

Lähettilä
Hämeenlinnan kaupunki
 Wetterhoffinkatu 2
 13100 Hämeenlinna

Tarkastuskertomus

Terveysnsuojelutoimiala
 Pvm 28.10.2026
 Tapahtumatunnus 2118595

Vastaanottaja
Pekolan koulu
 Aulangontie 629
 13900 Pekola

Asia	Valvontasuunnitelmaan sisältyvä tarkastus
Toimija	Hattulan kunta (0145801-3)
Kohde	Pekolan koulu Aulangontie 629, 13900 Pekola
Toiminnan nimi	Pekolan koulu
Toiminta	Peruskoulu
Aika	28.9.2026

Läsnäolijat

Tarkastaja	Heidi Saarinen
Toimipaikan edustaja	Jussa Lehtinen, koulunjohtaja
Muut tarkastajat	Teija Manninen, työsuojelutarkastaja, lupa- ja valvontavirasto
Muut läsnäolijat	Kari Uusitalo, elinvoimajohtaja Esa Peltola, kiinteistönhoitaja Heini Mäkelä, työsuojeluvaltuutettu Jarmo Ilmoniemi, kiinteistöpäällikkö Kirsti Ketola, opettajien työsuojeluvaltuutettu Jukka-Pekka Saikkonen, työsuojelupäällikkö

Tarkastuksen perusteet

Tiloihin tehty tarkastus on lakisääteistä terveydensuojelulain valvontasuunnitelman mukaista valvontaa. Kohteeseen on tehty edellinen valvontasuunnitelman mukainen tarkastus 10.10.2022. Valviran ohjeistuksen mukaan tarkastus tulisi tehdä kolmen vuoden välein.

Tarkastuksen tavoitteena on tunnistaa terveyshaittaa aiheuttavia tekijöitä, tunnistaa syntyneitä terveyshaittoja sekä tarvittaessa velvoittaa selvittämään ja poistamaan ne. Tarkastus kohdistui vuonna 1957 rakennettuun pääkoulu -rakennukseen. Tarkastuksella tehtiin katselmus tiloihin. Tarkastus painottui rakennuksessa todettuihin ongelmiin ja sisäilma-asioiden läpi käymiseen.

Taustatietoa

Pääkoulun tilojen käyttäjillä, erityisesti henkilökunnalla, on esiintynyt sisäilmaoireilua vuosien ajan. Vuoden 2015 terveydensuojelulain mukaiseen tarkastuspöytäkirjan toimenpide-ehdotuksiin on kirjattu, että mikäli koulurakennukseen asennettava koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto ei vähennä oireilua, on suositeltavaa ryhtyä kattavampiin sisäilma- ja rakenneteknisiin selvityksiin.

Vuonna 2018 tehdyllä tarkastuksella kerrottiin oireilun jatkuneen. Toimenpide-ehdotuksiin on kirjattu, että rakenteiden kunto tulisi selvittää kokonaisvaltaisesti terveydensuojelulain mukaiset pätevyysvaatimukset täyttävän rakennusterveysasiantuntijan toimesta. Toimenpide suositeltiin tehtävän koko koulurakennukseen.

Terveysnsuojelulain mukainen tarkastus 10.10.2022

Tarkastuspöytäkirjaan on kirjattu, että vuoden 2018 tarkastuspöytäkirjaan kirjatusta epäkohdista on saatu Hattulan kunnalta 26.6.2018 selvitys, jonka mukaan

- suurin osa todetuista epäkohdista korjataan kesän 2018 aikana
- esille nousseissa tiloissa tehdään kuntotutkimussuunnitelma ja jatkotutkimuksia rakennusterveysasiantuntijan johdolla

- tilojen käyttöä rajoitetaan toistaiseksi (kuntosali)

Tarkastuksella todettiin epäkohtia korjatun (mm. valaistus, alakerran asbestiputkien pinnoitus ja alakerran wc:n näkyvä kosteusvaurio) mutta, rakennusterveysasiantuntijan johdolla tehtävät tutkimukset oli toteuttamatta. Saadun tiedon mukaan Hattulan kunnan omistuksessa oleviin kiinteistöihin oltiin tekemässä kuntotutkimukset, joiden toteuttaminen kerrottiin aloitettavan vuonna 2023. Tarkastuksella sovittiin, että Pekolan pääkoulurakennuksessa tehdään sisäilmaoireilun selvittämiseksi 28.4.2023 mennessä kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus asumisterveysasetuksen pätevyysvaatimukset täyttävän rakennusterveysasiantuntijan (RTA) toimesta.

Vuoden 2022 tarkastuksella todettiin puku- ja pesutilojen olevan alkuperäiskunnossa ja niiden läheisyydessä sijaitsevassa kuntosalissa oli edelleen todettavissa erittäin selvä mikrobiperäinen haju. Sen johdosta todettiin, ettei tila ole käyttöön soveltuva ja sovittiin, ettei koululaiset käytä kuntosalia, eikä sitä selvän mikrobiperäisen hajun vuoksi tulisi kenenkään muunkaan käyttää ennen kuin se on korjattu ja todettu tutkimuksin käyttöön soveltuvaksi.

Tarkastukseen osallistuneet oppilaiden edustajat kertoivat liikuntasalissa olevan huono sisäilma ja päättää särkevän tuntien jälkeen. Virallisia oppilasoire-epäilyilmoituksia eivät läsnäolijat tiedä tänä syksynä tehdyn, mutta suuren osan opettajista kerrottiin kokevan sisäilmaoireilua. Vuosina 2015 ja 2018 tehdyillä tarkastuskäynneillä on ollut tietoa yksittäisistä oppilasoireilijoista.

Pekolan koulun 15.11.2023 päivätty kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

Tutkimukset tehnyt terveydensuojelulain mukaiset pätevyysvaatimukset täyttävä rakennusterveysasiantuntija antoi seuraavat toimenpide-ehdotukset

Piha-alueet ja rakennusten vierustat

- Salaojajärjestelmän toimintakunnon selvitys
- Kellarikerroksen ikkunoiden liitosten tiivistys.
- Maan pinnan kallistusten korjaukset.
- Vierustan tiivistäminen asfaltoidulla alueella.

Alapohjat

- Veistosalin lattiarakenteen mikrobivaurioiden poistaminen ja lattiarakenteen uusiminen.

Maanvaraiset seinärakenteet

- Maanvaraisten seinärakenteiden tiivistyskorjaukset käytössä olevien tilojen osalta.

Ulkoseinät

- Havaittujen mikrobivaurioiden poistaminen.
- Ulkoseinärakenteen tiiviyden parantaminen tiivistyskorjauksilla.
- Julkisivun epätiiviyden tiivistäminen (ikkunapellitykset).

Välipohjat

- Liikuntasalin lattiarakenteen mikrobivaurioiden poistaminen ja lattiarakenteen uusiminen.
- Välipohjarakenteiden tiivistyskorjaukset.

Vesikatto ja yläpohja

- Vesikaton läpivientien tiivistäminen.
- Katteen läpi kiinnitettyjen lumiestejalkojen tiivistäminen.
- Katteessa olevien paikkauksien tarkastaminen ja tiivistäminen.
- Yläpohjan tiiviyden parantaminen tiivistyskorjauksilla vähintään liikuntasalin osalta.

Ilmanvaihto

- Veistosalin painesuhteiden tasaaminen käyttöajan ulkopuolella.
- Varastotilojen alipaineistaminen yläpuolisiin oleskelutiloihin nähden.

Kosteus- ja sisäilmateknisen kuntotutkimuksen perusteella tehty 22.12.2023 päivätty olosuhdearviointi

Olosuhdearvio on jaettu viiteen osa-alueeseen

1. Luokat
2. Liikuntatila
3. Veistotila
4. Päiväkodin tilat
5. Kellaritilat

Kaikki osa-alueet päätyivät luokkaan C, mikä tarkoittaa, että tilat edellyttävät korjaustoimenpiteitä, joihin tulee ryhtyä viipymättä.

Havainnot ja toimijalta edellytetyt toimenpiteet

3. TILAT, KALUSTEET, VÄLINEET SEKÄ LAITTEET

3.1 Tilat ja kalusteet

Havaintojen luokitus **C = Vaatimustenvastainen (kehotus)**

Havainnot

Tarkastuksella tehtiin katselmus pääkoulun tiloihin. Koetun oireilun vuoksi tarkastus painottui pääkoulun sisäilma-asioihin.

Kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimusraportin valmistuttua on Pekolan koulussa tehty korjauksia, mm. alapohjan alipaineistus, veisto- ja liikuntasalissa tehdyt korjaustoimet sekä ilmanvaihdolliset toimenpiteet. Ulkoseinärakenteissa ja mahdollisesti välipohjissa olevia mikrobivaurioita ei ole poistettu, eikä tiivistyskorjauksia tehty.

Rakenteissa todetut mikrobivauriot ja rakenteiden kautta sisäilmaan kulkeutuva ilmavuoto aiheuttaa olosuhteen, jonka voidaan katsoa aiheutuvan terveydensuojelulain mukaista terveyshaittaa. Kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimusraportissa suositeltuja ilmavuodot estäviä tiivistystoimenpiteitä ei ole tehty, vaan vuotoilman pääsy sisätiloihin on pyritty estämään ilmanvaihdollisin toimenpitein. Toimista huolimatta tilojen ylipaineistus ei ole paine-eromittausten perusteella toteutunut toivotulla tavalla.

Koulun sisäilmaan liittyviä asioita on käsitelty moniammatillisessa sisäilmatyöryhmässä yli kolmen vuoden ajan. Siellä saadun tiedon mukaan tehdyistä korjaustoimenpiteistä ja oireilevien työntekijöiden tilajärjestelyistä huolimatta henkilökunnan oireilu on pysynyt ennallaan eli noin 50 % henkilökunnasta oireilee. Eniten oireilevat on siirretty mahdollisuuksien mukaan muihin tiloihin. Kymmenestä työntekijästä suunnilleen kahdella ei esiinny pääkoulussa minkäänlaista oireilua. Tehdyistä korjaustoimenpiteistä huolimatta koetaan liikuntasalissa eniten oireilua. Koulun ulkopuoliset aiemmin herkistyneet henkilöt oireilevat koko rakennuksessa. Huoltajien tekemien ilmoitusten perusteella noin 5-10 oppilasta 120:sta oireilee pääkoulussa.

Terveystarkastajalle on ilmoitettu 2-3 vuotta sitten, että Pekolan koululle olisi budjetoitu vuodelle 2027 rahaa uudisrakennuksen rakentamiseen tai nykyisen rakennuksen peruskorjaukseen. Asia ei ole Pekolan koulun osalta edennyt vedoten siihen, että palvelu- ja kouluverkkoselvitys on edelleen kesken.

Voidaan todeta, että tehdyt korjaustoimet eivät ole olleet riittäviä, eikä oireilua aiheuttavaa olosuhdetta ole saatu poistettua. Koulussa on edelleen olosuhde, joka aiheuttaa terveyshaittaa.

Toimenpiteet

Hämeenlinnan kaupungin terveydensuojelu kehottaa ryhtymään seuraaviin toimenpiteisiin:

- Pekolan koulun pääkoulurakennuksen terveyshaittaa aiheuttava olosuhde tulee poistaa.
- Pekolan koulun kosteus- ja sisäilmateknisessä kuntotutkimusraportissa suositellut korjaustoimenpiteet tulee toteuttaa 30.7.2027 mennessä. (Kuntotutkimusraportti on pöytäkirjan liitteenä)
- Suunnitelma tehtävistä korjaustoimenpiteistä, niiden toteutustavasta ja -aikataulusta tulee toimittaa 30.4.2027 mennessä sähköpostiosoitteeseen heidi.saarinen@hameenlinna.fi
- Mikäli korjaustoimenpiteitä ei tehdä, tulee Pekolan pääkoulun käytöstä luopua kevätlukukauden 2027 päättyttyä. Tieto mahdollisesta käytöstä luopumisesta tulee ilmoittaa 30.4.2027 mennessä sähköpostiosoitteeseen heidi.saarinen@hameenlinna.fi

Toimija ei ole ryhtynyt riittäviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveydensuojelulain (763/1994) 27 §:n nojalla kunnan terveydensuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Silloin, kun terveysvalvonnalla on perusteltu syy epäillä, etteivät tarvittavat korjaustoimenpiteet toteudu viivytyksettä ilman viranomaisen velvoittavaa määräystä, valvontaviranomainen voi päätöksellään velvoittaa asianomaisen määrääjässä oikaisemaan sen, mitä on oikeudettomasti tehty tai lyöty laimin. Täten, mikäli nyt annettua kehotusta terveyshaitan poistamiseksi ei noudateta, eikä vaihtoehtoisesti tilojen käytöstä luovuta, on lainvastaisen tilanteen oikaisemiseksi terveydensuojeluviranomaisen harkittava velvoittavan määräyksen antamista. Terveydensuojeluviranomainen voi tehostaa terveydensuojelulain nojalla antamaansa kieltoa tai määräystä uhkasakolla.

Perustelut

Terveydensuojelulain (763/1994) tarkoituksena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä sellaisten elinympäristössä esiintyvien tekijöiden ennalta ehkäiseminen, vähentäminen ja poistaminen, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittaa.

Terveydensuojelulain 1 §:n mukaan terveyshaitalla tarkoitetaan ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön

elinympäristön terveellisyttä.

Terveysuojelulain 26 §:n mukaan asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa.

Terveysuojelulain 27 §:n mukaan jos asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyy melua, tärinää, hajua, valoa, mikrobeja, pölyä, savua, liiallista lämpöä tai kylmyyttä taikka kosteutta, säteilyä tai muuta niihin verrattavaa siten, että siitä voi aiheutua terveyshaittaa asunnossa tai muussa tilassa oleskelevalle, toimenpiteisiin haitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi on ryhdyttävä viipymättä.

Terveysuojelulain 28 §:n mukaan yleiset alueet, rakennukset ja laitokset on suunniteltava, varustettava kunnossapidettävä ja hoidettava siten, ettei siellä oleskeleville aiheudu terveyshaittaa.

Jos haitta aiheutuu asuinhuoneiston tai muun oleskelutilan rakennuksen rakenteista, eristeistä tai rakennuksen omistajan vastuulla olevista perusjärjestelmistä, haitan poistamisesta vastaa rakennuksen omistaja, ellei muualla laissa toisin säädetä. Jos terveyshaitta aiheutuu kuitenkin asunnon tai muun oleskelutilan käytöstä, joka ei ole tavanomaista, terveyshaitan poistamisesta vastaa asunnon tai muun oleskelutilan haltija.

Kunnan terveysuojeluviranomainen voi velvoittaa sen, jonka vastuulla haitta on, ryhtymään viipymättä tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan ja siihen johtaneiden tekijöiden selvittämiseksi, poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Terveysuojelulain 27 §:n mukaan terveyshaitan selvittämiseksi voidaan antaa määräys rakenteen kuntotutkimuksen suorittamisesta.

Terveysuojelulain nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan sovelletaan sosiaali- ja terveysministeriön asetusta asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015), jäljempänä asumisterveysasetus. Kyseisen asetuksen 1 §:n mukaan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveysuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä.

Asumisterveysasetuksen 3 §:n mukaan terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttyä altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät.

Asumisterveysasetuksen 20 §:n mukaan toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnalla, sisäpuolisessa rakenteessa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksissa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua muussa rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleva voi sille altistua.

4. TILOJEN TERVEYDELLISET OLOSUhteET JA VAIKUTUKSET YMPÄRISTÖÖN

4.3 Melu

Havaintojen luokitus C = Vaatimustenvastainen (kehotus)

Havainnot

Tarkastuksella todettiin terveydenhoitajan vastaanottotilan äänieristyksen olevan edelleen puutteellinen. Terveydenhoitajan tilassa käyty puhe oli kuultavissa vastaanottotilan ulkopuolella.

Toimenpiteet

Terveydenhoitajan tilassa käyty keskustelu ei saa kuulua vastaanottotilan ulkopuolelle. Keskustelun kuulumisen tilan ulkopuolelle tulee estää äänieristystä parantamalla tai esim. odotustilan taustamusiikilla.

Sähköpostioitteeseen heidi.saarinen@hameenlinna.fi, tulee ilmoittaa 30.11.2026 mennessä millä tavalla puutteellinen äänieristysasia on saatu kuntoon.

4.4 Radon

Havaintojen luokitus B = Vähäisiä puutteita (ohjaus ja neuvonta)

Havainnot

Pekolan koulussa on tehty seuraavat sisäilman radonmittaukset

- vuonna 2014 "mus" luokassa. Raportista ei ilmene sijaitseeko kyseinen tila tiili- vai pääkoulun puolella. Radonmittaustulos on ollut 80 Bq/m³.

- vuonna 2022 koulun ja päiväkodin kellarikomeroissa. Radonmittaustulos 35 Bq/m³
- Molemmat mittaustulokset alittavat toimenpiderajan 300 Bq/m³

Radoniin liittyvä ohjeistus

Muun oleskelutilan, kuten koulun, sisäilman radonpitoisuus on selvitettävä (Säteilylaki 859/2018 § 156).

Selvitystä ei tarvitse tehdä, jos tila sijaitsee maan pinnan tasosta katsottuna rakennuksen toisessa tai ylemmässä kerroksessa tai jos rakennuksen lattia ja seinät eivät ole kosketuksissa maankamaraan ja väliin jäävän tilan hyvä tuulettuvuus on ilmeistä.

Muun oleskelutilan radonpitoisuuden viitearvo on 300 Bq/m³ (STM:n asetus ionivoivasta säteilystä 1044/2018 § 20).

Sisäilman radonpitoisuus tulee määrittää Säteilyturvakeskuksen (STUK) hyväksymällä mittaamenetelmällä. Mittauksen kesto on vähintään kaksi kuukautta ja se tulee tehdä radonmittauskaudella 1.9.-31.5. Mittauspisteiden lukumäärä riippuu mm. mittavan kiinteistön pinta-alasta ja se on syytä varmistaa Säteilyturvakeskukselta, josta saa tarvittaessa tarkempaa tietoa mittauksen suorittamista.

Säteilyturvakeskus suosittelee, että sisäilman radonmittaus toistettaisiin asunnoissa, muissa oleskelutiloissa ja tavanomaisilla työpaikoilla

- kymmenen vuoden välein, jos aiempi radonpitoisuus on ollut suurempi kuin 100 Bq/m³;
- kymmenen vuoden välein, jos radonpitoisuuden pieneneminen viitearvoa pienemmäksi on saatu aikaiseksi radonkorjauksella;
- viiden vuoden välein, jos viitearvoa pienempi pitoisuus on saatu aikaiseksi radonkorjauksella ja radonpitoisuus ennen korjausta on ollut suurempi kuin 1 000 Bq/m³;
- mahdollisimman pian sen jälkeen, kun rakennuksessa on tehty oleellisia, rakenteisiin tai ilmanvaihtoon liittyviä rakennus- tai muutostöitä (esim. betonilaatan, salaojien tai ilmanvaihdon uusiminen).

Toimenpiteet

Tarkastuksen jälkeen Jarmo Ilmoniemi ilmoitti, että tiilikoulussa tehdään sisäilman radonmittaukset tämän mittauskauden aikana eli 31.5.2027 mennessä. Mittausten teossa tulee huomioiden Säteilyturvakeskuksen radonmittausohjeistus ja mittaustulokset tulee lähettää terveystarkastajalle sähköpostiosoitteeseen heidi.saarinen@hameenlinna.fi

Sovelletut oikeusohjeet

Terveysuojelulaki (763/1994)

Terveysuojeluasetus (1280/1994)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015)

Säteilylaki (859/2018)

Hallintolaki (434/2003)

Maksu 456,00 €

Maksuperusteet

Terveysuojelulaki 50 §, Hämeenlinnan kaupungin ympäristöterveydenhuollon taksa, Hämeenlinnan kaupunginvaltuusto 10.11.2025 § 150, päivitetty kaupunkirakennelautakunta 19.5.2026 §129

Tarkastaja

Heidi Saarinen
TERVEYSTARKASTAJA
+358400856252
heidi.saarinen@hameenlinna.fi

Liitteet

Liite 1: RAKSYSTEMS, Pekolan koulun_kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus 15.11.2023.pdf
Liite 2: RAKSYSTEMS, Pekolan koulun olosuhdearviointi 22.12.2023 (002).pdf

Jakelu

Sähköpostitse Valvontatietojärjestelmän kautta Hattulan kunnan kirjaamoon sekä tarkastukseen osallistuneille

KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS



Pekolan koulu

Aulangontie 629
13900 Hattula

15.11.2023

SISÄLLYSLUETTELO

1.	YLEISTIEDOT.....	4
1.1.	TUTKIMUSKOHDDE.....	4
1.2.	TILAAJA.....	4
1.3.	TUTKIMUKSEN TEKIJÄT.....	4
1.4.	TUTKIMUSAJANKOHTA.....	5
1.5.	KOHTEEN KUVAUS.....	5
1.6.	TOIMEKSIANTO.....	7
1.7.	LÄHTÖTIEDOT.....	7
1.8.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET.....	8
1.9.	TUTKIMUSTULOSTEN TULKINTA.....	10
2.	<u>RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET.....</u>	11
2.1.	PIHAT JA ALUERAKENTEET.....	11
2.1.1.	RAKENTEET.....	11
2.1.2.	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	11
2.1.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	14
2.2.	ALAPOHJAT.....	15
2.2.1.	RAKENTEET.....	15
2.2.2.	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	17
2.2.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	19
2.3.	MAANVASTAISET SEINÄT.....	20
2.3.1.	RAKENTEET.....	20
2.3.2.	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	21
2.3.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	22
2.4.	ULKOSEINÄT.....	23
2.4.1.	RAKENTEET.....	23
2.4.2.	HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	24
2.4.3.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	28
2.5.	VÄLIPOHJAT.....	29
2.5.1.	RAKENTEET.....	29

2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	31
2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	34
2.7. VESIKATTO JA YLÄPOHJA.....	35
2.7.1. RAKENTEET	35
2.7.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET.....	36
2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	38
3. <u>SISÄILMAMITTAUKSET</u>.....	39
3.1. OLOSUHDE- JA PAINE-EROMITTAUKSET	39
3.1.1. MITTAUKSET.....	39
3.1.2. PAINE-EROMITTAUSTEN TULOKSET	40
3.1.3. OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET	40
3.1.4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	41
3.2. SISÄILMAN KEMIALLISTEN YHDISTEIDEN MITTAUKSET	42
3.2.1. MITTAUKSET.....	42
3.2.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	44
4. <u>YHTEENVETO</u>.....	45
5. <u>TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET</u>.....	47
LIITTEET.....	48
JAKELU.....	48

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Pekolan koulu
Lähiosoite	Aulangontie 629
Postinumero- ja toimipaikka	13900 Hattula
Rakennuksen omistaja	Hattulan kaupunki
Valmistumisvuosi	1957
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	3

1.2. TILAAJA

Hattulan kunta
Pappilanniementie 9
13880 Hattula

Jarmo Ilmoniemi
jarmo.ilmoniemi@hattula.fi

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Anssi Koliseva, RKM (AMK)
RTA (C-27165-26-22)
anssi.koliseva@rakersystems.fi

1.4. TUTKIMUSAJANKOHTA

Kenttätutkimukset tehtiin 11. - 15.9 sekä 25.9.2023. Sisäilman olosuhdemittaukset tehtiin aikavälillä 25.9 – 9.10.2023.

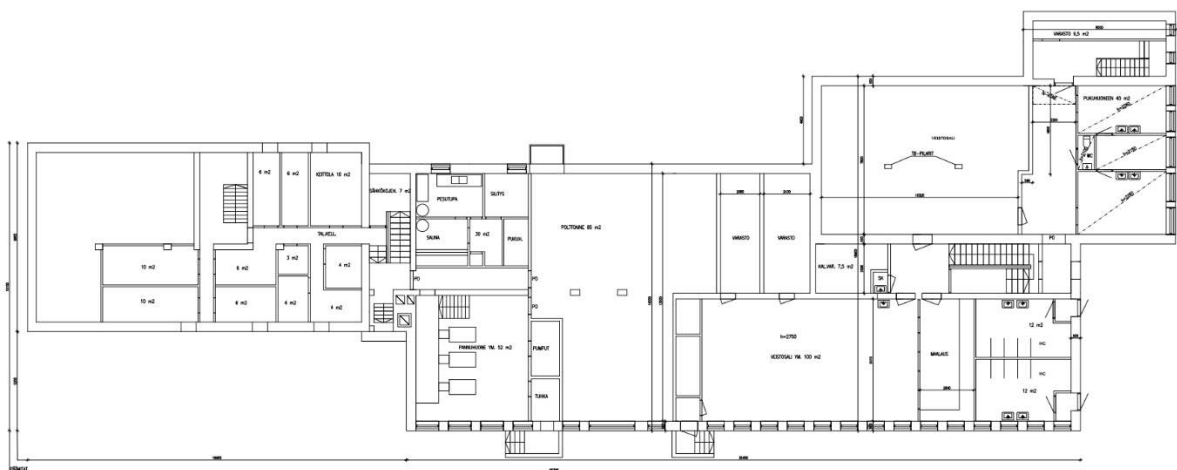
1.5. KOHTEEN KUVAUS

Kohteena on Hattulan kunnassa sijaitseva Pekolan koulu. Tutkittava rakennus on valmistunut vuonna 1957. Rakennuksessa toimii perusopetus 1.–6. -luokille sekä päiväkotia.

Rakennus on 3-kerroksinen. Alin kerros sijaitsee osittain maan alla. Rakennus on rakennettu osittain rinteeseen. Perusmuurit ovat betonirakenteisia ja alapohjana on pääasiassa maanvarainen betonilaatta. Ulkoseinät ovat tiilimuurattuja. Rakennuksen kantava runko on betonirakenteinen. Yläpohjalaatta kannattelee puurakenteisia kattorakenteita. Rakennuksessa on pääasiassa harjakatto, jonka katemateriaalina on konesaumattu teräslevy. Julkisivumateriaalina on pääosin rappauspinnoitettu tiili. Ikkunat ovat 2-puitteisia sisään ja ulos aukeavia puuikkunoita. Täydentävästi on käytetty kiinteitä ikkunoita. Ulko-ovet ovat teräs- tai puurakenteisia

Rakennuksen ilmanvaihtona on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla. Kiinteistön tiloja palvelee kolme eri ilmanvaihtokonetta. Lisäksi kiinteistössä on huippuimureita.

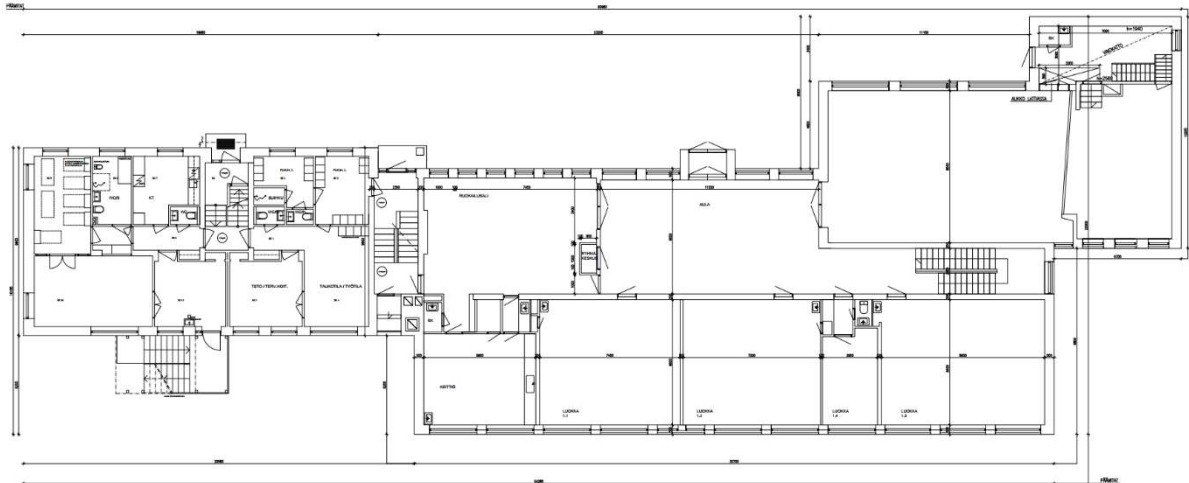
Rakennukseen tehtyihin merkittävimpiin muutoksiin kuuluu koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän asennus.



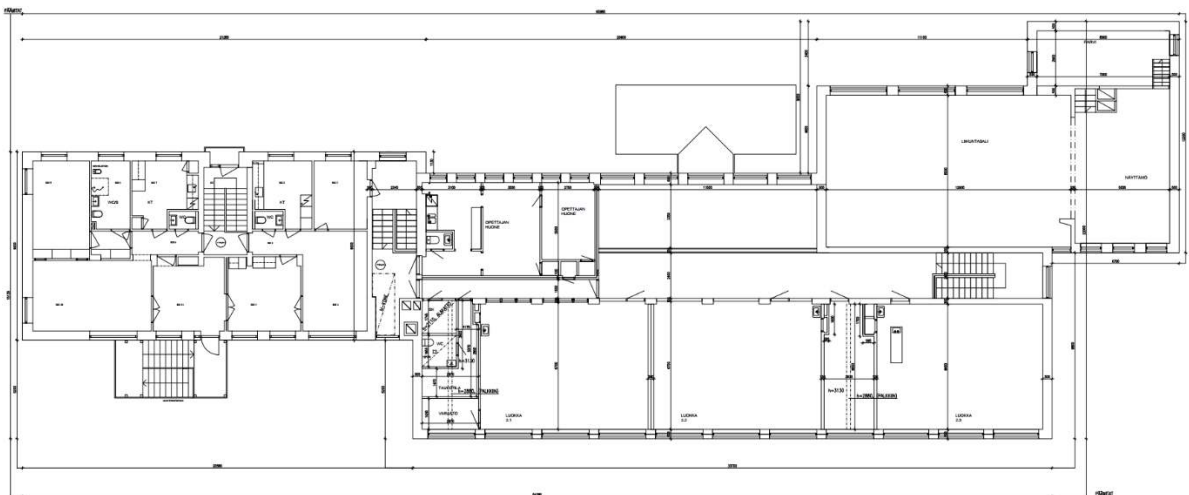
Kuva 1. Pekolan koulun kellarikerros.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 2. Pekolan koulun 1. kerros.



Kuva 3. Pekolan koulun 2. kerros.

1.6. TOIMEKSIANTO

Kuntotutkimusten tarkoituksena oli selvittää rakennuksen kuntoa ja korjaustarpeita. Tutkimusten tavoitteena on antaa riittävä käsitys rakennuksen tämänhetkisestä kunnosta sisäilmateknisestä näkökulmasta. Tutkimusten korjausehdotukset keskittyvät seuraavan viiden vuoden aikana tehtäviin käyttöä tukeviin toimenpiteisiin olettaen, että viiden vuoden kuluttua kiinteistö peruskorjataan.

Kuntotutkimusten pääpaino on sisäilman lisäksi ulkoseinä- ja alapohjarakenteissa, rakenneliitoksissa sekä yläpohja- ja vesikattorakenteissa. Tutkimuksissa kiinteistöön kohdistettiin rakennusteknisiä kuntotutkimuksia, sisäilmamittauksia, materiaalinäytteenottoja ja rakennusfysikaalisia tarkasteluja tarjouksen mukaisesti. Lisäksi koko rakennusta tarkasteltiin tutkimusten yhteydessä tehtyjen riskiarvioiden perusteella.

Ilmanvaihtojärjestelmän tarkastuksia tai mittauksia ei sisällytetty tähän tutkimukseen. Samoin luv- ja sähköjärjestelmien tutkimukset rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

1.7. LÄHTÖTIEDOT

Kuntotutkimusraportin laadinnassa oli käytettävissä seuraavat piirustukset ja dokumentit:

- Pekolan koulun pohjapiirustukset
- Sisäilmastotekninen korjaustarveselvitys (Sweco Asiantuntijapalvelut, 6.9.2019)

1.8. TUTKIMUSMENETELMÄT JA -VÄLINEET

Tutkimuksissa on käytetty seuraavia mitta- ja näytteenottolaitteita:

- Gann pintakosteudentunnistin LG2 ja Gann pinta-anturi B70, kalibroitu 03/2023
- Suhteellisen kosteuden mittalaite Vaisala HM40 ja anturit HM 42 kalibroitu 03/2023 ja 09/2023
- Paine-eromittari Miran DP-100, kalibroitu 03/2023
- Merkkiaineakaasumittauslaitteisto, Trotec T3000 merkkiaineanalysaattori, SDI810 anturi ja Formier 5, (5% vety ja typpi 95%) merkkiaine
- Olosuhdevalvontajärjestelmä Miran DLS
- Rakennusmateriaalinäytteenottoihin tarvittavat työvälineet
- Rakennusavausten tekemiseen tarvittavat työvälineet

Käytetyt kalibroitua vaativat mittalaitteet on kalibroitu yrityksen laatujärjestelmän mukaisesti.

Näytteiden laboratorioanalyysit suorittivat:

Mikrobi- ja kemialliset analyysit:

MetropoliLab Oy

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

Rakenneavaukset

Avauksista tutkittiin rakennekerroksia, rakenteiden toteutusta ja kuntoa. Rakenteita tarkasteltiin kiviainesrakenteiden osalta porareikien (porareikä Ø16-25 mm) kautta.

Materiaalinäytteiden mikrobianalyysit

Rakennusmateriaalinäytteistä määritettiin rakennusmateriaalien elinkykyisten sieni-itiöiden ja bakteerien pitoisuuksia ja lajistoa. Materiaalinäyte otetaan, kun halutaan selvittää, onko tutkittavassa rakennusmateriaalissa mikrobikasvua, tai kun halutaan selvittää mikrobivaurion laajuutta.

Materiaalinäytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä. Näytteet otettiin laboratorion ohjeistuksen ja Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisesti.

Materiaalinäytteet analysoitiin MetropoliLab Oy:n laboratoriossa. Käytetyt kasvatusalustat ja tuloksiin liittyvä epävarmuus on esitetty liitteenä olevissa laboratorion analyysivastauksissa.

Suoraviljelymenetelmän tulokset ilmoitetaan käyttäen + -asteikkoa seuraavasti:

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

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (osa IV, Valvira ohje 8/2016) mukaan rakennusmateriaalissa voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun suoraviljelyllä materiaalinäytteessä havaitaan elinkykyisiä sieni-itiöitä ja/tai aktinomykettejä runsaasti (+++ /++++).

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

Sienikasvusto materiaalissa viittaa materiaalissa olevaan kosteus- ja mikrobivaurioon. Mikäli materiaalissa havaitaan vain suuri bakteeripitoisuus, tämä voi johtua myös materiaalin likaisuudesta, joten ainoastaan bakteeripitoisuuden perusteella ei voida tehdä johtopäätöstä materiaalin vaurioitumisesta. Tulosten tulkinnassa on otettava huomioon menetelmän tekninen mittausepävarmuus ja muut tuloksen luotettavuuteen vaikuttavat tekijät, kuten esimerkiksi pesäkkeiden laskennan yhteydessä tehdyt arviot.

Usean indikaattorin esiintyminen pieninä pitoisuuksina saattaa viitata itiöiden kerääntymiseen näytemateriaalin ajan myötä tai vanhaan kuivuneeseen vaurioon. Jos rakennusmateriaalinäytteen sienipitoisuus on alle määritysrajan tai näytteessä havaitaan vain yksittäisiä pesäkkeitä, kyseessä voi olla vaurioitumaton näyte tai kuivunut kasvusto. Tällöin materiaaleille tehdään suoramikroskopointi. Suoraan maaperän tai ulkoilman kanssa kosketuksessa oleviin lämmöneristeisiin voi kertyä maaperästä tai ulkoilmasta peräisin olevia itiöitä, jotka eivät ole muodostaneet varsinaista kasvustoa lämmöneristeessä. Tutkimusten perusteella rakenteiden sisällä olevissa lämmöneristeissä havaittu mikrobikasvu liittyy kuitenkin usein todellisiin, rakennusteknisesti havaittuihin kosteusvaurioihin. Eristemateriaaleissa todettua mikrobikasvua pidetään toimenpiderajan ylityksenä vain, jos rakenteesta on varmistettu ilmayhteys sisätiloihin.

Ilmavuototutkimukset merkkiaineella

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

Merkkiainetutkimuksella voidaan havaita hyvinkin pieniä yksittäisiä ilmavuotokohtia. Havainnot jaetaan karkeasti pistemäisiin, vähäisiin ja merkittäviin vuotoihin.

Merkkiainekokeita tehdään laadunvarmistuksessa uudis- ja korjausrakentamisessa sekä rakennuksen sisäilma- ja kuntotutkimuksissa. Merkkiaineikaasua käytetään rakennusten ja erilaisten rakenteiden ilmavuotojen tarkastelussa. Merkkiaineikaasumittaukset tehtiin sisätilojen ollessa alipaineiset ulkoilmaan nähden. Alipaineistus tehtiin koneellisesti -10 Pa tasolle.

Tarkasteltavaan rakenteeseen porataan reikä eriste/ilmatilaan saakka. Reiät puhdistetaan imuroimalla ja merkkiaineen syöttämisen aikana letkun ja reiän väli tiivistetään tiivistysmassalla. Kohtaan syötetään merkkikaasua (typpi 95 % / vety 5 %) ja merkkiaineanalyysointori ilmaisee vuotokohtan nousevalla äänisignaalilla, merkkivaloilla ja lukuarvona.

1.9. TUTKIMUSTULOSTEN TULKINTA

Tutkimustulosten tulkinta ja niiden merkityksen arviointi perustuvat muun muassa sosiaali- ja terveysministeriön asetukseen asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (ns. asumisterveysasetus 545/2015), Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen (Valvira, 2016), Sisäilmastoluokitukseen 2018 (RT-07-11299) ja Työterveyslaitoksen viitearvoihin.

2. RAKENNETEKNISET TUTKIMUKSET

2.1. PIHAT JA ALUERAKENTEET

2.1.1. RAKENTEET

Piha-alueet ovat rakennuksen ympäriltä suureksi osaksi sorapintaisia. Etupihalla vierusta on osin asfaltoitu. Pääsisäänkäynnillä on kivetys sekä betonirakenteinen katos. Rakennuksen sadevedet johdetaan sadevesikouruilla ja syöksytorvilla sadevesikaivoihin. Piha-alueiden sadevedet ohjataan maan pinnan kallistuksilla pintavesikaivoihin sekä osin ympäröivään maastoon.

Saatujen tietojen mukaan kiinteistön salaojajärjestelmän putkisto on muovia. Salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on 30–50 vuotta (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot, RT 18-10922).

2.1.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Maan pinnan kallistukset ovat puutteelliset etupihan asfaltoidulla osalla. Sadevedet valuvat paikoin rakennuksen vierustalla perustuksiin. Kellarikerroksen ikkunat ovat paikoin liian lähellä maan pintaa. Sadevesien ohjauksissa havaittiin puutteita etupihalla. Salaojajärjestelmää ei tarkasteltu tässä raportissa. Salaojajärjestelmän aikaisemmissa tutkimuksissa (Sisäilmastotekninen korjaustarveselvitys, Sweco Asiantuntijapalvelut, 2019) järjestelmän toiminnassa on havaittu puutteita.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 4. Yleiskuvaa rakennuksen vierustalta.



Kuva 5. Yleiskuvaa rakennuksen vierustalta.



Kuva 6. Yleiskuvaa rakennuksen vierustalta.



Kuva 7. Yleiskuvaa rakennuksen vierustalta.



Kuva 8. Yleiskuvaa rakennuksen vierustalta.



Kuva 9. Asfaltoidulla etupihalla rakennuksen vierusta ei ole riittävän tiivis.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 10. Kellarikerroksen ikkunat ovat paikoin maan pinnan tasolla. Tämä mahdollistaa sulamisvesien valumisen rakenteisiin.

2.1.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen etupihalla havaittiin puutteita sadevedenohjauksessa: Sadevedet valuvat paikoin rakennuksen vierustalta perustuksiin. Kellarikerroksen ikkunat ovat paikoin erittäin lähellä maan pintaa. Ikkunoiden liitokset on suositeltavaa tiivistää, jotta sulamisvedet eivät valu rakenteisiin.

Toimenpide-ehdotukset:

- Salaojajärjestelmän toimintakunnon selvitys.
- Kellarikerroksen ikkunoiden liitosten tiivistys.
- Maan pinnan kallistusten korjaukset.
- Vierustan tiivistäminen asfaltoidulla alueella.

2.2. ALAPOHJAT

2.2.1. RAKENTEET

Rakennus on rakennettu osittain rinteeseen. Perusmuuri on arviolta betonirakenteinen ja alapohjana on maanvarainen betonilaatta. Pohjakerroksessa on varastotiloja, vanha talouskellari, veistosali, kuntosalina toimiva väestönsuoja sekä pukuhuoneet. Valtaosassa tiloja lattiapinnoitteena on maali. Veistosalissa on puukoolattu lankkulattia. Rakennetyypit AP1-AP3 rakenneosat on listattu alla. Tiedot on kerätty rakenneavauksista sekä lähtötietodokumenteista.

Alapohjarakenne AP1:

- Lattiapinnoite, harmaa maali
- Betonilaatta 50–100 mm
- Pikisively
- Betonilaatta 50–70 mm
- Alustäyttö, hiekka

Alapohjarakenne AP2 (pannuhuone):

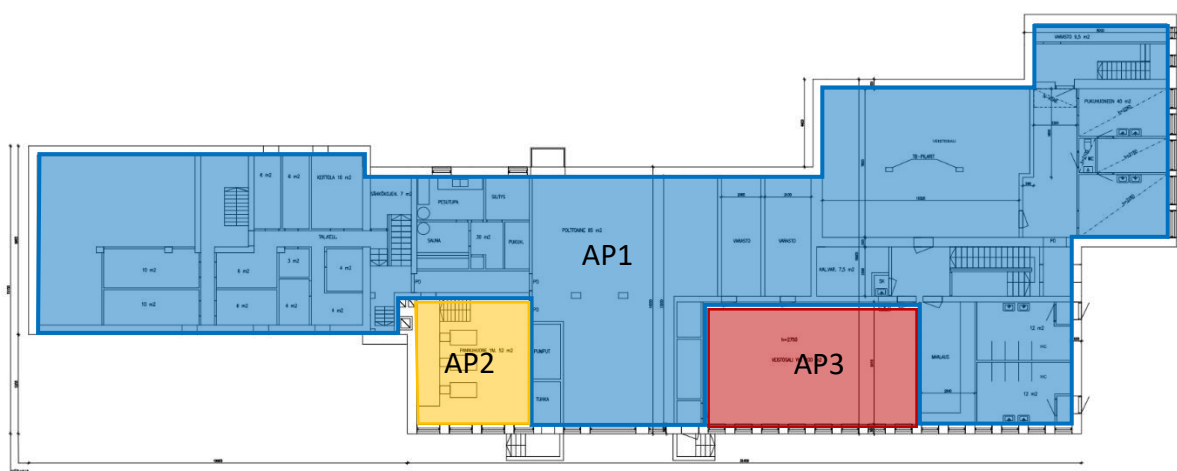
- Lattiapinnoite, harmaa maali
- Tasoite ja betonilaatta ~100 mm
- Alustäyttö, hiekka

Alapohjarakenne AP3 (veistosali):

- Lattiapinnoite, harmaa maali
- Ponttilauta 35 mm
- Koolaus ja purueriste 80 mm
- puukuitusementtilevy 50 mm
- Pikisively
- Betonilaatta

Alapohjarakenteiden AP1 ja AP2 riskeinä voivat olla rakenteen kosteusvaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai maaperästä nousevan kosteuden vaikutuksesta. Alapohjarakenteen läpi mahdollisesti tapahtuvien ilmavuotojen kautta maaperästä ja betonilaatan alapuolisista rakennekerroksista on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Alapohjarakenteen AP3 riskeinä voivat olla rakenteen kosteus- ja mikrobivaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai maaperästä nousevan kosteuden vaikutuksesta. Alapohjarakenteen läpi mahdollisesti tapahtuvien ilmavuotojen kautta lämmöneristekerroksesta tai betonilaatan alapuolisista rakennekerroksista on mahdollista kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.



Kuva 11. Alapohjarakennetyyppien sijainnit pohjakuvassa.

2.2.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

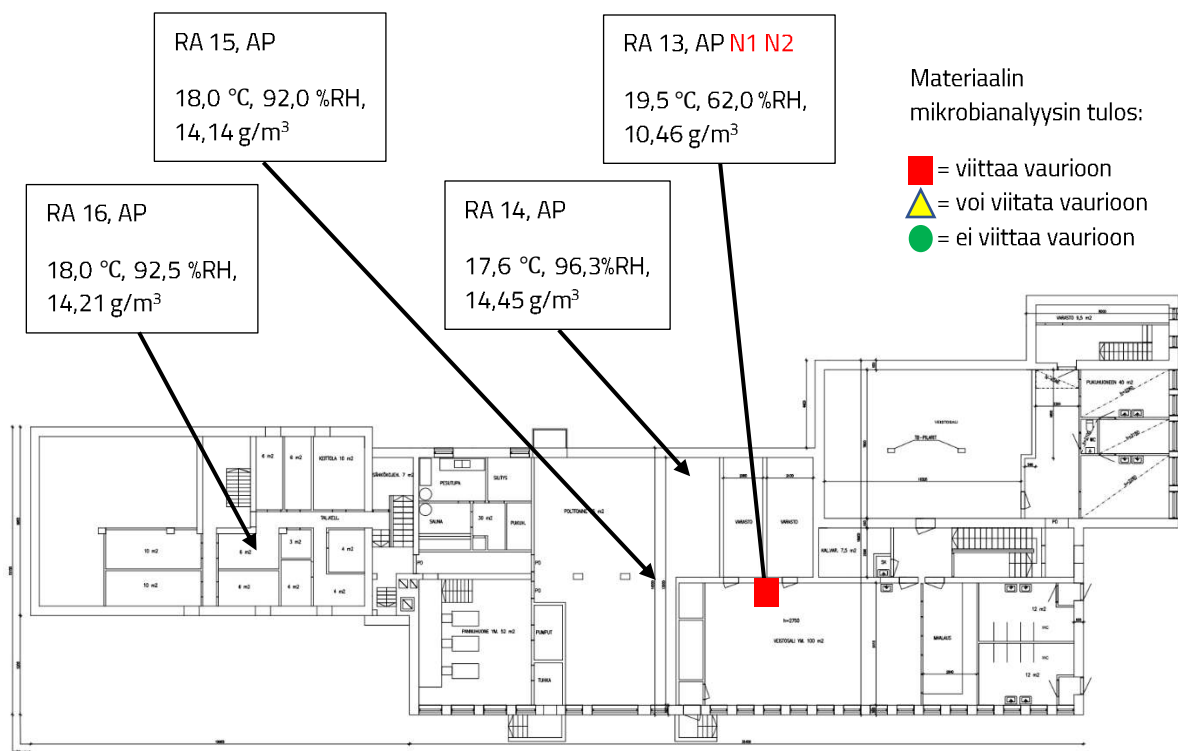
Alapohjarakenteita tutkittiin aistinvaraisesti, pintakosteuskartoituksin sekä rakenneavauksin.

Alapohjat kartoitettiin pintakosteudentunnistimella sekä havainnoitiin aistinvaraisesti. Maanvastaisissa rakenteissa havaittiin paikoin viitteitä kosteusrasituksesta. Vanhassa talouskellarissa ja päiväkodin alapuolisissa varastotiloissa havaittiin mikrobiperäinen haju. Kohonneita pintakosteuslukemia havaittiin monin paikoin maanvastaisien betonilaattojen pinnoilla.

Alapohjarakenteisiin tehtiin rakenneavauksia yksi ja rakenneporauksia kolme kappaletta. Avausten/porausten kautta dokumentoitiin rakenne, mitattiin rakenteiden hetkelliset olosuhteet ja otettiin tarvittaessa materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Olosuhdemittausten tulokset on esitettyinä kuvassa 12. Rakenneporauksista mitatut hiekkatäytön kosteuspitoisuudet olivat korkeat.

Veistotilan puukoolattuun lattiaan tehdystä rakenneavauksesta otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Näytteiden analyysitulokset viittaavat mikrobivaurioon.

Alapohjarakenteiden ilmavuotoja tarkasteltiin merkkiainekokein. Vuotoja havaittiin rakenneliitoksissa, kuten ulkoseinän ja lattian liittymät. Veistotilan lattiassa vuotoja täyttö- ja eristekerroksesta sisäilmaan havaittiin koko lattian alueella.



Kuva 12. Alapohjarakenteiden kosteusmittausten ja materiaalinäytteenottojen sijainnit ja tulokset. Kohonneiden pintakosteuksien havainnot on esitettyinä kuvassa punaisella. RA = Rakenneavaus.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 13. Valtaosa kellarikerroksen tiloista on varastotiloja, joissa oleskelu on vähäistä.



Kuva 14. Kellarikerroksen veistosalissa on puukoolattu lankkulattia.



Kuva 15. Veistosalin lattiassa on rakennusjätteestä koostuva täyttökerros, jossa on arviolta paikoin mikrobikasvustoa.



Kuva 16. Veistosalin lattian puukuitusementtilevyssä on viite mikrobivauriosta.

2.2.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Alapohjarakenteiden kosteuskartoituksessa havaittiin kohonneita pintakosteuslukemia monin paikoin kellarikerroksen varastotiloissa. Rakennekosteusmittauksissa betonilaatan alapuolisen täyttöhiekan kosteuspitoisuudet olivat korkeat. Alapohjarakenteen kohonneiden kosteuspitoisuuksien aiheuttaja on maaperästä nouseva kosteus. Kosteus siirtyy täyttöhiekasta alapohjarakenteisiin.

Veistosalin puukoolatun lattiarakenteen tutkimuksissa havaittiin mikrobikasvustoa orgaanisissa eristeissä sekä rakennusjätteestä koostuvassa täytössä. Tutkimustulosten perusteella lattiarakenteessa on vähintään paikallisia mikrobivaurioita.

Merkkiainekokeissa todettiin toistuvasti ilmayhteyksiä rakenteiden ja sisäilman välillä. Ilmayhteydet esiintyvät pääosin ulkoseinien vierustalla ja rakenneliitoksissa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Veistosalin lattiarakenteen mikrobivaurioituneiden rakenteiden poistaminen ja rakenteen uusiminen

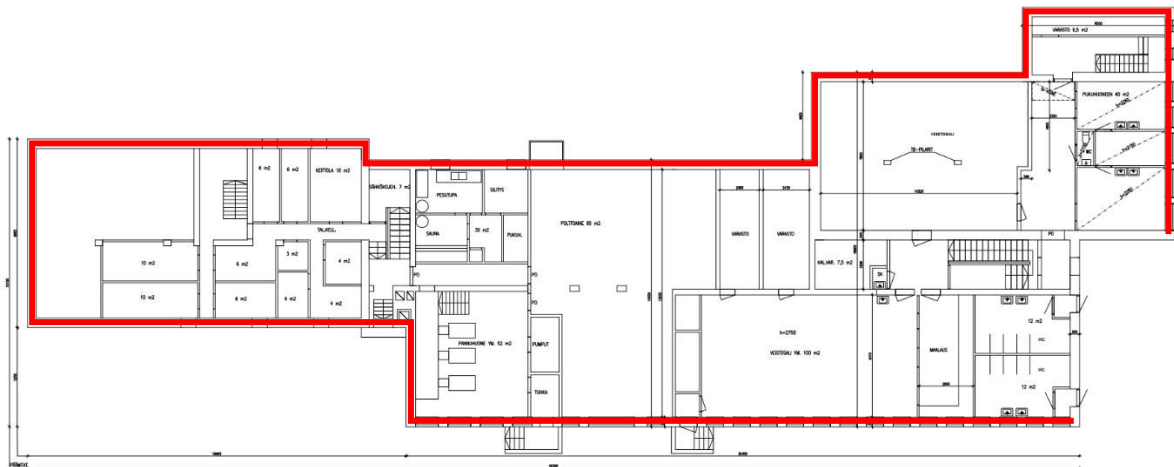
2.3. MAANVASTAISET SEINÄT

2.3.1. RAKENTEET

Rakennuksen kellarikerroksen ulkoseinät ovat osittain maanvastaisia rakenteita. Maanvastaisen seinärakenteen alue on esitetty kuvassa 17 punaisella viivalla. Seinät ovat kantavilta osilta betonirakenteisia, lämmöneristeenä seinässä on puukuitusementtilevyt. Lämmöneristeen ja betonirakenteisen ulkokuoren välissä on pikisively.

Maanvastainen seinärakenne PM1:

- Tiili 130 mm
- ilmapäli 30 mm
- Puukuitusementtilevy 50–100 mm
- Pikisively
- Betoni



Kuva 17. Kellarikerroksen pohjakuva. Maanvastainen seinärakenne merkitty punaisella.

2.3.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

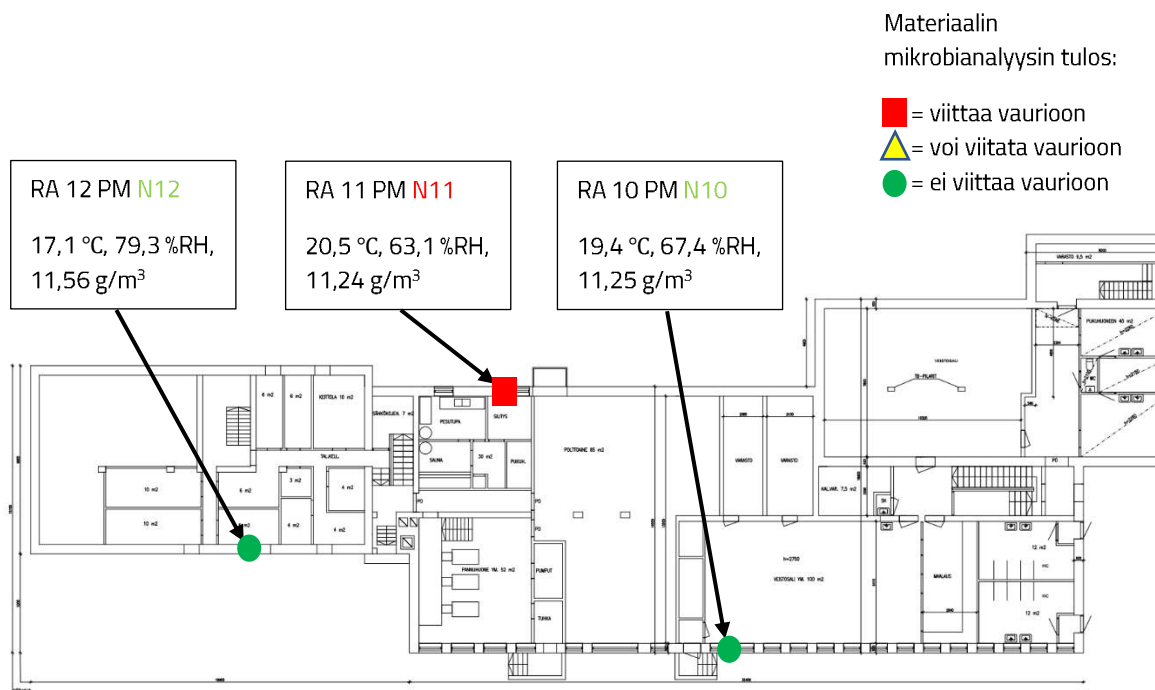
Maanvastaisia seinärakenteita tutkittiin aistinvaraisesti, pintakosteuskartoituksin, rakenneavauksin sekä merkkiainekokein.

Seinät kartoitettiin pintakosteudentunnistimella ja havainnoitiin aistinvaraisesti. Kohonneita pintakosteuksia havaittiin polttoainevaraston hiililuiskassa.

Rakennearvauksia tehtiin kolme. Avausten kautta dokumentoitiin rakenne, mitattiin lämmöneristeiden hetkelliset olosuhteet ja otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Olosuhdemittausten ja materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset on esitetty kuvassa 18, laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä. Rakennearvauksista mitatut eristetilän kosteuspitoisuudet olivat koholla avauksessa 12, rakennuksen takasivulla.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohteen mukaisen tulkinnan perusteella yhdestä avauksesta otetun näytteen (RA 11, N11) viljelytulos viittaa mikrobivaurioon.

Seinärakenteen lämmöneristeiden ja sisäilman välistä ilmayhteyttä selvitettiin merkkiainekokeella. Vuotoja havaittiin ulkoseinän ja lattian liittymässä sekä ikkunoiden liitoksissa.



Kuva 18. Maanvastaisen seinärakenteen kosteusmittausten ja materiaalinäytteenottojen sijainnit ja tulokset. RA=Rakennearvaus/-poraus.

2.3.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Maanvastaisien seinärakenteiden tutkimuksissa havaittiin paikallisesti kosteutta lämmöneristekerroksessa. Seinärakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset viittaavat mikrobivaurioon yhden näytteen osalta kolmesta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Maanvastaisien seinärakenteiden tiivistyskorjaukset oleskelutiloissa.

2.4. ULKOSEINÄT

2.4.1. RAKENTEET

Lähtötietojen perusteella ulkoseinät ovat pääosin tiilimuurattuja. Pitkillä sivuilla ulkoseinärakenteessa on lämmöneristeenä mineraalivilla. Päätyseinät ovat massiivitiilirakenteita. Julkisivupinnat on pääosin rapattu.

Rakennuksessa on osittain maanvastainen ulkoseinärakenne, jota käsitellään erikseen raportin luvussa 2.3.

Ulkoseinärakenteen US1 lämmöneristeiden vaurioitumisriskinä on sisäpuolelta ulospäin pyrkivä vesihöyry sekä vesikaton tai julkisivun vuodot.

Ulkoseinärakenne US1:

- Maalipinnoite
- Tiili
- Mineraalivilla ~30 mm
- Tiili

Ulkoseinärakenne US2:

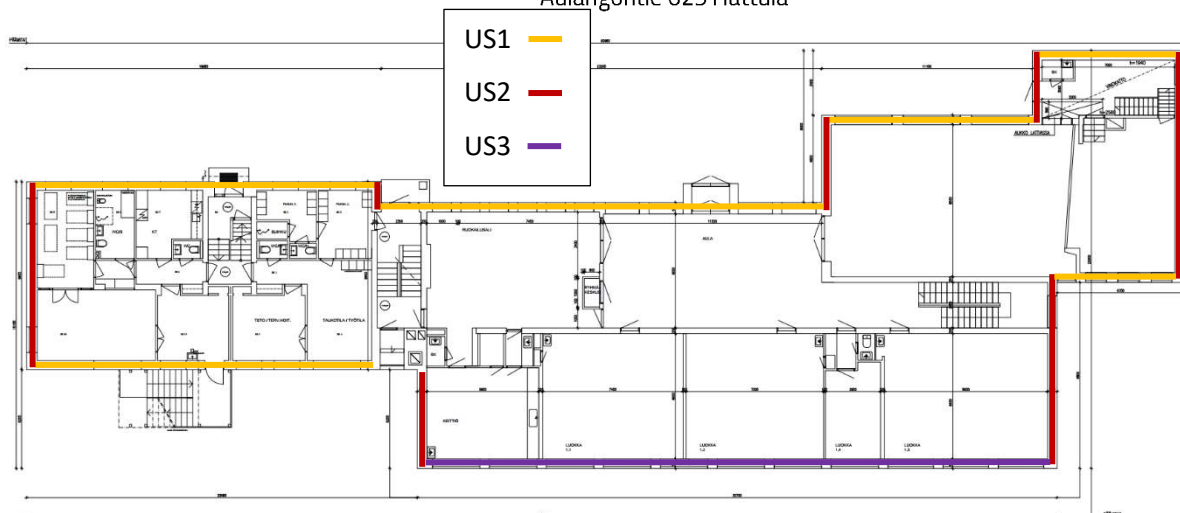
- Maalipinnoite
- Massiivitiilirakenne ~400 mm

Ulkoseinärakenne US3:

- Maalipinnoite
- Tiili
- Mineraalivilla ~30 mm
- Tiili
- Koolaus
- Sementtikuitulevy

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 19. Ulkoseinien rakennetyypit esitettynä 1. kerroksen pohjakuvassa (arvio).

2.4.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Ulkoseinärakenteita tutkittiin aistinvaraisesti, pintakosteusmittauksin, rakenneavauksin sekä merkkiainekokein.

Ulkoseinien sisäpinnoilla ei todettu kosteuteen viittaavia jälkiä. Ikkunapellitusten päätyjen reunanoston ja ulkoseinän välissä ei ole tiivistemassaa. Liikuntasalin ulkoseinässä on vanhoja, käytöstä poistettuja korvausilmaventtiileitä, joista havaittiin ilmapirtausta. Venttiilien sisäpinnot olivat erittäin likaiset. Liikuntasalin ilmanvaihtokonehuoneessa havaittiin vaakasuuntainen halkeama ulkoseinän kulmassa. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu tavanomaisesta poikkeavia lukemia ulkoseinien sisäpinnoilla.

Rakennuksen ulkoseinärakenteita tutkittiin rakenneavauksin eri puolilta rakennusta. Rakenneavauksia tehtiin yhteensä 7 kappaletta. Avausten kautta dokumentoitiin rakenne, mitattiin lämmöneristeiden hetkelliset olosuhteet ja otettiin materiaalinäytteitä mikrobialyysiin. Olosuhtedemittausten ja materiaalinäytteiden mikrobialyysin tulokset on esitetty kuvissa 16 ja 17, laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä.

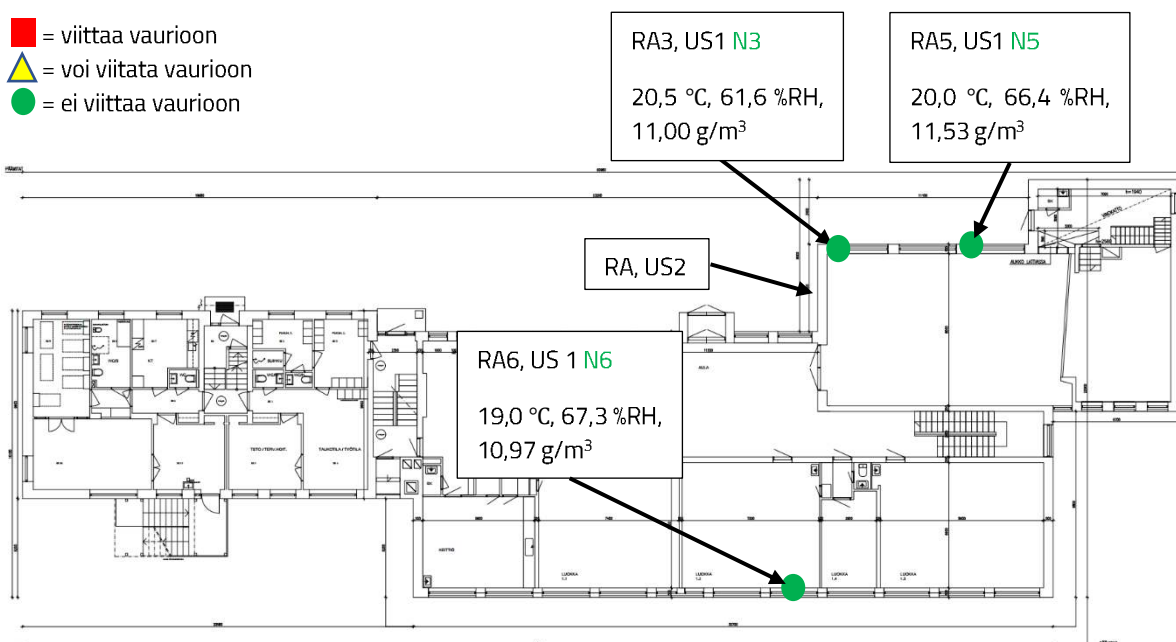
Rakenneavauksista mitatut lämmöneristekerroksen kosteuspitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaisen toimenpiderajan ylittäviä mikrobipitoisuuksia oli kahdessa rakenneavauksista otetuissa näytteissä.

Seinärakenteen lämmöneristeiden ja sisäilman välistä ilmayhteyttä selvitettiin merkkiainekokeella. Vuotoja havaittiin ulkoseinän ja lattian liittymässä sekä ikkunoiden liitoksista.

Materiaalin
mikrobianalyysin tulos:

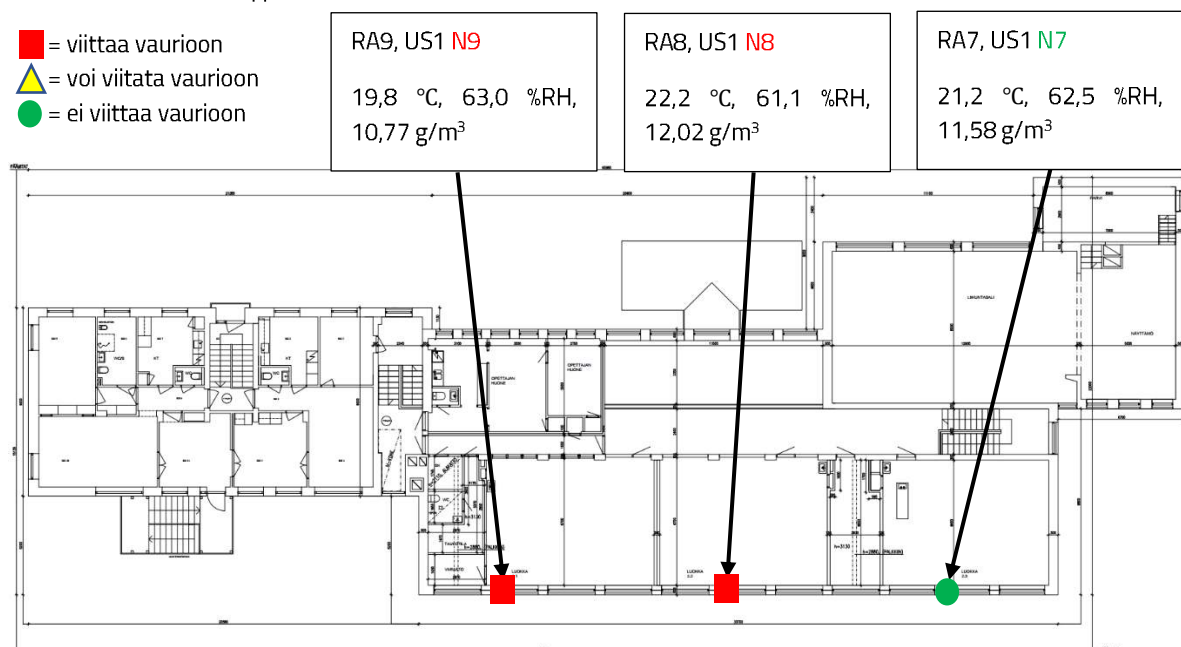
- = viittaa vaurioon
- ▲ = voi viitata vaurioon
- = ei viittaa vaurioon



Kuva 20. Ulkoseinärakenteiden kosteusmittausten ja materiaalinäytteenottojen sijainnit ja tulokset 1. kerroksessa. RA=Rakenneavaus/-poraus.

Materiaalin mikrobianalyysin tulos:

- = viittaa vaurioon
- ▲ = voi viitata vaurioon
- = ei viittaa vaurioon



Kuva 21. Ulkoseinärakenteiden kosteusmittausten ja materiaalinäytteenottojen sijainnit ja tulokset 2. kerroksessa. RA=Rakenneavaus/-poraus.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 22. Etupihan julkisivua.



Kuva 23. Etupihan julkisivua, päiväkodin pääty.



Kuva 24. Takapihan julkisivua.



Kuva 25. Takapihan julkisivua, päiväkodin pääty.



Kuva 26. Liikuntasalin ulkoseinää.



Kuva 27. Liikuntasalin vanha korvausilmaventtiili.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 28. Liikuntasalin ulkoseinän yläosassa vaakasuuntainen halkeama.



Kuva 29. Ikkunoiden vesipellitusten reunanostoja ei ole tiivistetty ulkoseinää vasten.

2.4.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinärakenteiden aistinvaraisessa tarkastelussa havaittiin tiiveyspuutteita julkisivun ikkunoiden vesipellitusten liitoksissa. Tiiveyspuutteet ovat saattaneet aiheuttaa paikallisia vaurioita ulkoseinien lämmöneristeeseen. Liikuntasalin ulkoseinässä ikkunoiden alla on vanhat korvausilmaventtiilit. Korvausilmaventtiilit olivat tarkastushetkellä erittäin likaiset. Venttiilien kautta saattaa kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.

Rakenneavauksista otettujen näytteiden laboratorioanalyysissä todettiin mikrobivaurioituneita materiaaleja kahdessa 2. kerroksen luokkatilojen ulkoseinään tehdyssä rakenneavauksessa. Vaurioitumisen syynä on saattanut olla ilmavuodot tai julkisivun tiiveyspuutteet. Tutkimusaikaan poikkeavaa kosteutta ei havaittu, mutta kosteusolosuhteet voivat vaihdella vuodenajan mukaan.

Ulkoseinissä havaittiin ilmavuotoja ikkunoiden ja ovien liittymissä.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ulkoseinän ikkunapellitusten tiivistäminen
- Ulkoseinärakenteen tiiveyden parantaminen tiivistyskorjauksilla

2.5. VÄLIPOHJAT

2.5.1. RAKENTEET

Rakennuksen välipohjat ovat kantavilta osiltaan betonirakenteisia. Välipohjissa on käytetty orgaanisia eristemateriaaleja kuten purua tai puukuitusementtilevyjä. Tilojen lattiapinnoitteet ovat pääasiassa linoleum- tai muovimattoa. Liikuntasalin lattia on lakattu ponttilauta.

Rakennuksessa on lähtötietojen sekä tutkimuksessa saatujen tietojen perusteella kolme välipohjan rakennetyyppiä: VP1 – VP3:

Välipohjarakenne VP1:

- Lattiapäällyste
- Betonilaatta 80 mm
- Rakennuspaperi
- Alalaattapalkisto, täyttönä rakennusjäte-, olki- ja purutäyttö ~350 mm

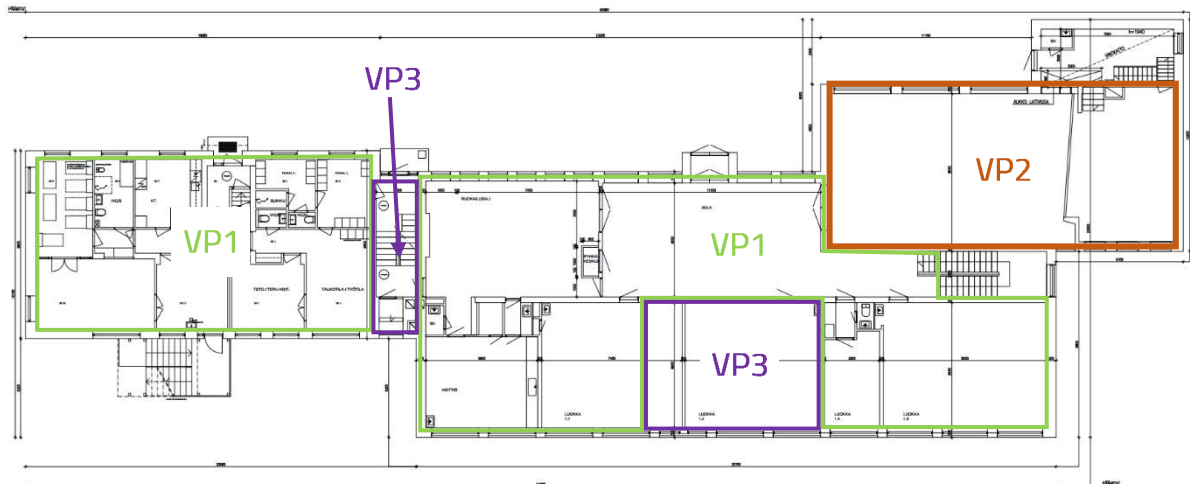
Välipohjarakenne VP2 (liikuntasali):

- Ponttilauta
- Alalaattapalkisto, täyttönä purueriste ~400 mm

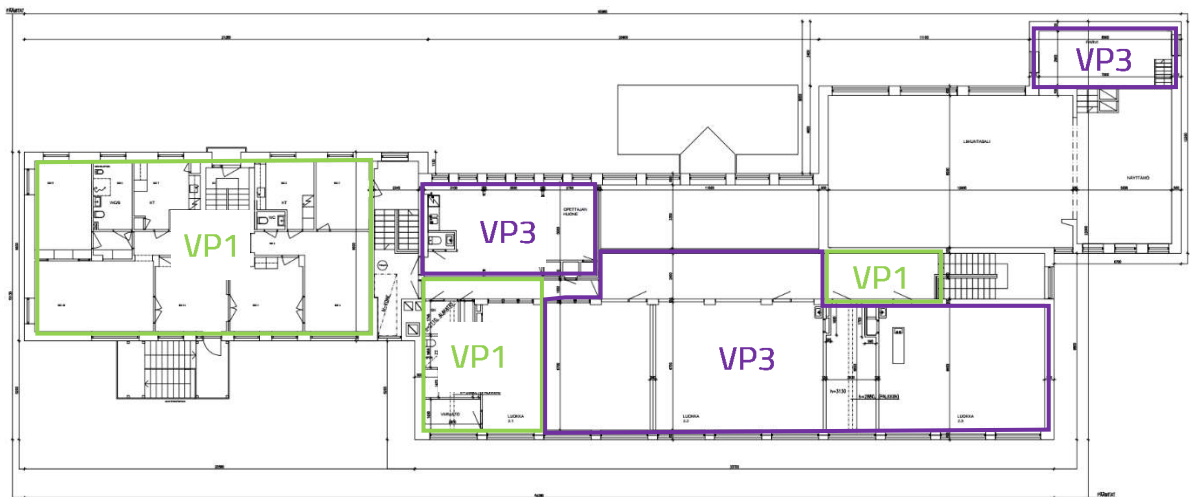
Välipohjarakenne VP3:

- Lattiapäällyste
- Betonilaatta ~80 mm
- Tervapaperi
- Puukuitusementtilevy
- Ylälaattapalkisto
- Palkkien väliset alakattorakenteet

Välipohjatyyppeiden VP1 – VP3 riskinä voi olla rakenteen kosteusvaurioituminen ja lattiapinnoitteiden mikrobi- tai kemiallinen vaurioituminen pesuvesien, putkivuotojen tai ulkoseinien kautta tulevien vesivuotojen vaikutuksesta.



Kuva 30. Välipohjan rakennetyyppien sijainnit 1. kerroksen pohjakuvassa (arvio).



Kuva 31. Välipohjan rakennetyyppien sijainnit 2. kerroksen pohjakuvassa (arvio).

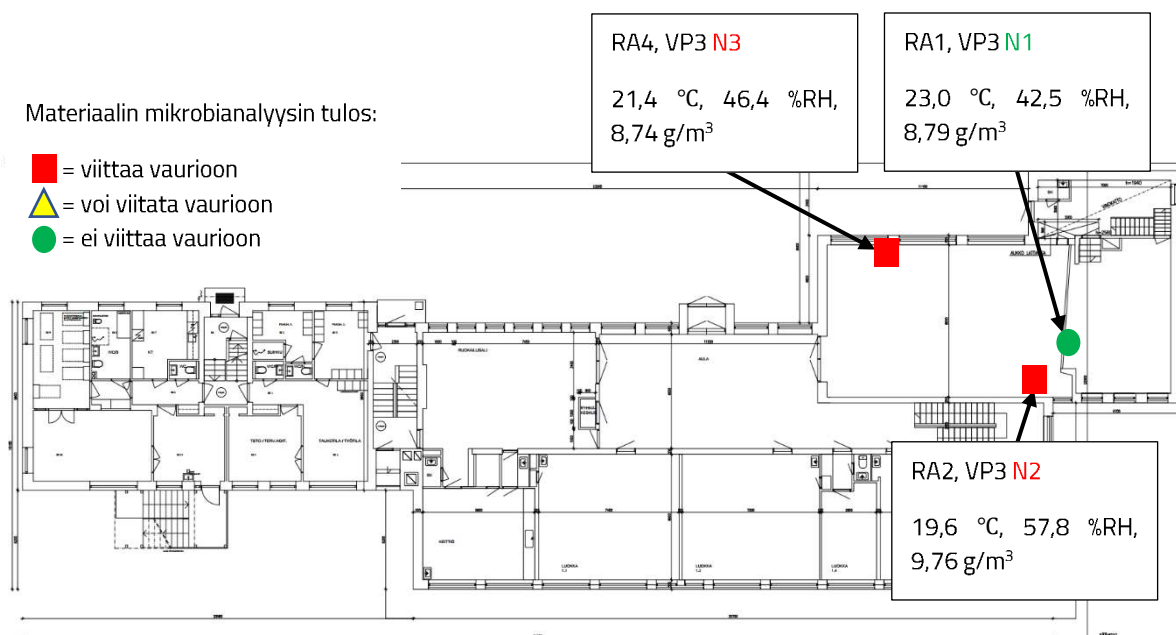
2.5.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

Välipohjarakenteita tutkittiin aistinvaraisesti, pintakosteuskartoituksin, rakenneavauksin ja merkkiainekokein.

Välipohjat kartoitettiin pintakosteudentunnistimella ja havainnoitiin aistinvaraisesti. Veistosalin katossa havaittiin vanhoja kosteusjälkiä akustiikkalevyissä. Veistosalin vesipisteen yläpuolella välipohjasta ja väliseinästä mitattiin korkeita kosteuspitoisuuksia ja havaittiin mikrobikasvustoa. Välipohjarakenteiden pintakosteuslukemat olivat tavanomaisella tasolla.

Liikuntasalin lattiarakenteita (VP3) tutkittiin rakenneavauksin. Rakenneavauksia tehtiin kolme kappaletta. Avauksista dokumentoitiin rakenne, mitattiin eristetilan hetkelliset olosuhteet ja otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Olosuhdemittausten ja materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset on esitetty kuvassa 32, laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä.

Välipohjarakenteita tutkittiin merkkiainekokein. Merkkiainekokeissa havaittiin ilmapuotoja välipohjan läpi tilojen välillä. Vuotoja havaittiin pääasiassa viemäriälvientien ympärillä.



Kuva 32. Välipohjarakenteiden kosteusmittausten ja materiaalinäytteenottojen sijainnit ja tulokset 1. kerroksessa. RA=Rakenneavaus/-poraus.



Kuva 33. Yleiskuvaa 1. kerroksen sisäänkäyntiä.



Kuva 34. Luokkatilojen lattiapäällysteenä on linoleum tai muovimatto



Kuva 35. Päiväkodin tiloissa lattiapäällysteenä on muovimatto.



Kuva 36. Kosteusjälkiä veistosalin katon akustiikkalevyissä.



Kuva 37. Veistosalin katossa ja väliseinässä havaittiin kosteus- ja mikrobivaurio.



Kuva 38. Vauriot ovat arviolta aiheutuneet yläpuolisen wc-tilan viemäriveruodosta.

Raportti 15.11.2023

Aulangontie 629 Hattula



Kuva 39. Yleiskuvaa liikuntasalista.



Kuva 40. Liikuntasalin näyttämön alapuolisia rakenteita tutkittiin rakenneavauksin.



Kuva 41. Näyttämön alla on ilmatila ja purutäyttö.

2.5.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Välipohjarakenteiden aistinvaraisessa tarkastelussa havaittiin vanhoja kosteusjälkiä paikoin tilojen kattoon kiinnitetyissä akustiikkalevyissä. Veistosalissa havaittiin aktiivinen kosteusvaurio vesipisteen yläpuolella, joka on todennäköisesti aiheutunut yläpuolisen wc-tilan viemärivuodosta.

Liikuntasalin lattiarakenteen tutkimuksissa havaittiin mikrobivaurioita lankkulattian alapuolisessa purutäytössä. Täytöstä havaittiin selkeä ilmayhteys sisäilmaan. Liikuntasalin lattiarakenteessa havaitut mikrobivauriot on suositeltavaa poistaa ja lattiarakenne uusida.

Rakennuksen välipohjissa on käytetty orgaanisia eristeitä, joissa saattaa esiintyä paikallisia mikrobivaurioita. Kellaritiloista saattaa olla ilmayhteys oleskelutiloihin välipohjan läpivientien ja muiden epätiivetykohtien kautta.

Toimenpide-ehdotukset:

- Veistosalissa havaitun kosteusvaurion syyn selvittäminen ja korjaus
- Liikuntasalin lattiarakenteen mikrobivaurioituneiden rakenteiden poistaminen ja rakenteen uusiminen
- Välipohjarakenteiden tiiveyden varmistaminen tiivistyskorjauksin

2.7. VESIKATTO JA YLÄPOHJA

2.7.1. RAKENTEET

Rakennuksen vesikatteenä on konesaumattu teräslevykate. Vesikatetta kannattelee puurakenteiset kattokannattajat ja harvalaudoitus. Kattokannattajat tukeutuvat ulkoseinien tiilimuurauksiin sekä yläpohjan betonilaattaan. Kattotyyppi on harjakatto ja vesikatteenä on konesaumattu teräslevykate. Rakennuksessa on ulkonevat puurakenteiset räystäät. Sivuräystäillä on reunapellitykset. Sadevesijärjestelmänä on ulkopuoliset sadevesikourut sekä syöksytorvet, jotka ohjaavat sadeveden sadevesikaivoihin tai piha-alueen kallistuksien avulla pintavesikaivoihin.

Osa vesikatteesta on uusittu. Uusitun osan alle on asennettu muovinen aluskate.

Rakennuksen pääasiallinen vesikaton ja yläpohjan rakenne YP1:

- Konesaumattu teräslevykate
- Ruodelaudoitus
- Puiset kattokannattajat
- Tuulettuva ullakkotila
- Betonilaatta
- Purueriste
- Ala- tai ylälaattapalkisto

2.7.2. HAVAINNOT JA TUTKIMUSTULOKSET

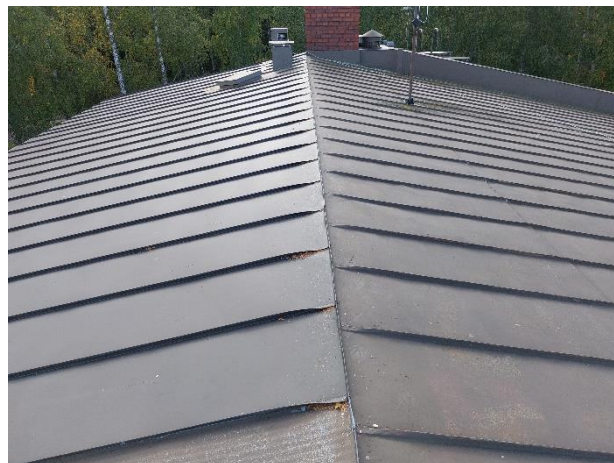
Rakennuksen vesikatteen alla ei ole kaikilla osin aluskatetta. Katteen pinnoitteessa on havaittavissa ruostevaurioita saumoissa. Katteessa havaittiin paikkakorjauksia, jotka ovat revenneet auki. Luokkien yläpuolella sijaitsevan viemärin tuuletusputken ja tyvikartion liitoksessa havaittiin vuoto. Katolla on sisäänkäyntiaulan yläpuolella vanhoja kateen läpi kiinnitettyjä lumiesteitä, jotka vuotavat kiinnityspisteistään.

Rakennuksen yläpohjassa on ilmatila. Tilan tuuletus tapahtuu ala- ja päätyräystäiden kautta. Yläpohjan puurakenteissa havaittiin paikoin kosteusjälkiä. Pistokoemaisesti toteutetuissa kosteusmittauksissa yläpohjan puurakenteiden kosteuspuhtaus olivat tavanomaisissa lukemissa. Yläpohjan ilmatilan olosuhteet (kosteus ja lämpötila) mukailivat ulkoilman lukemia tarkastushetkellä.

Yläpohjan ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein. Merkkiainekoe tehtiin liikuntasalin yläpohjaan. Merkkiainekokeissa havaittiin ilmavuotoja ilmanvaihtokanavien läpivienneistä.



Kuva 42. Yleiskuvaa vesikatosta.



Kuva 43. Yleiskuvaa vesikatosta. Vasemmalla lappeella uusittua katetta, jonka alle on asennettu aluskate.



Kuva 44. Katteen saumoissa ruostevaurioita.



Kuva 45. Katteessa oleva paikka revennyt auki.



Kuva 46. Vanha katteen läpi kiinnitetty lumieste pääsisäänkäyntiaulan yläpuolella.



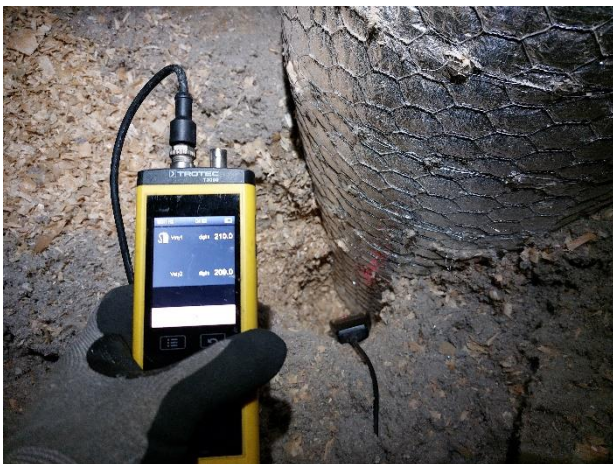
Kuva 47. Vanhan lumiesteen jalkojen kiinnityspisteet vuotavat.



Kuva 48. Yleiskuvaa yläpohjasta.



Kuva 49. Vesikaton ruodelaudoissa kosteusjälkiä.



Kuva 50. Yläpohjarakenne ei ole ilmatiivis: ilmavuotoja havaittiin liikuntasalin ilmanvaihtokanavien ympärillä.



Kuva 51. Aktiivinen vuoto luokkatilojen yläpuolella olevassa viemärin tuuletusputkessa.

2.7.3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Vesikatteessa havaittiin aktiivisia vuotoja läpivienneissä, lumiasteiden kiinnityksissä sekä katteen paikkauksissa. Vuotojen korjaaminen on suositeltavaa toteuttaa välittömästi.

Yläpohjan ilmatiiveydessä havaittiin puutteita liikuntasalin ilmanvaihtokanavien läpivienneissä. Yläpohjan tiiveyttä on suositeltavaa parantaa.

Toimenpide-ehdotukset:

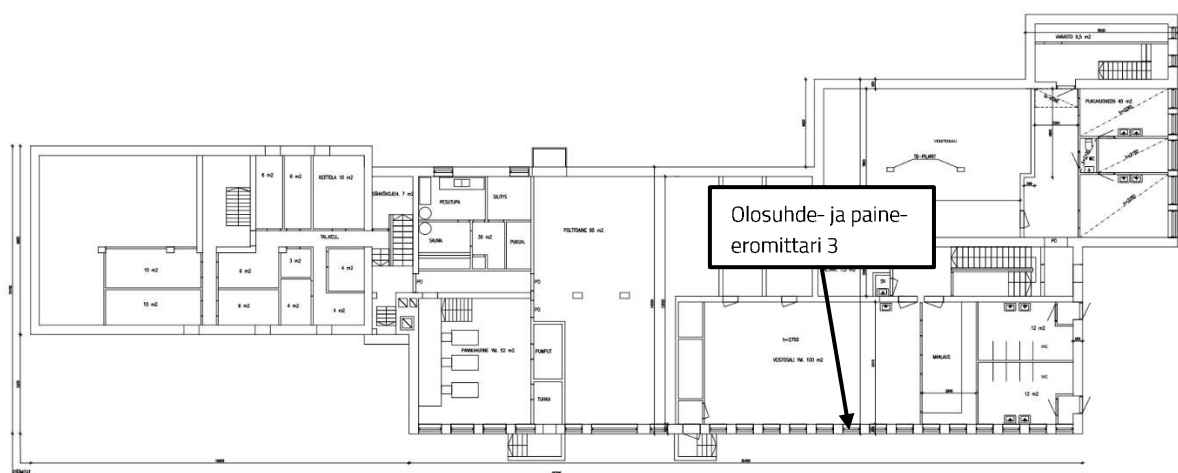
- Vesikattovuotojen korjaukset.
- Yläpohjan tiivistyskorjaukset liikuntasalin osalla.

3. SISÄILMAMITTAUKSET

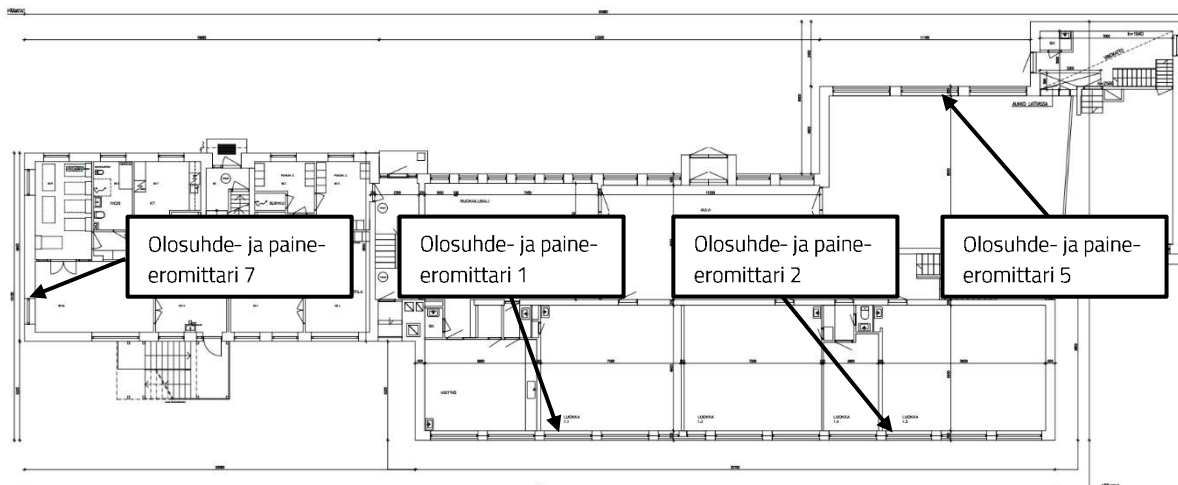
3.1. OLOSUHDE- JA PAINE-EROMITTAUKSET

3.1.1. MITTAUKSET

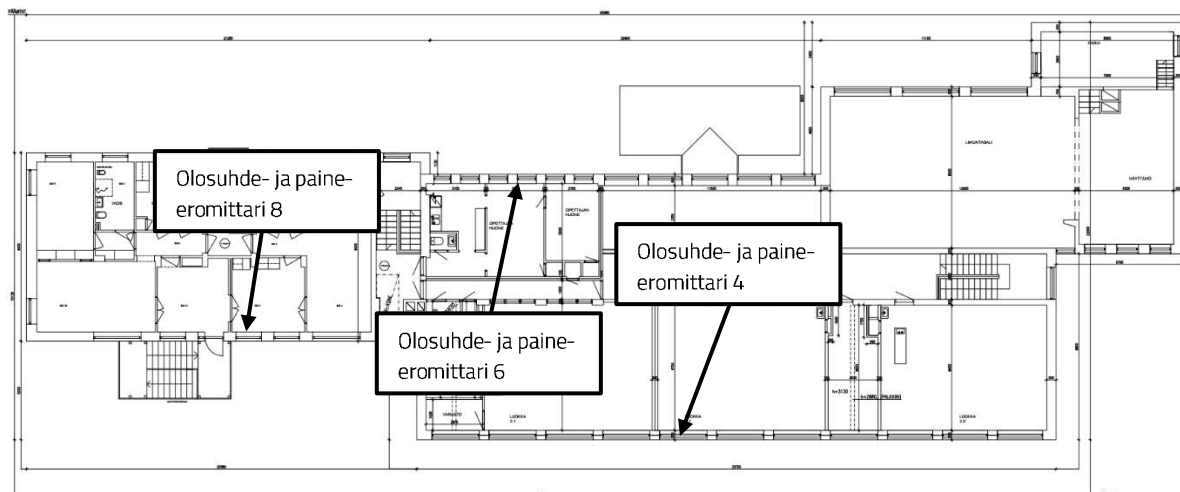
Kiinteistön tiloissa suoritettiin sisäilman olosuhteiden (lämpötila, ilmankosteus, hiilidioksidipitoisuus) sekä paine-erojen seurantamittaukset. Mittaukset toteutettiin aikavälillä 25.9 – 9.10.2023 yhteensä kahdeksassa tilassa. Olosuhde- ja paine-eromittalaitteiden sijainnit on esitetty alla olevissa kuvissa 46-48.



Kuva 52. Olosuhde- ja paine-eromittalaitteiden sijainnit kellarikerroksessa.



Kuva 53. Olosuhde- ja paine-eromittalaitteiden sijainnit 1.kerroksessa.



Kuva 54. Olosuhde- ja paine-eromittalaitteiden sijainnit 2. kerroksessa.

3.1.2. PAINE-EROMITTAUSTEN TULOKSET

Ulkovaipan yli tehdyssä paine-erojen seurantamittauksessa paine-erojen havaittiin pysyvän pääsääntöisesti välillä $-5...0$ Pa paine-erossa sisäilmaan nähden. Kellarikerroksessa sijaitsevan veistosalin painesuhteet olivat käyttöajan ulkopuolella kohtalaisen alipaineiset (~ 10 Pa). Painesuhteiden mittaustuloksia ei saatu kolmesta tilasta (luokka 4, päiväkot yläkerta, päiväkot alakerta) mittalaitteiden toimintahäiriön johdosta.

Viitearvoja: Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) mukaan, jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.

3.1.3. OLOSUHDEMITTAUSTEN TULOKSET

Olosuhdemittauksissa tilojen sisäilman lämpötila käyttöaikana vaihteli välillä $+20$ °C ... $+23$ °C. Käyttöaikojen ulkopuolella lämpötilat on toistuvasti laskenut 20 °C alapuolelle. Sisäilman lämpötiloille on esitetty Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) toimenpiderajat sisäilman lämpötiloille lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavissa tiloissa. Toimenpiderajat lämmityskaudella oleskeluvyöhykkeellä ovat $+20$ °C - $+26$ °C ja lämmityskauden ulkopuolella $+20$ °C - $+32$ °C.

Sisäilman suhteellinen kosteus vaihteli välillä $20...72$ %. Mittaustulokset ovat tavanomaiset vuodenaika huomioiden kaikissa mittauspisteissä. Sisäilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa (Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016) ei esitetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivata huoneilmaa, vaikka se ei olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suositukseksi on aiemmin ollut 20 – 60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus voi aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmissä kohdissa. Mikäli hengitystiesairaille on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmastokosteuden vähimmäisarvosta.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyvät seurantamittauksen aikana kaikissa mittauspisteissä tavanomaisella tasolla. Sisäilman hiilidioksidin pitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mikäli sisäilman hiilidioksidipitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Valvira ohje Dnro. 2731/06.10.01/2016). Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on noin 400 ppm. Kohonnut hiilidioksidipitoisuus viittaa puutteelliseen ilmanvaihtoon. Sisäilmastoluokitus 2018 on esitetty ilman laadun tavoitearvoissa seuraavat enimmäisarvot hiilidioksidin pitoisuuksille: S1 <350 ppm, S2 <550 ppm ja S3 <800 ppm suurempi kuin ulkoilman pitoisuus (voidaan käyttää arvoa 400 ppm). Sisäilmastoluokitus 2018 mukaan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pitäisi olla alle 950 ppm pitoisuudessa 90 % tilojen käyttöajasta.

3.1.4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Rakennuksen olosuhdemittauksissa tilojen lämpötila, suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus olivat tavanomaisella tasolla.

Rakennuksen painesuhteiden seurantamittauksessa todettiin veistosalin olevan käyttöajan ulkopuolella kohtalaisen alipaineinen. Voimakas alipaineisuus voi aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista rakenteista tai niiden läpi sisäilmaan. Veistosalin painesuhteita on suositeltavaa tasata myös käyttöajan ulkopuolella.

Toimenpide-ehdotukset:

- Veistosalin painesuhteiden tasaaminen käyttöajan ulkopuolella

3.2. SISÄILMAN KEMIALLISTEN YHDISTEIDEN MITTAUKSET

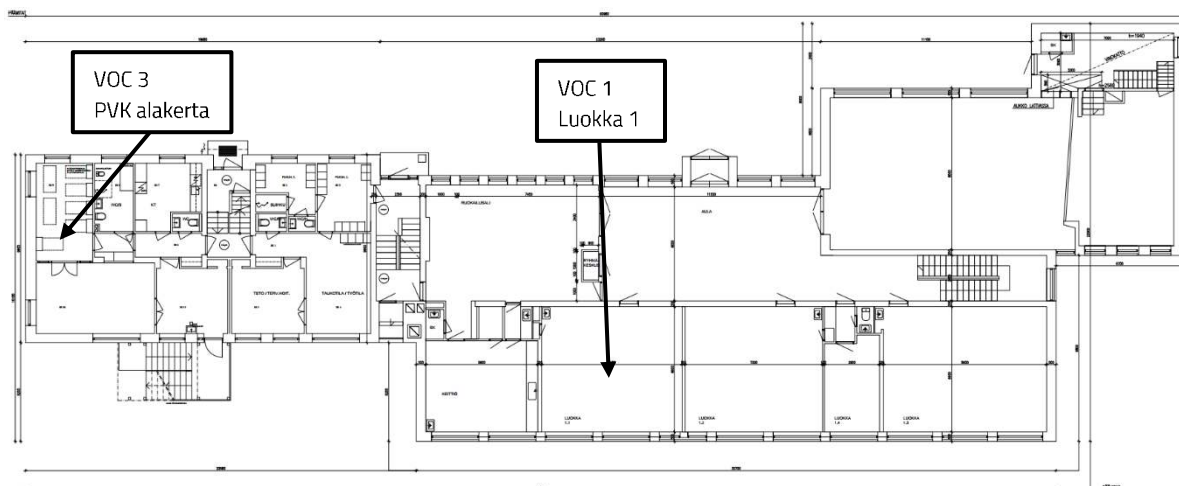
3.2.1. MITTAUKSET

Rakennusaineista erittyy orgaanisia yhdisteitä (ns. VOC-yhdisteet, volatile organic compounds = haihtuvat orgaaniset yhdisteet) kuten alifaattisia ja aromaattisia hiilivetyjä, alkaaneja ja alkyylibentseenejä. Nämä ovat yleensä erilaisia liuottimia. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden lähteitä ovat ennen kaikkea rakennus- ja sisustusmateriaalit. Ulkoilman saasteet ja liikenteen pakokaasut lisäävät näitä yhdisteitä sisäilmassa samoin kuin ihmisen oma toiminta ja esimerkiksi kemikaalien käyttö.

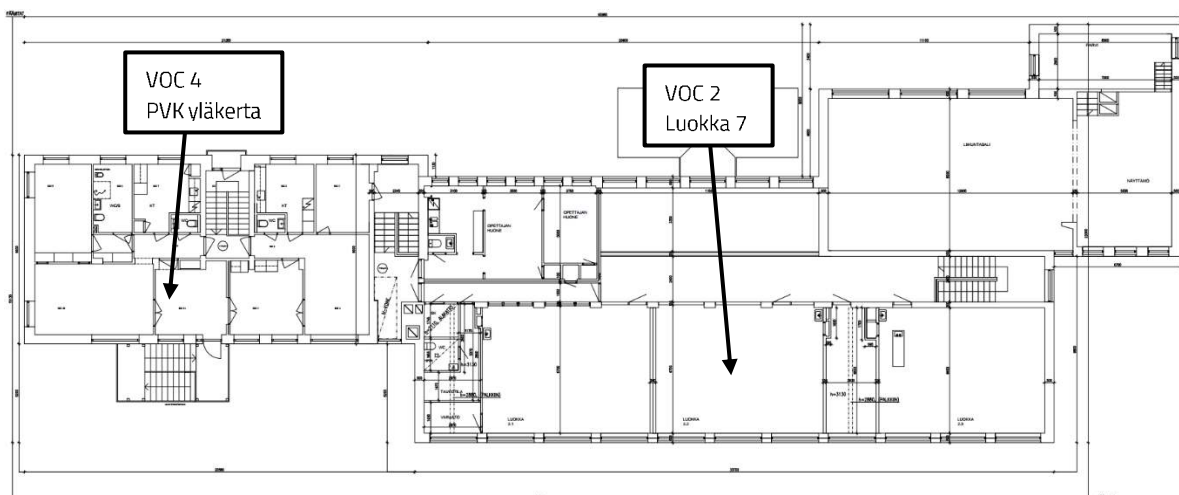
Asumisterveysasetuksessa on määritetty haihtuvien orgaanisten yhdisteiden tolueenivasteella lasketun kokonaispitoisuuden toimenpiderajaksi huoneilmassa 400 µg/m³. Yksittäisen haihtuvan orgaanisen yhdisteen tolueenivasteella lasketun pitoisuuden toimenpideraja huoneilmassa on 50 µg/m³.

Sisäilman kemiallisia epäpuhtauksia tutkittiin VOC- eli haihtuvien orgaanisten yhdisteiden mittauksella neljästä tilasta. Näytteiden sijainnit on merkittynä raportin liitteenä olevaan pohjakuvaan. Näytettä kerättiin SKC pumpulla ATD-keräinputkeen noin 60 minuuttia. Näytteet toimitettiin MetropoliLab Oy:n laboratorioon 12.9.2023. Laboratorion analyysivastaus on raportin liitteenä. Alla olevassa taulukossa on esitetty merkittävimmät havainnot. Mittausmenetelmän mittausepävarmuus on 30 %.

Näyte nro	Tila	Aistinvaraiset havainnot	VOC-pitoisuus (µg/m³)		
			TVOC	2-EH	TXIB
VOC 1	Luokka 1	Tilassa lievä, makeahko haju	24	1,2	<1,0
VOC 2	Luokka 7	Ei havaintoja	24	<1,0	<1,0
VOC 3	Päiväkoti alakerta	Tilassa kemiallinen, muovimainen haju	21	1,6	<1,0
VOC 4	Päiväkoti yläkerta	Tilassa kemiallinen, muovimainen haju	103	2,7	<1,0
Toimenpideraja (Asumisterveysasetus)			400	10	10
Viite (työterveyslaitos)			80	6	3
TVOC = VOC-yhdisteiden kokonaispitoisuus, 2-EH = 2-etyyli-1-heksanoli. TXIB = 2,2,4-trimetyyli-1,3-pentaanidioli di-isobutyraatti. <i>Toimenpiderajan ylitykset on merkitty punaisella.</i>					



Kuva 55. VOC-mittaukset 1.kerroksessa.



Kuva 56. VOC-mittaukset 2. kerroksessa.

Näyte 1, Luokka 1

Tutkitun tilan sisäilmassa havaittiin aistinvaraisesti lievä makeahko haju. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteuslukemia. Sisäilman kemiallisten yhdisteiden yksittäis- ja kokonaispitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.

Näyte 2, Luokka 7

Tutkitun tilan sisäilmassa ei havaittu tavanomaisesta poikkeavia hajuja. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteuslukemia. Sisäilman kemiallisten yhdisteiden yksittäis- ja kokonaispitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.

Näyte 3, Päiväkoti alakerta

Tutkitun tilan sisäilmassa havaittiin kemiallinen, muovimainen haju. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteuslukemia. Sisäilman kemiallisten yhdisteiden yksittäis- ja kokonaispitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla.

Näyte 4, Päiväkoti yläkerta

Tutkitun tilan sisäilmassa havaittiin kemiallinen, muovimainen haju. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu poikkeavia pintakosteuslukemia. Sisäilman kemiallisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet ylittivät Työterveyslaitoksen viitearvon. Alifaattisten hiilivetyjen osuus kokonaispitoisuudesta oli 37%.

3.2.2. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Luokassa 1 sekä päiväkodin tiloissa havaittiin tavanomaisesta poikkeavia hajuja. Luokassa 1 havaittiin lievä, makeahko haju. Päiväkodin tiloissa havaittiin kemiallinen, muovimainen haju. Tutkituissa tiloissa ei havaittu kohonneita pintakosteuslukemia.

Tutkittujen tilojen sisäilman kemiallisten yhdisteiden yksittäis- ja kokonaispitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla. Päiväkodin yläkerrasta otetun näytteen 4 kemiallisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet ylittivät Työterveyslaitoksen viitearvon. Alifaattisten yhdisteiden osuus kokonaispitoisuudesta oli korkein. Yhdisteet voivat olla peräisin esimerkiksi tiloissa olevista kalusteista ja esineistä.

Tutkimusten perusteella on suositeltavaa asettaa luokkatila 1 sekä päiväkodin tilat seurantaan ja tarvittaessa toteuttaa jatkotoimenpiteitä hajuhaittojen selvittämiseksi.

4. YHTEENVETO

Rakennukseen toteutettiin kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus syyskuussa 2023. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenteiden kuntoa ja arvioida käyttöä turvaavien toimenpiteiden tarvetta seuraavalle viidelle vuodelle.

Rakennuksen alapohjana on maanvastainen betonilaatta. Alapohjarakenteessa on vedeneristyksenä pikisively. Tutkimuksissa havaittiin korkeita kosteuspitoisuuksia rakenteiden alapuolisessa täyttöhiekassa. Tutkimusten perusteella alapohjarakenteen kosteustekninen toiminta on puutteellista. Veistotilan puurakenteisen lattian orgaanisissa täyttö- ja eristemateriaaleissa havaittiin mikrobivaurio. Mikrobivauriot ovat arviolta vähintään paikallisia. Veistotilan lattiarakenteen mikrobivaurioituneet rakenteet on suositeltavaa poistaa ja lattiarakenne uusia.

Rakennuksessa on maanvastaisia seinärakenteita kellarikerroksessa. Seinät ovat betoni- ja tiilirakenteisia, joissa lämmöneristeenä on puukuitusementtilevy. Rakenteen ulkokuoren sisäpinnalla on pikisively. Tutkimuksissa havaittiin paikallisesti kohonneita kosteuspitoisuuksia lämmöneristeessä. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset viittaavat mikrobivaurioon yhdessä näytteessä kolmesta. Tutkimusten perusteella maanvastaisen seinärakenteen tiiveyttä on suositeltavaa parantaa tiivistyskorjauksin käytössä olevien tilojen osalta.

Rakennuksen ulkoseinät ovat tiilirakenteisia. Julkisivumateriaalina on pääosin rappauspinnoitettu tiili. Lämmöneristeenä ulkoseinissä on mineraalivilla. Ulkoseinärakenteiden tutkimuksissa havaittiin puutteita julkisivun ikkunapellitysten tiiveydessä. Materiaalinäytteiden mikrobianalyysin tulokset viittaavat paikalliseen mikrobivaurioon kahdessa 2. kerroksen tilassa. Ulkoseinärakenteissa havaittiin ilmavuotoja rakenneliitoksista. Julkisivun epätiiveyskohdat on suositeltavaa tiivistää ja ulkoseiniin on suositeltavaa toteuttaa tiivistyskorjauksia. Rakennuksessa on aikaisemmin toteutettu tiivistyskorjauksia ulkoseinien rakenneliitoksiin. Korjausten tiiveyttä ei tässä tutkimuksessa selvitetty.

Rakennuksen pääasialliset välipohjarakenteet ovat betonirakenteisia. Välipohjarakenteissa on orgaanisia rakennekerroksia. Välipohjarakenteiden läpivienneistä havaittiin ilmavuotoja tilojen välillä. Liikuntasalin puurakenteisessa lattiassa havaittiin mikrobivaurioita purutäytössä. Liikuntasalin lattiarakenteen mikrobivaurioituneet rakenneosat on suositeltavaa poistaa ja lattiarakenne uusia. Välipohjarakenteisiin on suositeltavaa toteuttaa tiivistyskorjauksia.

Rakennuksen vesikatteenä on konesaumattu teräslevykatte. Katteen alla ei ole aluskatetta lukuun ottamatta uusittuja alueita. Vesikatteessa havaittiin vuotoja läpivienneissä, lumiesteiden jalkojen kiinnityksissä sekä vesikatteen paikkauksissa. Yläpohjan ilmatiiveydessä havaittiin puutteita liikuntasalin ilmanvaihtokanavien läpivienneissä.

Merkkiainekokeissa todettiin säännönmukaisesti ilmavuotoja alapohjasta, ulkoseinistä, välipohjasta ja yläpohjasta sisäilmaan. Aikaisemmin tehtyjen tutkimusten sekä tämän tutkimuksen havaintojen perusteella ilmavuotoja esiintyy rakennuksessa laajasti ja korjaustoissa tulee huomioida ilmavuotojen estäminen tiivistyskorjauksilla rakenneliitosten ja läpivientien kautta koko rakennuksessa.

Sisäilman kemiallisten yhdisteiden tutkimuksissa otettiin näytteitä neljästä eri tilasta. Mittaustuloksien perusteella sisäilman kemiallisten yhdisteiden pitoisuudet ovat pääosin alhaisella tasolla. Päiväkodin yläkerrasta otetussa näytteessä sisäilman kemiallisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet ylittivät Työterveyslaitoksen viitearvon. Osassa tutkittavia tiloja havaittiin tavanomaisesta poikkeavia hajuja. Tilat on suositeltavaa asettaa seurantaan ja tarvittaessa tiloihin toteutetaan jatkotoimenpiteitä.

Ikkunoiden apukarmin ja ikkunakarmin välisien ikkunatilkkeiden kuntoa ei selvitetty tässä tutkimuksessa. Ikkunatilkkeenä on saatettu käyttää orgaanista ikkunatilkettä, joka on herkkä mikrobivaurioille ja saattaa sisältää haitallisia yhdisteitä. Ikkunatilkkeiden kunto on suositeltavaa selvittää erillisellä tutkimuksella.

Rakenteiden tekninen käyttöikä on monen rakenneosan kohdalla ylitetty. Teknisen käyttöiän ylittyessä rakenteiden kosteus- ja lämpötekninen toiminta saattaa olla puutteellista. Rakennuksen käyttöä turvaavat korjaustoimenpiteet ovat hitaita ja kalliita. Korjaustoimenpiteitä ei arviolta voida toteuttaa tilojen käytön yhteydessä. Lisäksi käyttöä turvaaviin toimenpiteisiin sisältyy merkittävästi enemmän riskejä kuin peruskorjaukseen.

5. TUTKIMUKSEN TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Piha-alueet, rakennuksen vierustat

- Salaojajärjestelmän toimintakunnon selvitys.
- Kellarikerroksen ikkunoiden liitosten tiivistys.
- Maan pinnan kallistusten korjaukset.
- Vierustan tiivistäminen asfaltoidulla alueella.

Alapohjat

- Veistosalin lattiarakenteen mikrobivaurioiden poistaminen ja lattiarakenteen uusiminen.

Maanvastaiset seinärakenteet

- Maanvastaisten seinärakenteiden tiivistyskorjaukset käytössä olevien tilojen osalta.

Ulkoseinät

- Havaittujen mikrobivaurioiden poistaminen
- Ulkoseinärakenteen tiiveyden parantaminen tiivistyskorjauksilla
- Julkisivun epätiivieyskohtien tiivistäminen (ikkunapellitykset)

Välipohjat

- Liikuntasalin lattiarakenteen mikrobivaurioiden poistaminen ja lattiarakenteen uusiminen
- Välipohjarakenteiden tiivistyskorjaukset

Vesikatto ja yläpohja

- Vesikaton läpivientien tiivistäminen
- Katteen läpi kiinnitettyjen lumiesteajalkojen tiivistäminen
- Katteessa olevien paikkauksien tarkistaminen ja tiivistäminen
- Yläpohjan tiiveyden parantaminen tiivistyskorjauksilla vähintään liikuntasalin osalta

Ilmanvaihto

- Veistosalin painesuhteiden tasaaminen käyttöajan ulkopuolella
- Varastotilojen alipaineistaminen yläpuolisiin oleskelutiloihin nähden

Tässä tutkimusraportissa mainitut korjaussuositukset toteutetaan erillisen korjaustyösuunnitelman mukaisesti. Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnitelmat on teetettävä kosteusvaurioituneiden rakenteiden korjaussuunnitteluun erikoistuneella suunnittelijalla. Todellinen korjauslaajuus määritetään jatkotutkimusten jälkeen korjaussuunnitteluvaiheessa.

Purkutöissä on otettava huomioon purettavien materiaalien asbesti- ja haitta-ainepitoisuudet.

Mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku on tehtävä Ratu-kortin 82-0383 mukaisesti (Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Menetelmät)

Mikäli asbestipitoisia materiaaleja tullaan työstämään tai purkamaan, tulee työ suorittaa asbestityönä asbestin purkuvaltuutuksen omaavan yrityksen tai yhteisön toimesta. Asbestipurkutöissä on noudatettava Ratu - korttia 82 - 0347 Asbestia sisältävien rakenteiden purku 10/2009.

LIITTEET

Liite 1. Testausseloste 28681, MetropoliLab Oy, 26.9.2023

Liite 2. Testausseloste 29177, MetropoliLab Oy, 29.9.2023

Liite 3. Testausseloste 30472, MetropoliLab Oy, 11.10.2023

Liite 4. Olosuhdeseurantamittausten kuvaajat

JAKELU

Tilaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 15.11.2023

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Anssi Koliseva

RKM (AMK) RTA (C-27165-26-22)

Sisäilma-asiantuntija

Sähköposti: anssi.koliseva@rakersystems.fi

Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Maksaja
Raksystems
Insinööritoimisto Oy



Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Sisäilma VOC		
	Näyte otettu	11.09.2023	Kellonaika	04.18 - 05.22
	Vastaanotettu	12.09.2023	Kellonaika	14.10
	Tutkimus alkoi	12.09.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteenottaja	Koliseva Anssi		
	Viite	Pekolan koulu/Koliseva		

Laboratorion lisätieto:

Liitteenä näytekohtainen dokumentti VOC-yhdisteiden pitoisuuksista.
Näytteet on otettu laboratorion pumpuilla.
Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Analyysi	TVOC tolueenina (TD-GC-MSD/FID)
Yksikkö	µg/m ³
Menetelmä	ISO 16000-6:2021 (Tenax TA)
MU %	30
Näyte	*
28681-1, Sisäilma VOC, Luokka 1, Parolan koulu	24
28681-2, Sisäilma VOC, Luokka 7, Parolan koulu	24
28681-3, Sisäilma VOC, Pvk ala, Parolan koulu	21
28681-4, Sisäilma VOC, Pvk ylä, Parolan koulu	103

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

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

Tiedoksi Koliseva Anssi, anssi.koliseva@raksystems.fi

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

Liite testausselesteeseen	2023-28681-01		
Näyte	Luokka 1		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		24	68
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	3.9	4.3	18
2-Etyyli-1-heksanoli	1.0	1.2	5
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	2.9	1.7	7
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		1.4	6
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.4	<1	0
Etyyliasettaatti	0.2	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.2	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	21.9	4.4	18
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	21.9	4.4	18
Dietyleeniglykoli-monobutyyleetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyyleetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	6.6	5.6	23
Heksanaali	1.6	0.6	3
2-Furankarboxialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	5.0	3.5	14
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.5	6
Karboonylleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	5
Etikkahappo		1.1	5
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	2	<1	3
Pineeni	0.6	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.9	0.8	3
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2023-28681-02		
Näyte	Luokka 7		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		24	68
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	<1,0	1.7	7
2-Etyyli-1-heksanoli	<0,60	<1,0	0
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	<1,7	<1,0	0
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		1.7	7
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	<1	0
Bentseeni	<0,80	<1,0	0
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.5	<1	0
Etyyliasettaatti	0.2	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.3	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	26.2	5.2	22
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	26.2	5.2	22
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		<1,0	0

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	9.1	7.6	32
Heksanaali	1.8	0.7	3
2-Furankarboxialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	4.2	2.9	12
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	3.1	1.9	8
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.1	5
Asetofenoni		1.0	4
Karboonylleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		<2	8
Etikkahappo		1.8	8
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	1	<1	0
Pineeni	0.4	<1,0	0
Delta-3-kareeni	0.7	<1,0	0
Limoneeni	<0,80	<1,0	0
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2023-28681-03		
Näyte	Pvk ala		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		21	73
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		<1,0	0
C6-C8		<1,0	0
>C8-C12		<1,0	0
>C12-C16		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	4.1	3.3	15
2-Etyyli-1-heksanoli	1.3	1.6	8
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	2.8	1.7	8
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	<2,3	1	5
Bentseeni	1.0	1.2	5
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkyylibentseenejä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.1	<1	0
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyyliasettaatti	0.1	<1,0	0
Esteriä muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	2.2	10
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyyleetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutyyleetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		2.2	10

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	4.8	5.7	27
Heksanaali	1.9	0.8	4
2-Furankarboxialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	2.9	2.1	10
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	<3,1	<1,0	0
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		1.6	8
Asetofenoni		1.3	6
Karboonylleja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		2.0	9
Etikkahappo		2.0	9
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	2	1.2	6
Pineeni	0.6	0.6	3
Delta-3-kareeni	0.7	<1,0	0
Limoneeni	0.9	0.6	3
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Liite testausselesteeseen	2023-28681-04		
Näyte	Pvk ylä		
		TVOC tolueenina (Tenax TA, C6-C16)	TVOC
		ug/m3	tunnistettu %
		103	82
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
	MSD	FID	
Alifaattiset hiilivedyt yht.		38.4	37
C6-C8		2.7	3
>C8-C12		31.6	31
>C12-C16		4.1	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Alkoholit yht.	6.3	8.9	9
2-Etyyli-1-heksanoli	2.2	2.7	3
Butanoli	<0,50	<1,0	0
Fenoli	4.1	2.5	2
Propyleeniglykoli		<1,0	0
Bentsyylialkoholi		<1,0	0
Alkoholeja muita		3.8	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Aromaattiset yht.	3	6	5
Bentseeni	2.5	3.0	3
Tolueeni	<2,3	<1,0	0
Etyylibentseeni	<0,20	<1,0	0
1,3+1,4-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Styreeni	<0,30	<1,0	0
1,2-Ksyleeni	<0,30	<1,0	0
Propylibentseeni	<0,10	<1,0	0
1,3,5-Trimetyylibentseeni	<0,10	<1,0	0
Naftaleeni	<0,50	<1,0	0
1-Metyyli-naftaleeni	<0,20	<1,0	0
Bifenyyli	<0,20	<1,0	0
Alkylibentseenejä muita		2.5	2
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Esterit yht.	0.2	3.6	4
Etyyliasettaatti	<0,10	<1,0	0
Butyylasettaatti	0.2	<1,0	0
Esteriä muita		3.6	4
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Glykolieetterit yht.	<1,0	2.0	2
Dietyleeniglykoli-monoetylieetteri	<5,0	<5,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri	<5,0	<5,0	0
TXIB	<1,0	<1,0	0
2-Butoksietanoli		<1,0	0
2-Fenoksietanoli		<1,0	0
Dietyleeniglykoli-monobutylieetteri asetaatti		<1,0	0
Glykolieettereitä muita		2.0	2

	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Halogenoidut yhdisteet yht.	<0,2	<1	0
Tetrakloorieteeni	<0,20	<1,0	0
1,1,2,2-Tetrakloorietaani	<0,10	<1,0	0
1,4-Diklooribentseeni	<0,10	<1,0	0
Halogenoituja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Karboonylit yht.	8.3	11.7	11
Heksanaali	3.8	1.5	1
2-Furankarboxialdehydi	<2,7	<1,0	0
Bentsaldehydi	<2,3	<1,0	0
Oktanaali	<2,3	<1,0	0
Nonanaali	4.5	2.7	3
Pentanaali		<1,0	0
Heptanaali		<1,0	0
Dekanaali		<1,0	0
Asetofenoni		1.2	1
Karboonylleja muita		6.3	6
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Orgaaniset hapot yht.		6.8	7
Etikkahappo		6.8	7
Heksaanihappo		<1,0	0
Orgaanisia happoja muita		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Terpeenit yht.	11	7.2	7
Pineeni	0.7	0.6	1
Delta-3-kareeni	0.8	<1,0	0
Limoneeni	9.4	6.6	6
beta-Pineeni		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
Muut yhdisteet yht.		<1	0
Syklotrisiloksaani, heksametyyli		<1,0	0
Syklotetrasiloksaani, oktametyyli		<1,0	0
Syklopentasiloksaani, dekametyyli		<1,0	0
	ug/m3 malliaineena	ug/m3 tolueenina	% TVOC:sta
TVOC (C6-C16) ulkopuoliset yhdisteet			

Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Koliseva Anssi

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy

Vetotie 3 A
01610 VANTAA


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit	Kellonaika	
	Näyte otettu	13.09.2023	Kellonaika	13.30
	Vastaanotettu	15.09.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	15.09.2023		
	Ottopiste	Pekolan koulu		
	Näytteenottaja	Koliseva Anssi		
	Viite	Koliseva/Pekolan koulu		

29177-1: Rakennusmateriaali, RA1, putkieriste, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomyketit, semikvant. määräys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräys	*		+	-	-	/malja
Cladosporium sp.	*		+			

29177-2: Rakennusmateriaali, RA2, puru, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomyketit, semikvant. määräys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräys	*		+++	+++	+++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29177-3: Rakennusmateriaali, RA3, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomyketit, semikvant. määräys #	*	+				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräys	*		+	-	-	/malja
Penicillium sp.	*		+			

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

29177-4: Rakennusmateriaali, RA4, puru, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulostulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+++				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		++++	++++	++++	/malja

29177-5: Rakennusmateriaali, RA5, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulostulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+ (9)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	++				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		++	+	+	/malja
Penicillium spp.	*		++	+	+	

29177-6: Rakennusmateriaali, RA6, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulostulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+ (1)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Penicillium spp.	*		+	+	+	

29177-7: Rakennusmateriaali, RA7, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulostulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+ (11)				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Penicillium spp.	*		+	+	+	

29177-8: Rakennusmateriaali, RA8, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulostulos THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+++				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+++	+++	+++	/malja
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

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

29177-9: Rakennusmateriaali, RA9, villa, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+++	+++	+++	/malja
Cladosporium sp.	*			+	+	
Penicillium spp.	*		+++	+++	+++	

29177-10: Rakennusmateriaali, RA10, toja, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	-				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	+	+	/malja
Mycelia sterilia			+			
Penicillium sp.	*			+	+	
Penicillium spp.	*		+			

29177-11: Rakennusmateriaali, RA11, toja, Pekolan koulu

Analyysi		Analyysitulokset THG	2 % MALLAS	DG18	HAGEM	Yksikkö
Aktinomykeetit, semikvant. määräitys #	*	+++				/malja
Muut bakteerit, semikvant. määräitys	*	+				/malja
Homeet/hiivat, semikvant. määräitys	*		+	-	+	/malja
Mycelia sterilia			+			
Penicillium sp.	*				+	
Penicillium spp.	*		+			

29177-12: Rakennusmateriaali, RA12, toja, Pekolan koulu

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

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

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion. * = Akkreditoitu menetelmä

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

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

Lausunto Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

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.

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Aktinomykeetit, semikvant. määrittäminen #, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Muut bakteerit, semikvant. määrittäminen, THG	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, 2 % MALLAS	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, DG18	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Homeet/hiivat, semikvant. määrittäminen, HAGEM	Suoraviljely, As.terv.asetuksen sov.ohje, Osa IV, Valvira ohje 8/2016	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, HAGEM	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopiointi	

Analyytituloksen teknisen suorituksen mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyytituloskohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

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

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

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

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

Tiedoksi Koliseva Anssi, anssi.koliseva@raksystems.fi

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

Tilaaaja
0905045-0
Raksystems Insinööritoimisto Oy

Koliseva Anssi

Vetotie 3 A
01610 VANTAA

Maksaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy

Vetotie 3 A
01610 VANTAA


Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	25.09.2023	Kellonaika	19.00
	Vastaanotettu	27.09.2023	Kellonaika	08.50
	Tutkimus alkoi	27.09.2023	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Pekolan koulu		
	Näytteenottaja	Koliseva Anssi		
	Viite	Koliseva/Pekolan koulu		

30472-1: Rakennusmateriaali, RA13, pahvi, Pekolan koulu

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

30472-2: Rakennusmateriaali, RA13, toja, Pekolan koulu

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

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

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

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Lausunto Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

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.

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

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

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

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit
Kosteusvaurioindikaattorit:

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

Muut sienet:

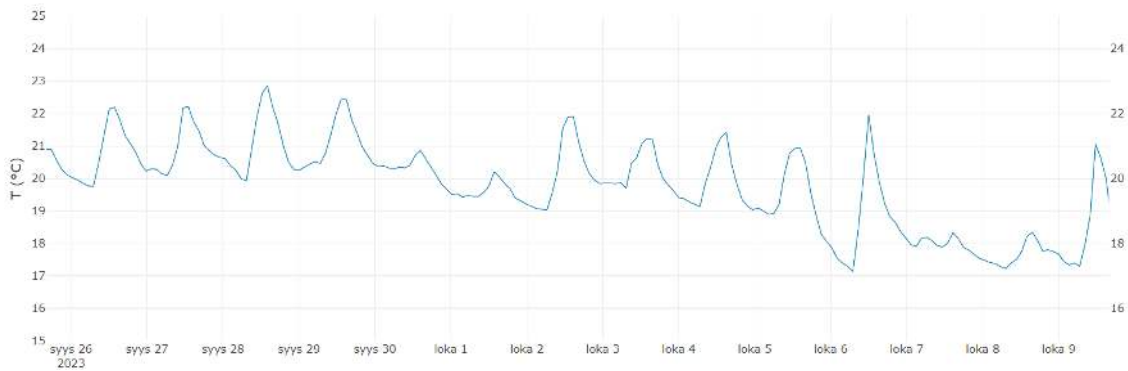
Absidia sp.	Chrysonilia sp.	Verticillium sp.
Alternaria sp.	Cladosporium sp.	
Aspergillus sp.	Geotrichum sp.	
Aspergillus flavus	hiivat	
Aspergillus niger	Mucor sp.	
Aureobasidium sp.	Mycelia sterilia	
Beauveria sp.	Penicillium sp.	
Botrytis sp.	Rhizopus sp.	

Yhteyshenkilö Thure Tiina, 010 3913 404, mikrobiologi

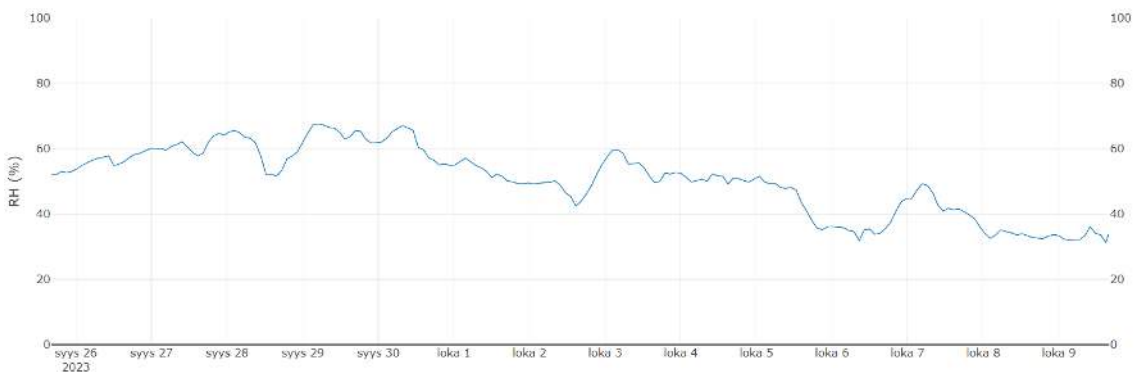
Tiedoksi Koliseva Anssi, anssi.koliseva@raksystems.fi

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

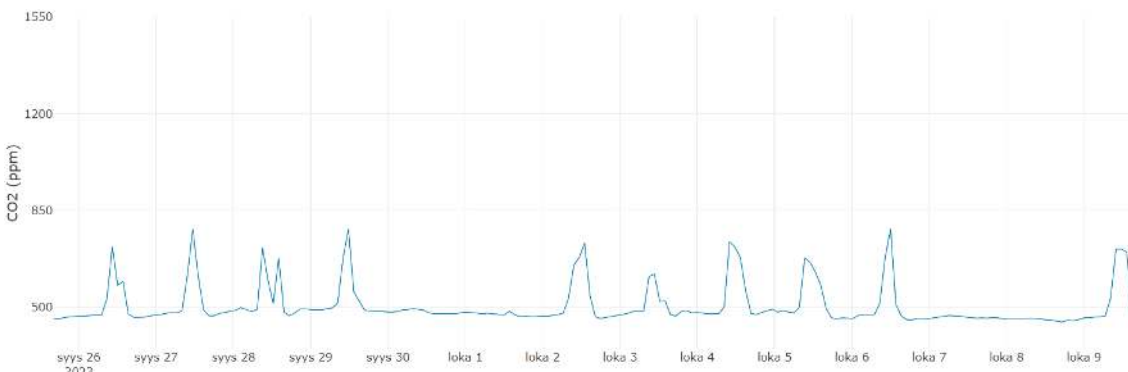
Olosuhde- ja paine-eroanturi 1, luokka 1



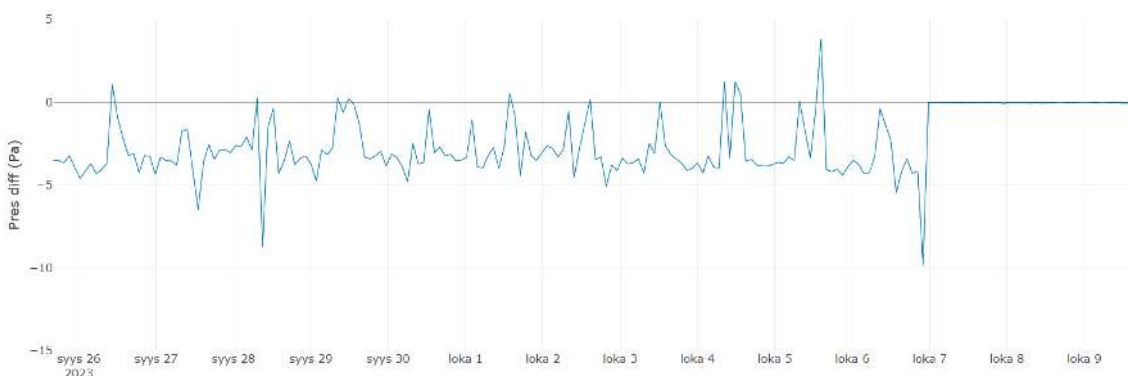
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

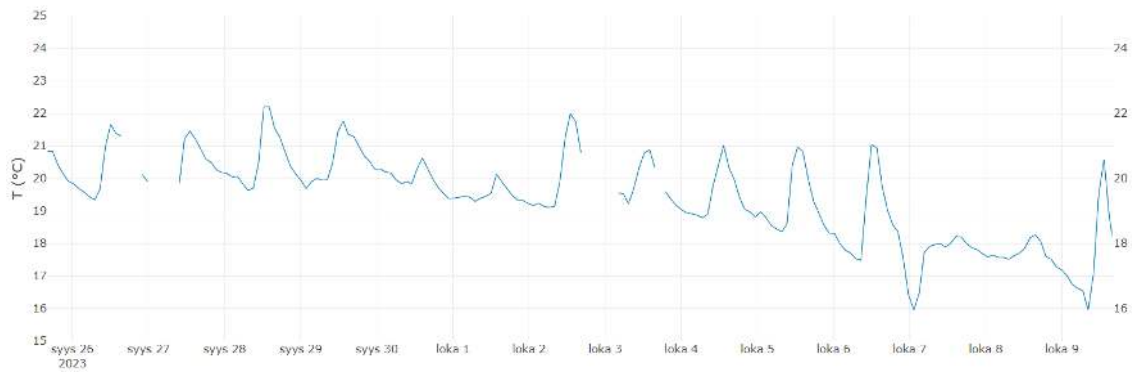


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

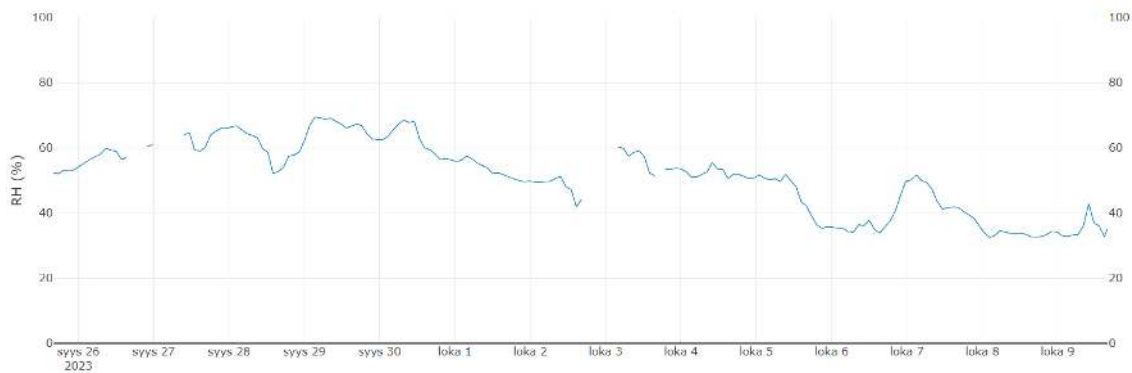


Paine-ero ulkovaipan yli

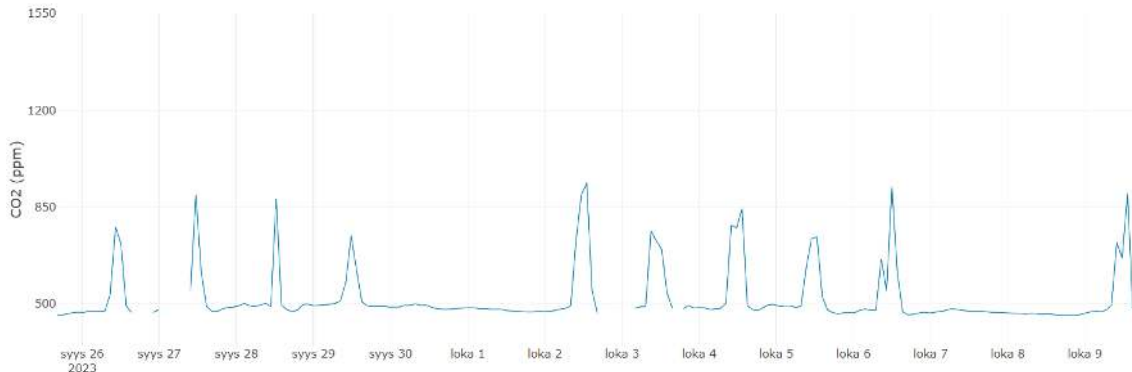
Olosuhde- ja paine-eroanturi 2, luokka 4



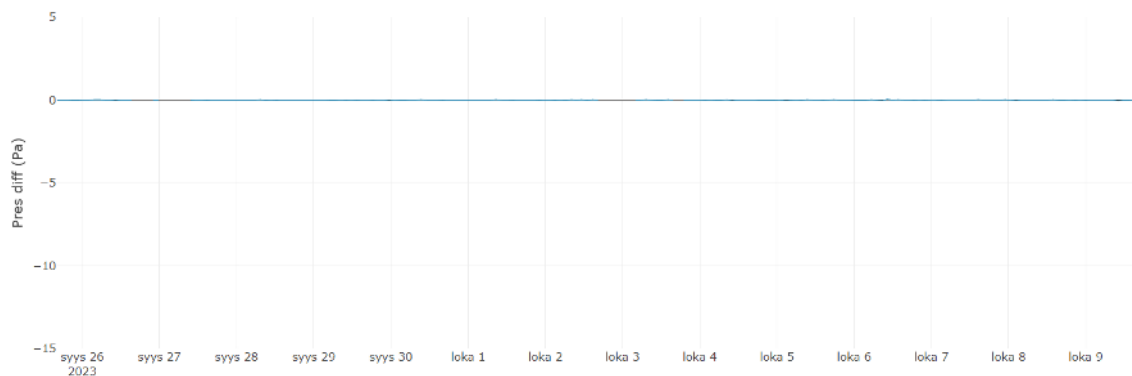
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

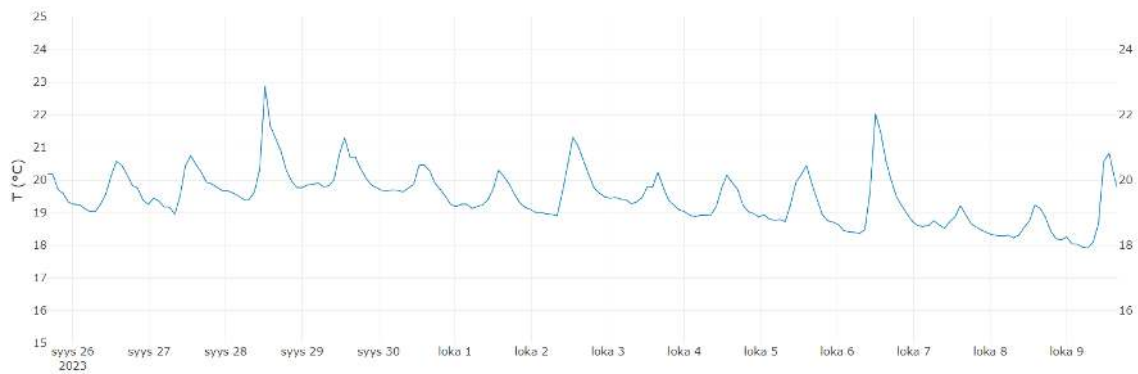


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

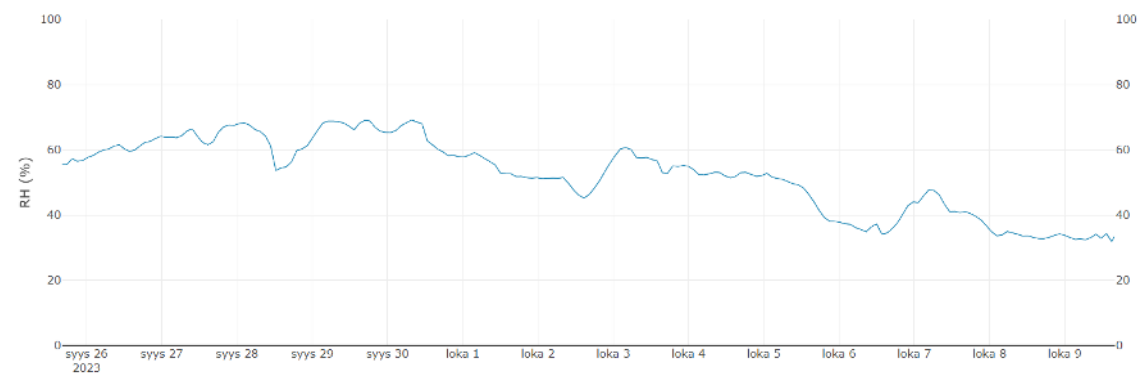


Paine-ero ulkovaipan yli

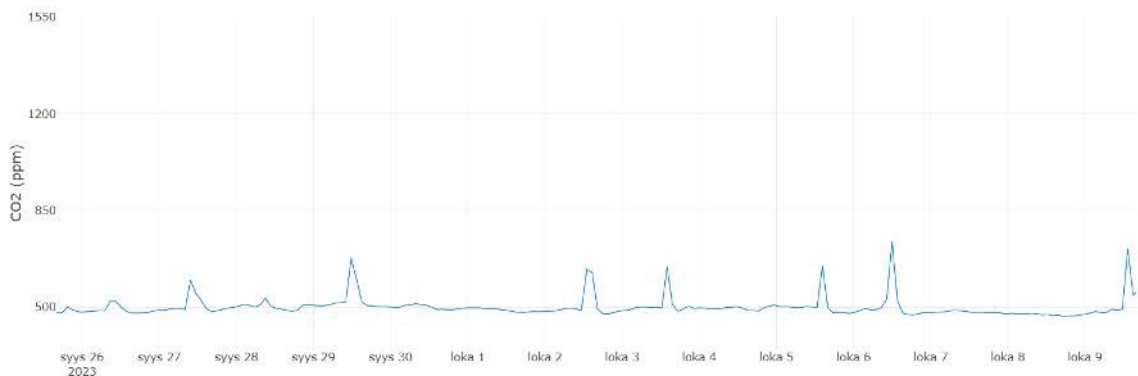
Olosuhde- ja paine-eroanturi 3, veistosali



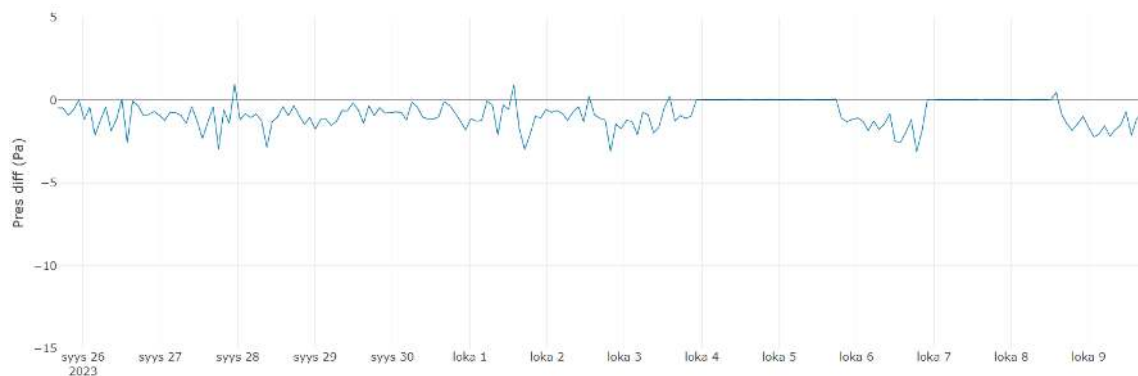
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

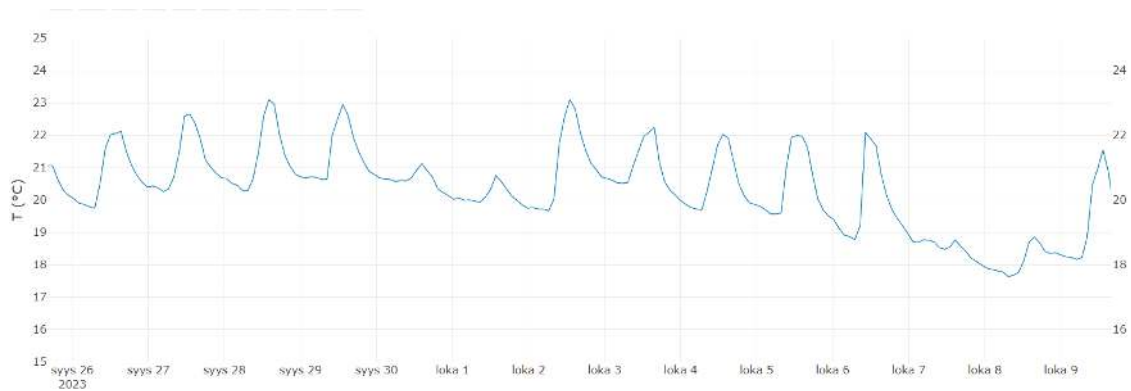


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

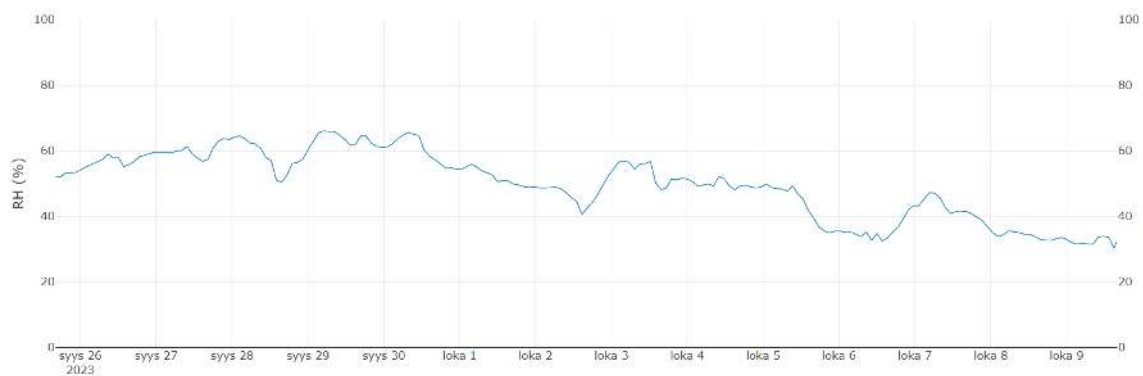


Paine-ero ulkovaipan yli

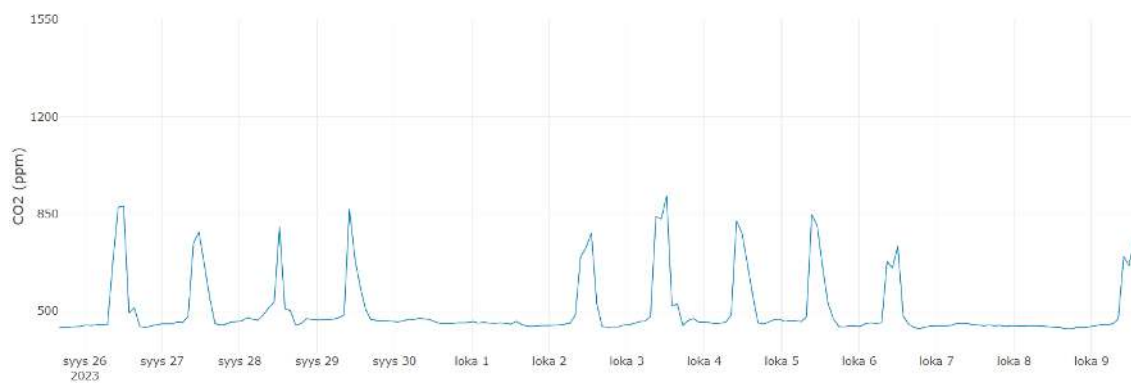
Olosuhde- ja paine-eroanturi 4, luokka 7



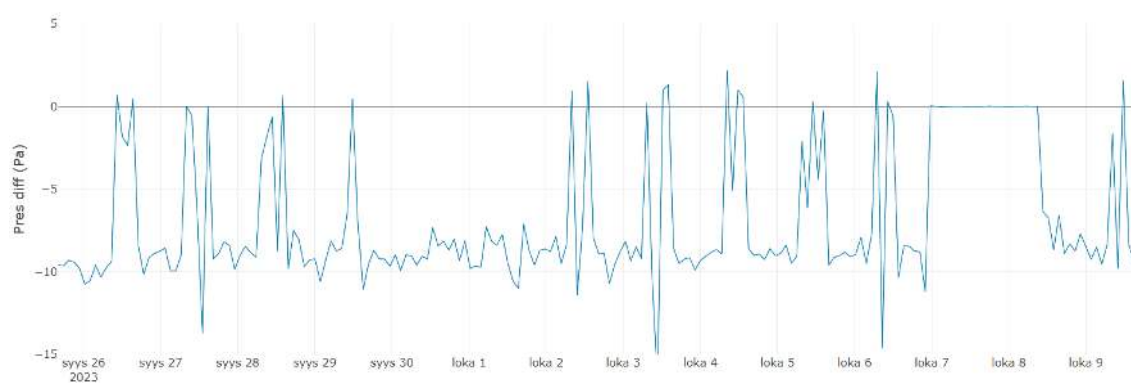
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

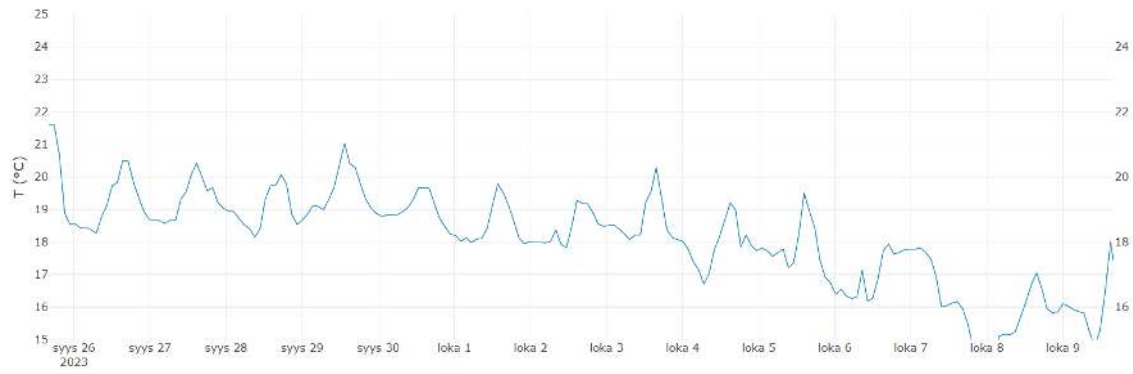


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

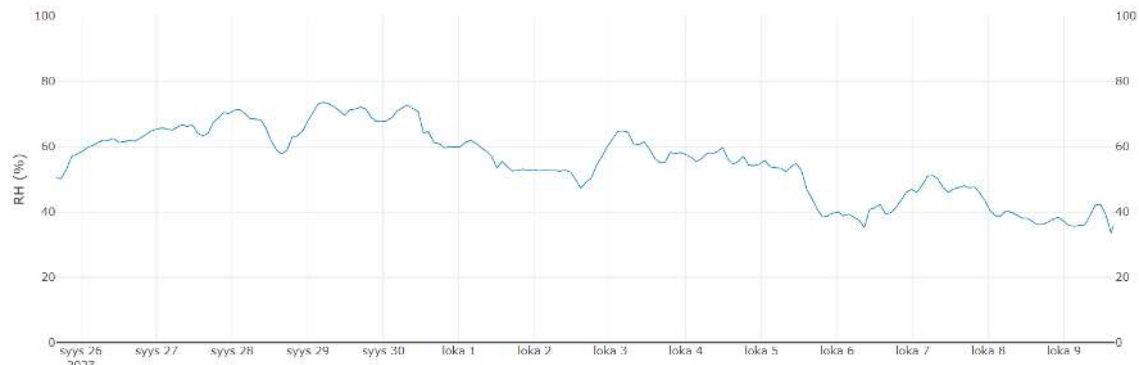


Paine-ero ulkovaipan yli

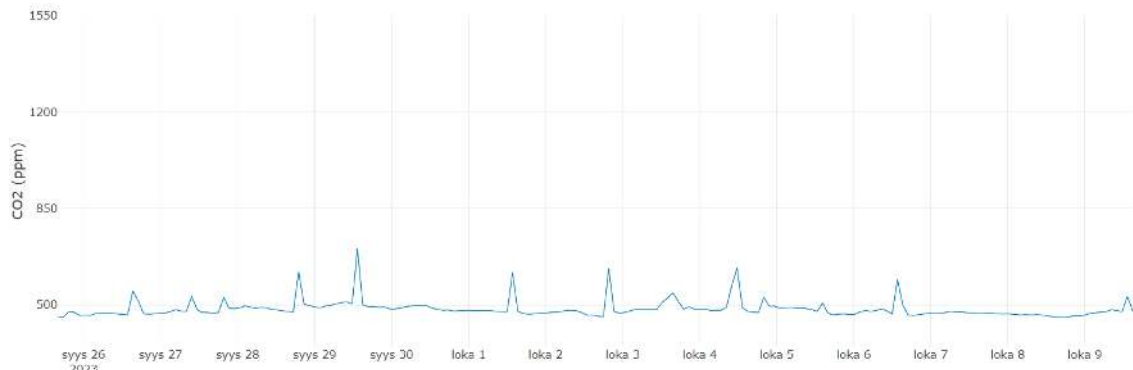
Olosuhde- ja paine-eroanturi 5, liikuntasali



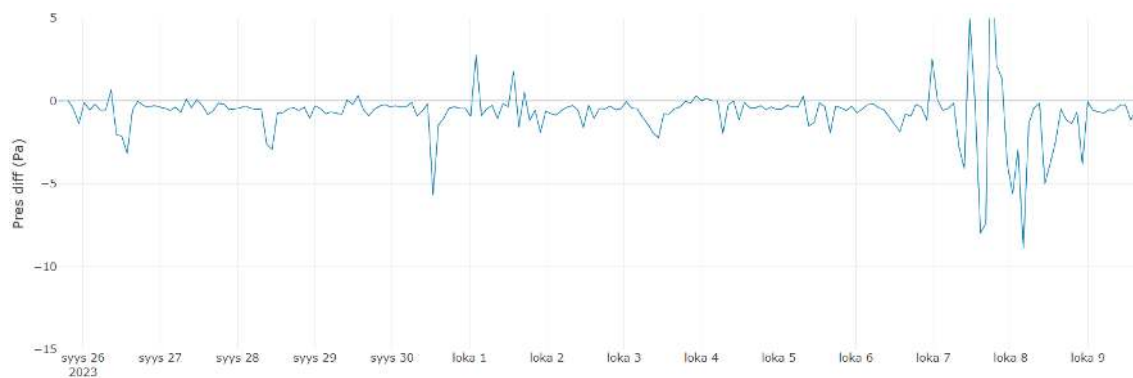
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

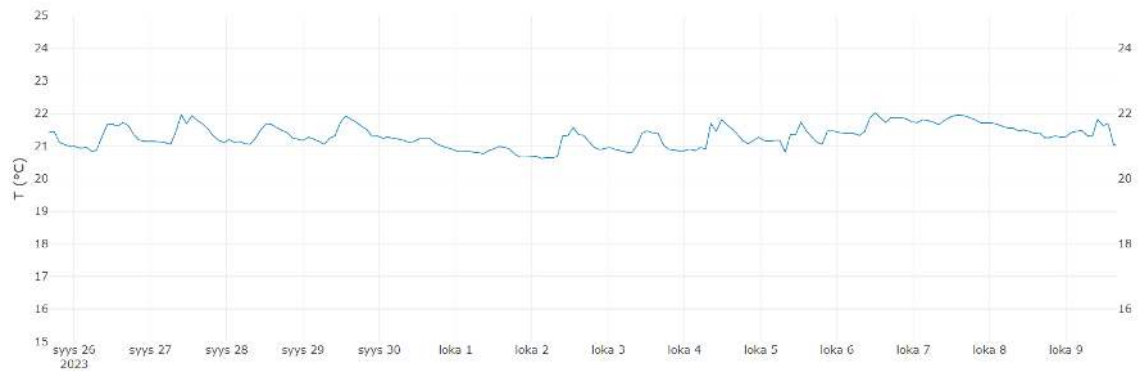


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

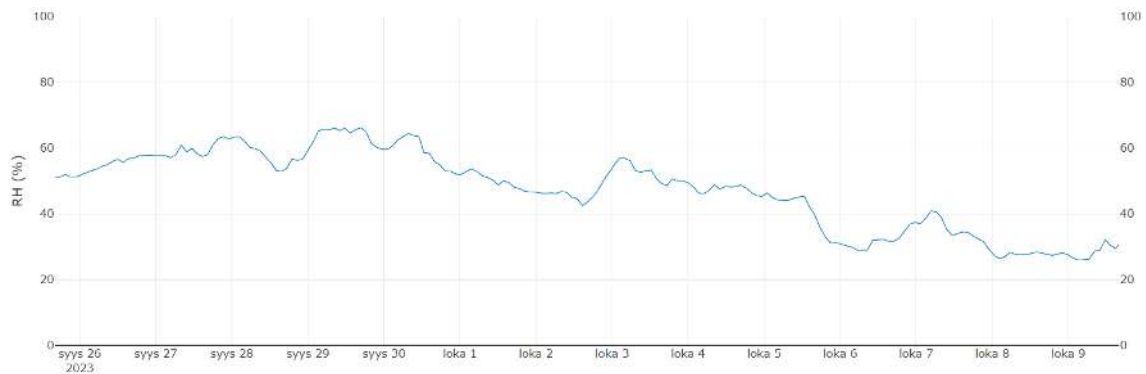


Paine-ero ulkovaipan yli

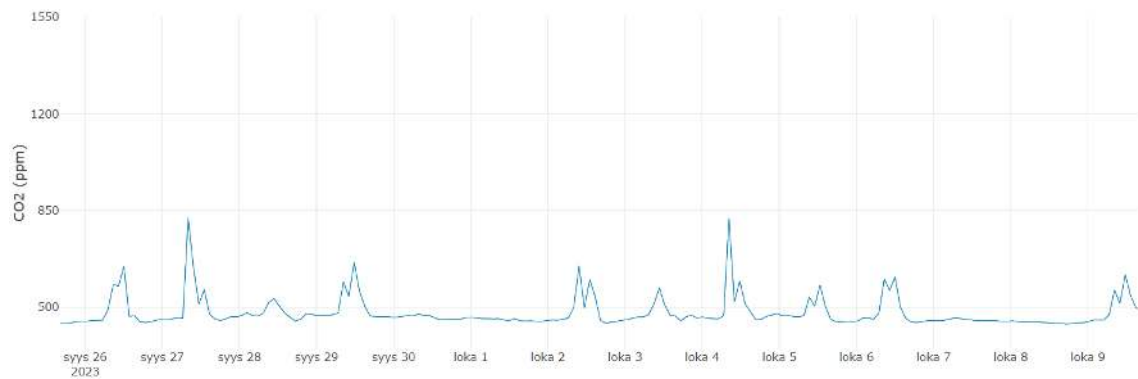
Olosuhde- ja paine-eroanturi 6, opettajan huone



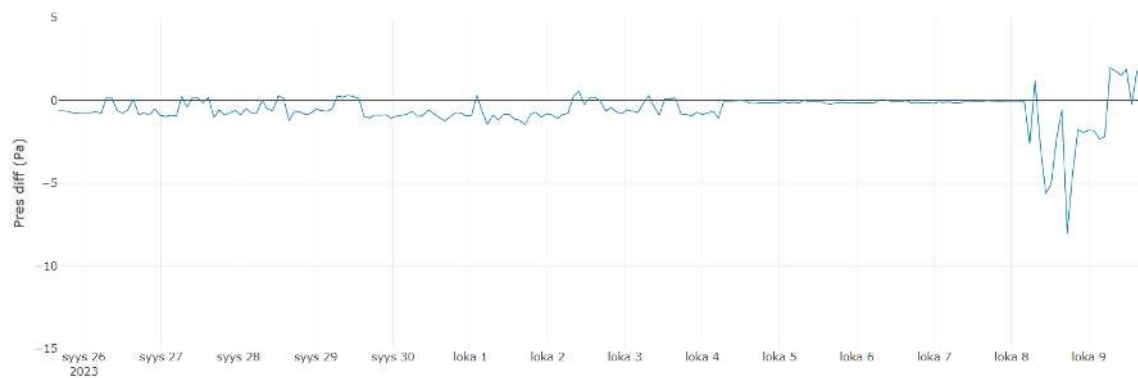
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

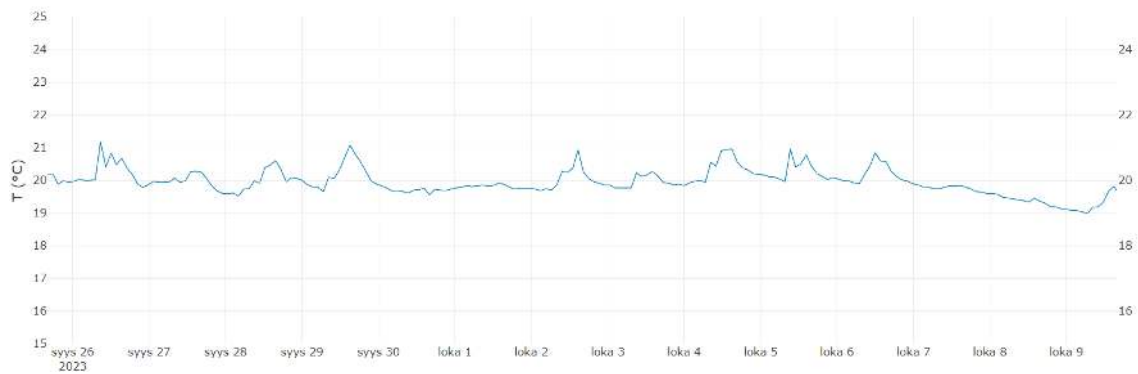


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

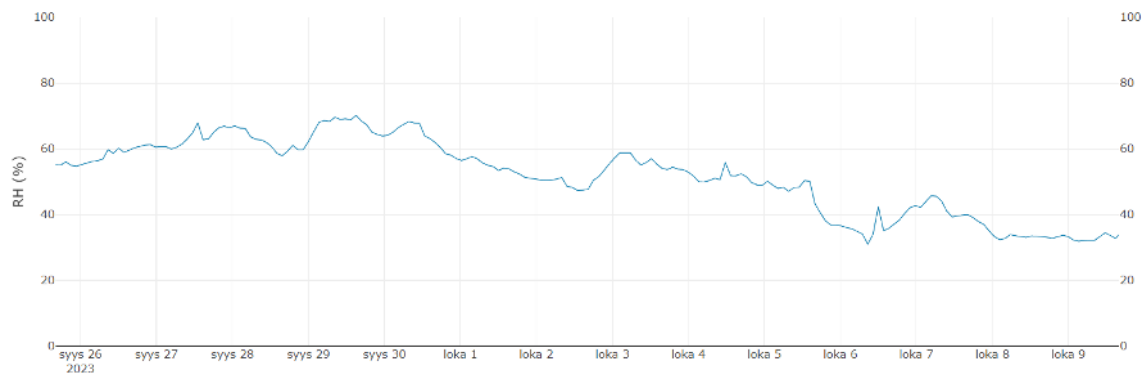


Paine-ero ulkovaipan yli

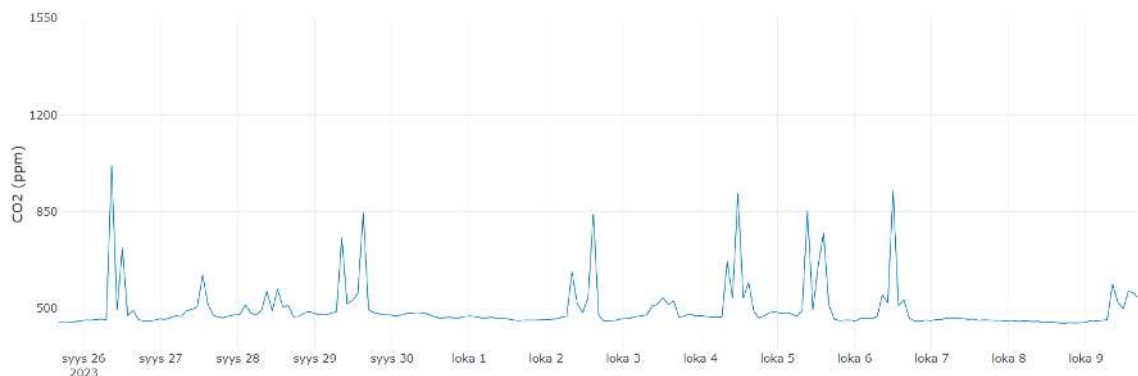
Olosuhde- ja paine-eroanturi 7, päiväkotiki alakerta



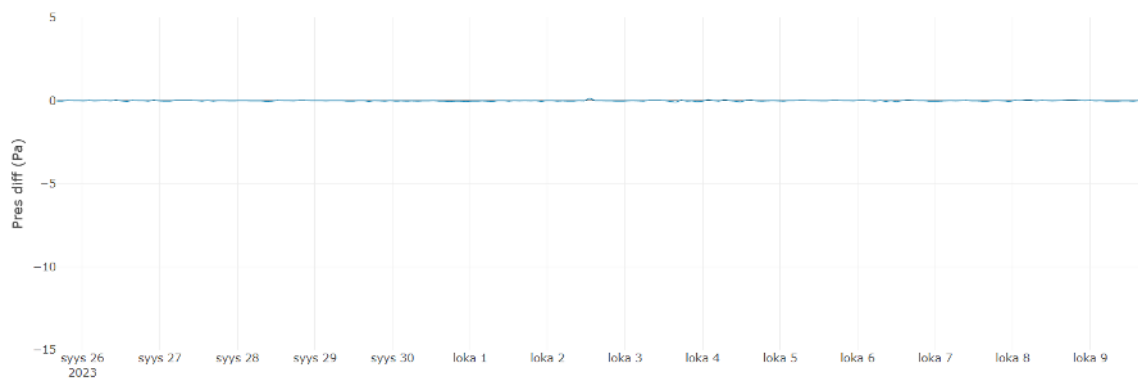
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus

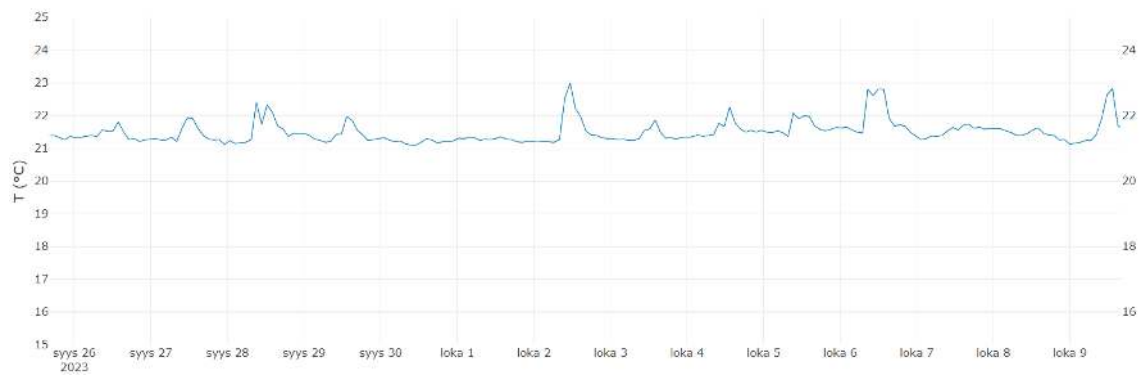


Sisäilman hiilidioksidipitoisuus

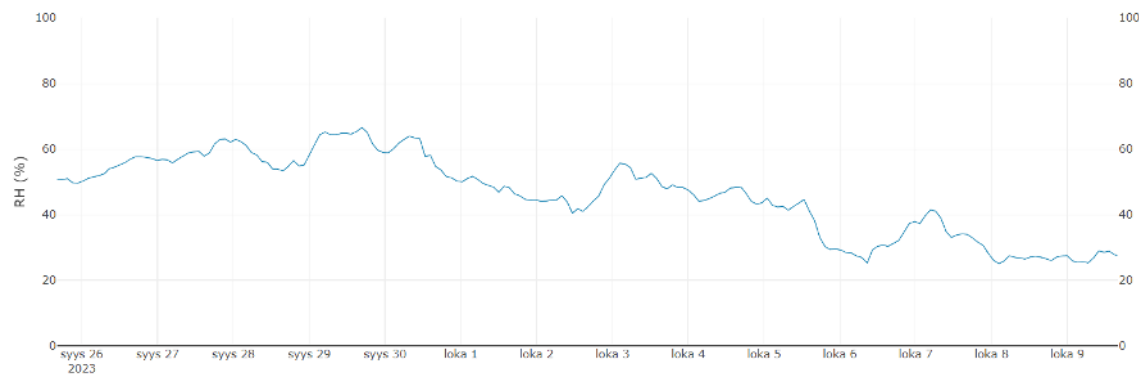


Paine-ero ulkovaipan yli

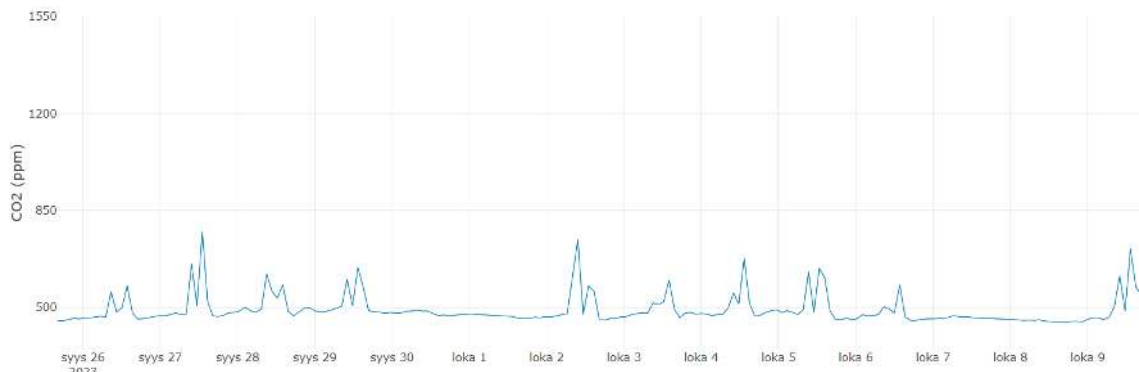
Olosuhde- ja paine-eroanturi 8, päiväkotikiyläkerta



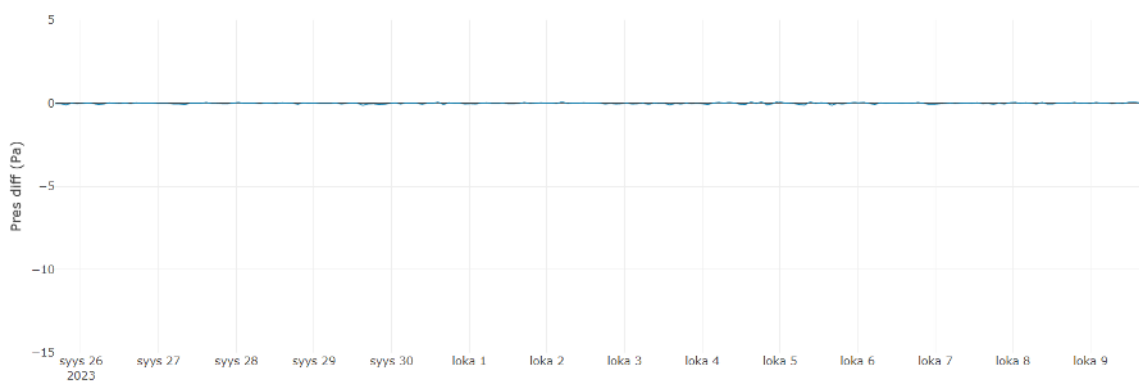
Sisäilman lämpötila



Sisäilman suhteellinen kosteus



Sisäilman hiilidioksidipitoisuus



Paine-ero ulkovaipan yli

OLOSUHDEARVIOINTI



Pekolan koulu

Aulangontie 629
13900 Hattula

22.12.2023

SISÄLLYSLUETTELO

1.	YLEISTIEDOT	3
1.1.	TUTKIMUSKOHDDE	3
1.2.	TILAAJA	3
1.3.	TUTKIMUKSEN TEKIJÄT	3
2.	<u>OLOSUHDEARVIOINTI</u>	<u>4</u>
2.1.	TAUSTAA	4
2.2.	OLOSUHDEARVIOINTI OSA-ALUEITTAIN	5
2.3.	TOIMINTA, YLLÄPITO JA IRTAIMISTO	10
2.4.	OLOSUHDEARVIOINNIN TULOS	10
2.5.	TILOJEN KÄYTTÖ	10
	JAKELU	11

1. YLEISTIEDOT

1.1. TUTKIMUSKOHDE

Kohde	Pekolan koulu
Lähiosoite	Aulangontie 629
Postinumero- ja toimipaikka	13900 Hattula
Rakennuksen omistaja	Hattulan kaupunki
Valmistumisvuosi	1957
Rakennusten lkm	1 kpl
Kerrosten lkm	3

1.2. TILAAJA

Hattulan kunta
Pappilanniementie 9
13880 Hattula

Mika Huuhtanen
mika.huuhtanen@hattula.fi

1.3. TUTKIMUKSEN TEKIJÄT

Raksystems Insinööritoimisto Oy
Vetotie 3 A
01610 Vantaa

Anssi Koliseva, RKM (AMK)
RTA (C-27165-26-22)
anssi.koliseva@rakersystems.fi

2. OLOSUHDEARVIOINTI

2.1. TAUSTAA

Olosuhdearviointi perustuu kiinteistöön aikaisemmin tehtyjen tutkimusten tuloksiin (Sweco asiantuntijapalvelut 2019; Raksystems Insinööritoimisto 2023).

Olosuhdearvio on tehty käyttäen Työterveyslaitoksen Sisäilmastaselvitys ja olosuhdearviointi: Ohje työpaikkojen sisäilmastaselvityksiä ja olosuhdearviointeja tekeville -julkaisua (Työterveyslaitos, 2022).

Ohjeessa on huomioitu Työturvallisuuslain 738/2002 ja Työterveyshuoltolain 1383/2001 vaatimukset työpaikkojen turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Lisäksi ohjeessa on huomioitu Maankäyttö- ja rakennuslain edellytykset siitä, että rakennus ympäristöineen täyttää jatkuvasti terveellisyyden, turvallisuuden ja käyttökelpoisuuden vaatimukset (MRL 132/1999, 166 §). Ohje on tarkoitettu toimistojen ja toimistojen kaltaisten työpaikkojen, kuten koulujen, päiväkotien ja sote-tilojen sisäilmastaselvityksiin ja olosuhdearviointiin. Ohjetta voi soveltaa myös teollisissa ympäristöissä oleviin toimistoihin ja valvomoihin silloin, kun tuotannosta tai tehdasalueelta peräisin olevat biologiset, fysikaaliset tai kemialliset tekijät eivät vaikuta niiden sisäilman laatuun ja olosuhteisiin.

Olosuhdearviointi on kriteerien ja pisteiden avulla tehtävä arvio. Olosuhdearviointi tehdään arvioimalla neljää osa-aluetta arviointikriteerien avulla. Arvioitavat osa-alueet ovat rakennusosien ilmatiiviys ja vuotoilma, rakennusosien riskitekijät, ilmastointijärjestelmä sekä biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät. Arvioinnissa kukin osa-alue saa pisteitä, jotka lasketaan yhteen. Kokonaispistemäärän perusteella arviointitulos sijoittuu luokkiin A-D. Kullekin luokalle on ohjeessa esitetty laadullinen kuvaus ja toimenpidetarve. Toimenpide voi olla korjaus tai joku muu sisäilman laatua ja olosuhteita parantava toimenpide.

A	Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat tavanomaista paremmat. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta ei tarvita. 0 pistettä
B	Sisäilman laatu ja olosuhteet ovat pääosin tavanomaiset. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta on hyvä tehdä tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella. 1–4 pistettä
C	Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella. 5–8 pistettä
D	Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat merkittävästi tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan nopeasti tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella. 9–12 pistettä

Kuva 1 Olosuhdearvioinnin tulos perustuen annettuihin kriteereihin.

2.2. OLOSUHDEARVIOINTI OSA-ALUEITTAIN

Rakennuksessa on eri toimintoihin tarkoitettuja tiloja. Osa-alueittain tehtävä olosuhdearviointi on tehty sijainnin ja käyttötarkoituksen mukaan, sillä tilojen kunto ja niihin liittyvät riskit eroavat toisistaan. Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys on esitetty taulukoissa 1-4.

Taulukko 1 Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys. Luokkatilat, 1. ja 2. kerros.

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmantiiveys ja vuotoilma	Luokkatiloissa on todettu vähän vuotoilmareittejä ulkoseinien, yläpohjan sekä välipohjien kautta sisäilmaan. Tilojen painesuhteet olivat tavanomaisella tasolla.	Vuotoilmareittejä on vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on mahdollista. 1 piste
Rakennusosien riskitekijät	Mahdolliset putkivuodot saattavat vaurioittaa välipohjien orgaanisia eristekerroksia. Vesikatossa esiintyvät vuodot saattavat vaurioittaa yläpohjan orgaanisia eristekerroksia. Puutteet ikkunapellitysten tiiveydessä saattaa vaurioittaa ulkoseinärakenteen orgaanisia eristekerroksia. Tilojen kattopinnoilla olevissa akustiikkalevyissä on paikoin näkyvissä vanhoja kosteusjälkiä. Tilojen lattiapäällysteenä on vanha linoleum-matto, johon sisältyy päästöriskejä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
Ilmastointijärjestelmä	Ilmastointijärjestelmä toimii sisäilman hiilidioksidimittauksien ja paine-erojen seurantamittauksien perusteella tavanomaisesti. Käyttäjämäärä alueella on maltillinen. Erillistä jäähdytysjärjestelmää ei ole. Ylipainetta, mikä voisi aiheuttaa kosteusrasitusta rakennusosiin, ei todettu. Tallentavien paine-eromittauksen perustella alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä alueella. Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaista.	Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita. 1 piste
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Olosuhdemittausten tulokset ovat tavanomaiset. Rakennuksen radonmittaustulokset eivät ole saatavilla. Osassa ulkoseinistä otetuissa materiaalinäytteissä mikrobipitoisuudet ylittivät Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on vähän. 1 piste
		Kokonaispisteet 5 pistettä
Arvioinnin tulos 5 - 8 pistettä, C.		
Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella.		
^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.		

Taulukko 2 Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys. Liikuntasali, 1 kerros.

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmantiheys ja vuotoilma	Liikuntasalissa todettiin vuotoilmareittejä ulkoseinien kautta, yläpohjasta sekä välipohjan purutäytöstä sisäilmaan. Tilan painesuhteet olivat tavanomaisella tasolla.	Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä
Rakennusosien riskitekijät	Vesikatossa esiintyvät vuodot saattavat vaurioittaa yläpohjan orgaanisia eristekerroksia. Puutteet ikkunapellitysten tiiveydessä saattaa vaurioittaa ulkoseinärakenteen orgaanisia eristekerroksia. Poikkeavia hajuja ei havaittu. Materiaaleihin sisältyy vähän päästöriskejä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
Ilmastointijärjestelmä	Ilmastointijärjestelmä toimii sisäilman hiilidioksidimittauksien ja paine-erojen seurantamittauksien perusteella tavanomaisesti. Käyttäjämäärä tilassa on arviolta ajoittain korkea, mutta hiilidioksidipitoisuudet ovat pysyneet maltillisina. Erillistä jäähdytysjärjestelmää ei ole. Ylipainetta, mikä voisi aiheuttaa kosteusrasitusta rakennusosiin, ei todettu. Tallentavien paine-eromittausten perustella alipaine ei lisää vuotoilman kulkeutumisriskiä alueella. Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaista.	Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita. 1 piste
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Olosuhdemittausten tulokset ovat tavanomaiset. Rakennuksen radonmittaustulokset eivät ole saatavilla. Sisäilman asbestipitoisuuksia ei ole tutkittu. Osassa välipohjasta otetuista materiaalinäytteistä mikrobipitoisuudet ylittivät Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran 2 pistettä
		Kokonaispisteet 7 pistettä
<p>Arvioinnin tulos 5 - 8 pistettä, C.</p> <p>Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella.</p> <p>^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.</p>		

Taulukko 3 Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys. Veistosali, kellarikerros.

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmantiiveys ja vuotoilma	Veistosalissa on todettu vuotoilmareittejä ulkoseinien sekä alapohjan kautta sisäilmaan. Tilan painesuhteet olivat käyttöajan ulkopuolella alipaineiset.	Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä
Rakennusosien riskitekijät	Maanvastaisissa seinärakenteissa ja alapohjassa on vähintään paikallisia vaurioita. Alapohjarakenteessa on kosteutta. Näkyviä kosteusvaurioita on vähän. Materiaaleihin sisältyy vähän päästöriskejä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
Ilmastointijärjestelmä	Ilmastointijärjestelmän toiminta ei todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöolosuhteita, eikä ylipaine aiheuta kosteusrasitusta rakenteisiin. Tilojen ajoittainen alipaineisuus voi lisätä vuotoilmaa paljon. Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaisella tasolla.	Ilmastointijärjestelmä toimii tavanomaisesti, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 2 pistettä
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Olosuhdemittausten tulokset ovat tavanomaiset. Rakennuksen radonmittaustulokset eivät ole saatavilla. Sisäilman asbestipitoisuuksia ei ole tutkittu. Alapohjasta otetuista materiaalinäytteistä noin puolessa mikrobipitoisuudet ylittivät Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran. 2 pistettä
		Kokonaispisteet 8 pistettä
<p>Arvioinnin tulos 5 - 8 pistettä, C.</p> <p>Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella.</p> <p>^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.</p>		

Taulukko 4 Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys, päiväkodin tilat, 1. ja 2. kerros.

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmantiiveys ja vuotoilma	Päiväkodin tiloissa on todettu vähän vuotoilmareittejä ulkoseinien, yläpohjan sekä välipohjien kautta sisäilmaan. Tilojen painesuhteet olivat tavanomaisella tasolla.	Vuotoilmareittejä on vähän ja vuotoilman kulkeutuminen on mahdollista. 1 piste
Rakennusosien riskitekijät	Vesikatossa esiintyvät vuodot saattavat vaurioittaa yläpohjan orgaanisia eristekerroksia. Puutteet ikkunapellitysten tiiveydessä saattaa vaurioittaa ulkoseinärakenteen orgaanisia eristekerroksia. Tilojen lattiapäällysteenä on muovimatto, johon sisältyy päästöriskejä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
Ilmastointijärjestelmä	Ilmastointijärjestelmän toiminta ei todennäköisesti heikennä sisäilman lämpöolosuhteita, eikä ylipaine aiheuta kosteusrasitusta rakenteisiin. Aistinvaraisesti arvioitu sisäilma on tavanomaisella tasolla.	Ilmastointijärjestelmä toimii hyvin eikä heikennä sisäilman laatua ja olosuhteita. 1 piste
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Olosuhdemittausten tulokset ovat tavanomaiset. Rakennuksen radonmittaustulokset eivät ole saatavilla. Sisäilman asbestipitoisuuksia ei ole tutkittu. Päiväkodin 1. kerroksen tiloissa mitattiin työterveyslaitoksen viitearvon ylittäviä sisäilman kemiallisten yhdisteiden pitoisuuksia.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on vähän. 1 piste
		Kokonaispisteet 5 pistettä
<p>Arvioinnin tulos 5 - 8 pistettä, C.</p> <p>Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella.</p> <p>^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.</p>		

Taulukko 5 Olosuhdearvioinnin perusteet ja pisteytys. Muut kellaritilat

Osa-alue	Arvioinnin perusteet	Pisteytys
Rakennusosien ilmatiiveys ja vuotoilma	Tiloissa on todettu vuotoilmareittejä ulkoseinien kautta sisäilmaan. Tiloissa oli paikoin havaittavissa tavanomaisesta poikkeavaa hajua. Tilojen painesuhteet olivat tavanomaisella tasolla.	Vuotoilmareittejä on jonkin verran ja vuotoilmaa kulkeutuu. 2 pistettä
Rakennusosien riskitekijät	Maanvastaisissa ulkoseinärakenteissa todettiin paikoin kosteutta. Alapohjarakenteessa todettiin laaja-alaisesti kosteutta ja paikoin kosteusjälkiä.	Rakennusosissa on jonkin verran riskitekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäilman laatuun ja olosuhteisiin. 2 pistettä
Ilmastointijärjestelmä	Tilojen sisäilma on aistinvaraisesti arvioituna huonoa.	Ilmastointijärjestelmä toimii tavanomaisesti, mutta voi heikentää sisäilman laatua ja olosuhteita. 2 piste
Biologiset, fysikaaliset ja kemialliset tekijät	Rakennuksen radonmittaustulokset eivät ole saatavilla. Sisäilman asbestipitoisuuksia ei ole tutkittu. Maanvastaisista ulkoseinistä otetuista materiaalinäytteistä kahdessa viidestä mikrobipitoisuudet ylittivät Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan.	Biologisia, fysikaalisia ja/tai kemiallisia tekijöitä on jonkin verran. 2 pistettä
		Kokonaispisteet 8 pistettä
<p>Arvioinnin tulos 5 - 8 pistettä, C.</p> <p>Sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan tai toimenpiteitä on tehtävä lainsäädännön ^a perusteella.</p> <p>^a Esimerkiksi asbesti, radon tai muu pakottava määräys.</p>		

2.3. TOIMINTA, YLLÄPITO JA IRTAIMISTO

Koulun luokkatiloissa sekä päiväkodin tiloissa on runsaasti irtaimistoa. Tilojen käyttöaste on korkea ja tilat likaantuvat nopeasti. Tilojen siivottavuuteen ja siisteyteen tulisi tämän vuoksi kiinnittää tavanomaista enemmän huomiota.

2.4. OLOSUHDEARVIOINNIN TULOS

Rakennuksessa on eri toimintoihin tarkoitettuja tiloja. Kaikki tilat eivät ole säännölliseen oleskeluun tarkoitettuja tiloja, vaan rakennukseen kuuluu myös varastotiloja, käytöstä poistettuja tiloja ja sosiaalitiloja, joissa ei vietetä aikaa pidempikestoisesti.

Olosuhdearvioinnin perusteella tilojen sisäilman laatu ja olosuhteet poikkeavat tavanomaisesta. Toimenpiteitä sisäilman laadun ja olosuhteiden näkökulmasta tarvitaan. Näitä toimenpiteitä ovat mm. veistosalin sekä liikuntasalin lattiarakenteiden uusiminen, rakenteiden tiivistyskorjaukset sekä vesikattovuotojen korjaukset. Veistosalin painesuhteet on suositeltavaa tasata käyttöajan ulkopuolella. Käytöstä poistetut ja varastokäytössä olevat kellaritilat on suositeltavaa alipaineistaa, jotta ehkäistään ilman kulkeutuminen kellaritiloista oleskelutiloihin.

2.5. TILOJEN KÄYTTÖ

Tutkimuksien perusteella tilojen käytön jatkaminen edellyttää korjaustoimenpiteitä, joihin on ryhdyttävä viipymättä.

JAKELU

Tilaaaja

Raksystems Insinööritoimisto Oy:n arkisto

Vantaalla 22.12.2023

RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY



Anssi Koliseva

RKM (AMK) RTA (C-27165-26-22)

Sisäilma-asiantuntija

Sähköposti: anssi.koliseva@rakersystems.fi