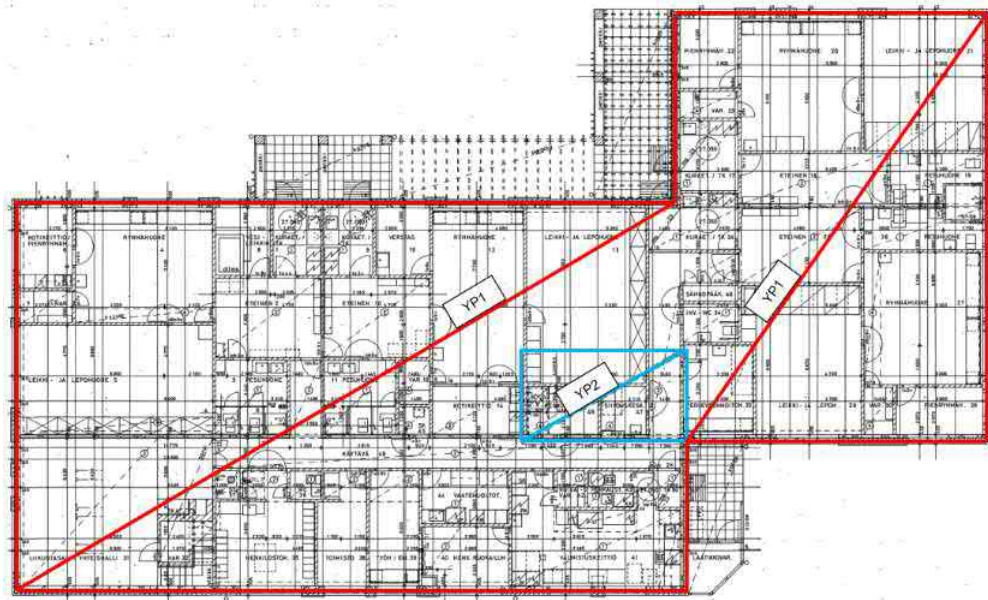
Väliseinä- ja välipohjarakenteet ovat aistinvaraisen arvion perusteella hyvässä kunnossa. Ilmanvaihtokonehuoneen lattian välipohjan epätiivis käyntiluukku ei ole ilmatiivis. Rakennuksen ollessa pääasiassa voimakkaasti alipaineinen ulkoilmaan nähden, em. käyntiluukun kautta kulkeutuu viereisiin tiloihin mineraalivillan hajua ja oletettavasti myös mineraalivillakuituja.

Väliseinärakenteet läpäisevät alapohjan pintabetonivalun ja nykytilanteessa alapohjan eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan pääasiassa väliseinän liittymistä alapohjaan. Em. epätiivistä rakenneliittymää on rakennuksessa huomattavasti ja näiden ilmavuotojen arvioidaan olevan sisäilman laadun kannalta erittäin merkittävä sisäilman laatua heikentävä yksittäinen seikka.

5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtokonehuoneen lattian käyntiluukku vaihdetaan ilmatiiviiseen malliin ja pidetään suljettuna.
- Tilan 33 vanhat akustiikkalevyt ja ilmoitustaulu poistetaan.
- Väliseinärakenteiden liittymät alapohjaan korjataan ilmatiiviiksi.

5.4 Yläpohjat ja vesikatto

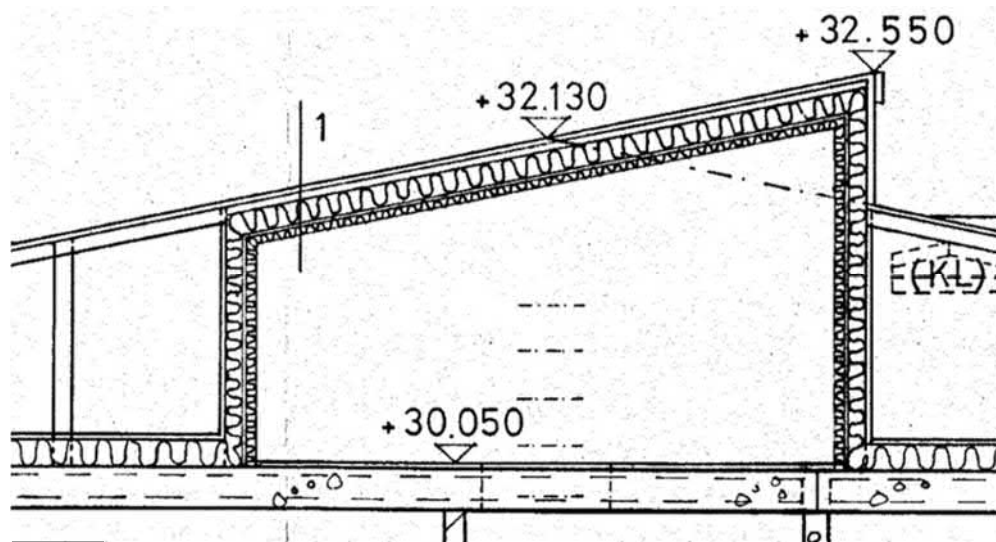


Kuva 35 . Rakennuksen yläpohjat YP1 ja YP2. YP1 on kevytrakenteinen yläpohja yleisesti ja YP2 on IV-konehuoneen yläpohja.

5.4.1 Rakenne

YP1 Yläpohja yleensä ja YP2 IV-konehuoneen katto

Rakennesuunnitelmien mukaan, rakenteita ei avattu.



YP1

MUOVIPINNOITETTU TERÄSPELTI	22 × 100
HARVA LAUDOITUS	125/50 × 125
TUULETUSVÄLI / PUUSOIRO	50
MINER-/VILLA / PUUKANNAKE (200)	150
MINER-/VILLA	265
ONTELOLAATTA A-120	
PINTAKÄSITTELY / ÄÄNENVAIMENNUSLEVY	

YP2

MUOVIPINNOITETTU TERÄSPELTI	22 × 100 MM
HARVA LAUDOITUS	50 / 50 × 50
TUULETUSVÄLI / RIMOITUS	50
MINER-/VILLA	50
MINER-/VILLA / KATTOKANNAKE 50 × 200, k/k 600	150
MUOVICALVO	10
LUJALEVY	60
PALONSUOJALEVY (LIIMAKIINN.) PV-PAL	0.5
REI'ITETTY ALUMIINIPELTI	

Kuva 36. YP1 ja YP2 (IV-konehuoneen katto) rakenneleikkauksesta B-B.

5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

Kosteusmittaukset ja kosteustekniset havainnot

Yläpohja- tai alakattopinnoilla ei havaittu vesivuotojälkiä tai muuta poikkeavaa. Alakattolevyjä irrotettiin muutamissa tiloissa ja niiden yläpuolisen tilan kunto tarkastettiin aistinvaraisesti. Alakattorakenteiden yläpuolella oli pääasiassa siistiä. Yhdessä kohdassa havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa (käytävällä 49, siivouskeskuksen 47 edustalla).



Kuva 37. Alakattorakenteiden yläpuolisessa tilassa havaittiin yhdessä kohdassa pinnoittamaton, vanha mineraalivillalevy. Muuten alakattojen yläpuolella ei havaittu juurikaan huomautettavaa.

Rakennuksen vesikatolla ja yläpohjan eristetilassa tehtiin aistinvarainen arvio. Rakennuksen vesikatteena on alun perin ollut maalattu, konesaumattu peltikate, joka on kiinnitetty ruodelaudoitukseen. Nykyisellään vesikatteena on sirotepintainen bitumikermi. Vesikatteen alustana on vanerilevytyks ja tämän alla harvalaudoitus. Vesikatolla ei ole kattosilloja, kiinnityspollareita tai lumiesteitä. Vesikatteessa on kolme käyntiluukkua, joista yksi menee ilmanvaihtokonehuoneeseen ja loput yläpohjan eristetilaan. Käyntiluukut yläpohjan eristetilaan eivät olleet lukittuna ja ne olivat kiinni vain salpana toimivalla rautatangolla. Käyntiluukku IV-konehuoneesta vesikatolle on lukittu ja siinä on kuluneet tiivisteet. Yläpohjan eristetilan tuulettuu räystäiden ja vesikaton tuuletusputkien kautta. Tuuletustilassa on kulkulankut tilassa liikkumista varten.



Kuva 38. Yläpohjan käyntiluukun tiivisteet ovat kuluneet ilmanvaihtokonehuoneessa.



Kuva 39. Yleiskuva vesikatolta. Vesikatteen yleiskunto on välttävä.



**Kuva 40. Yleiskuva yläpohjan eristetilasta. Tila tuulettuu riittävästi. Ku-
vassa näkyy räystäiden tuuletusreittinä toimiva harvalaudoitus.**

Bitukerminen vesikate on välttävässä kunnossa. Kermin iästä ei ole tietoa, mutta havaintojen perusteella iäksi arvioidaan 20...30 vuotta. Pääasiassa kermi ja sen saumat vaikuttivat tiiviiltä, eikä siinä havaittu systemaattisia puutteita. Kermissä on kuitenkin monissa kohdissa kulumia, joissa on havaittavissa kermin vahvikekuidut. IV-konehuoneen ylösnostojen kohdalla kermi on erityisen kulunut. Liikuntasalin ja vesikaton pohjoislappeen kohdalla kermissä havaittiin aaltoilua, mikä johtunee aluskermin kiinnityksen osittaisesta pettämisestä. Räystäslinjalla kermin liittymässä alustapeltiin havaittiin laajalti ruostetta ja kermin huonoa kiinnitystä alustaansa. Vesikatteella oli laajalti jäkälää ja paikoin sammalta. Vesi lammikoituu paikoin vesikatteen tekniikkaläpivientien taakse. Tekniikkaläpivientien juurilla oli pellitys ja sen takaa ei päästy tarkastelemaan kermityksen kuntoa. Räystäät olivat tarkasteluhetkellä tukossa ja lähes kaikkialta täynnä vettä.



Kuva 41. Vesikatteessa on paikoin merkittävää kulumista. Kermin kuidut ovat paikoin nähtävissä. Kermi on laajalti sirotteen alla verkottunut.



Kuva 42. Vesikatekermin ylösnostossa IV-konehuoneen kohdalla havaittiin merkittävää kermin kulumista.



Kuva 43. Vesikatekermissä oli havaittavissa aaltoilua, jonka epäillään olevan seurausta aluskermin osittaisesta irtoamisesta alustastaan.



Kuva 44. Räystäät olivat laajalti tukossa ja täynnä vettä. Vesikatolla oli paljon sammalta ja jäkälää.



Kuva 45. Yläpohjan eristetilassa havaittiin useissa kohdin pieneläimen jätöksiä.



Kuvat 46 ja 47. Vesikaton vanerissa ja käyntilankkujen pinnalla tuuletusputkien kohdalla havaittiin vesivuotojälkiä.

47(59)



Kuvat 48 ja 49. Vesikatteessa havaittiin kahdessa kohdassa mahdollinen vesivuotokohta (IV-konehuoneen käyntiluukku yläpohjaan). Näissä ei havaittu kohdekäynnillä aktiivista vesivuotoa.

Yläpohjan eristetilassa vesikaton tuuletusputkien yhteydessä ja kulkulankuissa näiden alla havaittiin vesivuotojälkiä. Muuten vesikatteessa ei havaittu vesivuotojälkiä kuin yhdessä kohdassa IV-konehuoneen (IV-koneen takana olevan) käyntiluukun edustalla. Näistä ei havaittu tutkimusten aikana aktiivista vesivuotoa. Em. käyntiluukussa ei ollut tiivisteitä ja luukun kohdalla oli havaittavissa voimakasta ilmavirtaa ilmanvaihtokonehuoneeseen (ja sitä kautta muihin sisätiloihin). Eristetilan tuulettuvuus arvioidaan riittäväksi. Eristetilassa havaittiin laajalti pieneläimen jätöksiä.

Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjarakenteisiin ei tehty rakenneavauksia

Rakenteiden ilmatiiviys

Yläpohjarakenteiden ilmatiiviyttä ei arvioitu tutkimusten yhteydessä. Aistinvaraisen arvion perusteella yläpohjan läpiviennit vaikuttivat ilmatiiviiltä.



Kuva 50. Yläpohjarakenteessa ei ole kovin paljoa läpivientejä. Ilmanvaihtokanavien läpiviennit on betonoitu ja ne vaikuttivat aistinvaraisesti tiiviiltä.

5.4.3 Johtopäätökset

Alakattorakenteiden yläpuolisessa tilassa ei havaittu juurikaan huomautuksen aiheita. Yhdessä kohdassa havaittiin pinnoittamatonta mineraalivillaa. Läpivientejä yläpohjaan oli melko vähän ja ne vaikuttivat pitkälti ilmatiiviiltä.

Vesikatteen asennusajankohta ei ole tiedossa, mutta havaintojen perusteella vesikate on noin 20...30 vuotta vanha ja siten teknisen käyttöikänsä päässä. Vesikatteessa on kulumisen merkkejä, kuten laaja-alaista kasvustoa kermin pinnalla, paikallisia pintavaurioita ja kermin "poimuuntumista" liikuntasalin ja pohjoislappeen kohdalla. Nämä eivät kuitenkaan ole akuutteja puutteita ja yläpohjan eristetilassa ei havaittu merkittäviä vesivuotoja vesikatteen läpi, jolloin vesikatteen uusimista tulee harkita viimeistään kymmenen vuoden sisällä tai seuraavassa peruskorjauksessa. Ilmanvaihtokonehuoneen vierestä (käyntiluukku yläpohjasta IV-konehuoneeseen) havaittiin kahdessa kohdassa mahdollinen vesivuoto kohta, joiden mahdollisia vesivuotoa on syytä seurata. Vesikatteen tuuletusputkien yhteydessä havaittiin viitteitä siitä, että ajoittain sitä kautta sadevettä kulkeutuu vesikaton vaneriin ja tuuletusputken alla käyntilankkujen pinnalle. Tästä veden on myös jossain määrin mahdollista kulkeutua yläpohjan lämmöneristekerrokseen. Lämmöneristekerroksen alla on kuitenkin ontelolaatasto, jotka ovat kokemuksen mukaan todella vesitiiviitä. Vähäiset vesimäärät tuuletusputkien kautta eivät todennäköisesti aiheuta vaurioita rakenteelle, varsinkaan kun yläpohjan tuulettuu riittävästi.

Vesikate ei nykyisellään poista hulevesiä suunnitellusti tukkoisten räystäskourujen vuoksi. Räystäskourut roiskivat nykyisellään hulevedet julkisivupinnoille ja tukokset on poistettava ensi tilassa.

5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

- Räystäskourut puhdistetaan säännöllisesti.
- Ilmanvaihtokonehuoneen tarkastusluukkuihin vesikatolle ja yläpohjan eristetilaan tulee asentaa tiivisteet.
- Vesikatteen kermipinnoilta poistetaan kasvusto.
- Vesikatteen mahdolliset (2 kpl) vesivuotokohdat IV-konehuoneen käyntiluukun vierustalta yläpohjaan tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan.
- Alakattorakenteen yläpuolelta poistetaan pinnoittamaton mineraalivilla käytävältä 49 siivouskeskuksen 47 edustalta.
- Vesikate uusitaan seuraavan peruskorjauksen yhteydessä tai viimeistään kymmenen vuoden kuluessa.

6 Sisäilman olosuhde-, epäpuhtaus ja kuitulähdetarkastusten tulokset

Rakennuksen sisäilman laatua mitattiin kahden viikon seurannalla pinnoille laskeutuvien mineraalikulujen sekä sisäilman lämpötila, suhteellisen kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden seurannalla. Lisäksi ilmanvaihdon toimivuutta arvioitiin paine-eroseurannalla sisä- ja ulkoilman välillä. Kuitulas-kemaseuranta tehtiin neljässä tilassa (12, 21, 31 ja 39). Lämpötilan, suhteellisen kosteuden, hiilidioksidipitoisuuden ja paine-eron seuranta tehtiin kolmessa tilassa (12, 21 ja 31). Laboratorioanalyysin testausselostet on esitetty liitteessä 1. Tutkitut tilat on esitetty pohjakuvissa liitteessä 2. Paine-eroseurannan kuvaajat on esitetty liitteessä 4, hiilidioksidipitoisuuden kuvaaja liitteessä 5, ja lämpötilan ja suhteellisen kosteuden liitteessä 6.

6.1 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen määrää tutkittiin kahden viikon seurannalla neljästä mittauspisteestä tiloissa 31, 21, 12 ja 39. Mittauksissa pölylaskeumaa kerättiin kolmeen rinnakkaiseen petrimaljaan, jossa on geeliteippi. Näytteet tutkittiin laboratoriossa valomikroskopoimalla. Mittaus-tulokset on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

Tiloista 31 ja 39 otetuissa kaikissa rinnakkaisnäytteissä esiintyi runsaasti mineraalikuituja, vaikka toimenpideraja ei ylittynyt, kun laboratorion mit-tausepävarmuus otettiin huomioon. Myös tilassa 21 esiintyi kahdessa rin-nakkaisnäytteessä runsaasti mineraalikuituja. Ainoastaan tilassa 12 mine-raalikuitupitoisuus oli alhainen.

6.2 Ilmanvaihtojärjestelmän ja sisätilojen mineraalikuitulähteet

Rakennuksen tehtiin kierros, jossa aistinvaraisin menetelmin pyrittiin kar-toittamaan mahdollisia mineraalikuitulähteitä.

Tutkimusten yhteydessä tarkastettiin ilmanvaihtokoneen tuloilmakammiot ja suodattimet. Näissä osissa ei havaittu mineraalivillalähteitä.

Ilmanvaihtokonehuoneessa on jonkin verran pinnoittamatonta mineraalivil-laa putkieristeistä, mutta laajemmin reikäpeltilevyjen takana ulkoseinä- ja kattopinnoilla. Ilmanvaihtokonehuoneen alla olevassa varastossa ja käytä-vällä varaston edustalla oli havaittavissa mineraalivillan hajua.

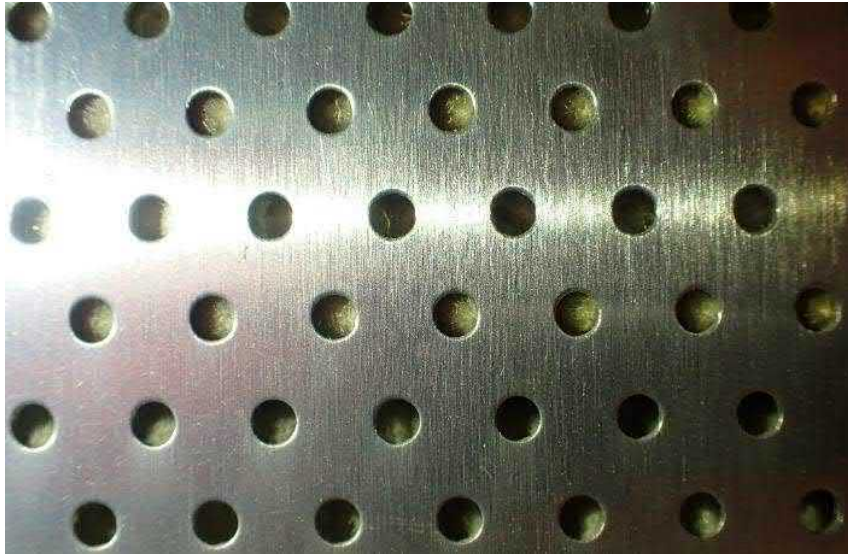
Ilmanvaihtojärjestelmän osalta vanhoissa tulo- ja siirtoilmaventtiileissä ha-vaittiin järjestelmällisesti pinnoittamatonta mineraalivillaa ääneneristeenä. Vanhoja tuloilmaventtiileitä on lähes kaikissa tiloissa ja siirtoilmaventtiileitä on märkätiloissa.

Sisätiloissa ei pääasiassa havaittu mineraalikuitulähteitä. Ainoastaan tilassa 31 katon akustiikkalevyihin on tehty reikiä valaisimien kiinnittämiseksi, jolloin akustiikkalevyissä on muutamia kohtia, joissa on pinnoittamatonta mineraalivillaa.

Mineraalivillaa sisältävät ilmanvaihtopäätteet on merkitty pohjakuvaan liitteeseen 2.



Kuva 51. Ilmanvaihtokoneen puhallin on jossain vaiheessa uusittu, todennäköisesti vuoden 2016 ilmanvaihtosaneerauksen yhteydessä. Ilmanvaihtokoneessa ei havaittu mineraalikuitupohjaisia äänenvaimentimia tai muita eristeitä. Ne on korvattu Dacron-materiaalilla, josta ei irtoa mineraalikuituja



**Kuva 52. Ilmanvaihtokonehuoneen seinät ja katto on pinnoitettu reikäpel-
lillä, jonka takana on pinnoittamatonta mineraalivillaa.**



**Kuva 53. Alkuperäisissä tuloilmapäätteissä oli äänenvaimentimia, joissa
on pinnoittamatonta mineraalivillaa.**



**Kuva 54. Alkuperäisissä tuloilmakanavissa havaittiin sulkupelti, jossa saat-
taa olla mineraalivillaa.**



**Kuva 55. Märkätilojen yhteydessä olevissa siirtoilmaventtiileissä on pin-
noittamatonta mineraalivillaa.**

55(59)

6.3 Painesuhteiden seurantamittaukset

Sisätilojen ja ulkoilman välistä paine-eroa seurattiin kolmessa tilassa (12, 21 ja 31) kahden viikon ajan tallentavien mittalaitteiden avulla.

Mittaustulokset eri tiloissa olivat hyvin samanlaisia. Tilat olivat pääasiassa päiväaikaan (klo 6:30-18:00) voimakkaasti alipaineisia. Alipaineisuus vaihteli mittausten aikana tasolla 20...25 Pa. Öisin ja viikonloppuisin tilat olivat lähes tasapaineisia ulkoilmaan nähden. 5:30-6:30 tilat ovat puolestaan voimakkaasti ylipaineisia (35...50 Pa). Tämä aamuinen ylipaineisuus tapahtuu myös viikonloppuisin. Maanantaisin ylipaineisuus on pidempi: 4:00-6:00.

Seurantamittausten tuloksista tehdyt kuvaajat on esitetty liitteessä 4.

6.4 Olosuhdeseuranta

Tilojen sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta seurattiin lämpötilan- ja suhteellisen kosteuden loggereilla kolmessa tilassa (12, 21 ja 31) kahden viikon ajan. Mittaustulokset on esitetty liitteissä 5 ja 6 10 minuutin keskiarvioina.

Sisäilman lämpötilat vaihtelivat tiloissa 21,3...25,0 °C välillä ja olivat siten toimenpiderajojen sisällä. Sisäilman suhteellinen kosteus oli normaalilla tasolla vuodenaikaan ja sääolosuhteisiin nähden (29...59 %). Sisäilman hiilidioksidipitoisuus pysytteli tiloissa pääosin alle 900 ppm. Lepotauon aikana hiilidioksidipitoisuus kohosi tiloissa (846...1189 ppm), mutta Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylittynyt.

6.5 Johtopäätökset

Vaikka toimenpideraja pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen osalta ei tiloissa ylittynyt, havaittiin tiloista 21, 31 ja 39 otetuissa näytteissä runsaasti mineraalikuituja. Tiloissa havaittiin merkittävä määrä erilaisia mineraalikuitulähteitä ja ne suositellaan poistamaan.

Sisäilman olosuhteet lämpötilan ja kosteuden osalta ovat tavanomaiset vuodenaikaan nähden.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus oli päiväkotirakennuksille tavanomaisella tasolla. Hiilidioksidipitoisuus nousi mitatuissa tiloissa päivittäin lepotauon aikana, mutta mitatut arvot eivät ylittäneet toimenpiderajaa. Ilmanvaihto on käyttöön nähden riittävällä tasolla.

Rakennus on pääasiallisesti voimakkaan alipaineinen päiväaikana, tasapaineinen öisin ja viikonloppuisin, ja erittäin ylipaineinen joka päivä tunnin ajan tuloilmakoneiden käynnistyessä. Ilmanvaihtojärjestelmä on säädön tarpeessa. Voimakas alipaineisuus korostaa ilmapuutokohtien vaikutusta sisäilman laadulle.

6.5.1 Toimenpide-ehdotukset

- Ilmanvaihtojärjestelmän vanhojen tuloilmapäätelaitteiden mineraalivillaiset ääneneristeet ja muut osat poistetaan. Ääneneristeet voi korvata materiaalilla, josta ei irtoa mineraalikuituja sisäilmaan, kuten esimerkiksi Dacron. Pölylaskeuman mineraalikuitupitoisuus tarkastetaan korjaustöiden jälkeen uudella seurannalla.
- Ilmanvaihtojärjestelmä säädetään niin, että rakennus on lievästi alipaineinen (0...2 Pa) ulkoilmaan nähden jatkuvasti.

7 Altistumisolosuhteiden arviointi

Sisäilmaolosuhteita arvioitiin Työterveyslaitoksen ohjeen ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-olosuhteiden selvittämiseen” mukaisesti oleskelutiloissa. Altistumisolosuhtearviossa on tarkasteltu rakennus- ja taloteknisten kuntotutkimus- ja sisäilmastoselvitysten tulosten perusteella seuraavia osa-alueita:

1. rakenteiden mikrobivaurioiden laajuuden arviointi
2. ilmayhteys ja ilmavuotoreitit epäpuhtauslähteestä sisäilmaan sekä rakennuksen paine-erot
3. ilmanvaihtojärjestelmän vaikutus sisäilman laatuun
4. rakennuksesta peräisin olevat sisäilman epäpuhtaudet

Näitä osa-alueita tarkastellaan ohjeessa määriteltyjen kriteerien mukaisesti, jolloin tavanomaisesta poikkeava olosuhde voi olla epätodennäköinen, mahdollinen, todennäköinen tai erittäin todennäköinen.

Märkätiloissa havaittiin laajalti viemärin hajua ja epätiivitä viemärin tiivisteitä ja läpivientejä alapohjaan. Ulkoseinän mineraalivillaeristeessä havaittiin paikoin mikrobikasvustoa. Ulkoseinä- ja alapohjarakenteissa havaittiin ilmavuotokohtia, joista epäpuhtaudet voivat päästä sisäilmaan. Rakennus oli päiväaikaan voimakkaasti (yli 15 Pa) alipaineinen. Voimakas alipaineisuus lisää epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan vuotoilmavirtausten kautta ja voi aiheuttaa myös hajujen leviämistä esim. viemäreistä sisäilmaan. Rakennuksessa havaittiin merkittävässä määrin kuitulähteitä, joista on mahdollista irrota mineraalikuituja sisäilmaan.

Tehdyn tutkimuksen perusteella arvioitiin haitallisen altistumisolosuhteen olevan päiväkodin tiloissa mahdollinen.

8 Päiväys ja allekirjoitukset

Helsingissä 13.10.2021

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Sami Roikonen

Ins. Amk, asiantuntija

Sanna Pohjola

MML, osastopäällikkö

RTA C-3842-26-09

Liitteet

Liite 1. Menetelmäkuvaukset ja mittaustulokset

Liite 2. Mittauspisteet ja kosteuskartoitus pohjakuvissa

Liite 3. Ilmatiiviyskokeet

Liite 4. Paine-eroseurannan kuvaajat

Liite 5. Sisäilman hiilidioksidiseurannan kuvaajat

Liite 6. Sisäilman olosuhdeseurannan kuvaajat

Liite 7. Kuvakooste rakenneavauksista

Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin julkaisussa Ympäristöopas 2016, Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, toim. Pitkäranta Miia, Ympäristöministeriö 2016 esitettyihin ohjeisiin, menetelmiin ja käytäntöihin. Yleistarkastuksessa kiinnitettiin erityisesti huomioita mahdollisiin hajuihin sisäilmassa tai rakenteiden pinnoilla näkyviin vaurioihin. Rakennuksen ulkopuoli tarkastettiin myös silmämääräisesti, tarkoituksena selvittävää mahdolliset vauriojäljet tai kosteusteknisesti riskialttiit rakennekohdat. Lisäksi tutkimuksessa sovellettiin seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus (545/2015), 2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osat I, II, III ja IV, Valvira, 2016
- Suomen rakennusmääräyskokoelma
- Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017), 2017
- Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017), 2017
- Sisäilmastoluokitus 2018
- Ilmanvaihdon kuntotutkimus suoritetaan Suomen LVI-liitto ry:n (SuLVI) ilmanvaihtojärjestelmien kuntotutkimus -ohjeistusta soveltaen.

1.Kosteusmittaukset

Kenttätutkimuksissa käytettiin pintakosteuden tunnistinta (GANN Hydromette UNI1) aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä. Pintakosteuden tunnistimen mittapää kohdistettiin suoraan tutkittavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin lukulaitteesta. Pintakosteushavainnointi on ainetta rikkomaton menetelmä, missä samasta rakenteesta saatuja vertailuarvoja verrataan keskenään tarkoituksena saada poikkeama-alueet esille. Pintakosteuden tunnistimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat ja teräkset sekä eri materiaalien koostumukset ja pintamateriaalit.

Mittaustuloksia arvioitaessa apuna voidaan käyttää apuna seuraavia lähteitä:

- RT-10984 Betonin suhteellinen kosteus
- Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen (Merikallio T., Niemi S., Komonen J., 2007)

- Hyvät tutkimusmenetelmät muovilattiapäälysteiden vaurioitumisen arvioinnissa (Keinänen H., 2013).
- Ympäristöopas 2016
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Pinnoitevalmistajien ohjearvoja

Yleisesti ottaen päälystämisen jälkeen kosteuspitoisuuden suoraan lattiapinnoitteen alapuolella ei suositella nousevan yli 85 RH-% suhteellista kosteutta (arviointisyvyydellä), mikä tarkoittaa noin 75% suhteellista kosteutta heti mattopinnoitteen alapuolella.

Puurakenteiden kosteutta mitattiin Gann M18-puuanturilla (piikkimittari). Mittarilla saadaan puun kosteuspitoisuus painoprosentteina. Mikäli kosteus painoprosentteina on 18-25 % suuruusluokkaa, on riskinä homeen kasvaminen, mikäli tulokset ovat suuruusluokkaa 25 – 30 % ovat lahovauriot mahdollisia.

Viiltokosteusmittauskohdilla mittarin annettiin tasaantua noin 15 minuuttia. Sisäilman lämpötilan ja rakenteiden välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöoloista johtuen mittauksiin ei tullut mit-tausepätarkkuutta. Mittalaitteet on kalibroitu valmistajan ohjeiden mukaisesti ja mittaukset tehtiin RT-ohjekortissa (RT 14-10984) kuvatuilla menetelmillä. Käytetty mittauslaitteisto, työmenetelmät ja olo-suhteet huomioiden saavutettiin todennäköisesti kokonaismittaustarkkuus ± 3 RH %.

1.2 Rakenteiden kosteudet, viiltomittausmenetelmä

Suhteellinen kosteus lattiapinnoitteen alla mitattiin viiltomenetelmällä. Lattiapinnoitteeseen tehtiin viilto, josta pinnoitteen alle asennettiin mittapää (Vaisala HM42). Tehdy viilto ja mittapään rajapinta tiivistettiin kitillä ja mittapään annettiin tasaantua päällysteen alla oleviin olosuhteisiin vähintään 15 min. Mittaustulokset luettiin Vaisalan HM40 -näyttölaitteella. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Mittauspiste	Mittapäänro	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen havainnot	Pvm	Suhteellinen kosteus, %	Abso-luuttin-nen kos-teus, g/m ³	Lämpötila, °C
VK1	K4/2	Eteinen 2.	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	60,7	15,05	26,3
VK2	K4/1	Leikki- ja le-pohuo-ne 5	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	46,0	11,02	25,7
VK3	K4/3	Leikki- ja le-pohuo-ne 5	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	53,8	13,40	26,4
VK4	K6/2	Ryh-mä-huone 12	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	63,1	15,81	26,5
VK5	K6/3	Koti-keittiö 14	AP	Lattiapinnoite irti alustaan, ei poikkeavaa hajua lattia-pinnoitteen alla	12.6.21	61,1	14,78	25,8
VK6	K4/3	Lepo- ja leik-kihuo-ne 13	AP	Lattiapinnoite irti alustaan, ei poikkeavaa hajua lattia-pinnoitteen alla	12.6.21	62,5	15,68	26,5
VK7	K4/3	Vaate-huolto 44	AP	Lattiapinnoite irti alustaan, ei poikkeavaa hajua lattia-pinnoitteen alla	12.6.21	76,6	18,87	27,7

Mit- taus- piste	Mit- ta- pää nro	Tila	Ra- ken- neosa	Mittauspisteen havainnot	Pvm	Suhteel- linen kosteus, %	Abso- luutti- nen kos- teus, g/m ³	Läm- pötila, °C
VK8	K4/1	Ryh- mä- huone 20	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	50,6	13,84	28,0
VK9	K6/1	Leikki- ja le- pohuo- ne 21	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	54,9	13,94	26,7
VK10	K6/3	Pien- ryhmä 22	AP	Lattiapinnoite hyvin kiinni alustassaan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	47,1	12,50	27,5
VK11	K4/3	Varas- to 23	AP	Lattiapinnoite irti alustas- taan, ei poikkeavaa hajua lattiapinnoitteen alla	12.6.21	48,9	11,8	25,9

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittauksen aikana olivat seuraavat:

Tila	Mitta- pää nro	Pvm	Suhteel- linen kos- teus, %	Absoluut- tinen kos- teus, g/m ³	Lämpöti- la, °C
Ulkoilma	K6/1	12.6.21	57,7	14,20	26,1
Leikki- ja lepohuo- ne 5	K6/1	12.6.21	52,7	13,7	27,2
Ryhmä- huone 13	K6/3	12.6.21	51,7	13,63	27,5
Lepo- ja leikki- huone 6	K6/1	12.6.21	62,5	15,68	26,5
Vaate- huolto 44	K4/2	12.6.21	53,5	14,01	27,2
Ryhmä- huone 20	K4/2	12.6.21	54,4	15,35	28,6

Useimpien liimojen kriittisenä suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 % mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus päällysteen alla liimatilassa ei saa ylittää tätä arvoa

(Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinta ja päällystäminen, 2007).

Rakenteiden kosteudet, porareikämenetelmä

Rakenteiden kosteus mitattiin porareikämenetelmällä RT-kortin 14-10984 ohjeen mukaisesti. Suhteellinen ja absoluuttinen kosteus sekä lämpötila mitattiin olosuhteita tasaantuneissa rei'issä. Mittalaitteina olivat Vaisalan HM40-näyttölaitteet sekä HMP40S-mittapääät. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Kosteusmittausporareivät valmisteltiin 8.9.2021 ja kosteusmittaukset tehtiin 14.9.2021.

HUOM! Tila 23, ei 31!

Porareikäkosteusmittaukset 14.9.2021

Mittauspiste	Mittapäänro	Tila	Rakenneosa	Mittauspisteen sijainti, rakennekerros, reiän syvyys (mm)	Suhteellinen kosteus, %	Absoluuttinen kosteus, g/m ³	Lämpötila, °C
K1.1	6	31	AP	90 mm ulkoseinästä, tilan 22 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 50 mm	70	12,5	20,8
K1.2	2	31	AP	90 mm ulkoseinästä, tilan 22 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 170 mm	83	13,4	18,7
K2.1	3	31	AP	140 mm ulkoseinästä, tilan 17 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 50 mm	68	12,3	20,8
K2.2	4	31	AP	140 mm ulkoseinästä, tilan 17 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 50 mm	79	12,3	18,3
K3.1	1	31	AP	90 mm ulkoseinästä, tilan 17 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 50 mm	70	12,4	20,4
K3.2	5	31	AP	90 mm ulkoseinästä, tilan 17 VS vierus, EPS-lämmöneriste, 50 mm	95	14,7	18,1

Sisä- ja ulkoilman olosuhteet mittausten aikana olivat seuraavat:

Tila	Mittapää nro	Pvm	Suhteellinen kos- teus, %	Absoluut- tinen kos- teus, g/m ³	Lämpö- tila, °C
Ulkoilma	6	14.9.21	63	5,7	9,3
22	5	14.9.21	46	8,3	20,8

2. Näytteenotto rakenteista

Rakennusmateriaalinäytteet otettiin rakenneavauksista puhdistetuilla työvälineillä ja suojakäsineitä käyttäen Asumisterveysasetuksessa ja sen soveltamisohjeessa esitetyin menetelmin. Näytteet suljettiin ilmatiiviiseen muovipussiin. Työvälineet puhdistettiin denaturoidulla alkoholilla jokaisen näytteenoton välillä. Näytteenottopaikat perustuivat lähtötietoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin. Materiaalinäytteet pyrittiin ottamaan vaurioituneimmasta kohdasta tai sellaisesta kohdasta, joka on mikrobikasvuston kannalta riskialttein kohta. On kuitenkin huomioitava, että mikrobikasvu rakennusmateriaaleissa ei ole tasaista, jolloin vaurioitunein osa ei välttämättä ole nähtävissä.

2.1 Rakennusmateriaalien mikrobit, suoraviljelymenetelmä

Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko epäillyistä rakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobimäärät normaalista poikkeavia. Rakennusmateriaalien mikrobipitoisuudet määritettiin Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan ns.suoraviljelymenetelmällä. Näytteet toimitettiin Metropolilab Oy:n laboratorioon Helsinkiin viljelyä varten. Näytteistä tehtiin suoraviljelyt elatusalustoille, joista tutkittiin homesienien, bakteereiden ja aktinomykeettien kasvu. Elatusalustat olivat 2 % mallasuuteagar (M2), dikloraaniglyseroli-18-agar (DG18) ja Hagem-alusta sienille sekä tryptoni-hiivauute-glukoosi-agar (THG) bakteereille ja aktinomykeeteille.

Suoraviljelynäytteissä todettiin mikrobeja seuraavasti. Pitoisuudet on esitetty kasvustojen (pesäkkeiden) määrinä elatusalustoilla käyttäen suhteellista asteikkoa, jossa:

- = pesäkkeiden määrä = 0
- + = pesäkkeiden määrä = 1 – 20
- ++ = pesäkkeiden määrä = 21 – 50
- +++ = pesäkkeiden määrä = 51 – 200
- ++++ = pesäkkeiden määrä = yli 200.

Homesienien kohdalla on esitetty, mistä homesienisuvuista näytteissä oli kysymys. Tulokset on esitetty laboratorion alkuperäisessä testausselesteessä liitteen 1 lopussa. Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet on merkitty liitteen 2 pohjakuviin.

Materiaalinäytteiden tulokset on merkitty kuviin kolmiportaisella värikoodilla: vihreä – ei poikkeavaa mikrobikasvustoa, oranssi – viite mikrobikasvustosta ja punainen – mikrobikasvustoa.

Materiaaleissa on normaalistikin todettavissa mikrobi-itiöitä ja rihmastoa. Materiaalien pintojen mikrobikasvustona pidetään Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen 8/2016 mukaan tasoa +++ tai ++++ olevia mikrobimääriä (sienet ja aktinomykeetit). Myös vähäisemmät mikrobimäärät (tasoa + tai ++) voivat viitata mikrobikasvustoon silloin, kun kysymyksessä on ns. kosteusvaurioindikaattori (esim. **Acremonium**-suku tai aktinomykeetti). Yksittäisten kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

3. Ilmatiiveystutkimukset

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT14-11197-ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja alueilta, jotka voivat heikentää sisäilman laatua.

Merkkiainetta (viisiprosenttista vedyn ja typen seosta/rikkiheksafluoridia) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnointiin vetyilmaisimella (Sensistor XRS9012/Wika Gir-analysaattorilaitteella).

Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n.10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi alipaineistimella (BlowerDoor). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroantureilla (TSI Airflow).

Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty erillisessä liitteessä.

Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltuvien osien RT 14-11197 -ohjekortin "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu" merkkiainekokein pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.

4. Sisäilmanäytteet

Sisäilmanäytteet otettiin normaaliolosuhteissa oleskeluvyöhykkeeltä tilan tai huoneen keskialueelta, noin metrin korkeudelta.

4.1 Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille laskeutuneiden teollisten mineraalikuitujen määrää ja laatua tutkittiin geeliteippimenetelmällä. Teippinäytteet otetaan paikoista, jotka kuuluvat säännöllisen siivouksen piiriin. Teippinäytteet kerättiin kahden viikon laskeuma-ajalta puhtaille käyttämättömille maljoille (tai puhdistetuille alustoille). Yhdestä mittauspisteestä otetaan kolme rinnakkaista geeliteippinäytettä. Tutkimuksen yhteydessä tehdyt kuitututkimukset toteutettiin BM-Dustlifter geeliteipeillä. BM-Dustlifter geeliteippinäytteistä analysoitiin epäorgaaniset mineraalikuidut valomikroskoopilla käyttämällä 100-kertaista suurennosta. Näytteistä laskettiin yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut koko teipin (14 cm²) pinta-alalta. Tulos ilmoitetaan mineraalikuituja kpl/cm².

Pinnoilla todettiin mineraalikuituja neliösenttimetriä kohden seuraavasti:

Tasopinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen viitearvo toimistoympäristöissä (säännöllisesti siivottavat pinnat) on 0,2 kpl/cm² (Työterveyslaitos 2016). Tämä on myös 15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukai-

nen teollisten mineraalikulujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä.

4.2 Sisäilman hiilidioksidin, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset

Tutkittavissa tiloissa seurattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Mittaukset tehtiin Tinytag TGE-0010 (CO₂) ja Tinytag TGP-4500 (lt/RH) sisäilman laatuanalysointilaitteilla. Mittausten mittausepävarmuus on noin ± 50 ppm hiilidioksidipitoisuudelle, ± 0,5 °C lämpötilalle ja ± 3 % suhteelliselle kosteudelle. Tulokset olivat seuraavat:

Mittauspiste	Tila	Mittauspisteen kuvaus	Seuranta-aika	CO ₂ -pitoisuus, ppm	Lämpötila, °C	Suhteellinen kosteus, %
L1 / CO ₂	21	Leikki- ja lepo huone	25.8. – 7.9.21	399 - 1189	21,9 – 25,1	30 - 58
L2 / CO ₂	31	Liikuntasali	25.8. – 7.9.21	404 - 846	21,2 – 22,3	35 - 59
L3 / CO ₂	12	Leikki- ja lepo huone	25.8. – 7.9.21	402 - 978	21,4 – 24,6	28 - 56

Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus vaihtelee normaalisti välillä 380 – 400 ppm.

Julkaisun Sisäilmastoluokitus 2018 hiilidioksidipitoisuuden tavoitearvot ovat:

- S1 ≤ 350 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S2 ≤ 550 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella,
- S3 ≤ 800 ppm lisättynä samanaikaisella ulkoilmapitoisuudella.

15.5.2015 voimaan astuneen Asumisterveysasetuksen mukaan asunnon ja muun oleskelutilan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m³ (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus.

Asumisterveysasetus (2015) antaa sisäilman lämpötilalle seuraavat toimenpiderajat: palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa lämmityskaudella +20...+26 °C. Lämmityskauden ulkopuolella toimenpiderajat ovat lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa +20...+32 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteus ja lämpötila vaihtelevat vuodenaikojen mukaan. Alhaiset suhteellisen kosteuden mittaustulokset ovat talvikaudelle tavanomaisia, mutta kuiva sisäilma voi aiheuttaa herkimmille henkilöille limakalvojen, ihon ja silmien ärsytysoireita. Kuivaa sisäilmaa ei pidetä kuitenkaan terveyshaittana. Jos yksittäisen tilan lämpötila koetaan liian kuumaksi tai kylmäksi, tulee lämpötilan säätömahdollisuus tarkistaa ko. huoneen osalta.

Huoneilmankosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa tai niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä (Asumisterveysasetus 545/2015).

Seurantamittausten graafiset kuvaajat on esitetty erillisissä liitteissä, joista nähdään mitattujen suureiden vaihtelut eri vuorokauden aikoina.

5. Ilmanvaihtotekniset tutkimukset

5.1 Painesuhteet

Ilman kulkusuuntien sekä ilmanvaihdon yleisen toiminnan selvittämiseksi rakennuksessa suoritettiin 2 viikon mittainen paine-eroseuranta rakennuksen ulkovaipan yli eri puolilla rakennusta. Mittauksessa käytettiin jatkuvatoimista paine-eromittausjärjestelmää (Tinytag-loggerit, Dwyer / Beck 984Q -paineerolähettimet) ja tulokset tallennettiin yhden minuutin välein. Tulokset on esitetty graafisesti erillisessä liitteessä.

Rakennuksen

ali- tai ylipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden läpi kulkevan vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ilmanvaihdon toiminnan seurauksena, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa.

Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa ylipainetta rakennuksen ulkovaipan yli. Ilmanvaihto ei saa aiheuttaa haitallisen suurta, yleensä yli -5 Pa alipainetta (Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa, FINVAC 2019).

Jos rakennuksen alipaineisuus on yli -15 Pa, tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Tavoitteellinen paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä on koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa 0...-2 Pa ja koneellisessa poistoilmanvaihdossa -5...-20 Pa (Asumisterveysopas 2009).

Rakennuksen käyttöajan ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämän lisäksi käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira 2016).

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Tilakeskus
Knuutinen Tommi

Maksaja

Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen



Kielotie 13
01300 VANTAA

Asematie 10A
01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	13.07.2021	Kellonaika	
	Vastaanotettu	13.07.2021	Kellonaika	
	Tutkimus alkoi	13.07.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Raikupolun päiväkoti, 22500325-464		
	Näytteen ottaja	Kuitunen Elina		
	Viite	Raikupolun päiväkoti/Knuutinen		

19217-1: Rakennusmateriaali, MR1: US tila 21, mineraalivillaeriste, Raikupolun päiväkoti, 22500325-464

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
-----------------	-------------------------	----------------

Näytetuloksen tulkinta □ **ei mikrobikasvustoa**

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+				/malja
Homeet/hiivat	*		-	-	-	/malja

19217-2: Rakennusmateriaali, MR2: US tila 22, mineraalivillaeriste, Raikupolun päiväkoti, 22500325-464

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
-----------------	-------------------------	----------------

Näytetuloksen tulkinta □ **ei mikrobikasvustoa**

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	-				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
Penicillium sp.	*			+	+	
Penicillium spp.	*		+			

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

19217-3: Rakennusmateriaali, MR3: US tila 31, mineraalivillaeriste, Raikupolun päiväkoti, 22500325-464

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
----------	------------------	---------

Näytetuloksen tulkinta □

mikrobikasvustoa

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	+++				/malja
Muut bakteerit	*	++				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	-	/malja
Cladosporium sp.	*		+	+		
Penicillium sp.	*			+		

19217-4: Rakennusmateriaali, MR4: tila 23, alapohja, styroksieriste, Raikupolun päiväkoti, 22500325-464

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
----------	------------------	---------

Näytetuloksen tulkinta □

mikrobikasvustoa (bakteerit)

		THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	
Aktinomykeetit #	*	-				/malja
Muut bakteerit	*	+++				/malja
Homeet/hiivat	*		+	+	+	/malja
Cladosporium sp.	*		+			
Penicillium sp.	*		+	+	+	

* = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

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

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

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

Suoraviljelyn semikvantitatiivinen tulosasteikko:

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

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

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

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

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

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysitulokset ja niiden tulkinta koskevat ainoastaan laboratorioon toimitettua näytettä. Mittaasepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa.

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit**Kosteusvaurioindikaattorit:**

Acremonium sp.	Chrysosporium/Geomyces sp.	Scopulariopsis sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus sydowii	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus versicolor	Paecilomyces variotii	
Chaetomium sp.	Phialophora sp.	

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi**Tiedoksi** Fi_200_Laboratorio, fi_200_laboratorio@sweco.fi;
Knuutinen Tommi, tommi.knuutinen@vantaa.fi;
Kuitunen Elina, elina.kuitunen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
0124610-9
 Vantaan kaupunki
 Tilakeskus
 Knuutinen Tommi

Maksaja
Vantaan kaupunki
Toimitilajohtaminen

Kielotie 13
 01300 VANTAA

Asematie 10A
 01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Erityisnäyte	Kellonaika	08.00
	Näyte otettu	25.08.2021	Kellonaika	15.15
	Vastaanotettu	14.09.2021	Näytteenoton	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	14.09.2021	syy	
	Näytteen ottaja	Roikonen Sami		
	Viite	Raikupolun pvk/Knuutinen		

Korvaava seloste: Lisätty puuttuneet näyte-erät kirjaukselle, liiteraportilla ollut tieto ei ole muuttunut.

Analyysi	Mineraalikuittelaskenta geeliteippi
Yksikkö	
Menetelmä	Läpivalopolarisaatiomikroskoopi
Näyte	1)
26309-1, Erityisnäyte, PLK1_yhteishalli_31_1, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-2, Erityisnäyte, PLK1_yhteishalli_31_2, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-3, Erityisnäyte, PLK1_yhteishalli_31_3, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-4, Erityisnäyte, PLK2_Leikkihuone_21_1, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-5, Erityisnäyte, PLK2_Leikkihuone_21_2, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-6, Erityisnäyte, PLK2_Leikkihuone_21_3, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-7, Erityisnäyte, PLK3_Ryhmähuone_12_1, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-8, Erityisnäyte, PLK3_Ryhmähuone_12_2, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-9, Erityisnäyte, PLK3_Ryhmähuone_12_3, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-10, Erityisnäyte, PLK4_Työhuone_39_1, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-11, Erityisnäyte, PLK4_Työhuone_39_2, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985
26309-12, Erityisnäyte, PLK4_Työhuone_39_3, 22500325-464 Raikupolun pvk	Liite 2021-26309_21-0985

1)=näytteen tutkija Mikrofokus Oy

Yhteyshenkilö Kivinen Anssi, kemisti

Tiedoksi Knuutinen Tommi, tommi.knuutinen@vantaa.fi;
 Pohjola Sanna, sanna.pohjola@sweco.fi;
 Roikonen Sami, sami.roikonen@sweco.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

TILAAJA

MetropoliLab Oy
Timo Lukkarinen
Viikinkaari 4
00790 Helsinki

TIEDOT

Tilaus vastaanotettu: 16.09.2021

Näytteenoton päivämäärä: 25.08.-08.09.2021

TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN MÄÄRITYS GEELITEIPPINÄYTTEESTÄ

Menetelmä pohjautuu alunperin VTT:n tiedotteessa 2360 (2006) esitettyyn menetelmään. Geeliteipille otetusta pöylaskeumanäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskoopilla. Laboratorion sisäinen menetelmän mittausepävarmuus on kuitujen määrästä riippuen 30-50 %. Menetelmän määrittäysraja on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettyäessä.

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 teollisten mineraalikuitujen pitoisuus näytteessä laboratorion sisäinen menetelmän mittausepävarmuus huomioiden on 95 % luottamusvälin alarajan mukaan vähintään 0,2 kuitua/cm². Tuloksissa ei oteta huomioon näytteenoton mittausepävarmuutta. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Näyte	Laskeuma-aika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Laskettu pitoisuus (kuitua/cm ²)	Pitoisuuden alaraja mittausepävarmuus huomioiden (kuitua/cm ²)	Tulos
26309-1. 1.1	14	14	0,21	0,11	-
26309-1. 1.2	14	14	0,14	0,07	-
26309-1. 1.3	14	14	0,29	0,20	-
26309-1. 1.1 26309-1. 1.2 26309-1. 1.3	14	42 (3 x 14)	0,21	0,15	Alittaa toimenpiderajan
26309-2. 2.1	14	14	< 0,07	0	-
26309-2. 2.2	14	14	0,14	0,07	-
26309-2. 2.3	14	14	0,29	0,20	-
26309-2. 2.1 26309-2. 2.2 26309-2. 2.3	14	42 (3 x 14)	0,14	0,10	Alittaa toimenpiderajan

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Näytteet ovat tilaajan toimittamat. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tilauksen tiedot on merkitty asiakkaan ohjeiden mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytetietojen oikeellisuudesta. Noudatamme testauslaboratorioiden kansainvälistä ISO/IEC 17025:2017 -standardia ja konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Tämän analyysilausunnon saa kopioida vain kokonaisuutena. Lausunnon osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Näyte	Laskeuma- aika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Laskettu pitoisuus (kuitua/cm ²)	Pitoisuuden alaraja mittausepävarmuus huomioiden (kuitua/cm ²)	Tulos
26309-3. 3.1	14	14	0,14	0,07	-
26309-3. 3.2	14	14	< 0,07	0	-
26309-3. 3.3	14	14	< 0,07	0	-
26309-3. 3.1 26309-3. 3.2 26309-3. 3.3	14	42 (3 x 14)	0,05	0,02	Alittaa toimenpiderajan
26309-4. 4.1	14	14	0,21	0,11	-
26309-4. 4.2	14	14	0,14	0,07	-
26309-4. 4.3	14	14	0,21	0,11	-
26309-4. 4.1 26309-4. 4.2 26309-4. 4.3	14	42 (3 x 14)	0,19	0,13	Alittaa toimenpiderajan

materiaalitutkimuslaboratorio
MIKROFOKUS OY

Erik.tutkija Janne Kauhala, VTM

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Näytteet ovat tilaajan toimittamat. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tilauksen tiedot on merkitty asiakkaan ohjeiden mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytetietojen oikeellisuudesta. Noudatamme testauslaboratorioiden kansainvälistä ISO/IEC 17025:2017 -standardia ja konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Tämän analyysilausunnon saa kopioida vain kokonaisena. Lausunnon osittainen kopiointi edellyttää Mikrofokus Oy:n kirjallista lupaa.

Osoite:
MIKROFOKUS OY
Helsingin Tiedepuisto
Viikinkaari 4
00790 HELSINKI

Puhelin:
(09) 374 2010
www.mikrofokus.fi
Kotipaikka: HELSINKI

Lammin Säästöpankki
426014-258591
IBAN FI3742601420058591
BIC HELSFIHH

Kaupparek.nro:
509.634
Y-tunnus: 0851115-5
Alv rek.

KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 12.6.2021

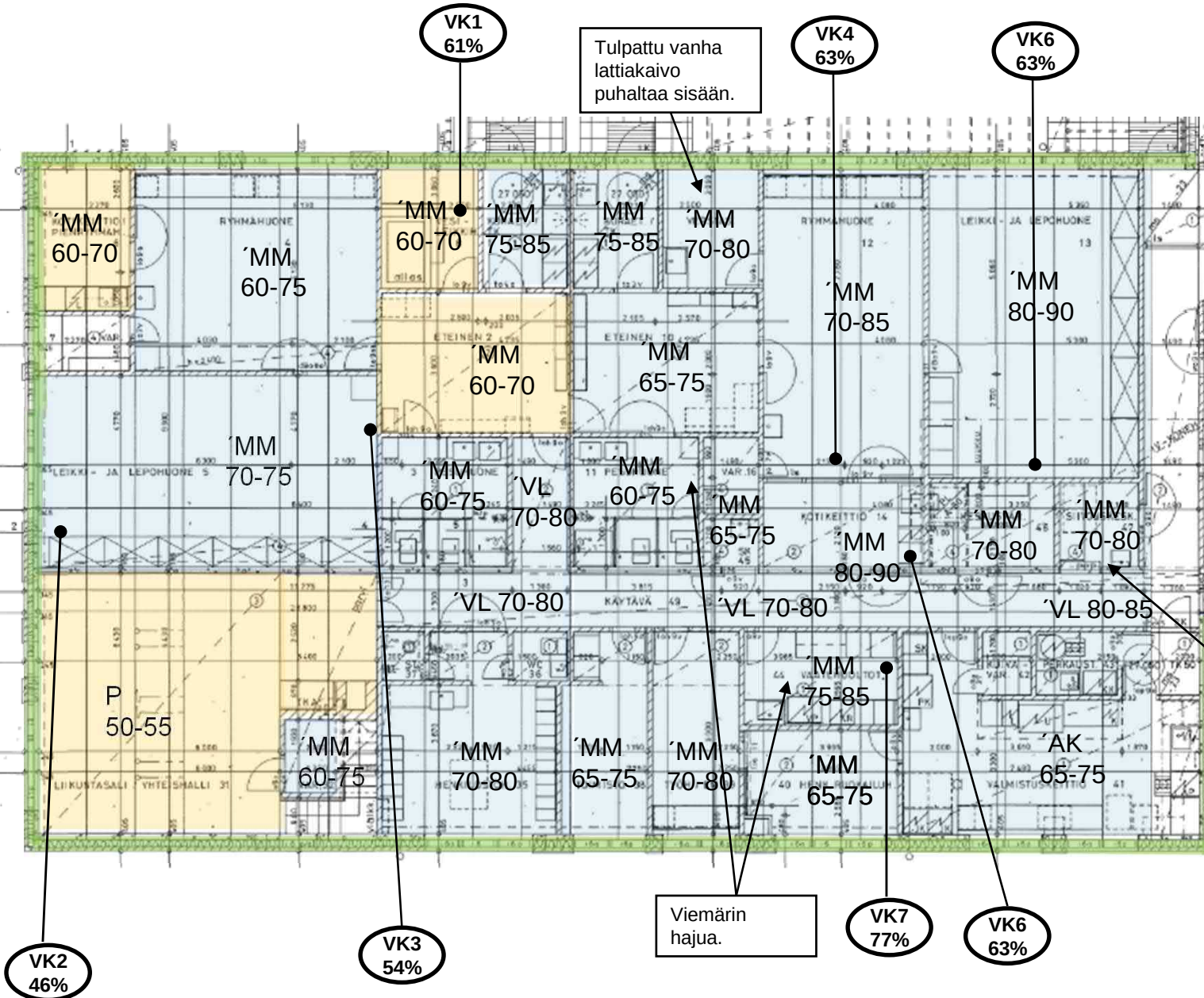
MERKINTÖJEN SELITYKSET:

- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80
- Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

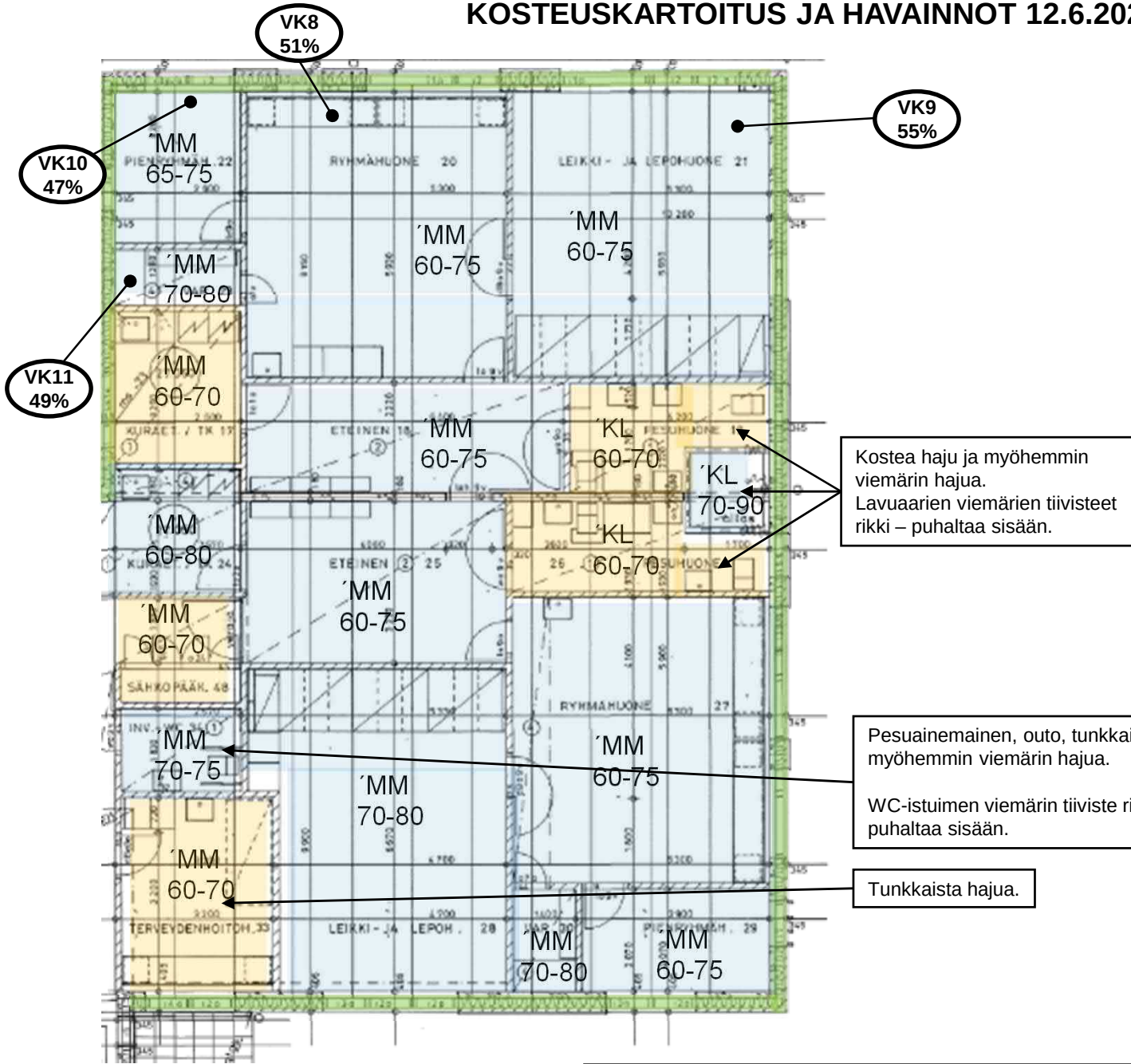
VK VIILTOKOSTEUSMITTAUS

P = parketti
MM = muovimatto
VL = vinylilaatta
AK = akryylibetoni

Tunkkainen haju ja myöhemmin viemärin haju.



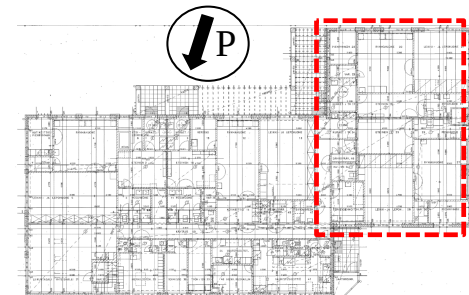
KOSTEUSKARTOITUS JA HAVAINNOT 12.6.2021

**MERKINTÖJEN SELITYKSET:**

-  Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa alle 70
 -  Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa 70 – 90
 -  Pintakosteusmittarin näyttämä lattiassa yli 90
 -  Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä alle 60
 -  Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä 60 – 80
 -  Pintakosteusmittarin näyttämä seinässä yli 80

VK VIILTOKOSTEUSMITTAUS

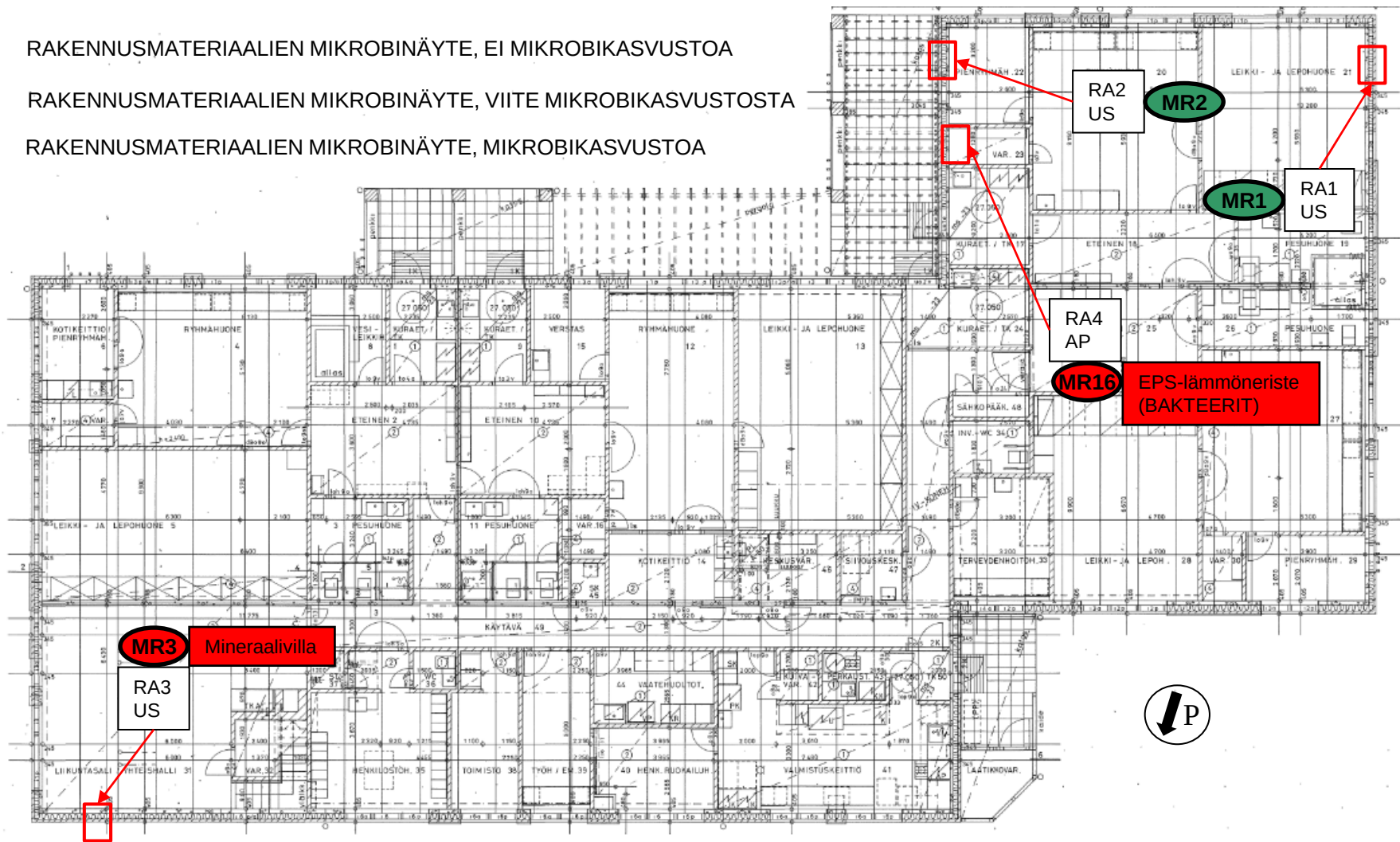
MM = muovimatto
KL= keraaminen laatta



RAKENNEAVAUSKOHDAT

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

-  RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, EI MIKROBIKASVUSTOA
-  RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, VIITE MIKROBIKASVUSTOSTA
-  RAKENNUSMATERIAALIEN MIKROBINÄYTE, MIKROBIKASVUSTOA



OLOSUHDESEURANTA

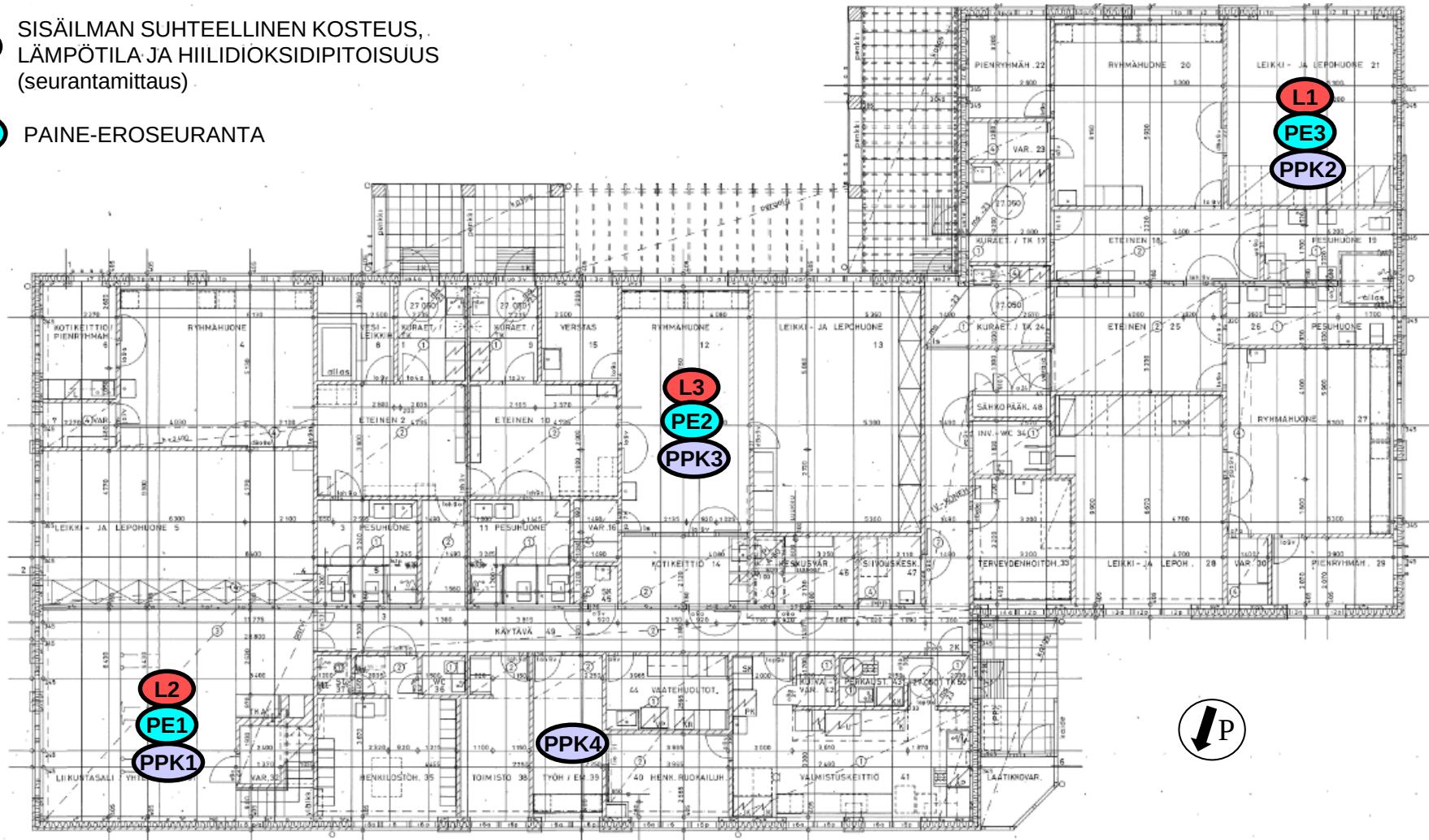
25.8.-8.9.2021

MERKINTÖJEN SELITYKSET:

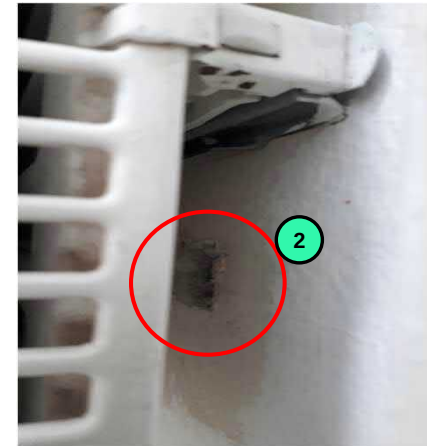
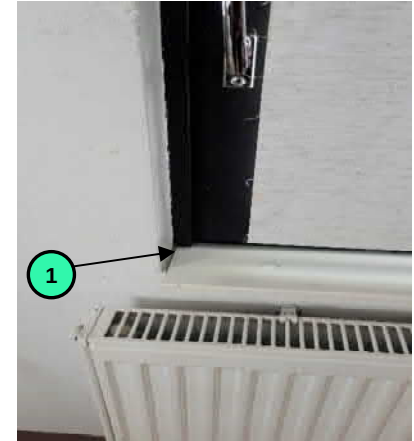
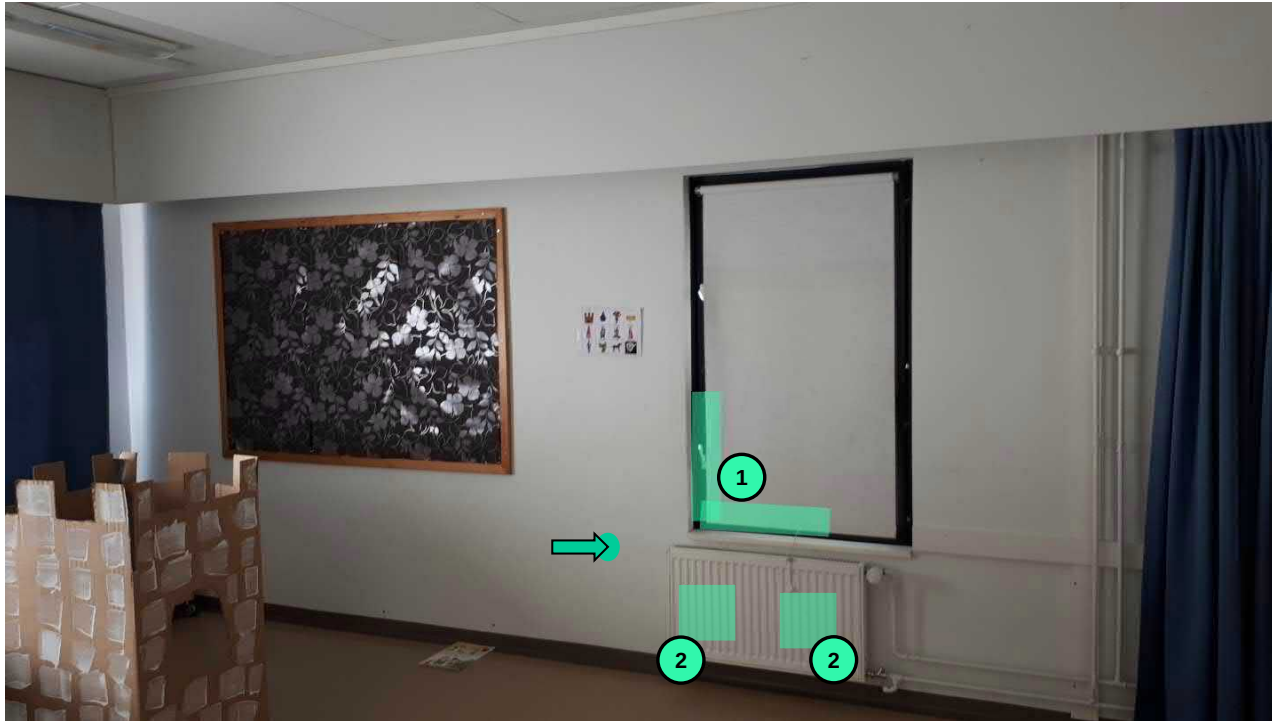
PPK PINNOILLE LASKEUTUVAT
MINERAALIKUIDUT

L SISÄILMAN SUHTEELLINEN KOSTEUS,
LÄMPÖTILA JA HIILIDIOKSIDIPITOISUUS
(seurantamittaus)

PE PAINE-EROSEURANTA



ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 21, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

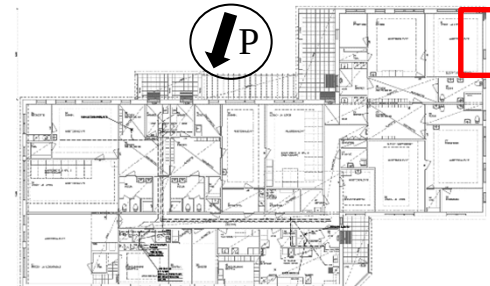
 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

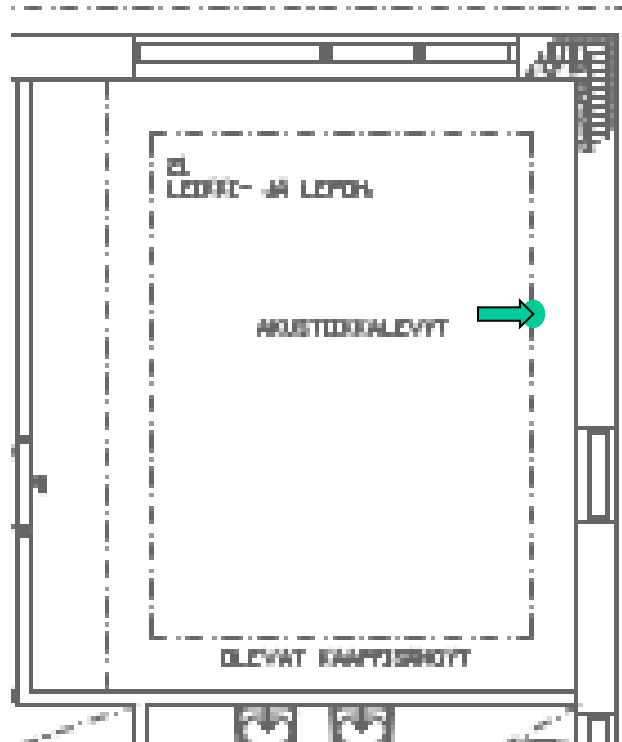
 KARMI-SEINÄ LIITTYMÄ

 REIÄT SEINÄSSÄ,
PATTERIN TAKANA

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analyysaattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 21, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

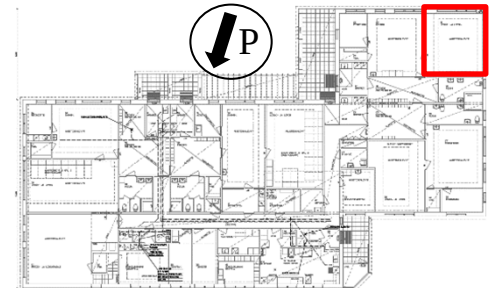
HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

MERKKIAINEKAASU RAKENTEE ERISTETILAAN

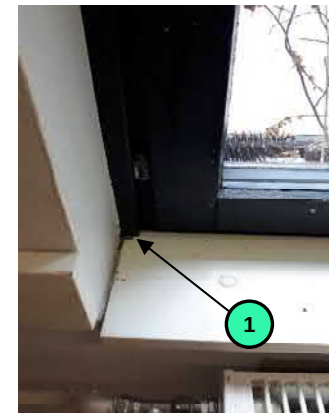
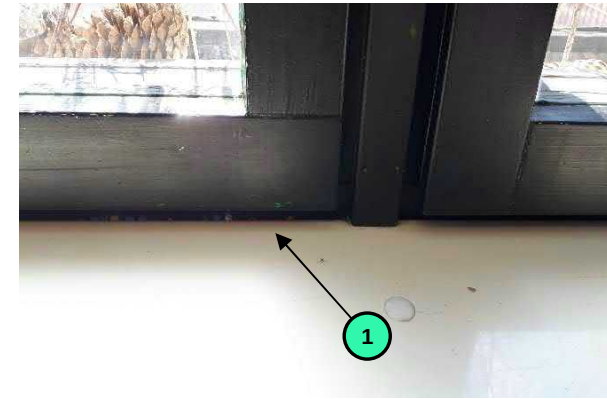
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

EI HAVAITTU ILMAVUOTOJA

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 5-7 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analysaattorilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 20, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

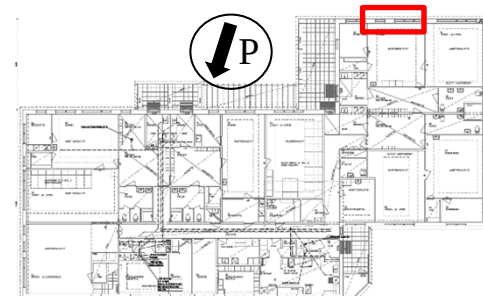
 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

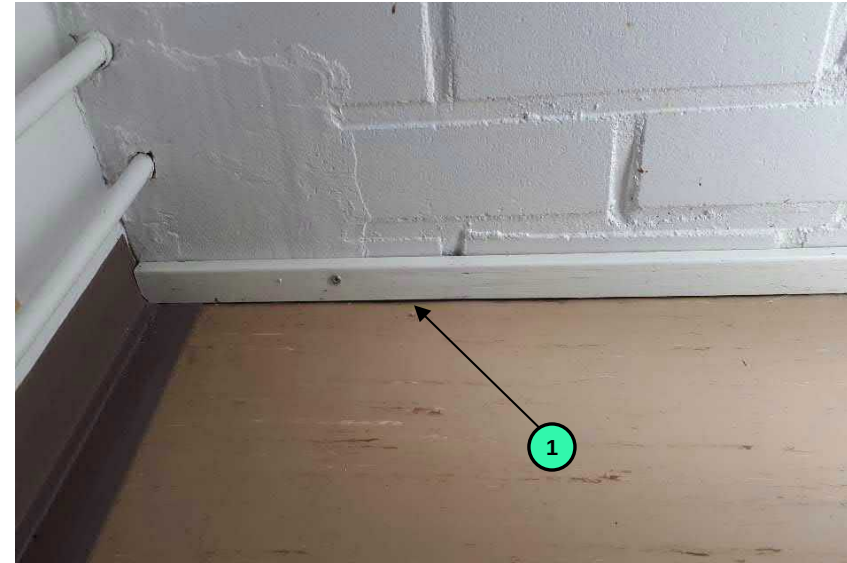
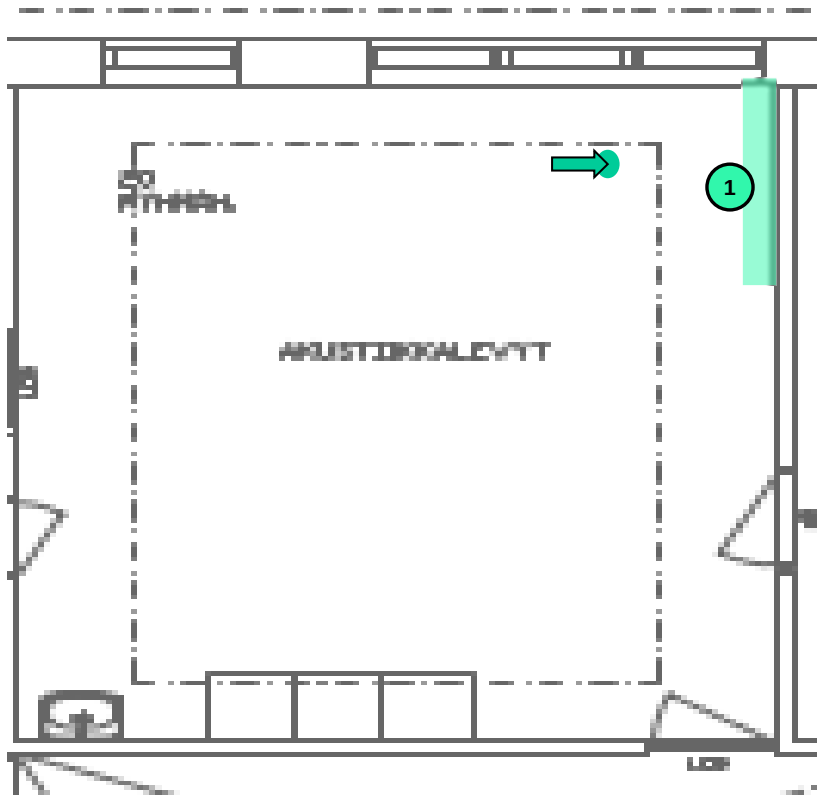
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 KARMI-SEINÄ LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analyysaattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 20, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

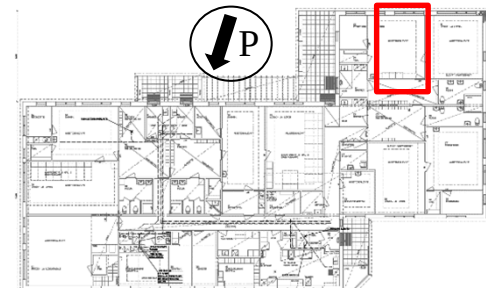
 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

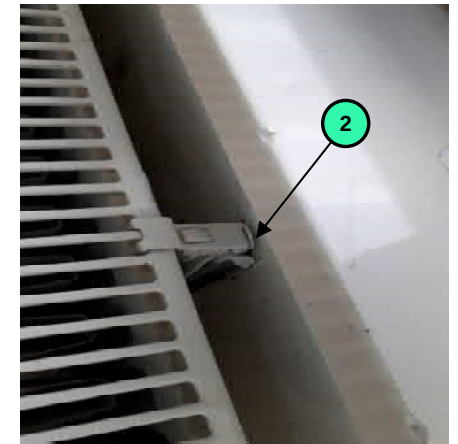
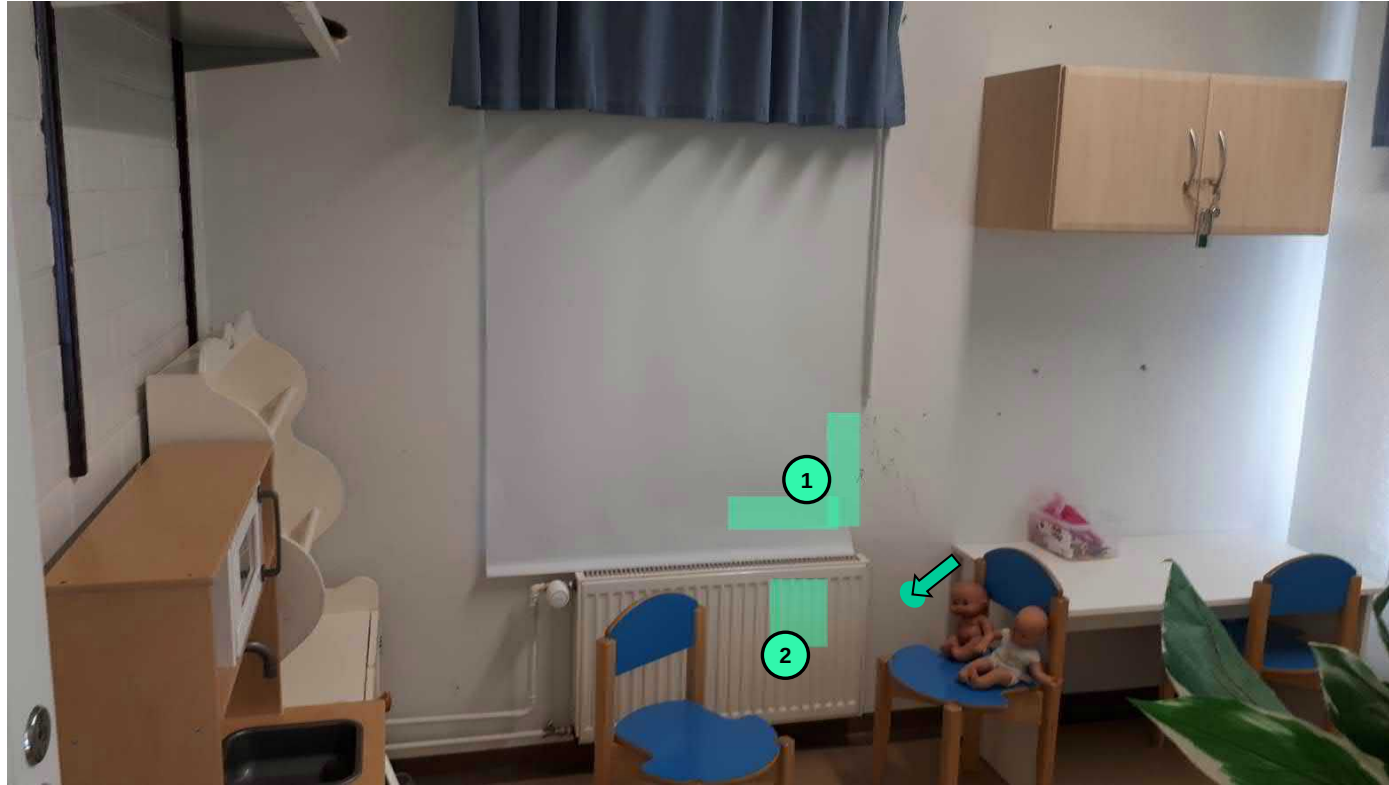
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 SEINÄ-LATTIA LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 6-7 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analysaattorilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 22, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

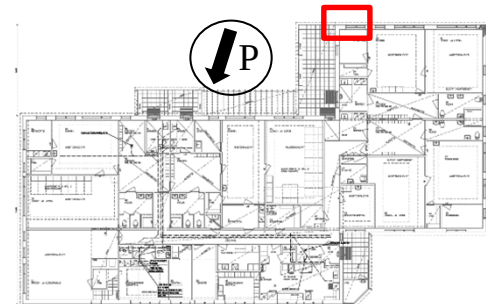
 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

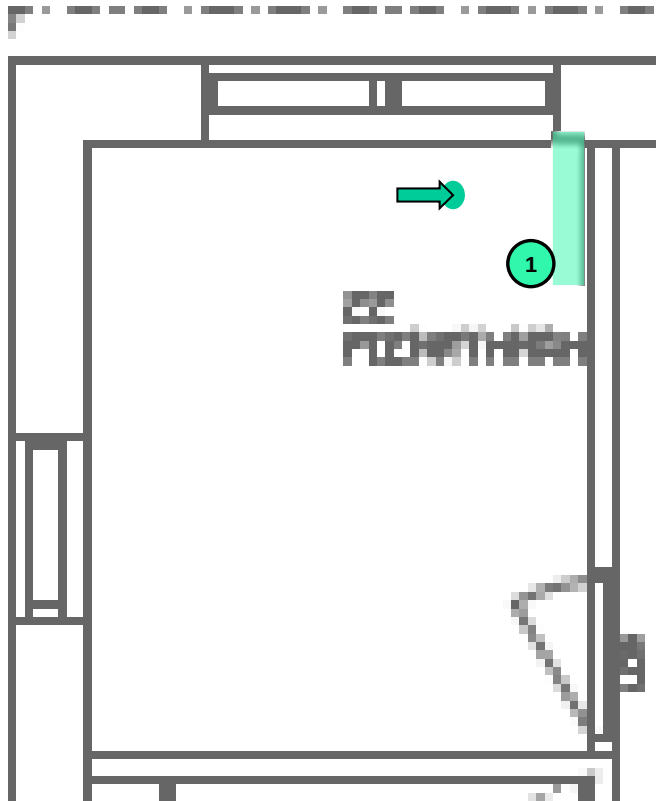
 KARMI-SEINÄ LIITTYMÄ

 PATERIN KANNAKE

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analyysaattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 22, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

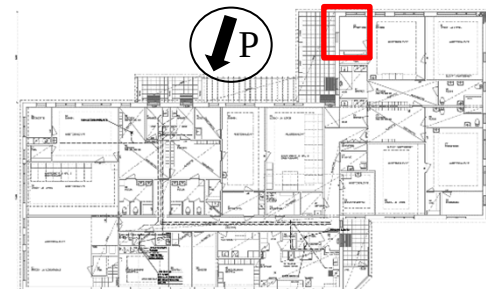
 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

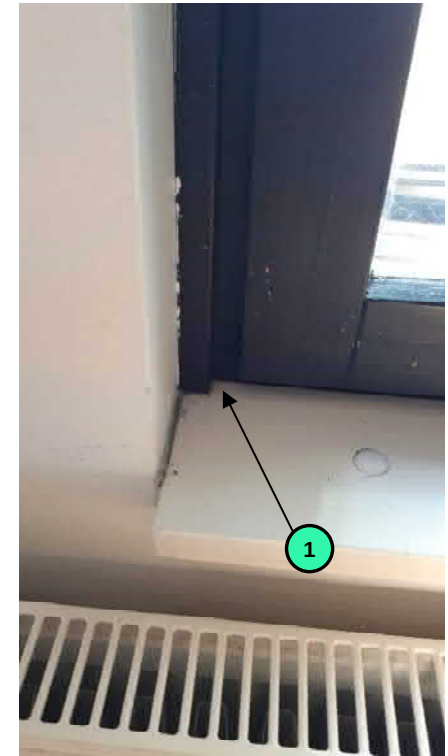
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 SEINÄ-LATTIA LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analysointilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 31, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

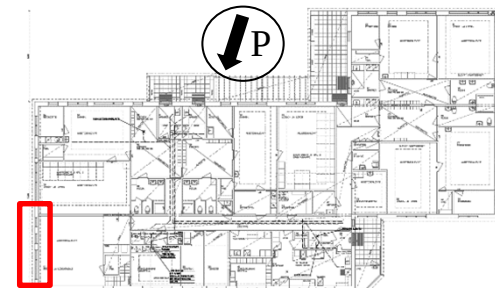
HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

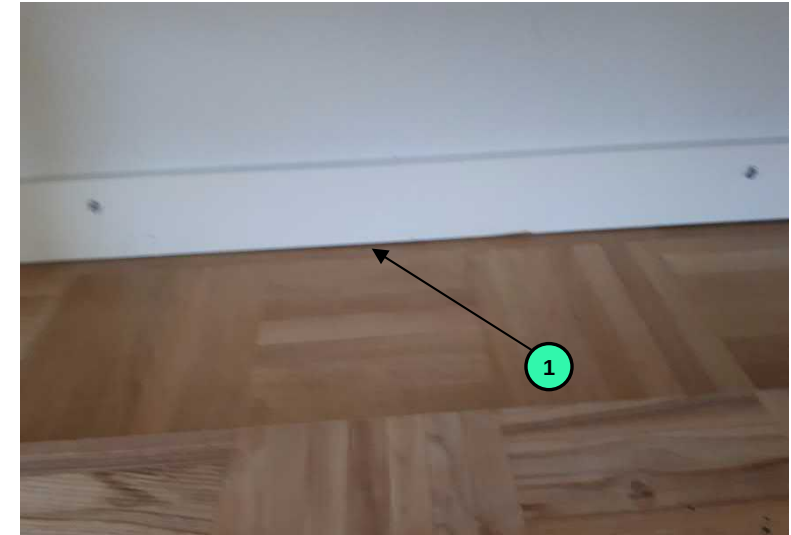
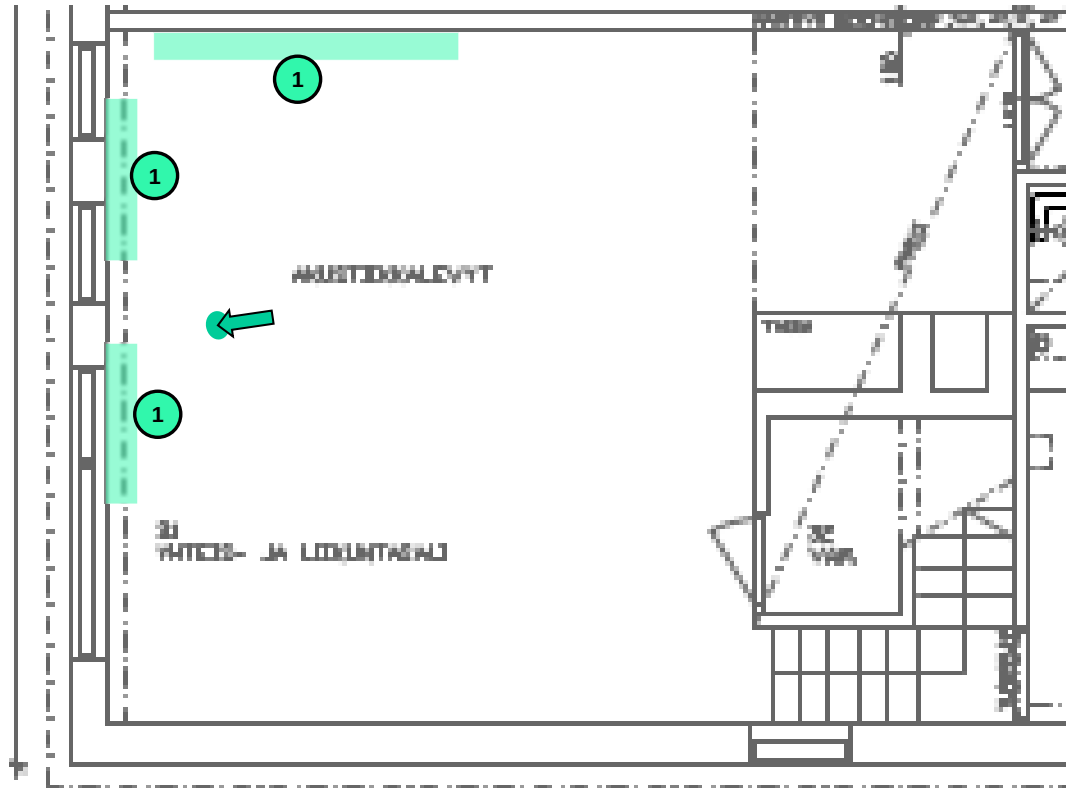
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 KARMI-SEINÄ LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analyysattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 31, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

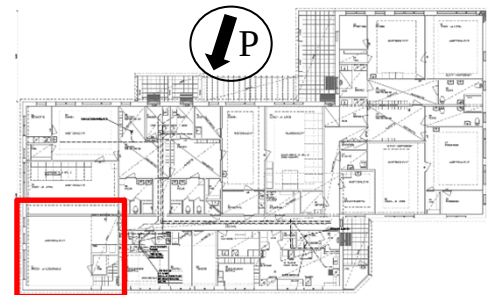
 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

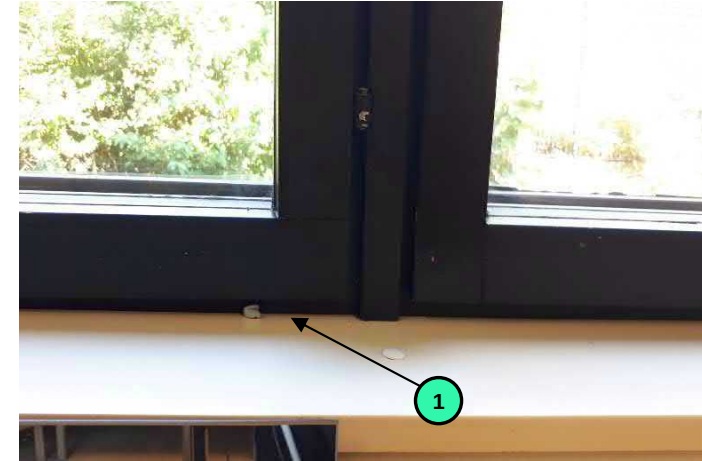
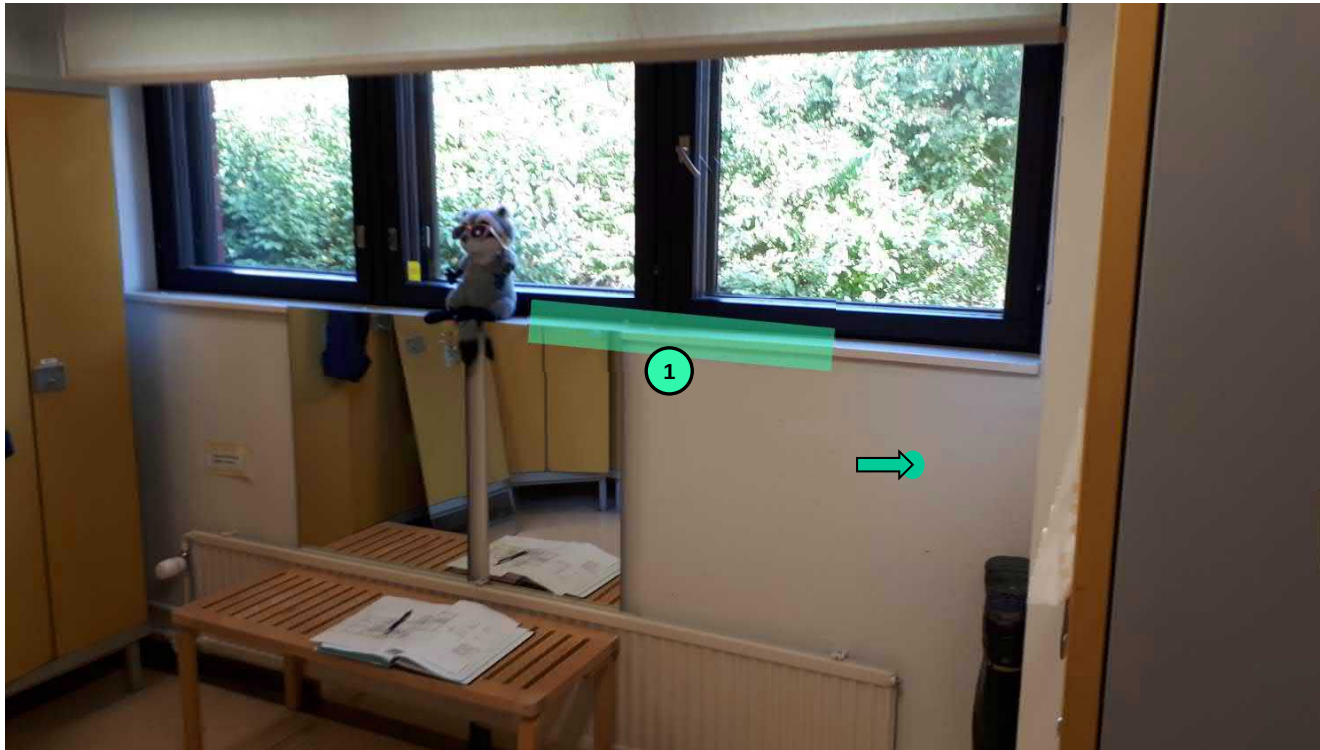
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 SEINÄ-LATTIA LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 8-9 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analysaattorilaitteella.



ULKOSEINÄRAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 40, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

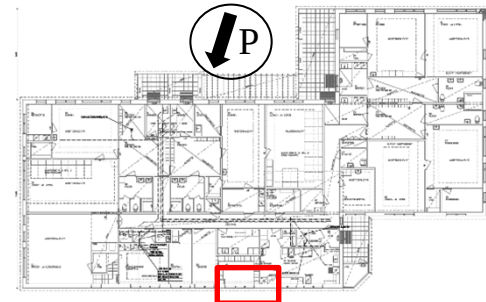
HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

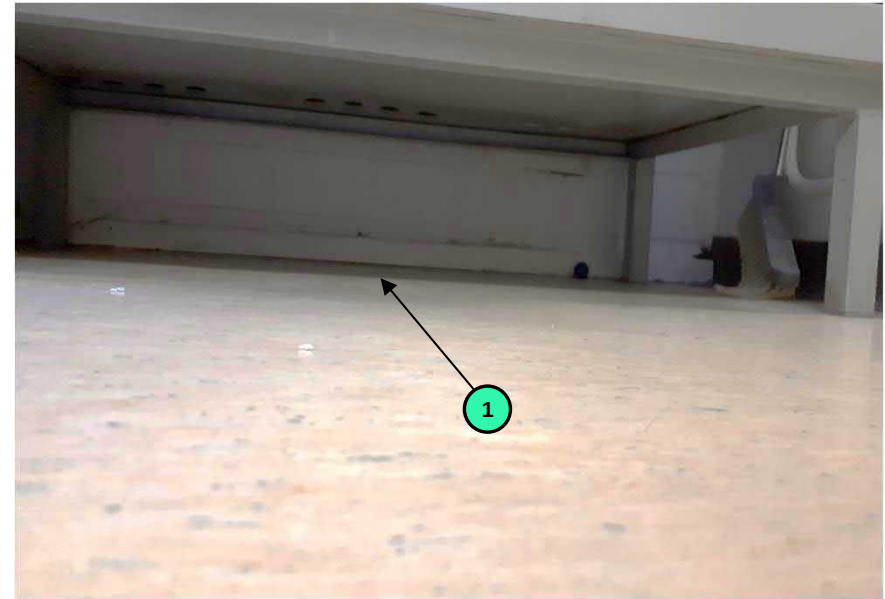
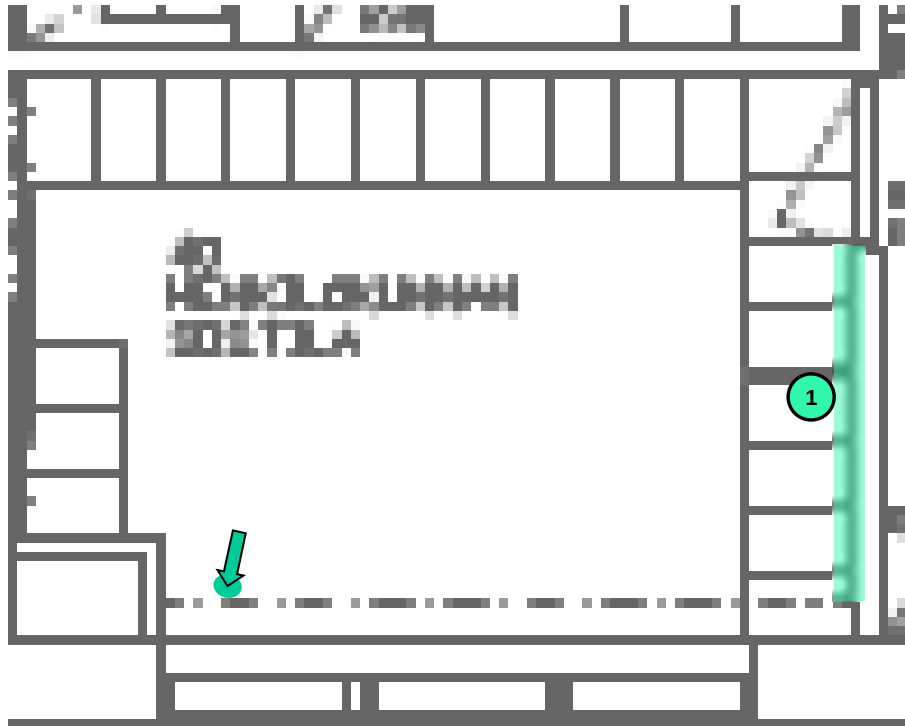
MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

1 KARMi-SEINÄ LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analyysattorilaitteella.



ALAPOHJARAKENTEEN MERKKIAINEKOE, TILA 40, 12.7.21



MERKINTÖJEN SELITYKSET:

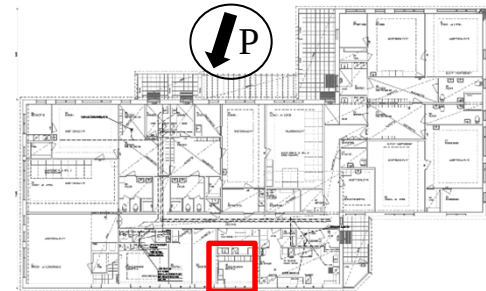
 HAVAITUN ILMAVUODON LAAJUUS

 MERKKIAINEKAASU RAKENTEEN ERISTETILAAN

MERKKIAINEKAASUHAVAINNOT:

 SEINÄ-LATTIA LIITTYMÄ

Tila alipaineistettiin tutkimuksen ajaksi Blowerdoor-alipaineistimella. Huonetila oli 10 Pa alipaineinen tutkittavan rakenteen eristetilaan nähden. Merkkiainekoe on tehty Formier 5 -kaasulla ja Sensistor XRS9012- analysaattorilaitteella.

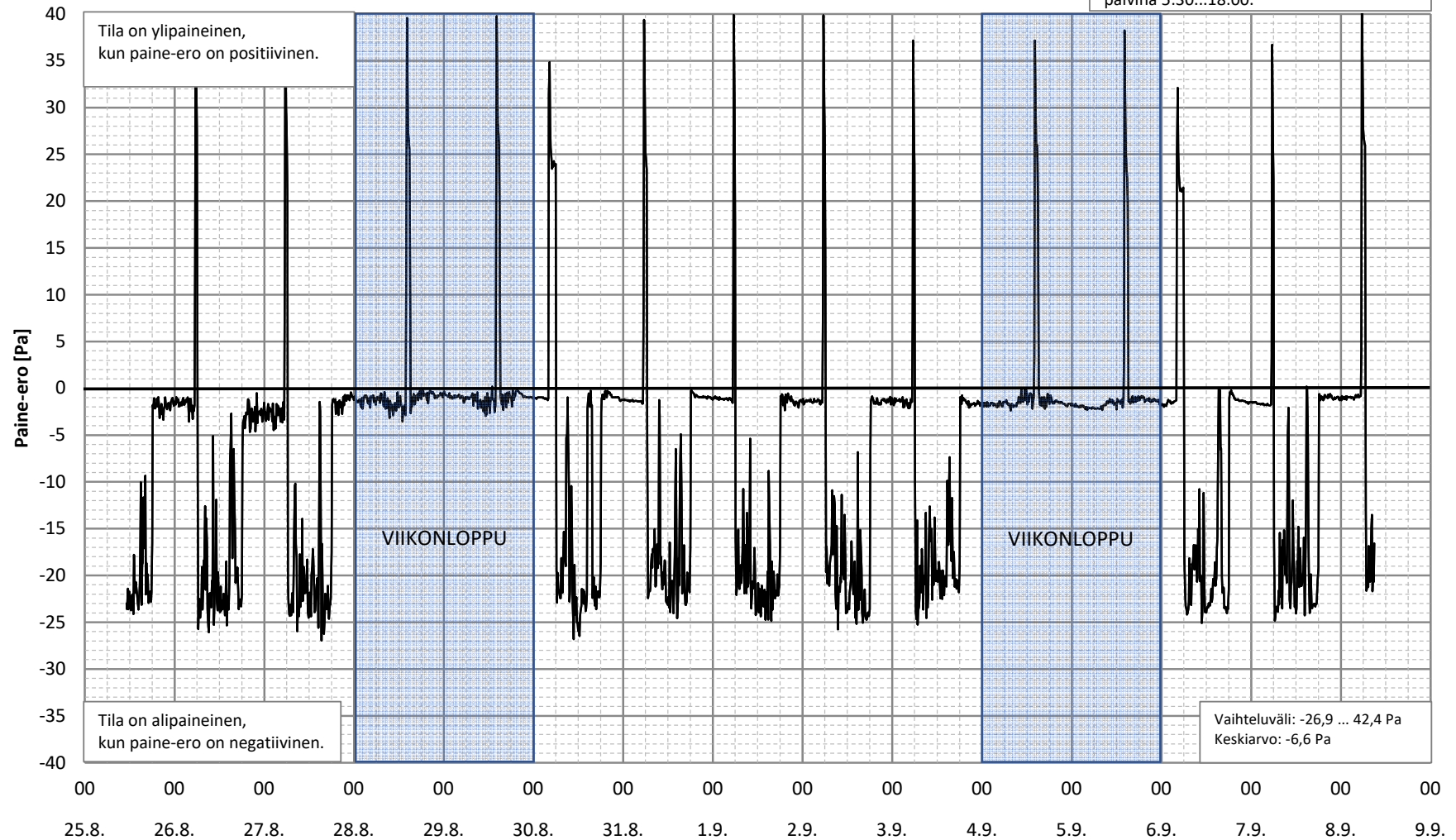


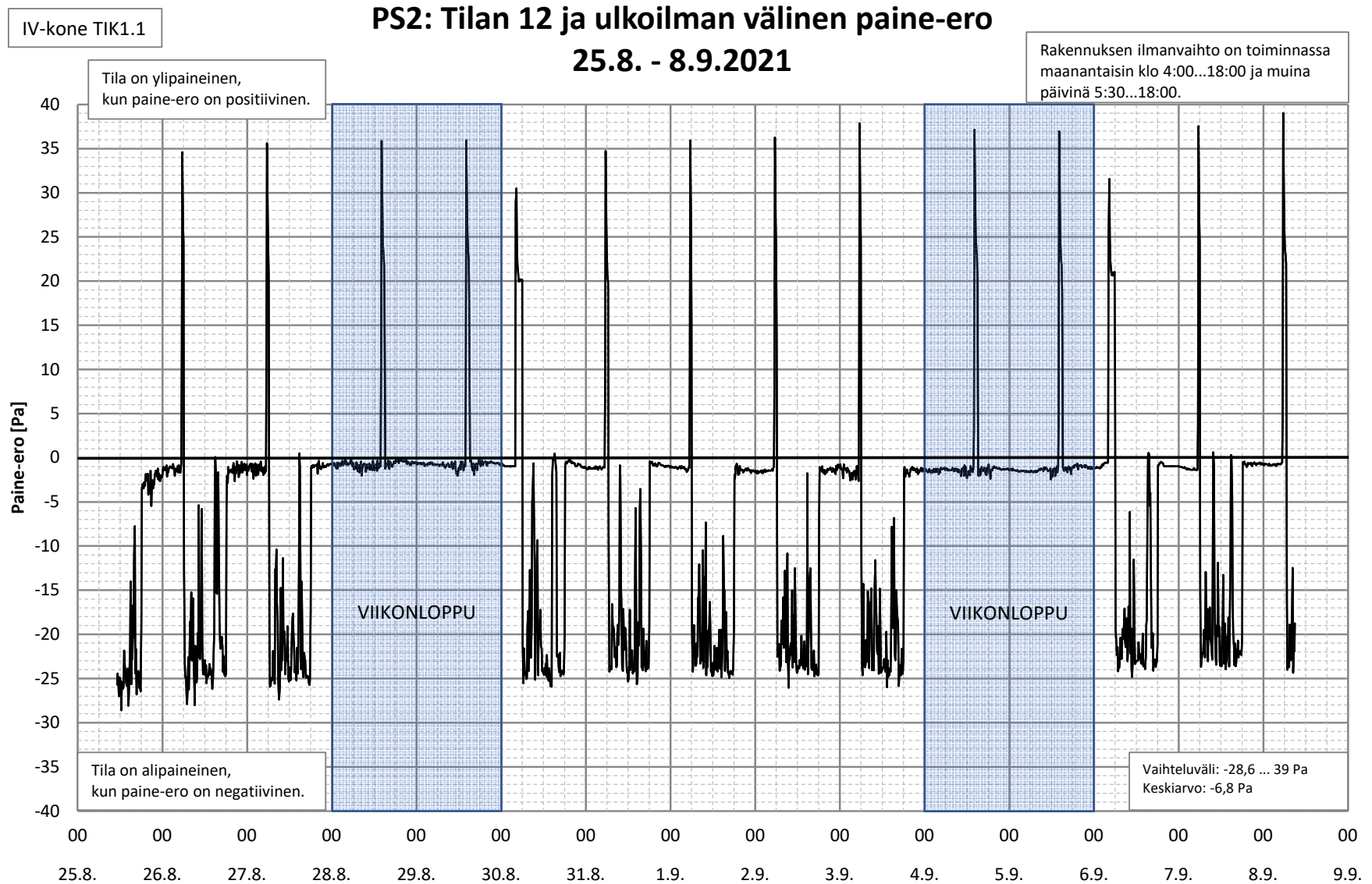
IV-kone TIK1.1

PS1: Tilan 31 ja ulkoilman välinen paine-ero

25.8. - 8.9.2021

Rakennuksen ilmanvaihto on toiminnassa
maanantaisin klo 4:00...18:00 ja muina
päivinä 5:30...18:00.

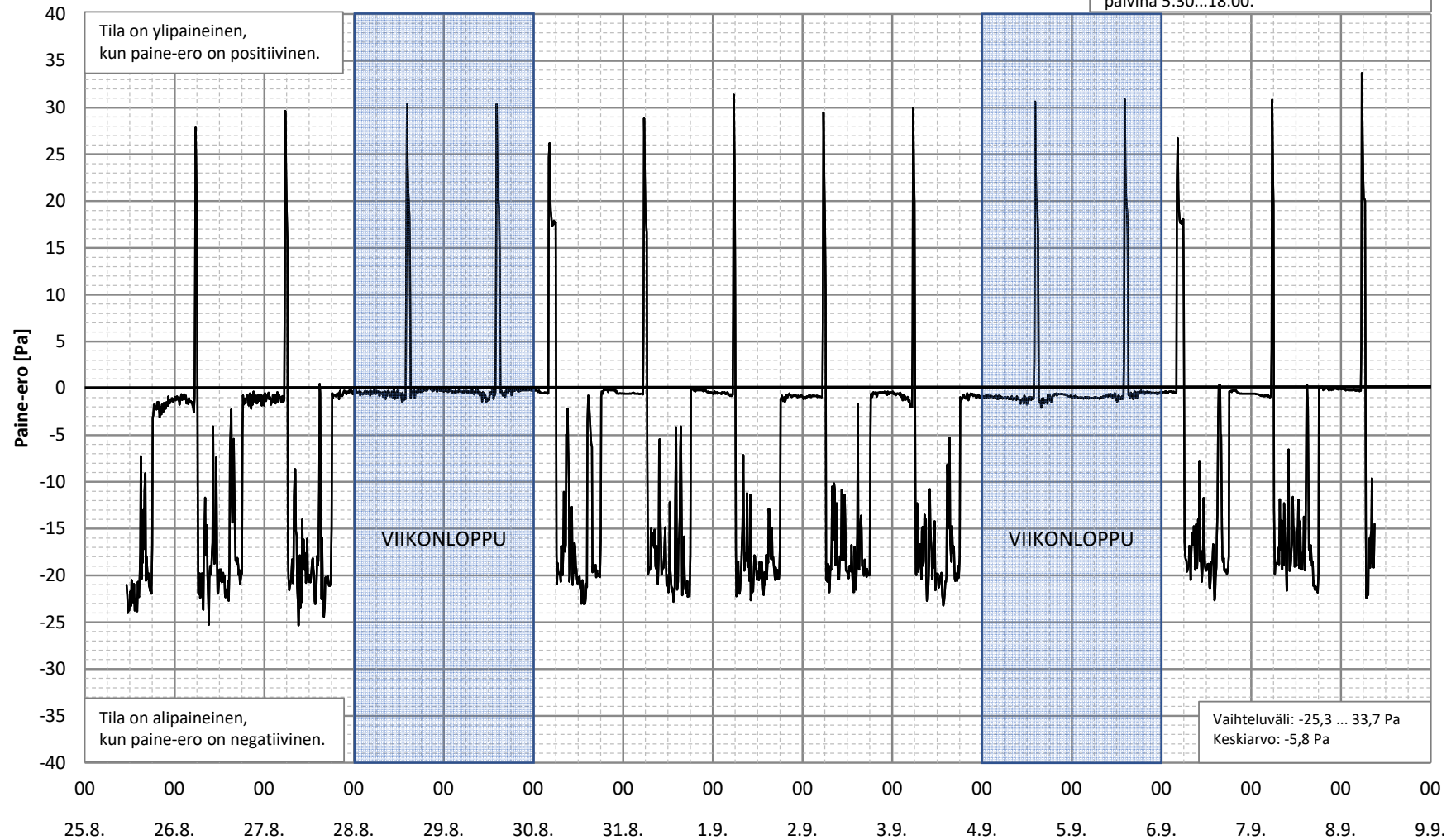




IV-kone TIK1.1

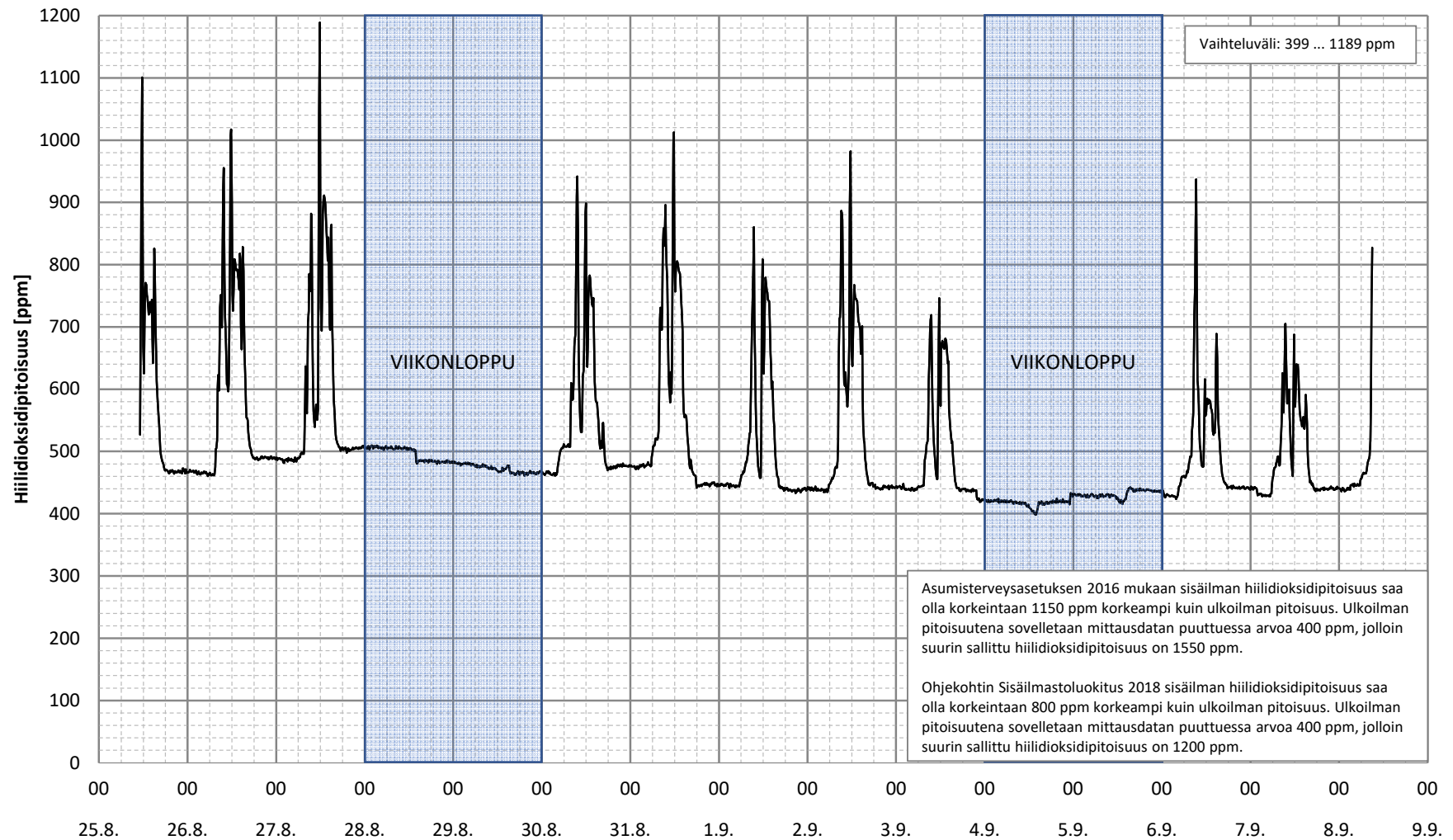
PS3: Tilan 20 ja ulkoilman välinen paine-ero 25.8. - 8.9.2021

Rakennuksen ilmanvaihto on toiminnassa
maanantaisin klo 4:00...18:00 ja muina
päivinä 5:30...18:00.



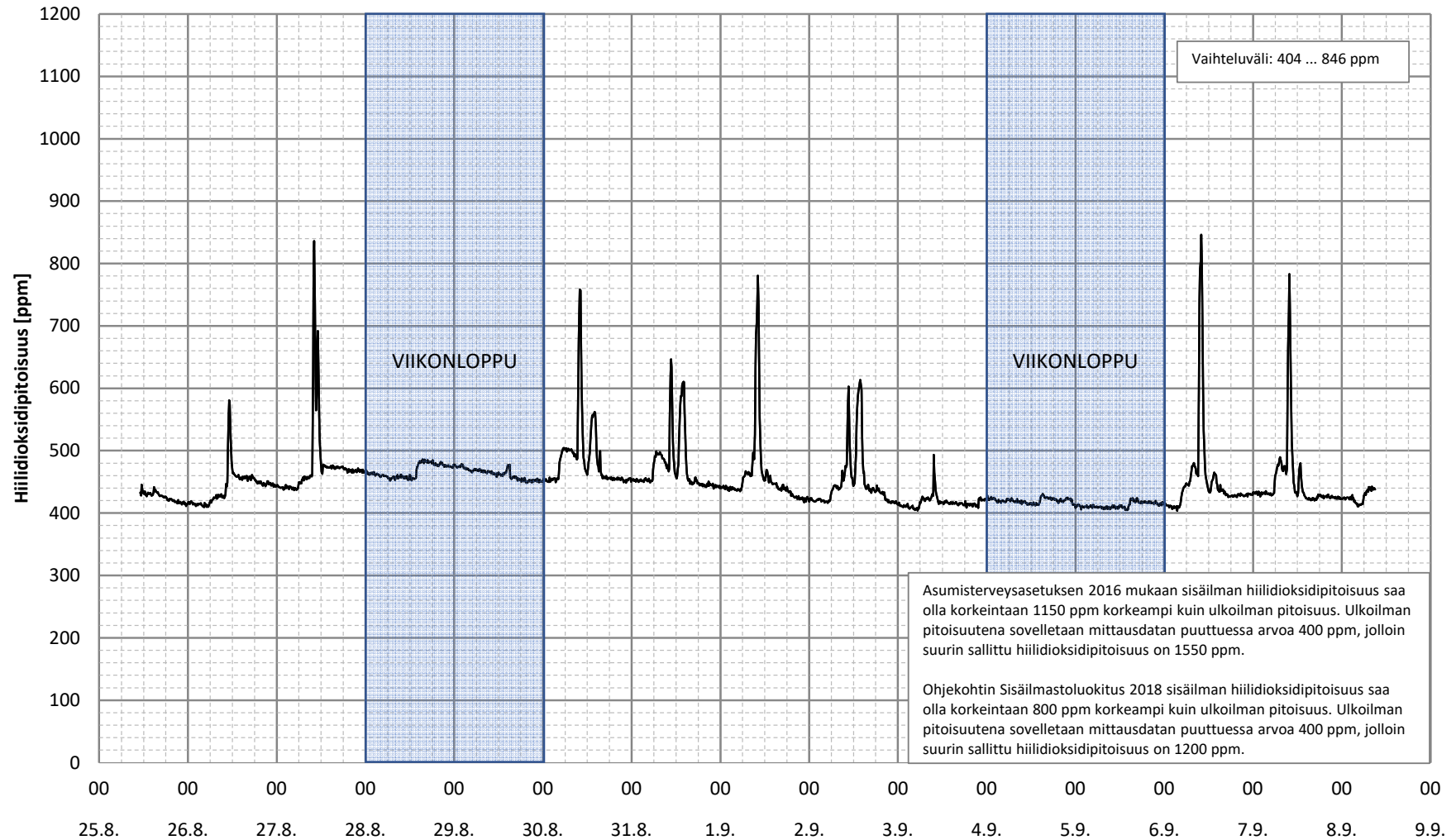
IV-kone TIK1.1

L1: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 21 25.8. - 8.9.2021



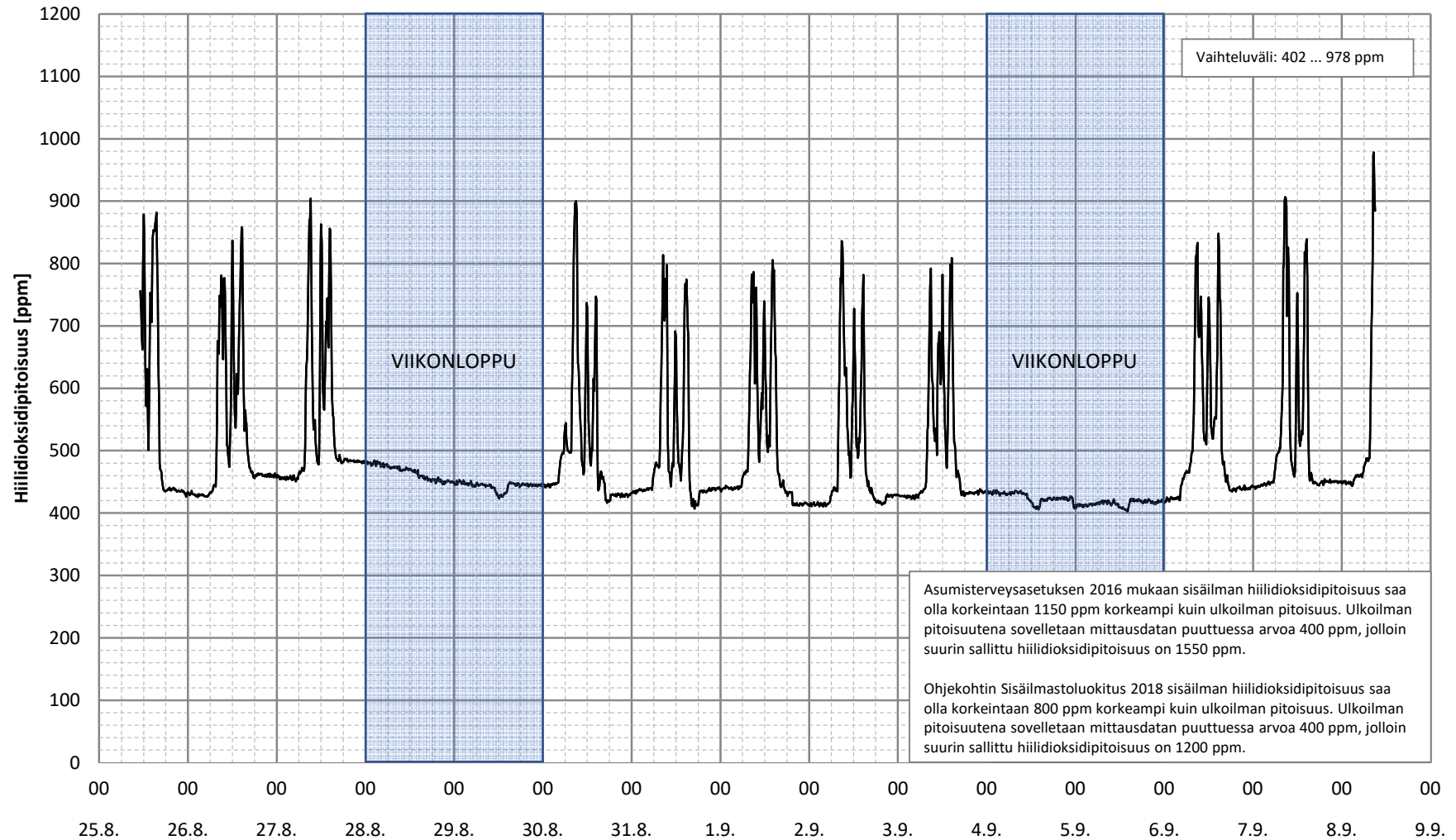
IV-kone TIK1.1

L2: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 31 25.8. - 8.9.2021



IV-kone TIK1.1

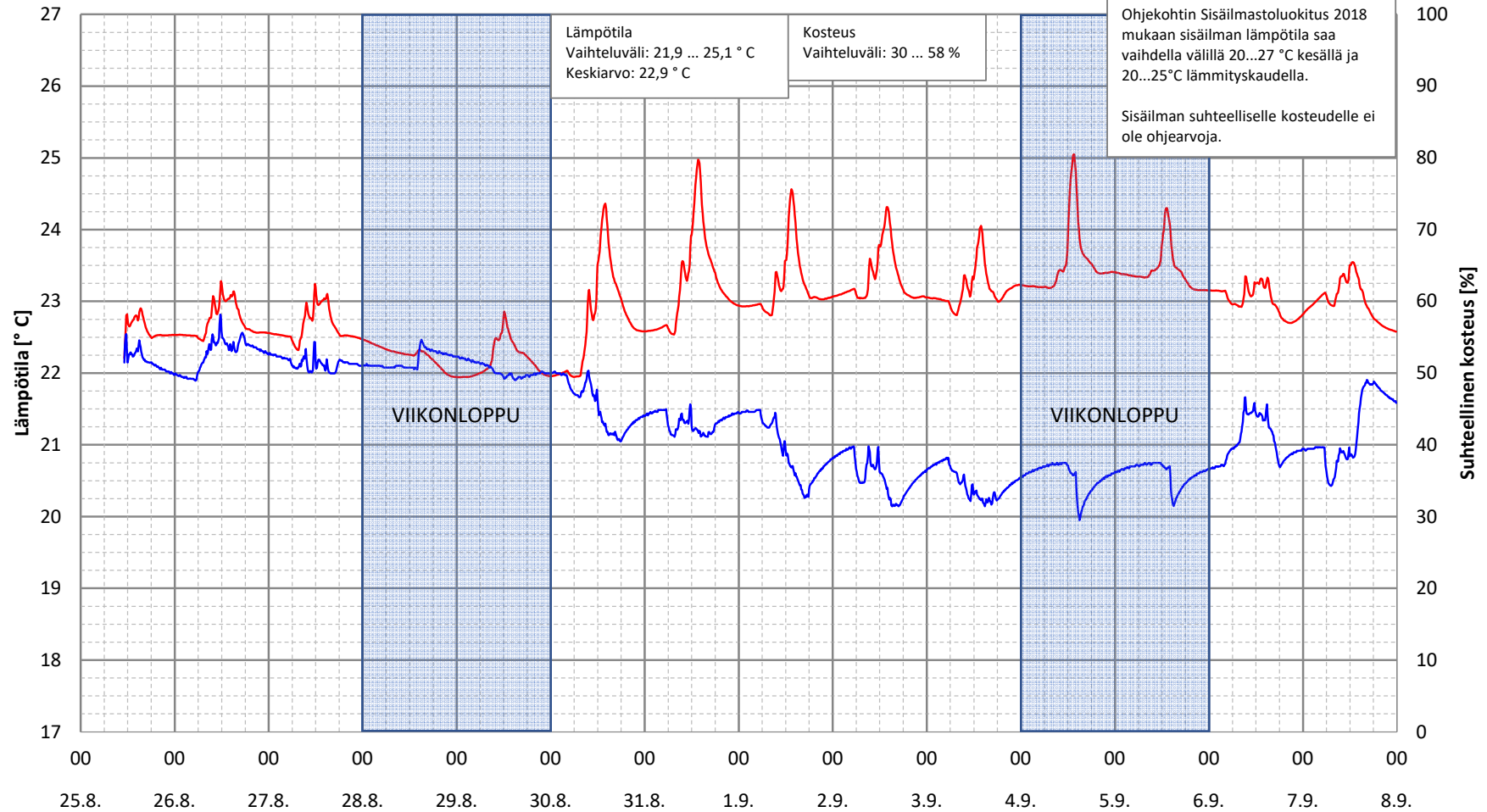
L3: Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden seuranta tilassa 12 25.8. - 8.9.2021



IV-kone TIK1.1

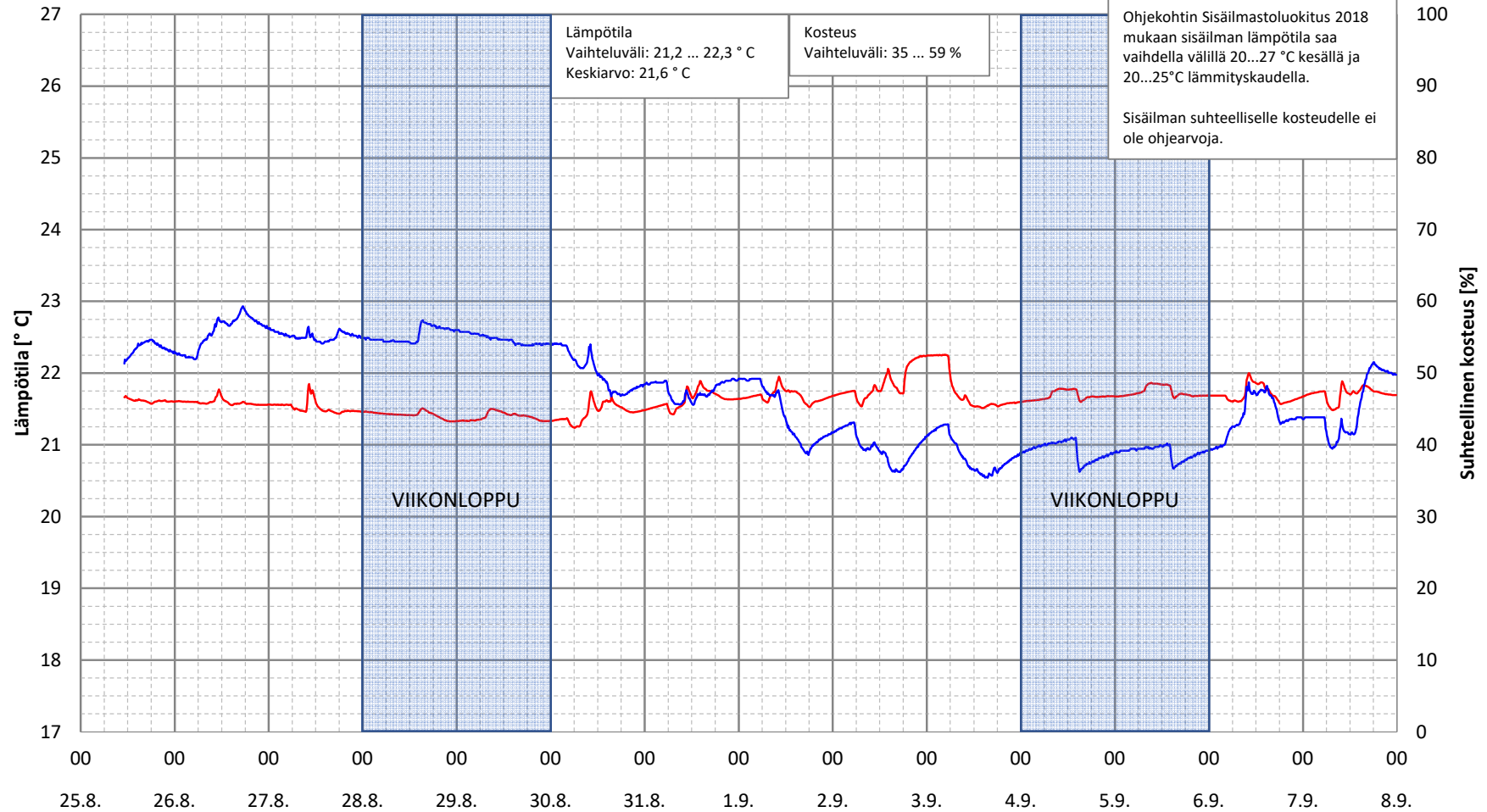
L1: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 21
25.8. - 7.9.2021

— Lämpötila — Kosteus



— Lämpötila — Kosteus

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.



IV-kone TIK1.1

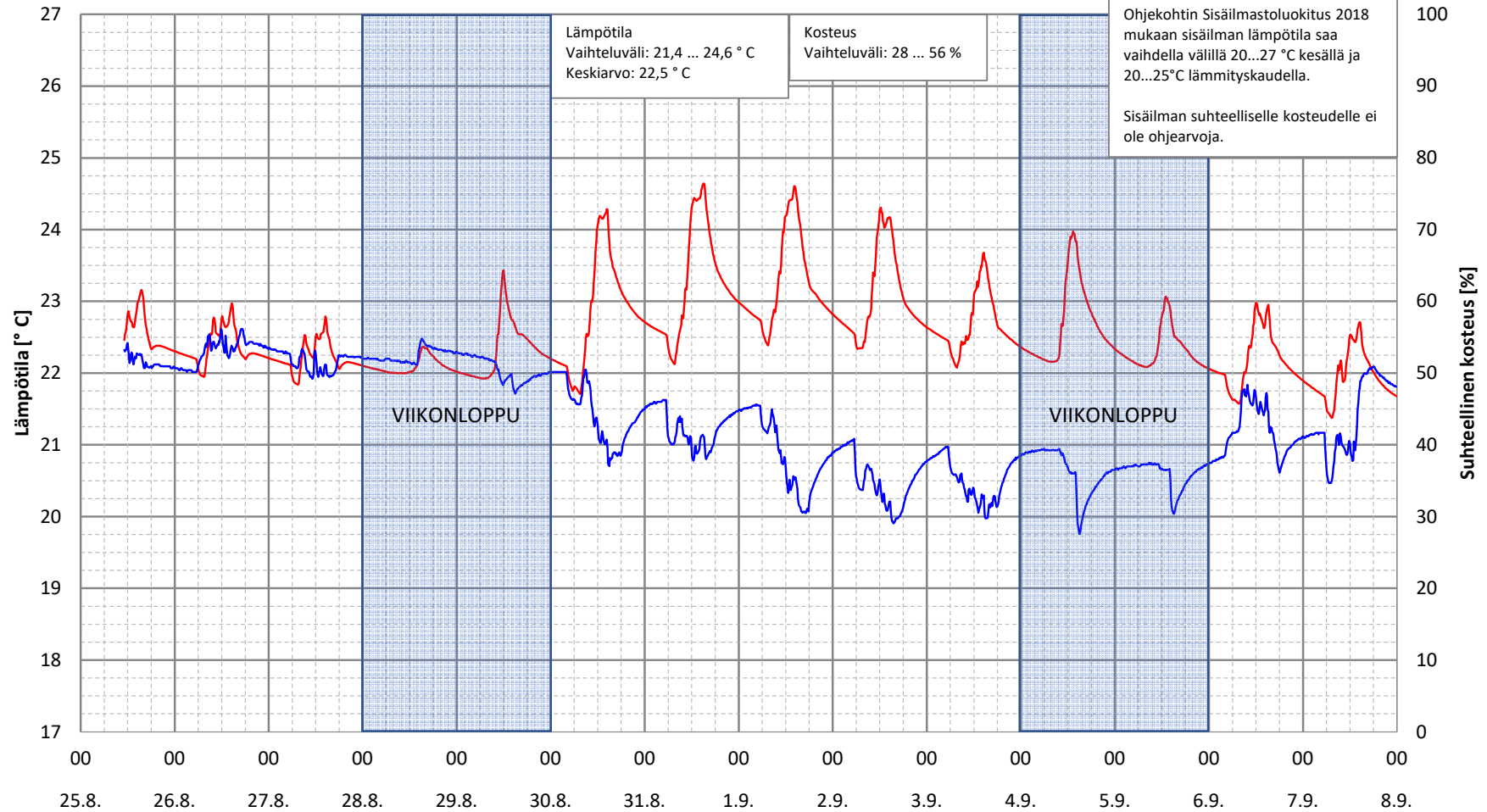
L3: Sisäilman olosuhdeseuranta tilassa 12
25.8. - 7.9.2021

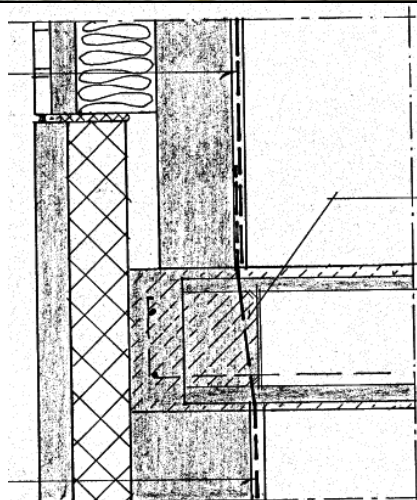
— Lämpötila — Kosteus

Asumisterveysasetuksen 2016 mukaan sisäilman lämpötila saa vaihdella välillä 18...32 °C kesällä ja 18...26 °C lämmityskaudella.

Ohjekohtin Sisäilmastoluokitus 2018
mukaan sisäilman lämpötila saa
vaihdella välillä 20...27 °C kesällä ja
20...25°C lämmityskaudella.

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole ohjearvoja.



RA1, tila 21, ulkoseinä**Rakennekerrokset ja mitat:**

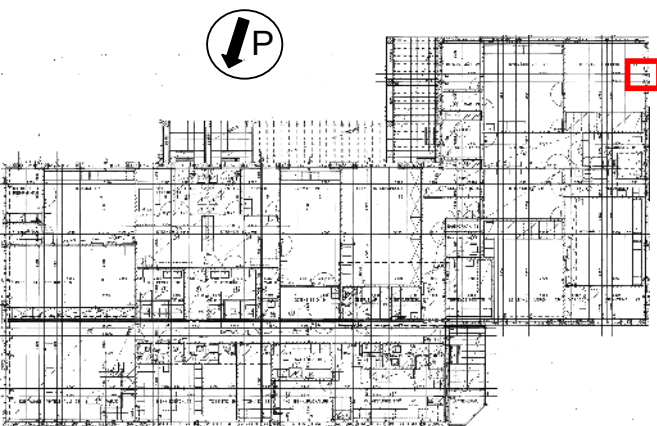
maali ja tasoite
 100 mm teräsbetoni (sisäkuori)
 50 mm ilmaväli
 120 EPS-/ 150 mm mineraalivillalämmöneriste
 Teräsbetoni (ulkokuori)

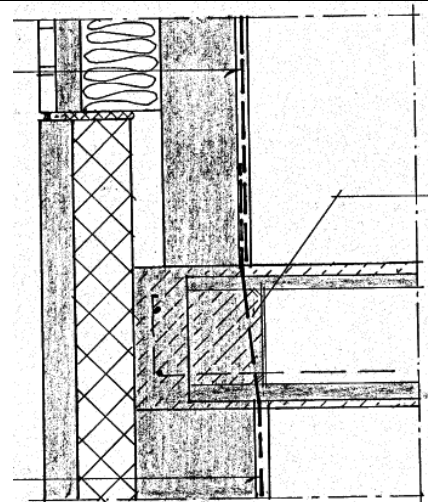
Näytteet ja tulokset:

-
 -
 -
 MR1, mineraalivilla (ei mikrobikasvustoa)
 -

Havainnot ja mittaukset:

Värimuutokset: ei värimuutoksia
 Rakennemuutokset: ei muutoksia
 Kosteus:
 - ei viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.
 - mineraalivillassa suhteellinen kosteus 68 %
 Hajut: rakennusmateriaaleissa ei havaittu poikkeavaa hajua
 Muuta: avaus tehty sokkelin ja ulkoseinän liittymään.
 Sokkelin EPS-eristeen ja ulkoseinän mineraalivillan välissä on muovilla pinnoitettu kaista mineraalivillaa.

Sijaintikartta:

RA2, tila 22, ulkoseinä**Rakennekerrokset ja mitat:**

maali ja tasoite

100 mm teräsbetoni (sisäkuori)

55 mm ilmaväli

120 EPS-/ 140 mm mineraalivillalämmöneriste

Teräsbetoni (ulkokuori)

Näytteet ja tulokset:

-

-

-

MR2, mineraalivilla (ei mikrobikasvustoa)

-

Havainnot ja mittaukset:

Värimuutokset: ei värimuutoksia

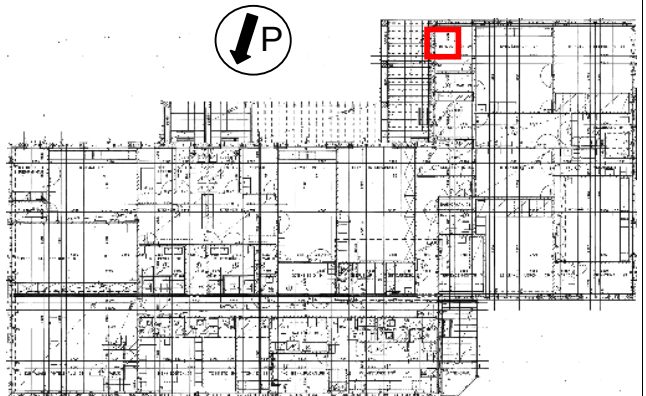
Rakennemuutokset: ei muutoksia

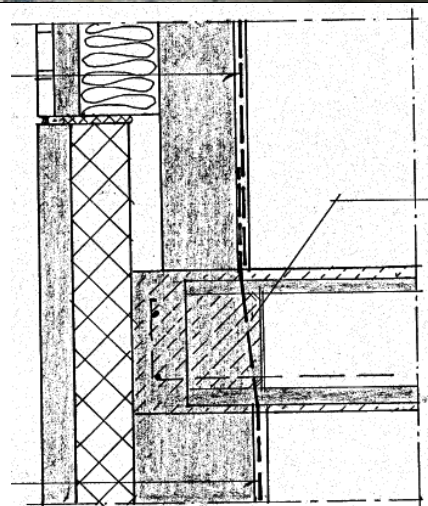
Kosteus:

- ei viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.
- mineraalivillassa suhteellinen kosteus 57 %

Hajut: rakennusmateriaaleissa ei havaittu poikkeavaa hajua

Muuta: avaus tehty sokkelin ja ulkoseinän liittymään.
Sokkelin EPS-eristeen ja ulkoseinän mineraalivillan välissä on muovilla pinnoitettu kaista mineraalivillaa.

Sijaintikartta:

RA3, tila 31, ulkoseinä**Rakennekerrokset ja mitat:**

maali ja tasoite

140 mm teräsbetoni (sisäkuori)

60 mm ilmaväli

120 EPS-/ 150 mm mineraalivillalämmöneriste

Teräsbetoni (ulkokuori)

Näytteet ja tulokset:

-

-

-

MR3, mineraalivilla (**MIKROBIKASVUSTOA, AKTINOMYKEETIT**)**Havainnot ja mittaukset:**

Värimuutokset: ei värimuutoksia

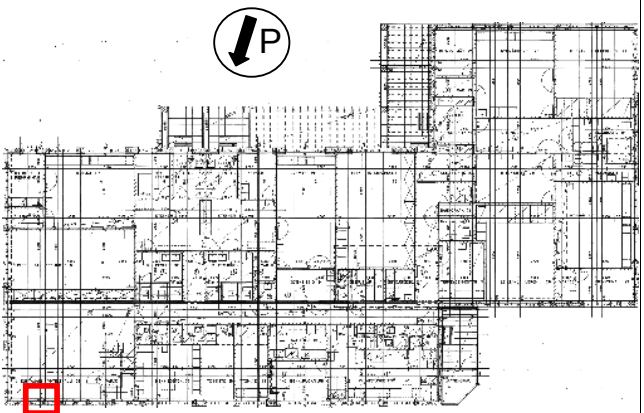
Rakennemuutokset: ei muutoksia

Kosteus:

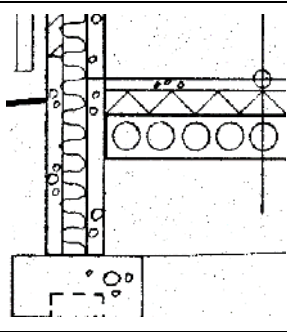
- ei viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta.
- mineraalivillassa suhteellinen kosteus 68 %

Hajut: rakennusmateriaaleissa ei havaittu poikkeavaa hajua

Muuta: avaus tehty sokkelin ja ulkoseinän liittymään.
Sokkelin EPS-eristeen ja ulkoseinän mineraalivillan välissä on muovilla pinnoitettu kaista mineraalivillaa.

Sijaintikartta:

RA4, tila 23, alapohja

	
	
Rakennekerrokset ja mitat:	Näytteet ja tulokset:
2 mm muovimatto ja tasoite	-
50 mm pintabetonilaatta	-
125 mm EPS-lämmöneriste	MR3, mineraalivilla (MIKROBIKASVUSTOA, BAKTEERIT)
245 mm ontelolaatta	-
Havainnot ja mittaukset:	Sijaintikartta:
Värimuutokset: ei värimuutoksia Rakennemuutokset: ei muutoksia Kosteus: - ei viitteitä kohonneesta rakennekosteudesta. - EPS-lämmöneristeessä suhteellinen kosteus 70 % Hajut: rakennusmateriaaleissa ei havaittu poikkeavaa hajua Muuta: avaus tehty alapohjaan ulkoseinän läheisyyteen.	