

Tutkimusselostus

Hakunilanrinteen päiväkot

Sisäilma- ja kosteustekninen kuntotutkimus

6.6.2025



Tiivistelmä

Hakunilanrinteen päiväkotia on puurakenteinen yksikerroksinen paviljonkirakennus, joka on pinta-alaltaan noin 600 m². Päiväkodissa on 3 ryhmää. Rakennus on rakennettu tilaelementeillä ja se on valmistunut alun perin vuonna 2000 ja siirretty nykyiselle paikalleen vuonna 2006. Vesikattona on harjakatto muovipinnoitetulla profiilipeltikatteella. Rakennusta palvelee seitsemän tulo-poistoilmanvaihtokonetta, joista yksi on suurempi kone, ja kuusi muuta konetta pienempiä yhtä tai kahta tilaa palvelevia tulo-poistoilmakoneita. Rakennus on perustettu betonisten paaluanturoiden ja teräspalkkien varaan. Ulkoseinien sekä ylä- ja alapohjien lämmöneristeinä on mineraalivilla. Rakennuksessa on tuulettuva ryömintätila sekä ullakotila.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakenteiden sekä ilmanvaihtojärjestelmän nykykunto sekä niiden vaikutus sisäilman laatuun ja tarvittavat korjaustoimenpiteet. Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimukset tehtiin kevennettynä tutkimuksena. Rakennusta tutkittiin aistinvaraisesti, jonka lisäksi rakenteisiin tehtiin 24 kpl rakenneavauksia. Rakennuksesta kerättiin 32 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin pääosin rakenteiden lämmöneristeistä. Rakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein ja kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin kosteusmittauksilla. Kolmen tilan lämpötilaa, suhteellista kosteutta, hiilidioksidipitoisuutta sekä paine-eroa ulkoilmaan tarkasteltiin kahden viikon tarkastelujaksolla tiloihin asennettujen jatkuvatoimisten olosuhdeloggerien etälukujärjestelmästä. Pölyn koostumuksen pyyhintäpölynäytteet kerättiin kolmesta tilasta tilapinnoilta ja tuloilmakanavasta. Ilmanvaihtojärjestelmästä selvitettiin mm. järjestelmän osien kuntoa, hygieenisuus sekä mitattiin tilojen ilmamääriä.

Rakennuksen piha-alueet ovat yleisesti hyväkuntoiset. Piha-alueella todettiin vain korjausta vaativa syöksytorven vuoto ja hiekkaa täynnä olevat rännikaivot, jotka suositellaan puhdistamaan. Rakennuksen vierustan multamaalla oleva alue suositellaan korvaamaan sorastuksella.

Alapohjarakenne on pääosin hyväkuntoinen ja kosteusteknisesti toimiva, mutta siihen kohdistuu kosteusrasitusta ryömintätilan ilmankosteudesta. Ryömintätilassa ei ole salaojitusta eikä sorakerrosta pohjalla, joka lisää tilan ilman kosteuspitoisuutta ja lisää ilmaan kosketuksissa olevien rakenteiden kosteusrasitusta. Ryömintätila suositellaan salaojittamaan ja hiekkapohja korvaamaan sorakerroksella. Puurakenteissa ja tuulensuojalevyssä havaittiin pilkkuilua. Alapohjien tilaelementtien väliset saumat olivat avoimet ryömintätilaan, ja näiden kautta tilojen sisäilmaan pääsee kulkeutumaan ryömintätilan ja maaperän epäpuhtauksia ilmavirtausten mukana tilojen ollessa alipaineisia. Saumat suositellaan tiivistämään kiireellisesti sisäpuolelta ja parantamaan ilmatiiveyttä ryömintätilan puolelta, jonka yhteydessä pilkkuilua sisältävät tuulensuojalevyt ja laudat suositellaan uusimaan. Lisäksi havaitut avoimet läpiviennit suositellaan tiivistämään. Alapohjan eristetilan ilmatiiveys sisäilmaan on huomattavasti saumoja parempi eikä alapohjan tuulensuojavanerin pilkkuilu vaikuta merkittävästi sisäilman laatuun, kunhan saumojen tiiviys varmistetaan. Alapohjassa havaittiin lisäksi paikallisia kosteusvauriokohtia tai vaurioon viittaavaa hajua olotiloissa 20, 21, 22 ja aulassa 26, joiden osalta alapohjarakennetta suositellaan uusimaan vaurioalueelta riittävällä turvamarginalaalilla. Muuten alapohjien muovimattopäällysteet olivat tyydyttävässä kunnossa. Ryömintätilassa havaittiin viemärin runkolinjan olevan takakaatonen ja tämä suositellaan korjaamaan kiireellisesti. Viemäriputkia ei ole sivutuettu ja kannakoinnit suositellaan päivittämään nykyohjeistuksen mukaisiksi.

Ulkoseinärakenteet ja julkisivut olivat hyväkuntoisia ja kosteusteknisesti toimivia. Pitkä räystääs suojaa julkisivua monin paikoin säärasitukselta. Ulkoseinät olivat alapohjia ilmatiiviimpiä, mutta niiden tiiviystaso suositellaan parantamaan alapohjasta ulkoseinään havaitun ilmavuodon takia sekä kahden eristenäytteessä todetun mikrobikasvun epäilyn takia. Vuotavan syöksytorven alueella ulkoseinän kosteusvaurioituneet materiaalit suositellaan korjaamaan.

Väliseinät ovat pääosin hyväkuntoisia, mutta niistä pääosa sijaitsee alapohjan tilaelementtien saumojen kohdalla, jolloin niihin on ilmayhteys sauman kautta suoraan ryömintätilasta. Väliseinien kohdilla saumojen alapuoliset toimenpiteet vastaavat alapohjan toimenpiteitä. Saumojen tiivistys suositellaan jatkamaan väliseinien pystysaumoille.

Vesikatto ja yläpohja olivat tarkastetuilta osin pääasiassa hyväkuntoisia. Vesikaton räystäskourut ja profiilipellityksen väleissä on paljon lehtimoskaa, joka oli tukkinut räystäskourun yhdessä kohdassa, ja vesi tippui kourun laidan yli rakennuksen juurelle. Vesikatto suositellaan puhdistamaan huoltotyönä vähintään kaksi kertaa vuodessa. Vesikatteen peltien liitoksia on tiivistetty massalla ja massauksista osa on ikääntyneitä. Tiivistysten uusimiseen suositellaan varautumaan 3–5 vuoden kuluessa. Vesikaton aluskatteessa havaittiin muutamia epätiiviyskohtia, jotka suositellaan korjaamaan. Yläpohjan lämmöneristeessä havaittiin epätasaisuutta, ja paikoin kohtia, joista lämmöneristys puuttui paikallisesti. Yläpohjatilassa räystään alueella on joitakin romahtaneita tuulenojauuslevyjä, jotka suositellaan korjaamaan seuraavan yläpohjan korjaustyön yhteydessä. Yläpohjan höyrynsulussa havaittiin laajasti epätiiviyskohtia ja yhdessä kohdassa suora reikä yläpohjan läpi kylmään yläpohjatilaan. Yläpohjan eristeestä kerätyissä näytteissä ei todettu mikrobikasvua. Höyrynsulun epätiiviyskohdat suositellaan tiivistämään tai höyrynsulku uusimaan.

Rakennuksessa havaittiin hiirien jätöksiä laajasti koko rakennuksen alueella alakattotiloissa, joissa ne pääsevät liikkumaan esteettömästi tilojen välillä. Koska rakennus on yleisesti epätiivis, on hiirillä runsaasti reittejä, joista ne voivat kulkea sisätiloihin. Alapohjan saumoista on suora reitti rakennukseen esim. aulatilassa olevan pilarikotelon kautta. Ulkoseinien tilaelementtien saumakohdassa ei ole tuulensuojalevyä, jota kautta hiiret voivat myös kulkea, ja ulkoseinän ulkoverhousta ei ole eläinverkotettu sen alaosaan eikä räystästä ulkoseinän yläosaan, joten hiiret pääsevät kulkemaan ulkoseinän ja yläpohjan kaikista epätiiviyskohdista sisätiloihin esteettömästi. Rakenteet suositellaan

6.6.2025

eläinverkottamaan ja hiirien kulkureitit sulkemaan järjestelmällisesti tiiviystason parannuksen yhteydessä, minkä jälkeen alakattolevytyt suositellaan uusimaan.

Olosuhdemittausten perusteella tilat ovat yleisesti syys-talvikaudella viileitä ja olotilojen lämpötilat alittivat asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) toimenpiderajan joka päivä ainakin aamusta. Tilojen ja ulkoilman välille ei muodostu suuria paine-eroja rakennuksen huonon ilmatiiviyden vuoksi, joka todennäköisesti vaikuttaa myös lämpötiloihin ja oleskeluviihtyvyyteen yleisesti. Lämpötiloja suositellaan nostamaan siten, että olosuhteet pysyvät asumisterveysasetuksen lämpötilarajojen sisäpuolella heti aamusta asti.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä osin alkuperäinen ja osin uusittu vuonna 2012. Se on sisäilmanlaadun kannalta toimintakuntoinen, eikä ilmanvaihtojärjestelmässä ole havaittu suuria puutteita. Merkittävin ilmanvaihtojärjestelmään kohdistunut huomio on sen likaisuus ja ilmamäärien epätasapaino. Ilmamäärien tasapainotus on ajankohtaista ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen yhteydessä seuraavan vuoden aikana sekä ilmatiiviyden parantamistoimenpiteiden jälkeen.

Suosittelavat toimenpiteet on esitetty kootusti luvussa 10.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	9
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	10
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	10
2.2 Kohteen kuvaus.....	10
3 Piharakenteet	12
3.1 Rakenteet.....	12
3.2 Havainnot.....	12
3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	14
4 Alapohjat ja tuulettuva ryömintätila	15
4.1 Rakenne.....	15
4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	16
4.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	19
4.4 Merkkiainekokeet.....	24
4.5 Tuulettuva ryömintätila	25
4.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	31
5 Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet	36
5.1 Rakenne.....	36
5.2 Havainnot.....	37
5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	39
5.4 Merkkiainekokeet.....	44
5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	45

6	Väliseinärakenteet.....	47
6.1	Rakenne.....	47
6.2	Havainnot.....	48
6.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	49
6.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	51
7	Yläpohja- ja vesikattorakenteet	52
7.1	Rakenne.....	52
7.2	Havainnot.....	53
7.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	61
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	63
8	Sisäilma	66
8.1	Pölyn koostumuksen tulokset.....	66
8.2	Sisäilman olosuhdemittaukset.....	67
8.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	69
9	Ilmanvaihto.....	72
9.1	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus.....	72
9.2	Ilmanvaihtokoneet	73
9.3	Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja hygienia.....	74
9.4	Ilmamäärämittaukset	76
9.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	77
10	Yhteenveto korjaustarpeista ja tärkeimmät toimenpidesuosituks79	
10.1	Yhteenveto	79
10.2	Toimenpide-ehdotukset	82

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (2 sivua)
2. Pohjapiirustukset, havainnot ja rakenneavausten sijainnit (5 sivua)
3. Rakenneavaustaulukko (26 sivua)
4. Testausselostet 2024-34138 ja 2024-37539, Mikrobianalyysi, Metropolilab Oy, 18.10.2024 (11 sivua) ja 7.11.2024 (4 sivua)
5. Testausselostet 2024-34694, Pölyn koostumuksen analyysi, Metropolilab Oy, 8.10.2024 (3 sivua)
6. Ilmamäärien mittauspöytäkirja (1 sivu)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Hakunilanrinteen päiväkotie

Hiirakkotie 18, Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöjen hoito ja ylläpito

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

Yhteyshenkilöt: Leena Stenlund, leena.stenlund@vantaa.fi

Tehtävä

Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää rakenteiden kuntoa ja korjaustarvetta sekä sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä ja määrittää mahdollisesti tarvittavat korjaustoimenpidetarpeet. Tutkimukset sisälsivät ilmanvaihdon kevennetyn tutkimuksen.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöet tehtiin 1.-3.10.2024. Lisävauksia tehtiin 24.10.2024.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Linnoitustie 5, 02600 Espoo

Kennet Mod, vastaava kuntotutkija (RTA)

Iina Maso

Antreas Karvonen

Valeria Kieleväinen, IV-kuntotutkija

Projekti: 101027780-001

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

Tätä tutkimusta tehtäessä ja tätä tutkimusselostusta laadittaessa on ollut käytettävissä seuraavat tilaajan toimittamat asiakirjat:

- Alkuperäisiä ARK-, RAK- ja LVIA-piirustuksia
- Haitta-ainetutkimus, AFRY Buildings Finland Oy, 29.2.2024

Tilaaajalta on saatu lisäksi seuraavia tietoja liittyen rakennuksen heikoksi koettuun sisäilman laatuun sekä vesivuotoihin ja niiden korjauksiin:

- Tiloissa on paljon hiirien jälkiä.
- Vesikatto on vuotanut aulassa 26 WC-tilan 24 ja teknisen tilan 23 edessä.

Tutkimuksen yhteydessä rakennuksessa suoritettiin lämpökuvaus (Lämpökuvausraportti, AFRY Finland Oy, luonnos 31.1.2025), jonka havaintoja on hyödynnetty myös tässä raportissa.

2.2 Kohteen kuvaus

Hakunilanrinteen päiväkotiki on puurakenteinen yksikerroksinen paviljonkirakennus, joka on pinta-alaltaan noin 600 m². Päiväkodissa on 3 ryhmää. Rakennus on rakennettu tilaelementeillä ja se on valmistunut alun perin vuonna 2000 ja siirretty nykyiselle paikalleen vuonna 2006. Vesikattona on harjakatto muovipinnoitetulla profiilipeltikatteella. Rakennusta palvelee seitsemän tulo-poistoilmanvaihtokonetta, joista yksi on suurempi kone, ja kuusi muuta konetta pienempiä yhtä tai kahta tilaa palvelevia tulo-poistoilmakoneita. Rakennus on perustettu betonisten paaluanturoiden ja teräspalkkien varaan. Ulkoseinien sekä ylä- ja alapohjien lämmöneristeenä on mineraalivilla. Rakennuksessa on tuulettuva ryömintätila sekä ullakkotila.

Tilaaajalta saatujen tietojen mukaan rakennuksessa on havaittu hiirien jätöksiä. Rakennuksen käyttäjät ovat tehneet ilmoituksia huonoksi

koetusta sisäilman laadusta. Vesikatto on vuotanut yhdessä kohdassa aiemmin. Vesikattovuodon korjauslaajuus ja -tapa ei ole tiedossa.

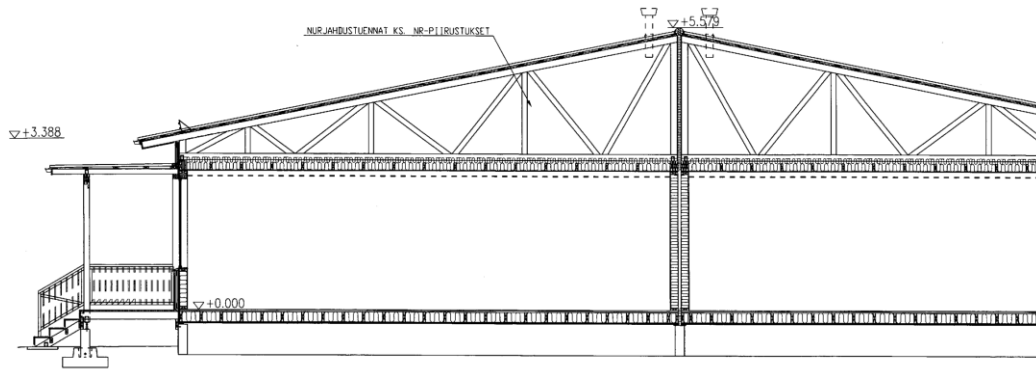
Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakenteiden nykykunto sekä niiden vaikutus sisäilman laatuun ja tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän toimivuutta, korjaustarvetta sekä sen vaikutusta sisäilman laatuun tutkitaan myös. Tilaaja on lisäksi pyytänyt rakennuksen lämpökuvausta, josta laaditaan erillinen raportti.

Tutkimuskohteen sijainti ilmakuvassa on esitetty seuraavassa kuvassa ja rakennuksen yleisleikkaus kuvassa 2. Tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja välineet on esitetty liitteessä 1.



Kuva 1. Ilmakuva kohteesta, johon Hakunilanrinteen päiväkoti on ympäröity punaisella (lähde: Google Maps, 28.10.2024). Samalla alueella päiväkodin kanssa sijaitsee Lehtikuusen koulun kaksi opetusrakennusta ja liikuntasali.



Kuva 2. Yleisleikkauspiirustus (Alkuperäinen RAK-piirustus, Ykköstilat Oy, 2.12.1999).

3 Piharakenteet

3.1 Rakenteet

Rakennuksen ympärillä on pääosalla sivuista hiekkapinta. Itäisellä sivulla pinta on vähäisellä matkalla terassin takana multapinnalla. Sadevedet ohjataan katolta räystäsrännien ja syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin. Rakennusta ei ole salaojitettu.

3.2 Havainnot

Maanpinnat rakennuksen ympärillä viettävät pääosin rakennuksesta poispäin.

Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 3. Yleiskuvat rakennuksen pohjois- (vasen) ja eteläpuolelta (oikea). Rakennuksen ympäristö on pääosin hiekkapinnalla.



Kuva 4. Rakennuksen syöksytoria on uusittu aiemmin sinkityillä peltiputkilla, joita on jatkettu lisäpalalla lähemmäs sadevesikaivoja (vasen, kuva luoteisnurkasta). Lounais- ja luoteisnurkan kaivoissa on paljon hiekkaa pohjalla (oikea, kuva lounaisnurkalta).



Kuva 5. Räystäskouru vuotaa yhdestä kohdasta rakennuksen pohjoispuolelta koillisnurkan lähellä ja kastelee ulkoseinän alaosa ja ryömintätilan reunan laudoituksia (vasen, keltainen nuoli). Rakennuksen kaakkoisnurkan syöksytorvi vuotaa ja kastelee seinäpintaa (oikea). Hiekoituksessa kasvaa kasvillisuutta pääasiassa pohjois- (vasen) ja länsipuolella. Rakennuksen itäpuolella maapinta on multamaata, jossa kasvaa kasvillisuutta (oikea).

3.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Maanpintojen tulee lähtökohtaisesti olla rakennuksesta poispäin kaltevia. Nykyohjeistuksena on, että maanpintojen kallistusten tulisi olla rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla vähintään 1:20 (noin 15 cm). Piha-alueilla maanpinnan kallistukset ovat pääasiassa rakennuksesta poispäin. Sokkeleissa ei havaittu viitteitä, että pintavedet ohjautuisivat sokkeleita kohti. Rakennuksen vierellä kasvaa vähäisesti kasvillisuutta hiekoituksessa ja osa maasta on mullalla. Multamaasta ei ole akuuttia haittaa rakennukselle sen perustustavan takia, mutta alueet suositellaan muutettavaksi sorastukseksi sokkelin vierustalta seuraavan 1–3 vuoden aikana kasvillisuuden kasvamisen estämiseksi.

Rakennuksen kaakkoisnurkassa syöksytorvi vuotaa vettä seinäpinnalle. Syöksytorven vuoto suositellaan korjaamaan kiireellisesti. Räystäskouru vuotaa laidan yli yhdessä kohdassa ja siihen liittyvät toimenpide-ehdotukset on esitetty luvussa ”7 Yläpohja- ja vesikattorakenteet”.

Syöksytorvien rännikaivoista osa on täynnä hiekkaa ja ne suositellaan puhdistamaan huoltotyönä ja putkisto kuvaamaan sen jälkeen.

Piha-alueen toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Kaakkoisnurkan vuotavan syöksytorven korjaus kiireellisesti.
- Syöksytorvien rännikaivojen puhdistus huoltotyönä ja putkiston kuvaus.
- Sokkelin vierustan multamaan muuttaminen sorastukseksi 1–3 vuoden kuluessa

4 Alapohjat ja tuulettuva ryömintätila

4.1 Rakenne

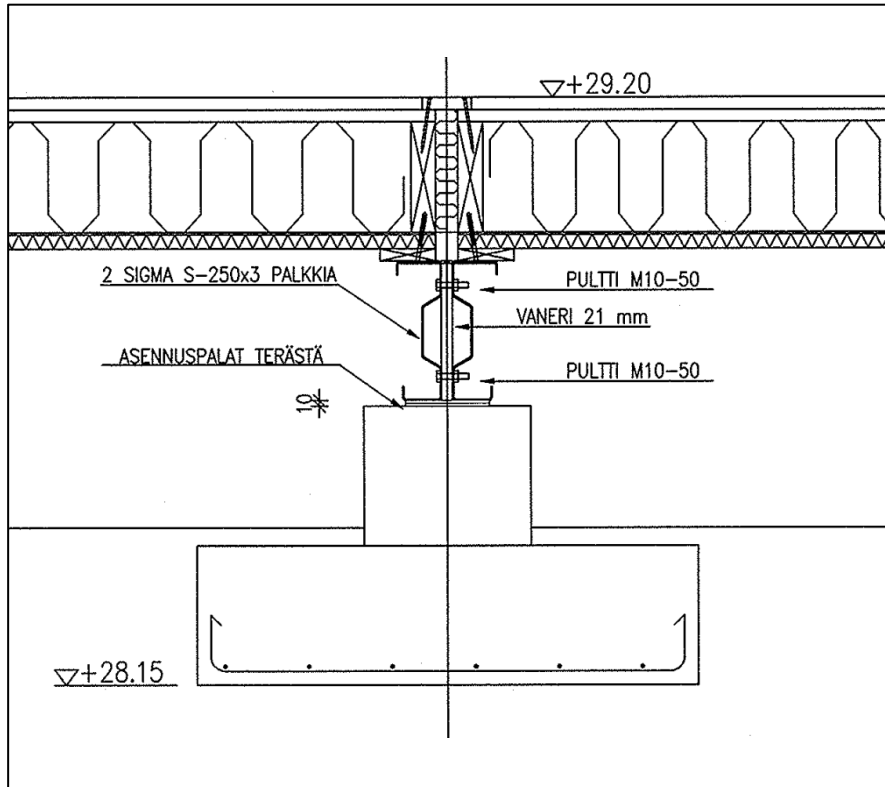
Rakennus on perustettu paalu-betonianturien ja teräksisten sigma-palkkien varaan. Alapohja on puurakenteinen ja se koostuu eri tilaelementeistä. Alapohjan alapuolella on tuulettuva on ryömintätila.

Alapohjarakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna lähtötietojen ja havaintojen perusteella:

- muovimatto
- lastulevy 22 mm + 22 mm
- puupalkisto 45x195 mm k400
+ mineraalivilla
- vaneri 4 mm
- tuulensuojalevy
- harvalaudoitus 22x100
- vapaasti tuulettuva ryömintätila, ilmatilan korkeus noin 0,8 m
- maaperä, tiivistynyttä hiekkaa

Lattiapäällysteenä on yleisesti muovimatto, märkätiloissa märkätilan muovimatto.

Alapohjarakenteessa ei ole erillistä höyrnsulkukerrosta vaan lattian muovimatto toimii rakenteessa höyrnsulkuna. Muovimatto ei ole viety tilaelementtien saumojen yli yhtenäisenä vaan saumat ovat avoimia.



Kuva 6. Alapohjan rakenneleikkaus sauman kohdalta (Vantaan kaupungin tilakeskus, talonsuunnittelu, perustusdetaljit, P4A, 18.5.2006).

4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Alapohjarakenteen pintamateriaalit olivat yleisesti tyydyttävässä kunnossa. Mattojen hitsisaumat olivat ratkeilleen paikoittain sekä tilojen muovimatossa että märkätilojen muovimatoissa. Yhdessä kohdassa hitsisaumasta puuttui osa, joka merkattiin korjattavaksi tämän tutkimuksen rakenneavausten ummistamisen yhteydessä. Märkätilojen muovimattojen ylösnostot ovat osittain riittämättömiä ja yhdessä tilassa havaittiin pieni mahdollinen epätiivelyskohta.

Pääosassa tiloista ja märkätiloissa muovimatto on nostettu seinäpinnalle. Joissakin tiloissa on noston sijaan puiset jalkalistat. Alapohjarakenteiden ei

havaittu pääosin kohonneita lukemia pintakosteusmittarilla (lukemat tiloissa pääosin 25-30 ja märkätiloissa 20-40). Vain märkäeteisessä 22A havaittiin muuhun alueeseen verrattuna kohonneita lukemia (40-60).

Tilojen lattiapinnoilla havaittiin runsaasti epätasaisuutta tilaelementtien välillä. Osa tilaelementeistä on asennettu eri tasoihin ja osa elementeistä on vinossa lattiapintojen osalta.

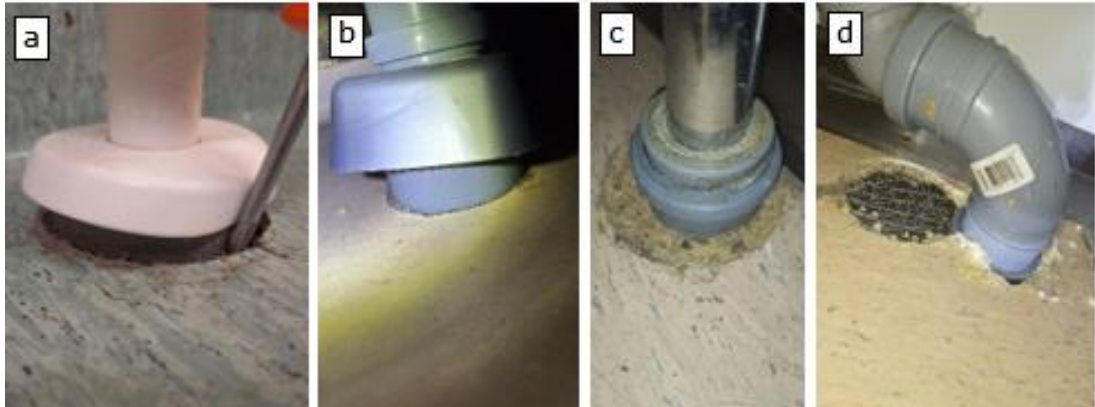
Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 7. Yleiskuvia alapohjasta olotilassa 18 (vasen) ja aulassa 26 (oikea). Aulan 26 kuvassa näkyvien ovien edessä on tilaajalta saatujen tietojen perusteella ollut aiemmin katon vesivuoto.



Kuva 8. Alapohjassa tilaelementtien välisissä liitoskohdissa on teräslistat. Liitoskohtia on myös joidenkin tilojen ovien kohdilla, joissa kynnyksenä on käytetty samaa teräslistoitusta kuin saumoissa muuallakin.



Kuva 9. Alapohjan kuivien tilojen putkiläpiviennit ovat pääosin tiivistämättä. Ryhmätiloissa suurin osa putkista on viety suoraan alapohjarakenteen läpi ja läpivienneistä havaittiin selvä ilmavirtaus rakenteesta sisätiloihin päin merkisavulla (a). Muovimaton ja viemäriputken liitoksista voi ilman siirtymisen lisäksi päästä esimerkiksi siivousvettä muovimaton alle. Keittiössä 35B läpiviennissä on polyuretaanivaahtoa (c), astianpesuhuoneessa 35A avoin (b). Keittiön kaapiston alapuolisen läpiviennin vieressä on vanha läpiviennin reikä, jonka kautta tilaan on käyttäjän mukaan kulkenut aiemmin hiiriä. Reikä on nykyisellään verkotettu (d). WC- ja pesutiloissa läpivienneissä on silikonimassaus.



Kuva 10. Muovimaton hitsisaumat ovat ratkeilleen märkätiloissa sekä muissa tiloissa paikoitellen.

Alapohjan muovimaton alustaan tehtiin 2 kpl viiltomittauksia. Olotilaan 3 viiltomittaus tehtiin lähelle ulkoseinää kohtaan, jossa räystäään

räystäskourun reunan yli valuu vettä ja kastelee ulkoseinän alaosaa osittain. Vaatehuoltotilaan 60A viiltomittaus tehtiin selvittämään märkätilan muovimaton alapuoleisia yleisiä lukemia. Kummassakaan kohdassa pintakosteusilmaisimen lukemat eivät olleet koholla. Seuraavassa taulukossa on esitetty mittaustulokset. Mittapisteyden sijainnit on esitetty liitteen 2 paikannuspiirustuksessa.

Taulukko 1. Alapohjarakenteen viiltomittausten tulokset 2.10.2024.

Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta mittauspisteen vierestä.

Mittapiste	Mitta- pää	Lämpö- tila [°C]	Suhteellinen kosteus [%RH]	Absoluuttinen kosteus [g/m ³]	Havainnot
V1, OT 3	H37	20,2	52,5	9,23	Hyvä tartunta, ei poikkeavaa hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H35</i>	<i>18,4</i>	<i>38,5</i>	<i>6,4</i>	—
V2, vaate- huolto 60A	H36	21,0	52,1	9,6	Hyvä tartunta, ei poikkeavaa hajua
<i>sisäilma</i>	<i>H35</i>	<i>20,8</i>	<i>41,2</i>	<i>7,5</i>	—

Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittaolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 4 %RH-yksikköä.

Kummassakaan viiltomittauskohdassa ei havaittu kohonneita kosteuskokemia tai poikkeavaa hajua viillosta.

4.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavauksia tehtiin alapohjaan rakennetyypin, toteutuksen ja kunnon havainnoimiseksi sekä materiaalinäytteiden keräämistä varten.

Rakenneavauksia tehtiin ulkoseinien läheisyyteen, tilaelementtien

6.6.2025

saumojen kohdalle sekä ryömintätilan puolelta havaittujen kosteusjälkien kohdalle. Aulan 26 pilarikotelon alaosaan tehtiin myös rakenneavaus. Rakenneavausten paikat on esitetty liitteessä 2 ja rakenneavausten havainnot kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Rakenteet vastasivat suunnitelmia pääasiassa hyvin, vain alapohjan palkkien ja eristetilan todellinen 200 mm paksuus poikkesi suunnitelmien mukaisesta 250 mm paksuudesta. Aulan 26 vanhan kattovuodon kohtaan tehdystä rakenneavauksesta RA6 ja olotilan 21 käsienpesualtaan poistoputken vuotojäljen kohdalle tehdystä avauksesta RA24 havaittiin maakellarimaista hajua. Lisäksi olotilan 22 rakenneavauksesta RA24 havaittiin maakellarimaista hajua, rakenneavaus tehtiin kohtaan, jossa havaittiin ryömintätilan puolelta kosteusjälkiä tuulensuojalevyssä laajasti tilaelementin alueella. Elementtisauman kohdan avauksesta RA16 havaittiin alapuolisen ryömintätilan hajua. Muista avauksista ei havaittu poikkeavaa hajua. Pääosassa avauksista havaittiin pohjan vanerissa tummaa pilkkuilua ja vanerin kosteuspuiteisuuden olevan koholla 21,0–24,5 paino-% verrattuna yläpohjasta vastaavasta vanerista mitattuun 12,7 paino-%. Alapohjan palkin sivusta mitatut kosteudet vaihtelivat välillä 12,9–15,3 paino-% rakenteen keskeltä mitatuissa kohdissa ja välillä 12,5–17,1 paino-% tilaelementtien välisen sauman palkeissa.

Alapohjan eristetilassa ei havaittu hiiren jälkiä missään rakenneavauksessa. Myöskään avattujen tilaelementtien välisten saumojen kohdalla ei havaittu hiiren jälkiä, mutta pilarin alaosaan tehdyn avauksen (ks. kuva 13, RA 4) ja ryömintätilan puolelta tehtyjen havaintojen perusteella (ks. kuva 23) hiiret liikkuvat kuitenkin osittain saumojen kautta sisätiloihin.

Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 11. Rakenneavaus RA6 aulan 26 alapohjassa kohdalla, jossa tilaajalta saatujen tietojen mukaan vuotanut vettä katosta aiemmin. Avauksesta havaittiin maakellarimainen haju ja pohjan vanerissa tummaa pilkkuilua. Alapohjan rakenne oli sama lähes kaikissa alapohjan avauskohdissa. Eri tasoista pilkkuilua havaittiin myös avauksissa, joista ei aistittu poikkeavaa hajua.



Kuva 12. Rakenneavaus RA5 aulan 26 alapohjan tilaelementtien välisen liitoksen kohdalla. Saumaan on sullottu mineraalivillaa. Saumaa ei ole tiivistetty ryömintätilan eikä sisäpinnan puolelta ja villassa havaittiin runsaasti ilmavirtausten aiheuttamaa tummumaa. Kaikkien avattujen saumojen rakenteet olivat samanlaisia. Avauksen mineraalivillasta kerätyssä materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua.



Kuva 13. Rakenneavaus RA4 aulan 26 pilarikotelon alaosaan. Kotelon alaosaan on sullottu mineraalivillaa, jonka alla rakenne on avoin ryömintätilaan tilaelementtisaumojen tavoin. Kotelon yläosa on avoin alakattotilaan. Avauksen kohdalla havaittiin hiiren kulkureitti ryömintätilasta pilarikoteloon, josta ne pääsevät kiipeämään alakattotilaan asti. Kohdassa oli mineraalivillan lisäksi ekovillaa, joka on todennäköisesti peräisin yläpohjan lisälämmöneristyksestä.

Rakenneavauksista kerättiin 15 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteitä kerättiin pääasiassa alapohjan mineraalivillaeristeestä, jonka lisäksi yhdestä avauksesta kerättiin näyte pohjan vanerista. Analyysivastausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Laboratorion analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 4. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 2. Alapohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset. Taulukossa OT tarkoittaa olotilaa.

Näyte-tunnus	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näytemateriaali	Tulos
MAT1	RA1, opettajanhuone 32	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT4	RA4, aula 26, pilarin kotelo	Mineraalivilla + ekovilla	Mikrobikasvua

Näyte-tunnus	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näytemateriaali	Tulos
MAT5	RA5, aula 26, sauma	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT6	RA6, aula 26	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT12	RA12, OT 25	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT14	RA14, OT 33	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT16	RA16, OT 33, sauma kynnyksen kohdalla	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT17	RA17, OT 20	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT19a	RA19, OT 20	Mineraalivilla	Mikrobikasvua
MAT19b	RA19, OT 20	Vaneri	Mikrobikasvua
MAT20	RA20, OT 18	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT21	RA21, OT 18	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT30	RA24, OT 22	Mineraalivilla	Epäily mikrobikasvusta
MAT31	RA25, OT 22	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT32	RA26, OT 21, käsienpesualtaan kohta	Mineraalivilla	Mikrobikasvua

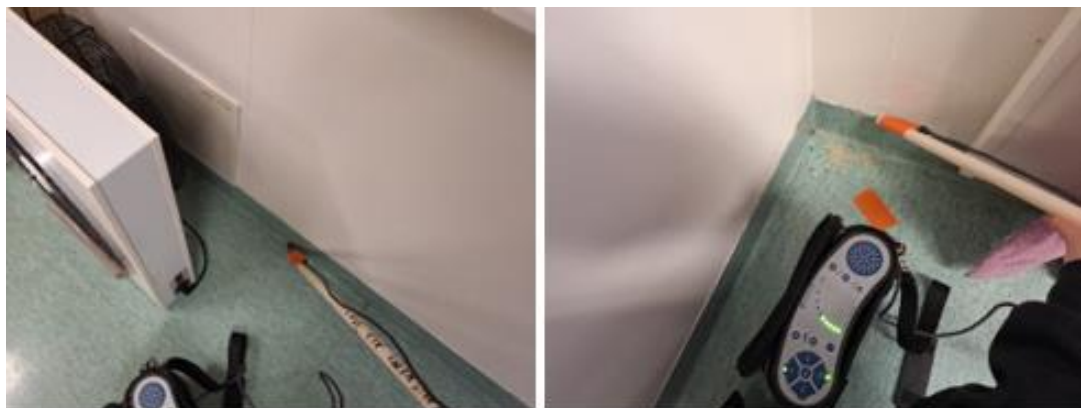
Neljässä alapohjarakenteista kerätyssä materiaalinäytteessä, MAT4, MAT19a, MAT19b ja MAT32, todettiin mikrobikasvustoa analyysissä ja yhdessä, MAT30, epäily mikrobikasvustosta.

4.4 Merkkiainekokeet

Alapohjaan tehtiin yksi merkkiainekoe olotilaan 21. Merkkiainekokeen sijainti on esitetty liitteessä 2. Merkkiainekaasu syötettiin alapohjan eristetilaan alapohjaan porattujen reikien kautta. Merkkiainekoe tehtiin normaalitilassa, jolloin sisätilat olivat rakenteeseen verrattuna -2,5...-3,5 Pa. Merkkiainekoetta ei suoritettu koneellisesti alipaineistetussa tilassa, koska ilmavuotokohtia havaittiin liitoksista normaalitilassa. Havaitut ilmavuotokohdat on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 14. Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa havaittiin tilaelementtien välisten saumojen kautta teräslistan sivuilta ja avoimesta kiinnitysreiästä (vasen kuva) sekä ulkoseinän vastaavasta kohdasta teräslistan päästä kahdessa kohdassa (oikea kuva). Ilmavuotoa teräslistan sivuilta havaittiin useasta kohdasta.



Kuva 15. Vasen kuva: Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa havaittiin alapohjan ja väliseinän välissä olevasta mahdollisesta hiirenkolosta

muovimatossa sekä tämän viereisestä väliseinän luukusta. Oikea kuva: Merkittävää pistemäistä ilmavuotoa havaittiin muovimaton ylösnoston yläreunasta yhdessä kohdassa. Kohdassa seinän kipsilevyjen välillä on sauma.

Merkkiainekokeiden perusteella alapohjista on ilmavuotoreitti väliseinään ja mahdollisesti osittain ulkoseinään. Merkkiainekokeiden perusteella alapohjan liitos ulko- ja väliseinään ovat toteutustavaltaan yleisesti suhteellisen tiiviit. Ilmavuotokohtia alapohja ja ulko-/väliseinien liitoksissa ovat kohdat, joissa muovimaton ylösnoston kohdalla on pohjamateriaalissa sauma tai muovimatto on rikki. Alapohjan eristetilan yleisesti merkittävimmät ilmavuotoreitit sisäilmaan ovat tilaelementtien väliset saumat sekä alapohja- että seinäalueilla. Saumat ovat rakenneavausten perusteella myös täysin avoimet alapuoliseen ryömintätilaan.

4.5 Tuulettuva ryömintätila

Ryömintätila on noin 500 mm ympäröivän maanpinnan alapuolella. Rakennuksen ryömintätilaan ei ollut toteutettu huoltoreittiä ja tutkimuksessa reitti avattiin itäpäädyn terassirakenteen sivusta irrottamalla sivulaudoitusta. Reitti terassin alta ryömintätilaan on ahdas ja vaikeakulkuinen, mutta se oli ainoa kohta, josta rakennuksen alle oli mahdollista kulkea ilman maa-aineksen kaivamista.

Ryömintätilan sivuilla on harvalaudoitus, jonka kautta ryömintätila tuulettuu jokseenkin, mutta tuuletusala on rajoittunut kaikilla sivuilla kulkevien sigma-palkkien takia. Tilaan pääsee harvalaudoituksen kautta roskaa ja lehtiä. Lehtiä oli ryömintätilassa runsaasti. Rakennusjätettä oli vähäisesti. Ryömintätilassa havaittiin myös hiiren jätöksiä ja hiiren tai jonkun muun pienen eläimen pesä.

Ryömintätilan pohja on tiivistynyttä hiekkaa eikä tilassa on salaojitusta. Ryömintätilan korkeus hiekkapinnasta alapohjan tuulensuojalevyn pintaan

on noin 800 mm ja sigma-palkiston alapintaan noin 550 mm. Keskikohdan anturalinjalla maanpintaa on kaivettu syvemmälle.

Ryömintätilan ilma oli aistinvaraisesti kosteahkoa. Teräsrakenteissa ryömintätilassa oli ruostejälkiä ja yhden putkilinjan kohdalla havaittiin kondenssivesien tippumajälkiä.

Ryömintätilan putkiasennuksissa havaittiin vedenpinnan jättämä raja noin 400 mm korkeudella tilan pohjasta. Vesirajajälkiä havaittiin koko ryömintätilan alueella ja havaintojen perusteella ryömintätilaan on päässyt kertymään joskus todella runsaasti vesiä, mahdollisesti alueen sulamis- tai sadevesistä. Vesirajan alapuolella olevissa mineraalivillaisissa putkieristeissä havaittiin tummumaa ja näiden asennukseen käytetyissä teräslangoissa ja -verkoissa ruostejälkiä.

Havaintoja on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



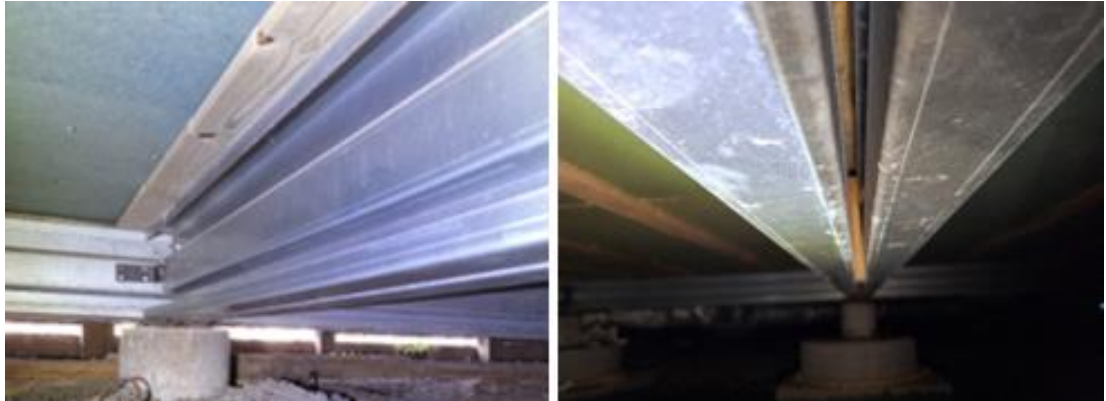
Kuva 16. Yleiskuvia ryömintätilasta. Ryömintätilan keskeisellä anturalinjalla maanpinta on muuta tilaa matalammalla (oikea kuva).



Kuva 17. Tuulensuojalevyt on kiinnitetty nauloilla ja koolingeilla alapohjaan. Koolingit ovat irtoilleet paikoitellen ja tuulensuojalevy on irronnut joissakin kohdissa vähäisesti raolleen.



Kuva 18. Tuulensuojalevyjen kiinnitysnauloissa on ruostejälkiä alueittain ryömintätilassa. Tuulensuojalevyjen saumoja ei ole tiivistetty teippauksin. Tuulensuojalevyjen pinnassa on tummaa pilkkuilua joillakin alueilla ja sigmapalkin pinnassa on ruostekohtia paikoitellen.



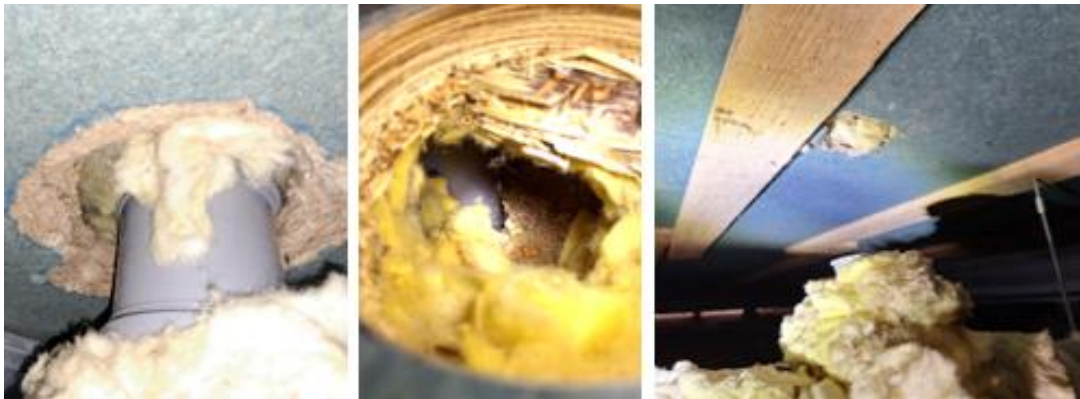
Kuva 19. Alapohjan tilaelementtien väliset saumat sijaitsevat sigmapalkkien yläpuolella. Sigmapalkkien sivuliitoksia (vasen kuva) ja alareunaa (oikea kuva) ei ole tiivistetty teippauksin.



Kuva 20. Tuulensuojalevyssä on laaja-alainen kosteusjälki olotilan 22 toisen tilaelementin kohdalla. Sigma-palkissa on kohdassa ruostejälki. Tuulensuojalevyn harvalaudoituksessa on kohdassa merkittävää tummaa pilkkuilua (piikkimittarilla 22,3 paino-%). Puukoolingeissa on vaihtelevasti ryömintätilassa pilkkuilua myös muualla. Joidenkin tilaelementtien alueella oli pilkkuilevia ja täysin puhtaita laudoituksia. Laidoituksista mitattiin kosteuspitoisuutta piikkimittarilla eri puolilta ryömintätilaa ja niiden kosteus vaihteli välillä 19,4...24,2 paino-%.



Kuva 21. Ryömintätilassa on kauttaaltaan putkien eristepinnassa havaittavissa vesirajan jälki noin 400 mm korkeudessa. Tilaan on siis päässyt joskus suuria määriä vesiä, ja vedenpinta on noussut puoleenväliin asti tilan koko korkeudesta. Putket on lämmöneristetty vaihtelevasti EPS-eristeellä ja mineraalivillalla.



Kuva 22. Suurta osaa putkien läpivienneistä ei ole tiivistetty ala- (vasen kuva) eikä yläpuolelta (keskikuva, rakenneavaus RA24). Joidenkin putkien kohdilla läpivientiin on lisätty polyuretaanivaahtoa. Tilan 25A kohdalla purettu käsienpesualtaan putken läpivientiin on sullottu vain mineraalivillaa (oikea kuva).



Kuva 23. Alapohjassa havaittiin joitakin hiirien kulkureittejä tilaelementtien saumojen kohdilla.



Kuva 24. Vasen kuva: Tuulensuojalevyssä havaittiin vuotojälki olotilan 21 käsienpesualtaan poistoputken ympärillä, jonka vieressä lauta oli piikkimittarilla 18,1...19,6 paino-%. Oikea kuva: Putki on takakaatonen juuri ennen runkoviemärilinjan purkua rakennuksen koillisnurkan alueella. Kohdassa kannake on vääntynyt. Putket heiluvat yleisesti ryömintätilassa ja sivusuuntainen kannakointi on puutteellinen.

4.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohja

Alapohjarakenteen kuivien tilojen ja märkätilojen pintamateriaalit olivat pääasiassa tyydyttävässä kunnossa. Muovimattojen saumat rakoilivat paikoitellen ja olotilojen käsienpesualtaisen poistoputken liitosta ei ole tiivistetty pääosassa tiloja. Muovimaton epätiiviyyskohdista pesuvesi tai märkätilojen käyttövesi voi päästä maton alle. Maton alle pääsevä vesi voi vaurioittaa materiaaleja ja vaikuttaa sisäilman laatuun. Muovimatolla toteutettujen märkätilojen lattioiden keskimääräinen tekninen käyttöikätaavoite on noin 20 vuotta ja oletettavasti alkuperäiset muovimatot ovat näin ollen teknisen käyttöikänsä päässä. Havaintojen perusteella matoissa on kuitenkin vielä jonkin verran käyttöikää jäljellä. Avonaiset mattosaumat suositellaan hitsaamaan kiinni ja käsienpesualtaiden poistoputken liitokset tiivistämään seuraavan 0–1 vuoden aikana.

Tilojen lattiapinnoilla havaittu epätasaisuus johtunee rakennuksen siirrosta, jonka yhteydessä elementtejä ei ole saatu asennettua enää tasaisesti joko tilaelementtien muodonmuutosten takia tai koska kaikki tilojen pintamateriaalit ovat olleet jo asennettuna, eikä hienosäätöä ole ollut mahdollista enää tehdä. Epätasaisuudella ei ole käytön kannalta merkitystä eikä se vaadi jatkotoimenpiteitä.

Koko rakennuksen kaikkien tilaelementtien saumat ovat avoimet rakennuksen ryömintätilaan. Lisäksi pääosa alapohjan läpivienneistä on epätiivisiä. Saumojen ja läpivientien kautta rakennuksen sisäilmaan pääsee kulkeutumaan ryömintätilan ja maaperän epäpuhtauksia ilmajäätösten mukana rakennuksen ollessa alipaineinen, mikä heikentää sisäilman laatua. Saumat on eristetty nykyisellään mineraalivillalla, eikä niissä ole ryömintätilan puolella tuulensuojausta teippauksin. Kaikkien saumojen lämmöneristys suositellaan uusimaan PU-vaahdolla ja saumat tiivistämään sisätilojen puolelta kiireellisesti. Ryömintätilan puolella saumat sijaitsevat sigmapalkkien kohdalla ja saumoja ei ole tiivistetty.

Saumat suositellaan tiivistämään esim. sigmapalkin liitosten ja alaosan teippauksilla. Avoimet läpiviennit suositellaan tiivistämään alapuolelta.

Alapohjien eristetilasta rakenneavausten kautta kerätyissä materiaalinäytteissä todettiin mikrobikasvua analyysissä vain yksittäisissä kohdissa. Näistä kohdista pääosa liittyi aiempaan tai nykyiseen vesivuodosta aiheutuneeseen kosteusvaurioitumiseen. Yksi vauriokohta sijaitsee olotilan 20 ulkonurkan alueella, jossa ulkopuolinen syöksytorven vuoto kastelee alapohjarakenteita. Toinen vauriokohta on olotilan 21 käsienpesualtaan poistoputken ympärillä oleva alue, jossa poistoputken läpivientiä ei ole tiivistetty, ja käsienpesuvesiä tai lattioiden pesuvesiä on päässyt vuotamaan alapohjaan läpiviennin kautta. Aulassa 26 alapohjan rakenneavauksesta havaittiin maakellarimaista hajua inva-WC:n 23 edustalla. Kohdassa on tilaajalta saatujen tietojen perusteella vuotanut aiemmin vettä katosta ja havaittu vaurioituminen liittyä todennäköisesti vesivuotoon. Olotilan 22 toisen tilaelementin kohdalla havaittiin laaja kosteusjälki ryömintätilan puolelta, joka ei havaintojen perusteella liittynyt mihinkään putkivuotoon tai muuhun selvään vuotoon. Kohtaan tehdystä rakenneavauksesta RA24 havaittiin maakellarimaista hajua ja epäily mikrobikasvusta materiaalinäytteessä analyysissä. Alapohjan rakenteet ovat saattaneet kastua tilaelementin siirron aikana. Alapohjan kosteusvaurioituneet materiaalit voivat vaikuttaa sisäilmanlaatuun heikentävästi, jos epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan ilmavirtojen mukana rakenteiden epätiiviyiskohtien kautta tilojen ollessa alipaineisia. Alapohjan kosteusvaurioituneet materiaalit suositellaan uusimaan havaituissa kosteusvauriokohdissa kiireellisesti. Olotilan 20 kohdalla syöksytorvi tulee korjata ennen alapohjan materiaalien uusimista.

Aulan 26 pilarikotelon pohjalta kerätyssä materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvua analyysissä, mutta kohdassa ei havaittu vesivuotoon viittaavia jälkiä. Kohdassa on hiiren kulkureitti ja kohta on avoin ryömintätilaan. Vaurioituminen liittyy mahdolliseen ryömintätilan kosteuden kondensoitumiseen rakennepinnoille. Pilarikotelon kohdalta

6.6.2025

suositellaan uusimaan eristeet ja tiivistämään kohta alapohjan muita saumoja vastaavasti ja tiivistyksen yhteydessä.

Alapohjarakenteen pohjan vanerilevyn pinnassa havaittiin tummaa pilkkuilua ja kohonneita kosteuspitoisuuksia piikkimittarilla lähes kaikissa tehdyissä rakenneavauksissa koko rakennuksen alueella. Pilkkuilua havaittiin myös kohdissa, joissa ei havaittu vesivuotoon viittaavia jälkiä. Pilkkuilua vastaavassa vanerissa havaittiin muissakin rakenneosissa, joissa sitä oli käytetty. Kyseinen vaneri on todennäköisesti suomen ilmastoon sopimatonta suojaamatonta koivuvaneria, joka on kosteusvaurioitunut ryömintätilan aistinvaraisesti arvioiden korkeasta ilmankosteudesta. Vaneri sijaitsee alapohjan eristetilan pohjalla, josta havaittiin vain vähäisesti ilmavuotoa sisätiloihin merkkiainekokeissa muiden kuin tilaelementtien saumojen kautta. Vanerin sisäilmavaikutukset ovat arvion perusteella vähäisiä, mikäli tilaelementtien väliset saumat ovat tiiviitä. Näkemyksemme mukaan alapohjan vanereita ei ole siis välttämätöntä uusida eivätkä ne vaadi jatkotoimenpiteitä, kunhan tilaelementtien saumat tiivistetään ilmatiiviiksi ja ryömintätilan ilmankosteutta saadaan madallettua.

Ryömintätila

Ryömintätilassa havaittiin merkkejä tilassa jopa 40 cm korkeuteen nousseesta vesimäärästä. Tilassa ei ole salaojitusta ja rakennus on sen ympäröimän alueen matalimmassa kohdassa, jolloin alueen kaikki sade- ja sulamisvedet voivat valua ryömintätilan pohjalle. Tästä syystä ryömintätila suositellaan salaojittamaan seuraavan 1–3 vuoden aikana. Ryömintätilan keskellä kulkee syvemmälle kaivettu alue koko rakennuksen pituudelta jo valmiiksi, joten kaivuutyöt kaivoliittymää lukuun ottamatta voivat olla vähäiset. Ryömintätilassa putkiasennukset ovat jääneet osittain vedenpinnan alapuolella. Osa lämmöneristyksistä on toteutettu mineraalivillalla ja näiden osalta putkieristykset suositellaan uusimaan muiden ryömintätilan korjausten yhteydessä.

Ryömintätilan ilma oli tutkimusten aikana aistinvaraisesti arvioiden kosteaa. Vaikka ryömintätila on kaikilta sivuiltaan vapaasti tuulettuva, rakennuksen kantavat sigma-palkit estävät tilan tuulettumista merkittävässä määrin. Ryömintätilan pohja on tiivistynyttä hiekkaa, jonka pinnalta ryömintätilaan pääsee haihtumaan kosteutta. Nykyinen ilmankosteuden määrä on aistinvaraisten havaintojen perusteella liiallinen tilan nykyisen tuuletuksen tasoon verrattuna. Ryömintätilan pohjan hiekkakerros suositellaan korvaamaan soralla haihtuvan kosteuden määrän vähentämiseksi seuraavan 1–3 vuoden aikana. Ryömintätilan lisätuuletuksen tarve tulee arvioida samalla.

Alapohjan tuulensuojalevyjen liitoksia ei ole teipattu, ja ne ovat paikoitellen avoimia ryömintätilassa. Ryömintätilan tuulensuojalevyjen harvalaudoitusta on myös tippunut paikoitellen. Tuulensuojalevyn pinnoilla havaittiin alueittain tummaa pilkkuilua ja niiden kiinnitysnaulat ovat ruostuneet laajalla alueella. Osassa koolingeista havaittiin myös merkittävää tummaa pilkkuilua ja koolinkien kosteuspitoisuus oli yleisesti koholla koko ryömintätilassa piikkimittarilla mitattuna. Tuulensuojalevyihin ja laudoituksiin kohdistuu todennäköisesti liiallista kosteusrasitusta ryömintätilan ilmankosteudesta alapohjan vanerin tavoin, ja vaurioitumista on tapahtunut alueittain eri tasolla kohdan tuulettavuudesta ja yksittäisestä koolingin koostumuksesta riippuen. Vaurioituneet tuulensuojalevyt ja koolingit suositellaan uusimaan ja kaikkien tuulensuojalevyjen reunat tiivistämään seuraavan 1–3 vuoden aikana.

Rakennukseen pääsee kulkemaan hiiriä alapohjan saumojen ja muiden reikien kautta. Kaikki mahdolliset hiiren kulkureitit alapohjasta suositellaan sulkemaan ryömintätilan toimenpiteiden yhteydessä.

Viemärin runkolinja on takakaatonen juuri ennen linjan purkua ja se suositellaan korjaamaan kiireellisesti. Viemäriputkia ei ole sivutuettu ja ne heiluvat yleisesti ryömintätilassa. Putkien kannakoinnit suositellaan

päivittämään vastaamaan nykyohjeistuksia (RT 103428 *Putkistojen ja kanavien kannatus*) seuraavan 1–3 vuoden aikana.

Rakennuksesta puuttuu kunnollinen huoltoreitti ryömintätilaan.

Suosittellemme kunnollisen kulkureitin toteutusta ryömintätilaan muiden toimenpiteiden yhteydessä.

Alapohjan ja ryömintätilan toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Avonaisten mattosaumojen hitsaus seuraavan 0–1 vuoden aikana.
- Käsienpesualtaiden poistoputken liitosten tiivistys seuraavan 0–1 vuoden aikana.
- Alapohjan kaikkien tilaelementtien saumojen eristyksen uusiminen PU-vaahdolla ja saumojen tiivistys sisäpuolelta kiireellisesti. Samat toimenpiteet myös aulan 26 pilarikotelon pohjalle.
- Alapohjan kaikkien tilaelementtien saumojen kohdalla olevien sigmapalkkien liitosten ja alareunan tiivistys teippauksin kiireellisesti. Sigmapalkin alareunan rakoon suositellaan asentamaan myös PU-vahto.
- Avointen läpivientien tiivistys alapuolelta kiireellisesti.
- Alapohjan kosteusvaurioituneiden alueiden vaurioituneiden materiaalien uusiminen kiireellisesti:
 - Olotilan 21 käsienpesualtaan poistoputken ympärys
 - Aulan 26 inva-WC:n 23 edustan aiemman vesivuodon alue
 - Olotilan 22 toisen tilaelementin mahdollisesti siirtoaikaisen kosteusvaurion alue
- Ryömintätilan salaojitus seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Ryömintätilan putkien kastuneiden mineraalivillaisten lämmöneristeiden uusiminen seuraavan ryömintätilan korjaustöiden yhteydessä.
- Ryömintätilan hiekan korvaamisesta sorakerroksella seuraavan 1–3 vuoden aikana. Samalla ryömintätilan lisätuuletuksen tarpeen arvioiminen.

- Alapohjan kosteusvaurioituneiden tuulensuojalevyjen ja laudoitusten (pilkkuilu) uusiminen ja tuulensuojalevyjen saumojen/reunojen tiivistys seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Kaikki mahdollisten hiiren kulkureittien sulkeminen alapohjan ryömintätilan puolelta tehtävien tiivistystöiden yhteydessä.
- Viemäriin takakaatoisen runkolinjan korjaus kiireellisesti.
- Viemäriputkien kannakoinnin ja sivutuennan päivitys vastaamaan nykyohjeistusta seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Kunnollisen huoltoreitin toteutus ryömintätilaan seuraavan ryömintätilan korjausten yhteydessä.

5 Ulkoseinät, julkisivut, ikkunat ja ulko-ovet

5.1 Rakenne

Ulkoseinät ovat puurakenteisia ja rakennus koostuu tilaelementeistä.

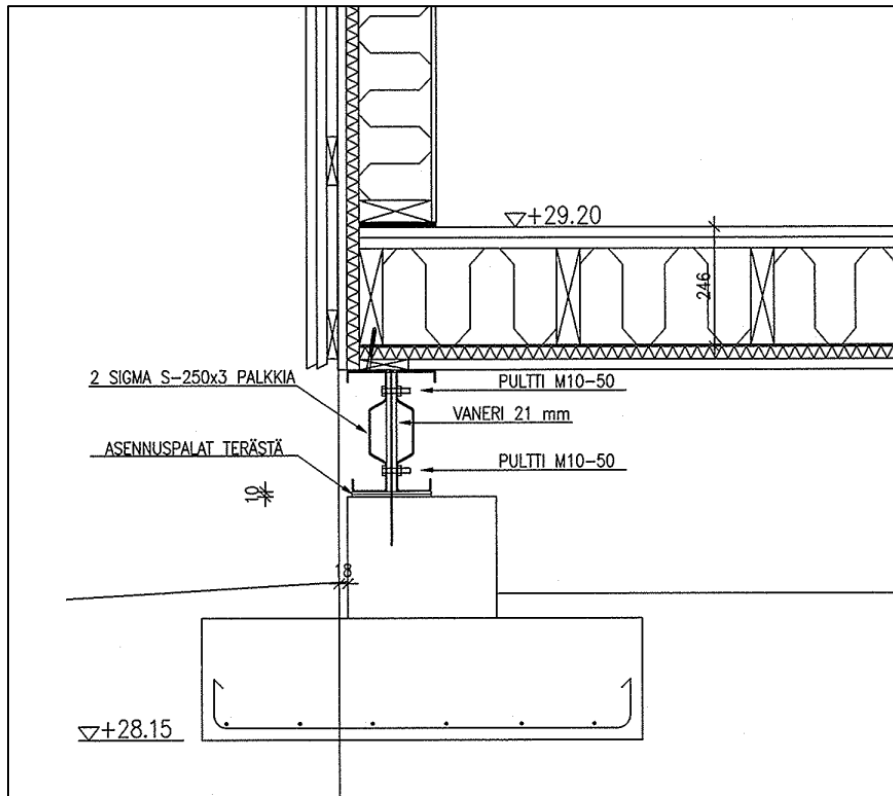
Ulkoseinien lämmöneristeenä on mineraalivilla. Julkisivu on rimalaudoitettu ja sen takana on tuuletusväli. Ulkoseinissä ei ole eläinverkkoja havaintojen perusteella ulkoseinän sokkeli- tai kattoliitoksen kohdalla.

Ulkoseinärakenne sisältä ulospäin lueteltuna lähtötietojen ja havaintojen perusteella:

- puukipsilevy 10 mm
- höyrynsulkumuovi
- pystypuurunko 148 mm + mineraalivilla
- tuulensuojalevy 9 mm
- rimoitus + tuuletusrako 22 mm + 19 mm
- lomalaudoitus 22 mm + 22 mm

Sisäpinnat ovat pääosin maalattuja. Märkätiloissa on märkätilatapetti.

Ikkunat ovat kolmilasisia puuikkunoita tai kolmelasisia metalli-ikkunoita.



Kuva 25. Ulkoseinän ja alapohjan liitoksen rakenneleikkaus (Vantaan kaupungin tilakeskus, talonsuunnittelu, perustusdetaljit, P2A, 18.5.2006).

5.2 Havainnot

Ulkoseinärakenteet olivat pääasiassa hyväkuntoisia eikä sisäpinnoissa havaittu pientä ikääntymistä lukuun ottamatta puutteita. Julkisivut olivat pääasiassa hyväkuntoisia. Yhdessä kohdassa syöksytorvi vuotaa vettä seinäpinnalla ja yhdessä kohdassa ulkoseinän alaosaan pääsee tippumaan vettä räystäskourun laidan yli. Ikkunoiden vesipellitykset ovat jyrkkiä ja liitokset aistinvaraisesti arvioiden kosteusteknisesti toimivat.

Havainnot on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 26. Vasen kuva: Yleiskuva ulkoseinärakenteesta sisäpuolta. Sisäpuoliset pinnat ovat yleisesti hyvässä kunnossa eikä seinäpinnoilla tai ikkunaliitoksissa havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä. Oikea kuva: Yleiskuva ulkoseinärakenteesta ulkopuolelta. Rakennuksen pääovi sijaitsee katoksen alla ja se on hyväkuntoinen. Rakennuksen päädyssä olevan oven kohdalla ei ole katosta, mutta ovi on likaantumista lukuun ottamatta hyväkuntoinen. Rakennuksessa on pitkät räystäät, jotka suojaavat ovea ja julkisivua yleisesti hyvin sateelta.



Kuva 27. Ikkunoiden vesipellitysten liitokset ovat kosteusteknisesti toimivia. Pellitykset ovat paikoittain kolhuisia, mikä ei häiritse niiden kosteusteknistä toimivuutta.



Kuva 28. Ikkunoiden yläosissa on osassa ikkunoita tuuletusrako/rako vedenpoistoa varten (vasen kuva). Osassa ikkunoita tuuletusrakoa ei ole (oikea kuva). Ikkunoiden yhteydessä ei havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä.

5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavauksia tehtiin ulkoseiniin rakennetyypin, toteutuksen ja kunnan havainnoimiseksi sekä materiaalinäytteiden keräämistä varten.

Rakenneavauksia tehtiin eri kohtiin ulkoseinissä, esim. tilaelementtien saumojen kohdalle, ikkunoiden lähelle sekä ulkonurkkiin. Avauksia tehtiin sekä ulko- että sisäpuolelta. Lisäksi irrotettiin ikkunoiden peitelistoja liitosten toteutuksen tarkastamiseksi. Rakenneavausten paikat on esitetty liitteessä 2 ja rakenneavausten havainnot kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Ulkoseinien rakenteet vastasivat pääasiassa suunnitelmia hyvin.

Rakennuksen itäjulkisivulla ulkoseinän rakenne eroaa muista julkisivuista. Itäjulkisivu on ollut lähtötietoaineiston perusteella alun perin väliseinä, joka on rakennuksen siirron yhteydessä muutettu ulkoseinäksi. Seinään on lisätty höyrynsulku jälkikäteen ulkokautta ja sen sisäpuolella on 68 mm mineraalivillaa. Mistään ulkoseinän rakenneavauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ulkoseinissä on tuulensuojalevyn sijaan paikoitellen vaneripalasia, joiden pinnassa havaittiin tummaa pilkkuilua. Kohdassa, jossa vaneri havaittiin ulkoseinässä, vanerin kosteuspitoisuus oli 22,0-23,0 paino-%. Kohdassa ei ollut muita kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä ja vaneria vasten sijaitsevien runko- ja alaohjauspuiden

kosteuspitoisuus oli 11,1-11,3 paino-%. Julkisivua kastelevan rikkinäisen syöksytorven kohdalla seinän vanerin kosteuspitoisuus oli 30,0 paino-%. Rakenneavausten kautta mitattiin lisäksi ulkoseinän alaohjaus- ja runkopuiden kosteuksia, jotka vaihtelivat pääasiassa välillä 10,3-11,3 paino-%. Muiden ulkoseinien rakenteesta eroavalla itäjulkisivulla runkokuun kosteus oli 15,8 paino-%, mutta kohdassa ei havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä.

Ulkoseinien eristetilassa ei havaittu hiirien jätöksiä tai jälkiä missään rakenneavauksessa. Rakennuksen itäpäädyssä olevan tilaelementtien välisen sauman vieressä havaittiin hiiren kulkureitti mahdollisesti vanhan levyyn tehdyn läpiviennin kohdalla, jossa hiiret ovat syöneet läpivientireikää suuremmaksi (ks. kuva 31).

Havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 29. Rakenneavaus RA2 opettajienhuoneen 34 ulkoseinässä. Ulkoseinien avauksissa ei pääasiassa havaittu kosteusjälkiä eikä hiiriin viittaavia jälkiä. Alaohjauspuun alapuoli oli tiivistetty polyuretaanivaahdolla.



Kuva 30. Rakenneavaus RA13 olotilan 25 ulkoseinässä. Höyrinsulku seinän sisäpinnassa on viety tilaelementtien välisen sauman yli.



Kuva 31. Vasen kuva: Rakenneavaus RA23 rakennuksen pohjoissivulla tilaelementtien välisen sauman kohdalla. Sauman kohdalla seinässä ei ole tuulensuojalevyä. Oikea kuva: Rakennuksen idänpuolisella ulkoseinällä tilaelementtien sauman lähellä havaittiin hiiren kulkureitti ulkoseinän sisäpuolisen levytyksen läpi alakattotilaan. Kohdassa on ollut sähköläpivienti, jota jyrsijät ovat suurentaneet. Hiiret pääsevät kohtaan ulkopuolelta mahdollisesti elementtien sauman kautta.



Kuva 32. Ulkopuolinen rakenneavaus RA9 olotilan 20 ulkoseinässä. Kohdassa vuotava syöksytorvi kastelee seinää ja ulkoseinän vanerissa havaittiin kosteusjälkiä. Ulkoseinän mineraalivillaeristeessä kerättyssä materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvustoa analyysissä. Piikkimittarilla mitattuna kohdan vanerin kosteuspitoisuus oli 30,0 paino-%, koolauksen 18,2 paino-% ja ulkoverhouslaudan 17,8 paino-% eli rakennekohdan kosteudet ovat koholla.



Kuva 33. Ikkunoiden peitelistoja irrotettiin ikkunan liitostavan tarkastamiseksi. Ulkoseinän höyrynsulkuja ei ole ulotettu ikkunalle asti, vaan höyrynsulku on asennettu puristukseen apukarmin ja levytyksen väliin. Metallikkunoiden yhteydessä ikkunasmyygi on toteutettu levyllä (vasen kuva). Levyn ja ulkoseinärakenteen väliin on asennettu polyuretaanivaahdotus, mutta vaahdotus on jäänyt osittain vajaaksi eikä sitä ole koko ulkoseinän paksuudelta. Ikkunan alaliitoksen tilkkeitä ei havaittu. Puuikkunoiden yhteydessä ikkunoissa ei ole

smyygiä ja liitokseen on asennettu polyuretaanivaahdotus (oikea kuva). Ikkunoiden vaahdotuksella toteutettu liitostapa on suhteellisen tiivis.

Rakenneavauksista kerättiin 8 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteet kerättiin ulkoseinien mineraalivillaeristeistä. Analyysivastausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Laboratorion analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 4. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 3. Ulkoseinärakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset. Taulukossa OT tarkoittaa olotilaa.

Näyte-tunnus	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näytemateriaali	Tulos
MAT2	RA2, opettajanhuone 32	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT8	RA8, OT 18, ulkopuolinen avaus	Mineraalivilla	Epäily mikrobikasvusta
MAT9	RA9, OT 20, ulkopuolinen avaus	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT10	RA10, sosiaalitila 34A, ulkopuolinen avaus	Mineraalivilla	Epäily mikrobikasvusta
MAT13	RA13, OT 25	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT15	RA15, OT 33	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT18	RA18, OT 20, ulkoseinän yläosa	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT22	RA22, OT 18	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua

Kahdessa ulkoseinistä kerätyssä materiaalinäytteessä, MAT8 ja MAT10, todettiin epäily mikrobikasvusta.

5.4 Merkkiainekokeet

Ulkoseiniin tehtiin yksi merkkiainekoe olotilaan 21. Merkkiainekokeen sijainti on esitetty liitteessä 2. Merkkiainekaasu syötettiin ulkoseinän eristetilaan ulkopuolelta tuulensuojalevyyn tehdyn reiän kautta. Merkkiainekoe tehtiin normaalitilassa, jolloin sisätilat olivat rakenteeseen verrattuna -2,5...-3,5 Pa. Merkkiainekoetta ei suoritettu koneellisesti alipaineistetussa tilassa, koska ilmavuotokohtia havaittiin liitoksista normaalitilassa. Havaitut ilmavuotokohdat on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 34. Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa havaittiin patterikannakkeiden kiinnikekohdista sekä vanhoista kiinnikereijistä seinän levytyksessä.



Kuva 35. Vähäistä pistemäistä ilmavuotoa havaittiin ikkunan liitoksista.

Merkkiainekokeiden perusteella ikkunoiden liitokset ulkoseinärakenteeseen ovat osittain epätiivitä. Ilmavuotoa havaittiin ikkunaliitosten kautta paikoitellen ja ilmavuodot olivat normaalissa painesuhteessa vähäisiä.

Selvimmät vuotokohdat ulkoseinissä olivat seinään tehtyjen kiinnikkeiden kohdilla ja vanhojen kiinnikereikien kautta, joista ilmavuoto oli myös vähäistä normaalissa painetilassa.

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen ulkoseinät ovat yleisesti hyvässä kunnossa ulko- ja sisäpuolelta. Julkisivun maalipinta on hyväkuntoinen. Ulkoseinän rimalaudoituksen takana on ilmapäli ja osaan ikkunasmyygeistä on tehty tuuletusreiät. Julkisivun tuulettuvuus vaikuttaa havaintojen perusteella riittävältä. Ikkunoiden vesipellitys on jyrkkä ja liitokset havaintojen perusteella kosteusteknisesti toimivat. Ikkunat ovat tyydyttävässä kunnossa ja niiden ulkopuoliset liitokset vaikuttavat pääasiassa vesitiiviitä. Rakennuksessa on pitkät räystäät, jotka suojaavat julkisivua. Ulkoseinien eristetilojen rakenneavauksissa ei havaittu merkkejä hiiristä.

Ulkoseinissä on höyrynsulku, joka on limitetty tilaelementtien välissä. Höyrynsulun limitykset on tehty tiivistykseen sopimattomalla pakkausteipillä. Tilaelementtien saumat on peitetty sisäpuolelta erillisellä levytyksellä. Saumojen kohdilla havaittiin kylmät alueet lämpökuvauksessa (AFRY Finland Oy, luonnos 31.1.2025). Höyrynsulku on tuotu ikkunoiden apukarmeille, jossa ne ovat puristuksissa apukarmin ja sisäverhouslevyn välissä. Ikkunaliitokset on tiivistetty polyuretaanivaahdolla, mutta vaahdotus on osittain vajaa, joka havaittiin myös lämpökuvauksessa ilmavuotona karmiliitoksista (AFRY Finland Oy, luonnos 31.1.2025). Ulkoseinässä havaittiin joitakin ilmavuotokohtia merkkiainekokeessa, mutta pääosassa ulkoseinistä kerätyissä materiaalinäytteissä ei todettu mikrobikasvua analyysissä eikä seinärakenteista kulkeudu siis arvion perusteella merkittäviä määriä epäpuhtauksia ilmavirtausten mukana seinän eristetilasta sisäilmaan. Ulkoseinistä kerätyissä kahdessa materiaalinäytteessä todettiin kuitenkin epäily mikrobikasvusta materiaalissa, vaikka kohdissa ei havaittu kosteusrasitukseen viittaavia jälkiä, ja paikoitellen ulkoseinissä olevissa vaneripalasisä tummaa pilkkuilua. Merkkiainekokeissa havaittiin myös

joitakin ilmapuotoreittejä alapohjasta ulkoseinään. Näistä syistä ulkoseinien tiiviystasoa suositellaan parantamaan seuraavan 1–3 vuoden aikana lisäämällä vajaisiin ikkunaliitoksiin PU-vaahtoa ja tiivistämällä selvät epätiiviyyskohdat, kuten vanhan kiinnitysreiät seinäpinnoilta. Tilaelementtien saumojen levytys suositellaan myös avaamaan ja liittämään höyrynsulut toisiinsa kohdissa työhön sopivilla materiaaleilla. Laajamittaisille ulkoseinien tiivistystoimenpiteille näkemysemme mukaan ei ole kuitenkaan tarvetta.

Ulkoseinässä ei ole tuulensuojalevytystä tilaelementtien välisten saumojen kohdalla. Puuttuva tuulensuojalevytys vähentää rakennuksen yleistä ilmatiiveyttä. Ulkoseinien tilaelementtien saumojen kohdalla havaittiin kylmiä kohtia myös lämpökuvauksessa (AFRY Finland Oy, luonnos 31.1.2025). Rakennukseen pääsee mahdollisesti kulkemaan hiiriä saumojen kautta. Ulkoseinien ulkoverhouksen alareunassa ja räystäällä ei ole myöskään eläinverkkoa, joten hiiriä pääsee kulkemaan rakennukseen myös näiden kautta. Saumojen kohdalle suositellaan asentamaan tuulensuojalevytys seuraavan 1–3 vuoden aikana ja samalla tarkistamaan, että saumoissa on riittävästi lämmöneristettä koko sauman korkeudella. Ulkoverhouksen alareunaan ja räystäälle suositellaan asentamaan eläinverkot seuraavan 1–3 vuoden aikana.

Olotilan 20 ulkonurkan vuotavan syöksytorven kohdassa ulkoseinärakenteissa havaittiin kosteusjälkiä ulkoverhouksen takana. Kohdan puurakenteiden kosteudet olivat myös koholla piikkimittarilla mitattuna. Kohdan kastuneet materiaalit suositellaan uusimaan kiireellisenä toimenpiteenä vuotavan syöksytorven korjausten jälkeen, joka on esitetty luvussa "3 Piharakenteet".

Ulkoseinien toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Ulkoseinien tiiviystason parannus seuraavan 1–3 vuoden aikana lisäämällä ikkunaliitoksiin PU-vaahtoa ja tiivistämällä selvät epätiiviyyskohdat sisäpinnoilta. Tilaelementtien saumojen levytyksen avaus ja höyrynsulun liitosten uusiminen työhön sopivilla materiaaleilla.
- Tilaelementtien saumojen kohtiin tuulensuojalevytyksen asennus seuraavan 1–3 vuoden aikana. Samalla tarkistus, että saumoissa on riittävästi lämmöneristettä kauttaaltaan.
- Eläinverkon asennus ulkoverhouksen alareunaan ja räystäälle seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Olotilan 20 ulkonurkan kastuneiden materiaalien uusiminen kiireellisesti syöksytorven korjausten jälkeen.

6 Väliseinärakenteet

6.1 Rakenne

Väliseinät ovat puurakenteisia ja ne on eristetty mineraalivillalla. Suuri osa väliseinistä rajautuvat tilaelementtien saumoihin, ja näissä seinissä väliseinän sisällä on ilmaväli. Väliseinärakenteita rakennuksessa on lähtötietoaineiston perusteella kolmenlaisia VS1–VS3, joista VS1 ja VS2 tyyppisiä rakenteita todettiin tutkimuksissa.

Väliseinärakenne VS1 lähtötietojen ja havaintojen perusteella:

- Puukipsilevy 10 mm
- Puurunko 70 mm
+ Mineraalivilla 70 mm
- Ilmarako 40 mm
- Puurunko 70 mm
+ Mineraalivilla 70 mm
- Puukipsilevy 10 mm

Väliseinärakenne VS2 lähtötietojen ja havaintojen perusteella:

- Puukipsilevy 10 mm + 10 mm
- Puurunko 70 mm
+ mineraalivilla 70 mm
- Puukipsilevy 10 mm

Väliseinärakenne VS3 lähtötietojen perusteella:

- Puukipsilevy 10 mm
- Puurunko 148 mm
+ Mineraalivilla 148 mm
- Tuulensuojalevy 9 mm
- Ilmarako 40 mm
- Tuulensuojalevy 9 mm
- Puurunko 148 mm
+ Mineraalivilla 148 mm
- Puukipsilevy 10 mm

6.2 Havainnot

Väliseinien pinnat ovat pääasiassa hyväkuntoisia. Lähes kaikki väliseinät rakennuksessa ovat tilaelementtien saumojen kohdalla.

Havaintoja on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 36. Olotilojen väliseinissä oli luokkuja, joiden takana oli mineraalivillaa ja väliseinätila, eikä niiden käyttötarkoituksesta ole tietoa. Luokkuja on saatettu käyttää rakennuksen siirtämävaiheessa

mahdollisesti tilaelementtien irrotus- tai asennustöissä. Yhden luukun takana havaittiin hiiren mahdollinen kulkureitti. Luukut ovat epätiivitä.

6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavauksia tehtiin väliseiniin rakennetyypin, toteutuksen ja kunnon havainnoimiseksi sekä materiaalinäytteiden keräämistä varten.

Rakenneavaukset tehtiin aulassa 26 kohtaan, jossa tilaajalta saatujen tietojen mukaan on aiemmin ollut katon vesivuoto ja yhteen tilaelementtien sauman kohtaan. Rakenneavausten paikat on esitetty liitteessä 2 ja rakenneavausten havainnot kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Rakenneavauksista todettiin rakenteiden vastaavan pääasiassa suunnitelmia.

Havaintoja on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 37. Rakenneavaus RA7 aulan 26 väliseinässä kohdassa, jossa tilaajalta saatujen tietojen mukaan vuotanut vettä katosta aiemmin. Avauksessa ei havaittu kosteuteen viittaavia jälkiä. Väliseinä on tilaelementtien välisen sauman kohdalla ja väliseinä on alaspäin ryömintätilaan avoin, kuten alapohjan saumakohdat. Sauman kohdalla oli lattiantasossa alapohjien saumoja vastaavasti mineraalivillaa. Alaohjauspuun kosteuspitoisuus kohdassa oli 9,4 paino-%. Rakenteesta kerätyssä materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua analyysissä.



Kuva 38. Rakenneavaus RA11 opettajienhuoneen 34 väliseinässä tilaelementtien sauman kohdalla. Avauksen toiselle toisen tilaelementin kohdalla väliseinässä havaittiin höyrynsulku levytyksen takana. Toisen elementin kohdalla höyrynsulkua ei havaittu. Sauman alaosassa mineraalivillan pinnassa havaittiin ilmavirtauksien aiheuttamaa tummumaa. Mineraalivillasta kerätyssä materiaalinäytteessä todettiin mikrobikasvua analyysissä. Sauma on alaosastaan avoin ryömintätilaan, kuten alapohjan saumakohdat.

Rakenneavauksista kerättiin 2 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteet kerättiin väliseinän tai tilaelementtien sauman kohdan mineraalivillaeristeistä. Analyysivastausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Laboratorion analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 4. Näytteenottokohdat on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 4. Väliseinärakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset. Taulukossa OT tarkoittaa olotilaa.

Näyte-tunnus	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näytemateriaali	Tulos
MAT7	RA17, aula 26	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT11	RA11, opettajanhuone 34, eriste sauman kohdalta	Mineraalivilla	Mikrobikasvua

Toisessa väliseinistä kerätyssä materiaalinäytteessä, MAT11, todettiin mikrobikasvua analyysissä.

6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Väliseinät ovat pääosin hyväkuntoisia. Suurin osa väliseinistä sijaitsee tilaelementtien välisten saumojen kohdalla, ja saumat ovat alapohjan saumojä vastaavasti avoimet ryömintätilaan. Väliseinien saumojen kautta sisäilmaan pääsee vähemmän ryömintätilan ja maaperän epäpuhtauksia ilmavirtausten mukana verrattuna alapohjan teräslevytettyihin saumoihin väliseinärakenteen takia. Väliseinät ulottuvat yläpohjaan asti alakattojen yläpuolella. Saumat on eristetty väliseinissä alapohjan tavoin mineraalivillalla eikä niissä ole ryömintätilan puolella tuulensuojausta. Väliseinien saumakohtiin suositellaan sigmapalkkien liitosten ja alareunan teippausta alapohjan saumojen tavoin alapohjan toimenpiteiden yhteydessä (ks. luku "4 Alapohjat ja tuulettuva ryömintätila"). Väliseinien saumojen tiiviyden parantamiseksi sigmapalkkien keskellä kulkevaan rakoon suositellaan asentamaan PU-vaaho ennen sen tiivistystä. Arvion perusteella väliseinien tiiviyden parantamiseen riittävät nämä toimenpiteet, kunhan asennukset tehdään huolellisesti koko sauman alalle. Huomioitavaa on, että väliseinien ovien kynnykset on toteutettu alapohjan saumojä vastaavasti ja niiden kohdalla toimenpiteet tulee toteuttaa alapohjaa vastaavasti.

Väliseinillä on myös tilaelementtien välisiä pystypinnan saumojä, jotka on peitetty erillisellä levytyksellä ulkoseinien saumojen kohtia vastaavasti (kuten rakenneavauksessa RA11). Pystysaumojen kohdat suositellaan avaamaan ja tiivistämään alapohjan saumojen tiivistyksen yhteydessä rakenteiden tiiviyden parantamiseksi.

Usean olotilan väliseinässä on luukku seinän eristetilaan, joka on epätiivis. Luukuilla ei ole havaintojen mukaan nykyisellään mitään käyttöä, joten luukut suositellaan tiivistämään eristetilasta sisäilmaan kulkeutuvien kuitujen estämiseksi seuraavan 1–3 vuoden aikana.

Väliseinien toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Väliseinien alapuolisten sigmapalkkien liitosten ja alareunan teippaus alapohjan toimenpiteiden yhteydessä kiireellisesti. Sigmapalkin alareunan rakoon suositellaan asentamaan myös PU-vahto.
- Väliseinien sisäpinnan tilaelementtien välisten pystysaumojen tiivistys alapohjan tiivistystöiden yhteydessä kiireellisesti.
- Väliseinien olutiloissa olevien seinäluukkujen tiivistys seuraavan 1–3 vuoden aikana.

7 Yläpohja- ja vesikattorakenteet

7.1 Rakenne

Rakennuksen yläpohja on puurakenteinen ja vesikatteena toimii muovipinnoitettu profiilipeltikate.

Yläpohjarakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna lähtötietojen ja havaintojen perusteella:

- muovipinnoitettu profiloitu pelti 45 mm
- Aluskate ja ruoteet 22 mm
- Tuuletettu ilmatila / kattokannakkeet
- vesikattoruoteet 25x100 mm k400
- osalla rakennusta puhallusvillaa ~150...200 mm + levyvillaa 100 mm, osalla rakennusta puhallusvillaa 300...350 mm. Puhallusvillan päälle on lisätty alueittain ekovillaa. Eristeen alaosassa samassa kerroksessa kattovasat 48x198 mm.
- höyrynsulku
- Rimoitus 22 mm
- Puukipsilevy 10 mm / alakattotila
- Pintakäsittely / alakattomateriaali.

Kaikissa tiloissa on alaslaskettu katto, jossa levytys on tehty mineraalivillalevyillä.

7.2 Havainnot

Vesikatto

Vesikatolle johtavat talotikkaat ovat rakennuksen länsipäädyssä, ja niissä on irrotettava alaosa. Tutkimuksessa katolle kuljettiin talotikkaiden kautta. Talotikkaat heiluvat yläpäältä.

Vesikatto tarkastettiin aistinvaraisesti. Vesikate ja sen pinnoite on pääosin hyväkuntoinen. Tilaelementtien välinen sauma on toteutettu vesikatteen osalta pellityksillä, jotka on kiinnitetty tiivisteellisillä kateruuveilla. Saumojen kohdalla aluskate oli yhtenäinen eikä saumojen yhteydessä havaittu vuotokohtia yläpohjatilan puolelta. Katon pellityksen liitoskohtiin on tehty sivelykorjauksia, jotka vaikuttivat aistinvaraisesti arvioituna tiiviiltä. Kulkusillat ja lumiesteet on kiinnitetty pulttauksilla profiilipellin läpi ja kiinnitykset vaikuttavat olevan kunnossa, pl. kattotikkainen yläosa. Tikkaiden yläosan kiinnitys on tehty väännetyllä rautaosalla ja kiinnityksellä kulkusiltaan, jonka takia yläosa heiluu.

Vedenpoisto on toteutettu räystäskourujen, syöksytorvien ja rännikaivojen avulla. Katto on likainen ja vedenpoistojärjestelmän räystäskourut olivat täynnä moskaa, lehtiä ja kasveja. Moskaa on kertynyt myös profiilipellin uriin. Rakennuksen eteläpuolella kasvaa paljon puita, joten vesikaton säännöllinen puhdistus on erityisen tärkeää. Ainakin yhdessä kohdassa räystäskouru on tukkeutunut, jonka takia sadevedet kohdassa valuvat kourun laidan yli ja kastelevat ulkoseinän alaosaa (ks. luku "5 Ulkoseinät").

Havainnot on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 39. Yleiskuvia rakennuksen vesikatosta.



Kuva 40. Pellityksen liitoksia on tiivistetty siveltävällä massalla, joka oli aistinvaraisesti arvioituna tiivis.



Kuva 41. Vesikatolla on paljon lehtiä, sammalta ja muuta moskaa. Räystäskourut ovat täynnä moskaa.



Kuva 42. Rakennuksen pohjoissivulla koillisnurkan vieressä vesikaton räystäskourun laidan yli vuotaa sadevesiä.

Yläpohja

Yläpohjaan on kulkuluukku talotikkaiden vieressä rakennuksen länsipäädyssä. Yläpohjatilat tarkastettiin siltä osin kuin niihin on pääsy. Yläpohjassa on kulkusillat koko katon pituudella. Yläpohjaa tarkasteltiin lisäksi alakautta sisätiloista pistokoeluoitoisesti avaamalla alakattolevytystä. Avauskohdat on esitetty liitteen 2 pohjakuvassa.

Yläpohjatila on yleisilmeeltään hyväkuntoinen. Vesikatteen aluskate on yleisesti siisti ja pääasiassa tiivis. Muutamissa kohdissa aluskatteeseen tehtyä aiempaa tai nykyistä läpivientä ei ole tiivistetty. Aluskate ulottuu räystäiden kohdalla ulkoseinälinjan yli ohjaten mahdolliset vedet ulkoseinälinjan ulkopuolelle. Yläpohjan tuulenojaimet räystälinjalla ovat romahtaneet paikoin. Yläpohjatilan tuuletus vaikutti riittävältä.

Yläpohjan eristys on tehty osalla rakennusta pelkällä puhallusvillalla ja osalla aluetta puhallusvillan alapuolella oli levyvilloitus. Yläpohjaan on lisätty myös irtonaista ekovillaa paikoittain. Yläpohjan eriste oli

aistinvaraisesti arvioituna kuivaa. Levyvillat eivät olleet asennettu tiiviisti puurakenteita vasten, vaan näiden välillä oli rakoja ja ympärillä ilmavirtausten aiheuttamaa tummentumaa. Yläpohjan eristeessä ei havaittu hiiren jätöksiä tai kulkureittejä yläpohjatilan eikä alakattotilan puolelta.

Yläpohjan läpivientien kohdalla höyrynsulkua ei ole liitetty läpivientiin tiiviisti kaikkialla rakennuksessa. Yläpohjan höyrynsulussa havaittiin yleisesti runsaasti viiltoja ja muita epätiiviyiskohtia. Höyrynsulku on liitetty erilaisilla teipeillä, mm. pakkausteipillä ja ilmanvaihtoteipillä. Osa teipeistä on hapertunut ja teippaukset on yleisesti toteutettu epätiivisti.

Alakattotiloissa havaittiin koko rakennuksen alueella hiiren jätöksiä ja hiiren kulkureittejä läpivientien kautta eri tilojen alakattojen välillä. Höyrynsulun yläpuolella ei kuitenkaan havaittu tarkastuskohdissa merkkejä hiiristä. Alakattotiloissa havaittiin myös pölyä taloteknisten asennusten päällä ja paikoittain pölyä/roskaa alakattolevyjen päällä. Alakattojen levytykset olivat toteutettu villalevytyksellä ja levyjen reunat olivat avoimella villapinnalla. Lisäksi alakattotiloissa oli pienehköjä määriä avoimia mineraalivillapintoja.

Havaintoja on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 43. Yleiskuvia rakennuksen yläpohjasta.



Kuva 44. Vasen kuva: Tuulenojaimet on tehty kovalevystä ja osa niistä on romahtanut. Keskimmäinen kuva: Aluskatteessa on muutamia epätiiviyiskohtia vanhan läpiviennin kohdalla ja joitakin nykyisistä läpivienneistä ei ole liitetty aluskatteeseen. Oikea kuva: Aluskatetta ei ole liitetty yhteen harjan kohdalla.



Kuva 45. Yleiskuvia rakennuksen alakatoista. Ulkoseinän lähetyvillä katossa ei ole alakattoa vaan kohdat on toteutettu levytyksellä ja kohdissa kattopinta on alakattoa korkeammalla.

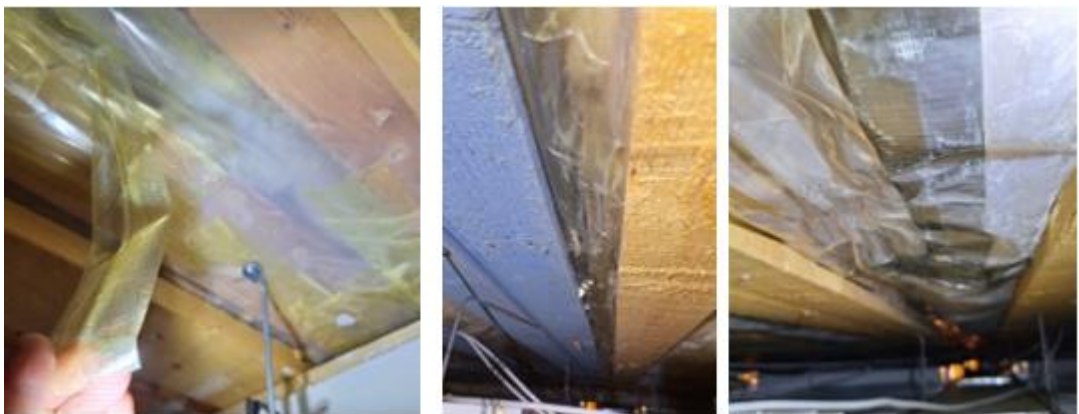


Kuva 46. Yläpohjan höyrynsulku on osan läpivientien kohdalla epätiivis.



Kuva 47. Yläpohjan höyrynsulku on useissa kohdissa epätiivis.

Höyrynsulussa on viiltoja, osa suuria ja joissakin kohdissa höyrynsulkua ei ole liitetty yhteen.



Kuva 48. Höyrynsulun tiivistyksessä on käytetty erilaisia teippejä, mm. pakkausteippiä ja ilmanvaihtoteippiä. Jotkin teipeistä ovat hapertuneet eikä niiden liimapinta enää pidä (vasen kuva). Teippaukset ovat

epätasaisia ja näin ollen osittain epätiivittä. Yhdessä kohdassa yläpohjan rimoitus on tehty maalatuista ulkolaudoista (keskimmäinen kuva).



Kuva 49. Varastossa 59 höyrynsulkuun on tehty aiemmin reikä läpivientiä varten ja kohdasta on poistettu lämmöneriste yläpuolelta. Tilaan pääsee reiästä ilmaa suoraan kylmästä yläpohjatilasta ja tila oli hyvin viileä tutkimuspäivänä. Reiän ympärillä muovipinnassa oli havaittavissa kosteutta sisäilman kosteuden kondensoitumisesta viilleille muovipinnoille.



Kuva 50. Yläpohjan eristeissä havaittiin paikoittain laajaakin ilmavirtojen aiheuttamaa tummentumaa. Tummumaa havaittiin alueittain runsaasti erityisesti räystäslinjojen läheisyydessä missä eristekerroksissa on todennäköisesti enemmän rakoja tai ilmavirrat liikkuvat eristeiden rakojen läpi keskialueita voimakkaammin. Tummut mukailivat alueita, joilla eristeen ja höyrynsulun välissä on tilaa tai niitä oli puukoolausten ympärillä, joissa levyt eivät ole tiiviisti puupintaa vasten. Yläpohjan höyrynsulkumuovit olivat yleisesti epäpuhtaita koko rakennuksessa.

Asennusaikaista likaa oli höyrynsulun ylä- ja alapinnassa. Joissakin kohdissa höyrynsulun päällä havaittiin lehtiä ja paikallinen vesijälki, joka on havaintojen mukaan tapahtunut asennusvaiheessa, sillä kohdassa ei havaittu jälkiä mineraalivillassa. Puurakenteiden kosteuspitoisuuksia mitattiin piikkimittarilla höyrynsulun yläpuoleisia, kosteuspitoisuus vaihteli välillä 9,0-9,5 paino-%.



Kuva 51. Alakattotiloissa havaittiin koko rakennuksen alueella hiiren jätöksiä. Alakattolevytyksen reunoissa oli nähtävillä alapuolelta pieniä vuotojälkiä, jotka ovat hiiren virtsajälkiä.



Kuva 52. Vasen kuva: Alakattotilojen taloteknisien asennusten päällä havaittiin pölyä. Oikea kuva: Kolmessa kohdassa yläpohjassa havaittiin tilaelementtien sauman kohdalla vähäisiä vuotojälkiä. Vuotojäljet olivat vanhoja, kohdissa höyrynsulun yläpuolella koolauspuiden kosteuspitoisuus oli piikkimittarilla mitattuna 9,2-9,5 paino-%. Yläpohjatilan puolella aluskatteessa ei havaittu kohdissa epätiiviyskohtia. Vuodot ovat

todennäköisesti asennusaikaisia tai vanhoja. Kahdessa kohdassa sauman kohdalla havaittiin vanerinen asennuspala, jossa havaittiin tummaa pilkkuilua. Vanerista kerätyssä materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta analyysissä.

7.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjarakenteita tarkasteltiin pääasiassa avaamalla alakattoja, mutta ulkoseinälinjan viereiselle levytetylle osalle tehtiin kahteen kohtaan rakenneavaus ulkoseinän ja yläpohjan liitoksen tarkastelua ja materiaalinäytteiden keräämistä varten. Materiaalinäytteistä suurin osa kerättiin alakattotilojen avauksen yhteydessä tekemällä viilto höyrynsulkuun ja keräämällä viillosta materiaalinäyte. Tutkimusten yhteydessä tehdyt viillot höyrynsulkuun tiivistettiin höyrynsulkuteipillä näytteenoton yhteydessä. Rakenneavausten paikat on esitetty liitteessä 2 ja rakenneavausten havainnot kokonaisuudessaan liitteessä 3.

Havaintoja on esitetty alla olevissa kuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 53. Rakenneavaus RA18 olotilassa 20. Ulkoseinän höyrynsulku on käännetty US-YP liitoksen kohdalla sisäpuolelle. Höyrynsulkua ei ole liitetty teipillä, mutta se on rimoituksen alla puristuksissa.

Yläpohjista kerättiin 8 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteet kerättiin yläpohjan mineraalivillaeristeiden alapinnasta. Analyysivastausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Laboratorion analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan liitteessä 4. Näytteenottokohtat on esitetty liitteessä 2.

Taulukko 5. Yläpohjarakenteista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysitulokset. Taulukossa OT tarkoittaa olotilaa.

Näyte-tunnus	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MAT3	RA3, opettajanhuone 32	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT23	Aula 26	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT24	OT 33	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT25	OT 33	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT26	OT 33	Vaneri saumassa	Epäily mikrobikasvusta
MAT27	Käytävä 19	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT28	OT 18	Mineraalivilla	Ei mikrobikasvua
MAT29	OT 21	Mineraalivilla höyrynsulun viillon kohdalta	Ei mikrobikasvua

Yläpohjan vanerisesta asennuspalasta kerätyssä näytteessä MAT26 todettiin epäily mikrobikasvusta analyysissä. Missään yläpohjan mineraalivillaeristeestä kerätyssä näytteessä ei todettu mikrobikasvua analyysissä.

7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatto on tutkimuksen perusteella pääosin tyydyttävässä kunnossa. Vesikatteen pinnassa ei havaittu kulumaa eikä yläpohjan puolelta havaittu mitään aktiivisia vuotokohtia. Läpivientien ja pellityksen liitoskohtia on tiivistetty sively- ja massakorjauksin, jotka ovat havaintojen perusteella vielä joustavia. Vesikaton aluskate on pääasiassa tiivis harjan aluetta ja muutamia tiivistämättömiä läpivientikohtia ja yhtä vanhaa läpiviennin aukkoa lukuun ottamatta. Suosittelemme tiivistämään aluskatteen epätiiviyyskohdat seuraavan 0–1 vuoden aikana ja seuraamaan vesikatteen vedenpitävyyttä. Vesikatteen tiivistysmassojen uusimiseen suositellaan varautumaan 3–5 vuoden sisällä.

Vesikatolla ja räystäskouruissa oli paljon lehtiä ja moskaa, jotka estävät veden poistumista katolta vedenpoistojärjestelmään hallitusti.

Rakennuksen lähellä on paljon puita, joten vesikaton ja rännien puhdistus on tärkeää tehdä säännöllisesti. Suosittelemme puhdistamaan vesikaton ja räystäskourut huoltotyönä ja toistamaan puhdistuksen vähintään kaksi kertaa vuodessa.

Kattotikkaiden yläosan kiinnitys on tehty väännetyllä rautaosalla ja kiinnityksellä kulkusiltaan, jonka takia yläosa heiluu. Kattotikkaiden yläpään kiinnityksen riittävyys suositellaan varmistamaan kiireellisesti ennen seuraavia vesikaton huoltotöitä.

Rakennuksen yläpohjaan on lisätty mineraalivillaa jälkikäteen, mutta eristys on tehty paikoittain epätasaisesti. Eristys on tehty alapinnassa villalevyillä ja ilma pääsee virtaamaan villalevyjen ja puuvasojen välissä, joka on aiheuttanut laaja-alaista tummumista yläpohjan eristeisiin suurella osaa rakennusta. Missään mineraalivillasta kerätyssä materiaalinäytteessä ei kuitenkaan todettu mikrobikasvua analyysissä eivätkä eristeet ole siis päässeet vaurioitumaan. Höyrynsulun yläpuolella ei havaittu myöskään hiiren jälkiä tarkastetuissa kohdissa. Yläpohjan eristeet suositellaan tasoittamaan yläpohjatilassa ja tarvittaessa lisäämään eristettä vajaisiin kohtiin. Osa yläpohjan tuulenohjaimista on romahtanut ja nämä

6.6.2025

suositellaan uusimaan. Toimenpiteet suositellaan tekemään seuraavan yläpohjiin kohdistuvan korjaustyön yhteydessä.

Rakennuksen yläpohjan höyrynsulussa havaittiin epätiiviyiskohtia laaja-alaisesti koko rakennuksen alueella. Höyrynsulun limitykset ja muut liitoskohdat on tehty tiivistykseen sopimattomilla materiaaleilla, kuten pakkausteipillä, ja liitokset ovat yleisesti vaillinaisia ja useissa kohdissa epätiivitä. Höyrynsulussa havaittiin useissa kohdissa suuria viiltoja ja kaikkia yläpohjan läpivientejä ei ole liitetty höyrynsulkuun ollenkaan. Varaston 59 kohdalla havaittiin suoraan yläpohjatilaan avoinna oleva läpivientivaraus, joka viilentää tilaa ja rakennusta. Astianpesutilassa 35A havaittiin lämpökuvauksessa (AFRY Finland Oy, 31.1.2025) kylmä alue alakaton yläpuolella, jossa on mahdollisesti varastoa vastaavanlainen reikä höyrynsulussa. Myös märkäeteisessä 22 ja toimistossa 35 havaittiin vuotokohta alakaton yläpuolella lämpökuvauksessa ja tuulikaapissa 61 ulkoseinän yläosassa. Höyrynsulkumuovi on lisäksi ylä- ja alapinnastaan epäpuhdas laajoilla alueilla. Epätiiviyiskohtat höyrynsulussa heikentävät yläpohjarakenteen rakennusfysikaalista toimintaa ja vaikeuttavat rakennuksen painesuhteiden hallintaa. Epätiiviyiskohtien kautta sisätiloihin pääsee lisäksi virtaamaan hallitsemattomasti ilmaa yläpohjatilasta mineraalivillaeristeiden läpi rakennuksen ollessa alipaineinen. Ilmavirtojen mukana sisätiloihin voi kulkeutua eristeiden villakuituja, suodattamatonta ulkoilmaa sekä muita mahdollisia yläpohjatilan epäpuhtauksia heikentäen näin sisäilman laatua. Suosittelemme tiivistämään höyrynsulun liitoskohdat, läpiviennit ja kaikki muut epätiiviyiskohtat systemaattisesti koko rakennuksen alueella tiivistämiseen sopivilla materiaaleilla sekä puhdistamaan höyrynsulun likaisen alapinnan. Vaihtoehtoisesti höyrynsulku voidaan uusua kokonaisuudessaan. Toimenpide suositellaan tekemään seuraavan 1–3 vuoden aikana.

Alakattotiloissa havaittiin koko rakennuksen alueella runsaasti hiiren jätöksiä. Alakattotiloissa oli havaittavissa hiiren kulkureittejä tilojen välillä. Hiiren kulkureittejä havaittiin alapohjan läpi ja mahdollisesti ulkoseinien saumoista kautta. Koska ulkoseinälinjalla ei ole eläinverkkoa sokkelin eikä

räystään korkeudella, voivat hiiret kulkea tulevaisuudessa sisätiloihin myös yläpohjan kautta höyrynsulun viiltokohdista, jos vain helpommat kulkureitit suljetaan, joten näiden eläinverkotus on myös tärkeää (ks. luku "5 Ulkoseinät"). Kun hiirien kaikki kulkureitit rakennukseen on saatu estettyä, suositellaan alakattolevytys uusimaan kokonaisuudessaan levytykseen imeytyneiden jätösten sekä reunojen villapintojen poistamiseksi. Toimenpiteet suositellaan toteuttamaan yläpohjan höyrynsulun korjausten yhteydessä. Samalla alakattotilat suositellaan puhdistamaan kokonaisuudessaan taloteknisten asennusten yms. osalta.

Olotilan 33 yläpohjassa havaittiin kahdessa tilaelementtien saumakohdassa vanerinpalaset, jotka puhkaisevat yläpohjan höyrynsulun. Vanerien pinnassa havaittiin tummaa pilkkuilua ja vanerista kerätystä materiaalinäytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta analyysissä. Vaneripaloista voi irrota epäpuhtauksia sisäilmaan ja ne voivat näin vaikuttaa sisäilman laatuun heikentävästi. Vanerin palaset suositellaan poistamaan yläpohjasta kiireellisesti ja höyrynsulku tiivistämään kohdasta. Muutamassa saumakohdassa, jossa vanerit sijaittivat, havaittiin lisäksi vuotojälkiä. Vuodot ovat vanhoja ja vuotojäljet vähäisiä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta sisäilman laatuun yläpohjan höyrynsulun ollessa tiivis. Kohtien höyrynsulun tiiveys suositellaan varmistamaan.

Vesikaton ja yläpohjan toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Aluskatteen epätiiviyiskohtien tiivistys seuraavan 0–1 vuoden aikana
- Räystäskourujen ja vesikaton puhdistus huoltotyönä ja puhdistuksen toisto vähintään kaksi kertaa vuodessa.
- Kattotikkaiden yläpään kiinnityksen riittävyyden varmistus kiireellisesti ennen seuraavia vesikaton huoltotöitä.
- Yläpohjan lämmöneristeiden tasaus ja tarvittaessa lisäys ja romahtaneiden tuulenojaimien uusiminen seuraavan yläpohjaan kohdistuvan korjauksen yhteydessä.

6.6.2025

- Varaston 59 ja (oletetun) astianpesutilan 35A, märkäeteisen 22 ja tuulikaapin 61 yläpohjan epätiivisiin höyrynsulun ja puuttuvan lämmöneristeen korjaus kiireellisesti.
- Yläpohjan höyrynsulun liitoskohtien, läpivientien ja muiden epätiiviyyskohtien systemaattinen tiivistys sopivilla materiaaleilla koko rakennuksessa seuraavan 1–3 vuoden aikana ja höyrynsulun alapuolisen pinnan puhdistus. Vaihtoehtoisesti höyrynsulun uusiminen.
- Hiiren kulkureittien tukkimisen jälkeen (AP ja US toimenpiteet) alakattolevytyksen uusiminen koko rakennuksessa. Samalla alakaton taloteknisten asennusten yms. puhdistus.
- Olotilan 33 yläpohjan höyrynsulun lävistävien vanerinpalasten poisto kiireellisesti. Höyrynsulun tiivistys kohdissa kiireellisesti ja tiiveyden varmistus olotilojen 33 ja 25 pienten vuotojälkien kohdalla.

Vesikatteen tiivistysmassojen uusimiseen suositellaan varautumaan 3–5 vuoden sisällä.

8 Sisäilma

8.1 Pölyn koostumuksen tulokset

Huonetiloista kerättiin pyyhintäpölynäytteitä tilojen tasopinnoilta pölyn koostumuksen analysoimiseksi. Näytteet kerättiin pinnoilta, jotka ovat tyypillisesti säännöllisen puhdistuksen piirissä, jolloin näytteet kuvaavat tilojen sisäilmassa esiintyvää käytönaikaista huonepölyä. Samoista tiloista kerättiin pölynäytteet myös tuloilman päätelaitteen kohdalta. Näytteet kerättiin olotiloista 18, 20 ja 33, yhteensä 6 kpl.

Pyyhintäpölynäytteiden tarkat sijainnit on esitetty liitteen 2 pohjakuvassa ja tulokset kokonaisuudessaan Metropolilab Oy:n analyysivastauksessa liitteessä 5.

Tilojen tuloilman päätelaitteiden kohdalta kerätyt pyyhintäpölynäytteet koostuivat pääasiassa metallipölystä olotiloissa 18 ja 33. Olotilan 20 näyte

koostui pääasiassa orgaanisesta pölystä ja metalli- ja kiviainespölystä. Myös tilojen 18 ja 33 näytteissä todettiin kiviainespölyä. Lisäksi näytteissä todettiin mineraalivillakuituja ja homeitiöitä sekä siitepölyhiukkasia ja hyönteisperäisiä hiukkasia.

Tasopinnoilta kerätyt pyyhintäpölynäytteet koostuivat pääasiassa tavanomaisesta huonepölystä. Tilan 33 näytteessä todettiin lisäksi kiviainetyyppistä pölyä sekä mineraalivillakuituja. Tilojen pinnat olivat yleisesti siistit eikä pölykertymää pääasiassa havaittu lattia- tai kalustepinnoilla.

8.2 Sisäilman olosuhdemittaukset

Rakennukseen on asennettu kiinteitä olosuhdeloggereita mittaamaan sisäilman olosuhteita 8.10.2024 eteenpäin ja loggerit ovat edelleen asennettuina kohteessa. Loggereita on asennettu kolmeen tilaan, jossa mitataan paine-eroa sisä- ja ulkoilman välillä, hiilidioksidia sekä sisäilman suhteellista kosteutta ja lämpötilaa. Tiloja palvelee tilakohtaiset ilmanvaihtokoneet. Loggerit on asennettu seuraaviin tiloihin:

- Olotila 18
- Olotila 20
- Olotila 33

Sisäilman olosuhdemittausten tuloksia tarkasteltiin kiinteäasenteisten olosuhdeloggerien etälukupalvelusta 720° ajanjaksolla 6.-19.11.2024. Mittaustuloksia ei esitetä tässä tutkimusselostuksessa tarkemmin.

Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila on yksi keskeinen viihtyvyystekijä. Korkea lämpötila aiheuttaa epämukavuutta ja lisää sairastavuutta. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuuden on todettu olevan suurin, kun lämpötila on +21...+22 °C. Yleensä sisäilman laatu koetaan heikoksi lämpötilan noustessa yli +22 °C. Korkea lämpötila, ilmankosteus sekä auringonsäteily lisäävät materiaalien pinnoilta haihtuvien yhdisteiden

määrää ja siten osaltaan hajuhaittoja. Alhainen lämpötila taas voi olla epämukavuustekijä käyttäjille aiheuttaen mm. vedon tunnetta.

Tulosten tulkinnessa käytetään pääasiassa STMa 545/2015, asumisterveysasetusta. Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylittymisenä lämmityskaudella +20...+26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella pidetään +20...+32 °C ulkopuolisia lämpötiloja.

Sisäilman suhteellisen kosteuspitoisuuden suosituksena pidetään noin 20...60 %RH. Tämän saavuttaminen ei ole aina mahdollista, sillä sisäilman suhteellinen kosteus määräytyy suurelta osin ulkoilman kosteuden mukaan, kun rakennuksessa ei ole kostutusta. Talvella sisäilman suhteellinen kosteus on Suomessa alhainen, mikä kuivattaa limakalvoja ja voi aiheuttaa ärsytysoireita.

Sisäilman lämpötila vaihteli mittausjakson aikana tiloittain seuraavasti:

- Olotila 18 välillä +18,7...+21,4 °C
- Olotila 20 välillä +18,2...+20,5 °C
- Olotila 33 välillä +16,4...+21,4 °C

Ulkoilman lämpötila oli mittausjaksolla -2,5...+9,9 °C. Lämpötilatiedot on otettu olosuhdeloggerien etälukupalvelusta.

Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 25,0...49,5 %RH ja ulkoilman välillä 60...98 %RH.

Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuus kuvaa rakennuksen käyttötilojen ilmanvaihdon riittävyttä käyttäjien määrään nähden. Korkea hiilidioksidipitoisuus voi aiheuttaa tiloissa oleskeleville yleisesti väsymystä ja mm. päänsärkyä. Lisäksi korkea hiilidioksidipitoisuus kuvaa hyvin myös muiden ihmisperäisten päästöjen määrää ja tällöin sisäilma koetaan raskaaksi ja tunkkaiseksi.

Asumisterveysperusteinen sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman

hiilidioksidipitoisuus, joka on noin 400 ppm, eli käytännössä noin 1550 ppm (STMa 545/2015).

Hiilidioksidipitoisuus maksimiarvot mittausjakson aikana tiloittain seuraavasti:

- Olotila 18 enimmillään 1110 ppm
- Olotila 20 enimmillään 1150 ppm
- Olotila 33 enimmillään 1150 ppm

Painesuhteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (STM 545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) soveltamisohjeen mukaan huonetilojen ollessa yli 15 Pa alipaineisia tulee alipaineisuuden syy selvittää ja ilmavaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa.

Paine-ero vaihteli mittausjakson aikana tiloittain seuraavasti:

- Olotila 18 välillä -3,6...+1,3 Pa
- Olotila 20 välillä -5,7...-0,1 Pa
- Olotila 33 välillä -6,6...+2,3 Pa

8.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kuitu- ja pölynäytteet

Tavanomainen huonepöly koostuu lähinnä tekstiili- ja paperipölystä sekä hilsehiukkasista. Sisäilmassa tyypillisesti esiintyviä epäpuhtauksia ovat mm. mineraalikulut, kiviainespöly ja siitepöly, jotka voivat suurina pitoisuuksina aiheuttaa ylähengitystie-, silmä- ja iho-oireita.

Tilojen tuloilmakanavien pölynäytteissä todettu kiviainespöly, homeitiöt, siitepölyhiukkaset sekä hyönteisperäinen pöly viittaavat ulkoilmasta kanavistoon suodattamattomana päässeeseen ilmaan. Pöly voi olla vanhaa jäämistöä, jos kanavistoa ei ole puhdistettu pitkään aikaan. Kanavisto ja suodattimet olivat yleisesti likaiset. Myös näytteissä todetut mineraalivillakulut voivat olla vanhaa jäämistöä, sillä tutkimuksessa ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu mineraalivillalähteitä. Havaintoja

ilmanvaihtojärjestelmän puhtaustasoista ja ilmanvaihdon toimenpidesuositukset on esitetty luvussa "9 Ilmanvaihto".

Vaikka ilmanvaihtojärjestelmän kanavistossa todettiin paljon pölyä, tilapintojen pölynäytteissä todettiin pääasiassa vain tavallista huonepölyä. Olotilan 33 näytteessä todettu kiviainespöly ja mineraalivillakuidut, jotka voivat olla peräisin ilmanvaihtokanavistosta. Tilojen ikkunoita pidetään yleisesti myös paljon auki, joten kiviainespöly saattaa olla myös peräisin suoraan ulkoilmasta. Tilojen alakattolevyt ovat reunoiltaan pinnoittamattomia, joten mineraalivillakuidut saattavat olla myös peräisin tilojen kuitupinnoilta. Avointen villapintojen toimenpidesuositukset on esitetty luvussa "7 Yläpohja- ja vesikattorakenteet". Toimenpiteiden jälkeen tilojen sisäilmassa oleva pöly saadaan siivottua tiloissa suoritettavien säännöllisten kattavampien siivousten yhteydessä.

Lämpötila ja kosteus

Jatkuvatoimisten seurantamittausten perusteella sisälämpötilat olivat mittausajanjaksolla yleisesti matalia erityisesti aamulla, kun tiloja alettiin käyttämään. Osan tilojen lämpötilaan vaikutti selvästi ulkolämpötilat. Erityisesti tilan 33 lämpötilat aamuaikoihin noin klo 7:00 olivat hyvin matalia, +16,4...+18,8 °C, ennen lämpötilan nousua käytöstä tai lämmityksestä johtuen. Tilan lämpötilat nousivat tiloista eniten päivän aikana, mutta eivät silti tavoittaneet minimilämpötilaa jokaisena päivänä mittausjakson aikana, klo 15:00 tilassa 33 lämpötilat vaihtelivat välillä +19,5...+21,4 °C. Myös muissa tiloissa aamun lämpötilat olivat liian alhaisia ja nousevat vasta keskipäivää kohden, mutta eivät aina edes silloin riittäviksi.

Tilojen lämpötilat alittavat asumisterveysasetuksen lämpötilan sallitun vaihtelualueen +20...+26 °C kaikissa tiloissa käyttöaikana säännöllisesti. Rakennuksen rakenteet ovat yleisesti epätiivittä, joka viilentää tiloja ja lisää lämmityskustannuksia. Rakennuksen tässä tutkimusselostuksessa suositeltujen tiivistystoimien ja ilmanvaihdon toimenpiteiden jälkeen lämpötilaoloja suositellaan tarkastelemaan uudestaan. Kunnes korjaukset

on tehty, suositellaan tilojen lämmitystä lisäämään heti siten, että lämpötilat nousevat riittävän aikaisin aamusta ja pysyvät koko käyttöajan asumisterveysasetuksen vaihtelualueella.

Hiilidioksidipitoisuus

Mittaustulosten perusteella hiilidioksidipitoisuus pysyi mitatuissa tiloissa alle STMa 545/2015 toimenpideraja-arvon 1550 ppm mittauksen ajan kaikissa tiloissa. Mittaustulos ei edellytä jatkotoimenpiteitä.

Paine-ero

Paine-eron mittauksissa ei ollut selvästi nähtävissä ilmanvaihdon käyntiaikoja. Tarkastelujakson aikana tuuli oli ajoittain voimakasta, joka näkyi painesuhteissa suurempina hetkittäisinä paine-eron vaihteluina erityisesti ajankohtana 16.–18.11.

Rakennuksen sisätilojen paine-ero ulkoilmaan verrattuna pysyi koko mittausjakson aikana pääasiassa hyvin vähäisesti alipaineisena, yleisesti noin välillä $-2,5...-1$ Pa. Mittausten perusteella huonetilojen painesuhteissa on hetkellisiä piikkejä tuulen vaikutuksesta, mutta tämänkään aikana paine-ero ei lähestynyt asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen huoneen alipaineisuuden viitearvoa 15 Pa eivätkä tulokset näin ollen edellytä jatkotoimenpiteitä. Painesuhteiden alhaisuuteen vaikuttaa todennäköisesti rakennuksen yleisesti huono tiiveystaso, jonka takia ilmanvaihtokoneiden teho ei riitä aiheuttamaan paine-eroa sisätilojen ja ulkoilman välille. Rakennuksen tässä tutkimusselostuksessa suositeltujen tiivistystoimien ja ilmanvaihdon toimenpiteiden jälkeen painesuhteita suositellaan tarkastelemaan uudestaan.

Olosuhdemittausten toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Tilojen lämmityksen lisääminen siten, että lämpötilat nousevat riittävän aikaisin aamusta ja pysyvät koko käyttöajan riittävinä.
- Tiivistyskorjausten jälkeen lämmitystarpeiden ja painesuhteiden uudelleen tarkastelu.

9 Ilmanvaihto

9.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Rakennusta palvelee seitsemän tulo-poistoilmanvaihtokonetta. TK/PK01 on isompi pakettikone, joka palvelee henkilökunnan tiloja sekä sosiaalitylöjä. Kuusi muuta konetta on "asuntokohtaisia" tulo-poistoilmanvaihtokoneita, jotka palvelevat jokaista huonetta omana palvelualueena.

TK/PK01 ilmanvaihtokoneita ohjataan keskitetyn rakennusautomaation avulla ja lisäksi se on varustettu taajuusmuuttajilla. Pienemmät ilmanvaihtokoneet eivät ole liitetty rakennusautomaatioon.

Rakennusautomaatiojärjestelmän toimintaa ei erikseen tarkastettu tutkimuksen yhteydessä.

Ilmanvaihtokoneet sekä niiden palvelualueet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 6. Rakennuksen ilmanvaihtokoneet ja niiden palvelualueet.

Ilmanvaihtokone	Palvelualue
TK01/PK01	Henkilökunnan tilat, sosiaalitylat
TK/PK12	Salitila 20
TK/PK13	Opetustila 21
TK/PK14	Pienryhmätila 25
TK/PK15	Opetustila 33
TK/PK16	Pienryhmätila 22
TK/PK17	Leikkityla 18

9.2 Ilmanvaihtokoneet

Tulo-poistoilmanvaihtokone TK/PK01 on Recair Oy:n valmista pakettikone vuodelta 2012. IV-kone on varustettu lämmöntalteenotolla.

Ilmanvaihtokone käy seuraavasti:

- 04:00-18:00 nopea
- 18:00-18:15 hidas
- 18:15-4:00 seis.

Tulo-poistoilmanvaihtokone TK/PK14 on Vallox Oy:n valmistama asuntokohtainen kone vuodelta 2021. IV-kone on varustettu lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokone on päällä 24/7 h.

Tulo-poistoilmanvaihtokoneet TK/PK12, TK/PK13, TK/PK15, TK/PK16 ja TK/PK17 ovat Swegon Oy:n valmistamia asuntokohtaisia koneita. IV-koneiden valmistusvuodet tai käyntiajat eivät selvinneet.

Suodattimet on vaihdettu huoltomerkinnän mukaan viimeksi syyskuussa 2024. Suodattimien vaihtoväli on kaksi kertaa vuodessa.

Ilmanvaihtokoneesta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 54. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneesta TK/PK14. Ilmanvaihtokone on silmämääräisen arvion perusteella hyvässä kunnossa.

Ilmanvaihtokoneessa havaittiin hieman likaa ja suodattimet olivat likaisia.



Kuva 55. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneesta TK/PK15 (TK/PK12, TK/PK13, TK/PK16 ja TK/PK17 ovat samanlaisia). Ilmanvaihtokoneet ovat silmämääräisen arvion perusteella toimintakuntoisia.



Kuva 56. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneesta TK/PK01. Silmämääräisen arvion perusteella ilmanvaihtokone on hyvässä kunnossa.

9.3 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja hygienia.

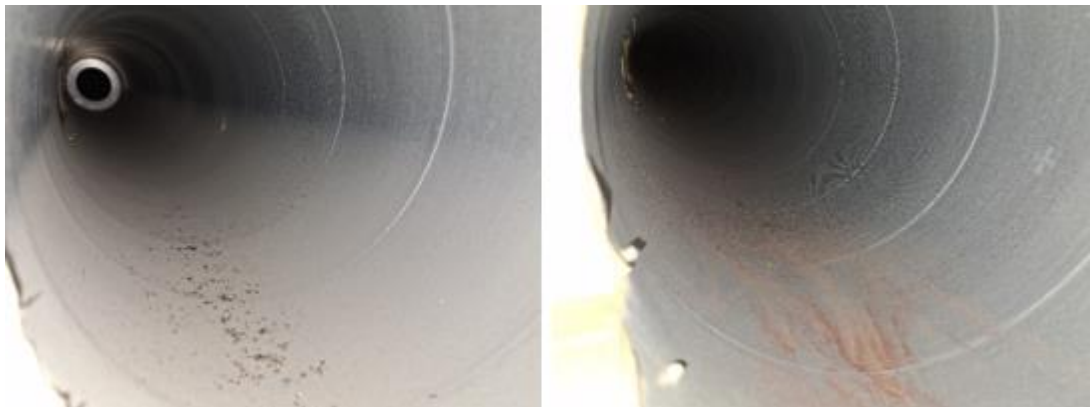
Ilmanvaihtokanavat ovat pyöreää kierresaumakanavaa sekä osin suorakaiteenmuotoista kanttikanavaa. Ilmanvaihtokanavisto on osin alkuperäinen ja osin uusittu. Tuloilmapäätelaitteet ovat pääosin seinä- ja/tai kattoasenteisia säleikköjä. Poistoilmapäätelaitteet ovat pääosin seinäasenteisia säleikköjä sekä osittain kartiomallisia venttiileitä.

Kanavistossa tai päätelaitteissa ei havaittu mineraalivillalähteisiä äänenvaimentimia. Kanavistossa ja päätelaitteissa havaittiin pölynkertymää.

Ilmanvaihtokanavistosta ja päätelaitteista tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 57. Yleiskuvat poistoilmapäätelaitteesta (vasemmanpuoleinen kuva) ja tuloilmapäätelaitteesta (oikeanpuoleinen kuva). Päätelaitteissa havaittiin jonkin verran pölynkertymää.



Kuva 58. Yleiskuvat tuloilmanvaihtokanavistosta. Tuloilmakanavistossa havaittiin runsaasti pölynkertymää, hyönteisiä sekä punertavaa kiviainespölyä.



Kuva 59. Yleiskuva poistoilmanvaihtokanavistosta. Kanavistossa havaittiin runsaasti pölynkertymää.



Kuva 60. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneiden puhtaudesta. Huonetilojen "asuntokohtaisten" iv-koneiden suodattimien havaittiin olevan likaiset ja koneiden pohjalla olevan runsaasti hyönteisiä.

9.4 Ilmamäärämittaukset

Huonetilojen tulo- ja poistoilmamäärät mitattiin kahdeksasta (8) tilasta paine-eroon perustuvalla mittauksella päätelaitteilta ja/tai PRA-ilmavirtaussäätimeltä. Mitattujen tilojen ilmamäärät, lukuun ottamatta opettajanhuonetta 34, ovat myös ilmanvaihtokoneiden kokonaisilmamäärät. Mittaustulokset on esitetty tiivistetysti taulukossa 7. Tarkemmat mittaustiedot ja -arvot on esitetty raportin liitteenä 6 olevassa mittauspöytäkirjassa. Mittausten aikana IV-koneet kävivät normaalisti.

Taulukko 7. 2.10.2024 Tehtyjen tilakohtaisten ilmamäärämittausten tulokset. Yli ± 20 % poikkeama on korostettu punaisella.

Mittauspaikka	Tuloilma (l/s)			Poistoilma (l/s)		
	Suunniteltu	Mitattu	Ero (%)	Suunniteltu	Mitattu	Ero (%)
Henkilökunta 34	135	133	-1 %	-115	-107	-7 %
Opetustila 30	170	143	-16 %	-170	-160	-6 %
Opetustila 25	90	77	-14 %	-90	-149	66 %
Opetustila 21	150	134	-11 %	-150	-155	3 %
Opetustila 20	150	70	-53 %	-150	-138	-8 %
Opetustila 18	160	46	-71 %	-160	-106	-34 %
Opetustila 22	98	65	-34 %	-98	-64	-35 %
Opettajahuone 34	135	133	-1 %	-115	-109	-5 %

9.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneet

Ilmanvaihtokoneet ovat TK/PK01 sekä TK/PK14 ovat hyvässä kunnossa. Ilmanvaihtokoneissa ei havaittu merkittäviä vaurioita tai ilmapuotoja. Suosittelemme seuraavien vuosien aikana ilmanvaihtokoneiden kaikkien tiivisteiden uusimista sekä mittaus-, säätö- ja toimilaitteiden uusimista tarpeen mukaan.

Ilmanvaihtokoneet TK/PK12, TK/PK13, TK/PK15, TK/PK16 ja TK/PK17 ovat toimintakuntoisia. Niiden valmistusvuosi ei tutkimusten yhteydessä selvinnyt, mutta silmämääräisen arvion perusteella ne ovat oletettavasti alkuperäisiä rakennuksen valmistusvuodelta 2006. Tulo- ja poistoilmanvaihtokoneiden tämänhetkinen käyttöikä arvioidaan siis olevan

18 vuotta. RT-kortin 18–10922 (kiinteistön teknisen käyttöiät ja kunnossapitojaksot) mukaan normaalilla rasituksella, 50 h /vko, käyvän ilmanvaihtokoneen tekninen käyttöikäarvio on 20–25 vuotta. Suosittelemme uusimaan kyseiset ilmanvaihtokoneet seuraavan 5-10 vuoden aikana.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtaus ja hygienia

Kanavistoissa ja päätelaitteissa on havaittu pölykertymää, orgaanista roskaa sekä kiviainespölyä. "Asuntokohtaisten" ilmanvaihtokoneiden suodattimet olivat likaisia, vaikka ne on vaihdettu syyskuussa 2024.

Tuloilmakanavistosta otettujen pyyhintäpölynäytteiden analyysin perusteella kanavistossa on mineraalivillakuituja. Kuitulähteitä ei kuitenkaan järjestelmässä havaittu, joten kuituja oletetaan olevan vanhaa jäämistä.

Suosittellemme ilmanvaihtojärjestelmän kokonaisvaltaista puhdistusta ennen ilmamäärien säätöä. Lisäksi suosittelemme suorittamaan "asuntokohtaisten" ilmanvaihtokoneiden suodattimien vaihdon useammin kuin kaksi kertaa vuodessa.

Ilmamäärät

Tilakohtaiset ilmamäärät olivat mitattujen tilojen osalta pääosin $\pm 20\%$ poikkeaman sisällä suunnitelluista ilmamääristä, pois lukien tilojen 18 ja 22 tulo- sekä poistoilmamäärät ja tilan 20 mitattu tuloilmamäärä sekä tilan 25 poistoilmamäärä. Mitattujen tilojen tulo- ja poistoilman suhde on epätasapainossa.

Ilmamäärien mittaus ja tasapainotus on syytä tehdä ilmavaihtojärjestelmän puhdistuksen yhteydessä sekä ilmatiivyyden parantamistoimenpiteiden jälkeen. Tasapainotuksessa suositellaan huomioimaan tilan käyttäjämääriä sekä käyttötarkoitusta. Suosittelemme mahdollisuuksien mukaan hienosäätämään tuloilman puhallusta päätelaitteissa olevilla säädettävillä suuttimilla TK01 palvelualueella.

Toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Ilmamäärien mittausta ja säätöä sekä ilmavaihtojärjestelmän kokonaisvaltaista puhdistusta. Säätö myös ilmatiiviyden parantamistoimenpiteiden jälkeen.
- TK/PK01 sekä TK/PK14 ilmanvaihtokoneiden kaikkien tiivisteiden uusimista sekä mittaus-, säätö- ja toimilaitteiden uusimista tarpeen mukaan seuraavan 1–5 vuoden aikana.
- Ilmanvaihtokoneiden TK/PK12, TK/PK13, TK/PK15, TK/PK16 ja TK/PK17 uusiminen seuraavan 5–10 vuoden aikana.

Rakennuksen ovia ja ikkunoita suositellaan pitämään suljettuna mahdollisuuksien mukaan, jotta ilmanvaihto ja olosuhteiden hallinta pystyy toimimaan suunnitellusti.

10 Yhteenveto korjaustarpeista ja tärkeimmät toimenpidesuosituks

Peruskorjausväli vastaavan tyyppisissä rakennuksissa on yleensä noin 20–30 vuotta. Tekniseen peruskorjaustarpeeseen vaikuttaa merkittävästi tarkastelujakson aikana tehdyt huoltokorjaukset sekä kunnossapito. Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuosituks

10.1 Yhteenveto

Rakennuksen rakenteet ovat yleisesti tyydyttävässä kunnossa. Rakennuksen suurimmat puutteet liittyvät rakennuksen yleisesti huonoon tiiviystasoon. Sisäilman laadun kannalta merkittävimmät epätiiviyshkohdat rakennuksessa ovat alapohjan tilaelementtien välisten saumojen epätiiviysh, jossa saumat ovat avoimet rakennuksen ryömintätilaan. Yläpohjan höyrönsulussa havaittiin myös laajasti epätiiviyshkohtia, mutta yläpohjan eristeissä ei todettu mikrobikasvua tai kosteusvaurioita. Ulkoseinien tiiviystaso on muita rakenteita parempi eikä ulkoseinissä havaittu laajaa vaurioitumista, mutta myös seinien ikkunaliitoksista

havaittiin ilmavuotokohtia. Yhdessä tilassa havaittiin täysin avoin reikä sisätiloista yläpohjatilaan. Rakenteiden tiiviystasoa suositellaan parantamaan. Tarkat toimenpidesuositukset on esitetty kussakin tutkimusselostuksen luvussa sekä seuraavassa luvussa listamuodossa.

Rakennuksen toinen merkittävin sisäilman laatuun vaikuttava tekijä ovat alakattotiloissa liikkuvat hiiret. Hiirien jätöksiä havaittiin koko rakennuksen alueella alakattotiloissa, joissa ne pääsevät liikkumaan esteettömästi tilojen välillä. Koska rakennus on yleisesti epätiivis, on hiirillä runsaasti reittejä, joista ne voivat kulkea sisätiloihin. Alapohjan saumoista on suora reitti rakennukseen esim. aulatilassa olevan pilarikotelon kautta. Ulkoseinien tilaelementtien saumakohdassa ei ole tuulensuojalevyä, jota kautta hiiret voivat myös kulkea, ja ulkoseinän ulkoverhousta ei ole eläinverkotettu sen alaosaan eikä räystästä ulkoseinän yläosaan, joten hiiret pääsevät kulkemaan ulkoseinän ja yläpohjan kaikista epätiiviyyskohdista sisätiloihin esteettömästi. Rakenteet suositellaan eläinverkottamaan ja hiirien kulkureitit sulkemaan tiiviystason parannuksen yhteydessä, jonka jälkeen alakattolevytyt suositellaan uusimaan.

Ryömintätilan ilma oli aistinvaraisten havaintojen perusteella kosteaa ja tilassa havaittiin merkkejä hyvin korkealle nousseesta vesitasosta. Ryömintätilaa ei ole salaojitettu eikä pohjassa ole sorakerrosta ja tilan riittämätön tuuletus tai tilaan kertyvä vesi aiheuttavat kosteusrasitusta joissakin määrin ryömintätilaan kosketuksissa oleviin rakenteisiin, eli alapohjan vanerilevyihin ja saumojen ja tuulensuojalevyn asennuslautojen puurakenteisiin sekä itse tuulensuojalevyihin. Ryömintätila suositellaan salaojittamaan ja pohjalle asentamaan sorastus ja kosteusvaurioituneita/mikrobivaurioituneita rakenteita uusimaan. Alapohjan rakenteissa havaittiin muuten pääasiassa paikallisia kosteusvaurioita, jotka suositellaan uusimaan.

Vesikatto on tyydyttävässä kunnossa. Vesikaton suurin puute tutkimushetkellä oli sadevesijärjestelmän tukkeumat. Vesikatolla oli

6.6.2025

räystäisiin ja katon profiilipellityksen väleihin kertynyt lehtimoskaa, joka esti sadeveden hallitun poiston vesikatolta ja räystäskouruista vuoti ainakin yhdestä kohdasta sadevettä laidan yli räystäskourussa olevan lehtimoskan takia. Lisäksi ainakin kaksi rännikaivoa olivat täynnä hiekkaa. Yhdessä kohdassa syöksytorvi vuoti. Sadevesijärjestelmä suositellaan huoltamaan vuosittain räystäskourujen ja vesikaton puhdistuksella ja rännikaivot suositellaan puhdistamaan ja putkisto kuvaamaan. Muuten piha-alueen kallistukset olivat pääasiassa pois päin rakennuksesta, ikkunoiden liitokset olivat kosteusteknisesti toimivia ja rakennuksen pitkät räystäät suojelevat julkisivupintaa hyvin.

Olosuhdemittausten perusteella tilat ovat yleisesti syys-talvikaudella viileitä ja olotilojen lämpötilat alittivat asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) toimenpiderajan joka päivä ainakin aamusta. Tilojen ja ulkoilman välille ei muodostu suuria paine-eroja rakennuksen huonon tiiviyden vuoksi, joka todennäköisesti vaikuttaa myös lämpötiloihin ja oleskeluviihtyvyyteen yleisesti. Lämpötiloja suositellaan nostamaan siten, että olosuhteet pysyvät asumisterveysasetuksen lämpötilarajojen sisäpuolella heti aamusta asti.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä osin alkuperäinen ja osin uusittu vuonna 2012. Se on sisäilmanlaadun kannalta toimintakuntoinen, eikä ilmanvaihtojärjestelmässä ole havaittu suuria puutteita. Merkittävin ilmanvaihtojärjestelmään kohdistunut huomio on sen likaisuus ja ilmamäärien epätasapaino. Ilmamäärien tasapainotus on ajankohtaista ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen yhteydessä seuraavan vuoden aikana sekä suositeltujen tiivistystoimenpiteiden jälkeen.

10.2 Toimenpide-ehdotukset

Seuraavissa luvuissa on listattuna toimenpidesuosituksia rakennus- ja rakenneosittain kiireellisyyteen perustuen.

Kiireelliset toimenpide-ehdotukset:

- Kaakkoisnurkan vuotavan syöksytyrven korjaus kiireellisesti.
- Avonaisten mattosaumojen hitsaus seuraavan 0–1 vuoden aikana.
- Käsienpesualtaiden poistoputken liitosten tiivistys seuraavan 0–1 vuoden aikana.
- Alapohjan kaikkien tilaelementtien saumojen eristyksen uusiminen PU-vaahdolla ja saumojen tiivistys sisäpuolelta kiireellisesti. Samat toimenpiteet myös aulan 26 pilarikotelon pohjalle.
- Alapohjan kaikkien tilaelementtien saumojen kohdalla olevien sigmapalkkien liitosten ja alareunan tiivistys teippauksin kiireellisesti. Sigmapalkin alareunan rakoon suositellaan asentamaan myös PU-vaaho.
- Avointen läpivientien tiivistys alapuolelta kiireellisesti.
- Kaikkien mahdollisten hiiren kulkureittien sulkeminen alapohjan ryömintätilan puolelta tehtävien tiivistystöiden yhteydessä.
- Väliseinien sisäpinnan tilaelementtien välisten pystysaumojen tiivistys alapohjan tiivistystöiden yhteydessä.
- Alapohjan kosteusvaurioituneiden alueiden vaurioituneiden materiaalien uusiminen kiireellisesti:
 - Olotilan 21 käsienpesualtaan poistoputken ympärys
 - Aulan 26 inva-WC:n 23 edustan aiemman vesivuodon alue
 - Olotilan 22 toisen tilaelementin mahdollisesti siirtoaikaisen kosteusvaurion alue
- Olotilan 20 ulkonurkan kastuneiden materiaalien uusiminen kiireellisesti syöksytyrven korjausten jälkeen.
- Viemärin takakaatoisen runkolinjan korjaus kiireellisesti.
- Aluskatteen epätiiviyiskohtien tiivistys seuraavan 0–1 vuoden aikana

6.6.2025

- Kattotikkaiden yläpään kiinnityksen riittävyden varmistus kiireellisesti ennen seuraavia vesikaton huoltotöitä.
- Varaston 59 ja (oletetun) astianpesutilan 35A, märkäeteisen 22 ja tuulikaapin 61 yläpohjan epätiivisiin höyrynsulun ja puuttuvan lämmöneristeen korjaus kiireellisesti.
- Olotilan 33 yläpohjan höyrynsulun lävistävien vanerinpalasten poisto kiireellisesti. Höyrynsulun tiivistys kohdissa kiireellisesti ja tiiveyden varmistus olotilojen 33 ja 25 pienten vuotojälkien kohdalla.
- Tilojen lämmityksen lisääminen siten, että lämpötilat nousevat riittävän aikaisin aamusta ja pysyvät koko käyttöajan riittävinä.

Seuraavan 1–3 vuoden aikana suoritettavat toimenpide-ehdotukset:

- Sokkelin vierustan multamaan muuttaminen sorastukseksi 1-3 vuoden aikana
- Ryömintätilan salaojitus seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Ryömintätilan hiekan korvaamista sorakerroksella seuraavan 1–3 vuoden aikana. Samalla ryömintätilan lisätuuletuksen tarpeen arvioiminen.
- Alapohjan kosteusvaurioituneiden tuulensuojalevyjen ja laudoitusten (pilkkuilu) uusiminen ja tuulensuojalevyjen saumojen/reunojen tiivistys seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Viemäriputkien kannakoinnin ja sivutuennan päivitys vastaamaan nykyohjeistusta seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Ulkoseinien tiiviystason parannus seuraavan 1–3 vuoden aikana lisäämällä ikkunaliitoksiin PU-vaahtoa ja tiivistämällä selvät epätiiviyyskohdat sisäpinnoilta. Tilaelementtien saumojen levytyksen avaus ja höyrynsulun liitosten uusiminen työhön sopivilla materiaaleilla.
- Tilaelementtien saumojen kohtiin tuulensuojalevytyksen asennus seuraavan 1–3 vuoden aikana. Samalla tarkistus, että saumoissa on riittävästi lämmöneristettä kauttaaltaan.

- Eläinverkon asennus ulkoverhouksen alareunaan ja räystäälle seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Väliseinien olutiloissa olevien seinäluukkujen tiivistys seuraavan 1–3 vuoden aikana.
- Yläpohjan höyrynsulun liitoskohtien, läpivientien ja muiden epätiiviyiskohtien systemaattinen tiivistys sopivilla materiaaleilla koko rakennuksessa seuraavan 1–3 vuoden aikana ja höyrynsulun alapuolisen pinnan puhdistus. Vaihtoehtoisesti höyrynsulun uusiminen.

Seuraavan tietyn rakenneosaan kohdistuvan korjaustyön yhteydessä suoritettavat toimenpide-ehdotukset:

- Ryömintätilan putkien kastuneiden mineraalivillaisten lämmöneristeiden uusiminen seuraavan ryömintätilan korjaustöiden yhteydessä.
- Kunnollisen huoltoreitin toteutus ryömintätilaan seuraavan ryömintätilan korjausten yhteydessä.
- Yläpohjan lämmöneristeiden tasaus ja tarvittaessa lisäys ja romahtaneiden tuulenojaimien uusiminen seuraavan yläpohjaan kohdistuvan korjauksen yhteydessä.
- Hiiren kulkureittien tukkimisen jälkeen (AP ja US toimenpiteet) alakattolevytyksen uusiminen koko rakennuksessa. Samalla alakaton taloteknisten asennusten yms. puhdistus.
- Tiivistyskorjausten jälkeen lämmitystarpeiden ja painesuhteiden uudelleen tarkastelu.

Huoltotyönä toteutettavat toimenpide-ehdotukset:

- Syöksytorvien rännikaivojen puhdistus huoltotyönä ja putkiston kuvaus.
- Räystäskourujen ja vesikaton puhdistus huoltotyönä ja puhdistuksen toisto vähintään kaksi kertaa vuodessa.

6.6.2025

Vesikatteen tiivistysmassojen uusimiseen suositellaan varautumaan 3–5 vuoden sisällä.

Ilmanvaihdon toimenpide-ehdotukset listattuna:

- Ilmamäärien mittausta ja säätöä sekä ilmavaihtojärjestelmän kokonaisvaltaista puhdistusta. Säätö myös ilmatiiviyden parantamistoimenpiteiden jälkeen.

Rakennuksen ovia ja ikkunoita suositellaan pitämään suljettuna mahdollisuuksien mukaan, jotta ilmanvaihto ja olosuhteiden hallinta pystyy toimimaan suunnitellusti.

Seuraavan 1–5 vuoden aikana suoritettavat toimenpide-ehdotukset:

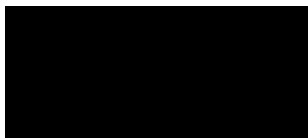
- TK/PK01 sekä TK/PK14 ilmanvaihtokoneiden kaikkien tiivisteiden uusimista sekä mittaus-, säätö- ja toimilaitteiden uusimista tarpeen mukaan.

Seuraavan 5–10 vuoden aikana suoritettavat toimenpide-ehdotukset:

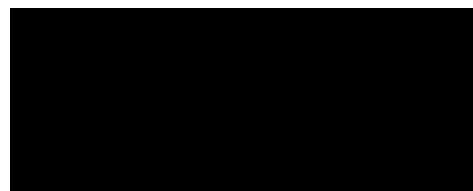
- Ilmanvaihtokoneiden TK/PK12, TK/PK13, TK/PK15, TK/PK16 ja TK/PK17 uusiminen

AFRY Buildings Finland Oy

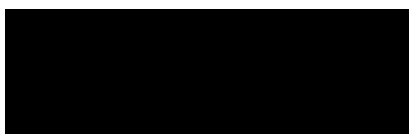
Espoossa 6.6.2025



Iina Maso, DI
Asiantuntija



Valeria Kieleväinen, LVI-ins.
Asiantuntija



Kennet Mod, DI
Rakennusterveysasiantuntija

Liite 1. Tutkimusvälineet ja menetelmät

Aistinvarainen arviointi

Tilat katselmointiin aistinvaraisesti poikkeavien hajujen ja yleisen ilmanlaadun, sekä kosteusvauriojälkien ja muiden sisäilmanlaatuun liittyvien tekijöiden osalta. Tilojen pinnat tarkastettiin aistinvaraisesti rakennetta rikkomatta niiltä osin, kuin ne olivat huonekalujen ja irtaimen puolesta tarkastettavissa.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 - lukulaitteyhdistelmää. Pintakosteudenilmaisimien kohdistettiin mitattavaan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot luettiin pinta-anturiin kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakerrostumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Rakenneavaukset

Rakenteiden kuntoa ja rakennetyyppejä tarkastettiin rakenneavauksista. Rakenneavauksista selvitettiin rakenteen toteutus, tehtiin aistinvaraisia havaintoja ja kosteusmittauksia rakenteen kuntoon liittyen, sekä otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten.

Viiltomittaukset

Lattioiden muovipäällysteiden alapuolinen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamalla HM42- mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HM40 lukulaitteella. Mittausten välissä mittapäiden annettiin tasaantua mitattavan tilan olosuhteisiin ennen uuden mittapisteen viiltoa. Tällä vältettiin mittausepä tarkkuus, joka olisi voinut syntyä, jos mittapää olisi siirretty edellisestä mittapistestä, josta olisi mitattu korkea kosteuspitoisuus, suoraan uuteen mittapisteeseen.

Mittalaittevalmistajan ilmoittama HM42-mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Mittalaittevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää > 95 %RH kosteudessa pääsemme mittapään kokonaismittaus-tarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

Kosteusmittauksissa käytetyt anturit kalibroidaan AFRY Buildings Finland Oy:ssä noin neljän kuukauden välein.

Rakennekosteusmittaukset (puu)

Puun ja mm. rappaus- ja laastipintojen kosteutta painoprosentteina arvioitiin ns. piikkimittarilla (Testo 606-1 Pin-Meter). Laittevalmistajan (Testo) ilmoittama mittaustarkkuus on ± 1 %. Mittaus kohdistuu materiaalin pintakerrokseen. Piikkimittarin toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, ja sen tulos on suuntaa-antava. Mittauksella voidaan kuitenkin luotettavasti tunnistaa selvästi materiaaliakohtaisia eroja ja mahdollisesti kuiva tai selvästi kastunut materiaali.

Ilman liikkeet, ilmavuodot

Rakenneliittymien ilmatiiviyttä ja rakenteiden ilmavirtausten suuntia tarkasteltiin Regin-merkkisavun avulla. Merkkisavu on valkoista paksua savua, jonka avulla havainnoidaan ilman virtauksia.

Lyhytkestoinen paine-eromittaus

Sisätilan ja ulkoilman välinen paine-ero mitattiin lyhytkestoisella (noin 1 minuutti) paine-eromittauksella käyttäen Testo 512 paine-eromittaria. Mittaustulokset ovat suuntaa-antavia.

Merkkiainetutkimus

Rakenteiden ilmatiivyyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksin, jotka suoritettiin ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Kokeessa rakenteen eristetilaan laskettiin merkkiainekeasua (5 % H₂ + 95 % N₂). Huonetilassa merkkiaineen määrää mitattiin merkkiaineanalyysointilaitteella (Sensistor 9012 WRS) ja siihen liitettävällä anturilla. Analyysointilaitteella tutkittiin, virtaako kaasua rakenteiden liittymien kautta huonetiloihin, kun huoneta on alipaineinen tutkittavaan rakenteeseen nähden.

Materiaalinäytteet mikrobianalyysi (viljely)

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet ja suvusto määritettiin STMA 545/2015 (asumisterveysasetus) sen soveltamisohjeen mukaisella laimennossarjaviljelyllä. Näytteenotto ja laboratorioanalyysi tehtiin myös em. ohjeistuksen mukaisesti. Negatiivisen tuloksen (ei mikrobikasvustoa) antaneet näytteet suoramikroskopoitettiin viljelyn lisäksi materiaalityypin salliessa. Näytteet analysoi Metropolilab Oy. Analysoiva laboratorio on FINAS-akkreditoitu, ja akkreditointi kattaa käytetyt viljelymenetelmät. Tutkimustulos ilmoitetaan mikrobiryhmittäin muodossa pmy/g.

Huonepölyanalyysit

Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä säännöllisesti siivottavilta pinnoilta. Näytteet otettiin kokoomänäytteenä, pyyhkimällä pintoja nurinpäin käännettyä uudelleensuljettavalla muovipussilla eri puolilta tilaa. Pölyn koostumus analysoitiin Metropolilab Oy:llä elektronimikroskopoinnilla ja alkuaineanalyysointilaitteella (SEM-EDS-analyysi).

POHJAKUVALIITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

TPX — Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Pax — Paine-ero

CO2 X — Hiilidioksidimittaus


X — Havainto / huomio

RAX — Rakenneavaus

 Alakaton avaus

x — Havainto / Huomio alakaton avauksesta

VX — Viiltomittaus

 Kosteusjälkiä tai kosteuteen viittaavia jälkiä

X — Kosteusjäljen lisäselite

Pöly X — Pölynäyte

MA-koe X — Merkkiainekoe

MATX — Materiaalinäyte, ei mikrobikasvua


MATX — Materiaalinäyte, epäily mikrobikasvustosta

MATX — Materiaalinäyte, mikrobikasvua

XX — Lattian pintakosteusilmaisimen vertailulukema <40, mittarin maksimiarvo 166

XX — Lattian/seinän pintakosteusilmaisimen vertailulukema >40, mittarin maksimiarvo 166

PINTAMATERIAALIEN MERKINNÄT

 Muovimatto

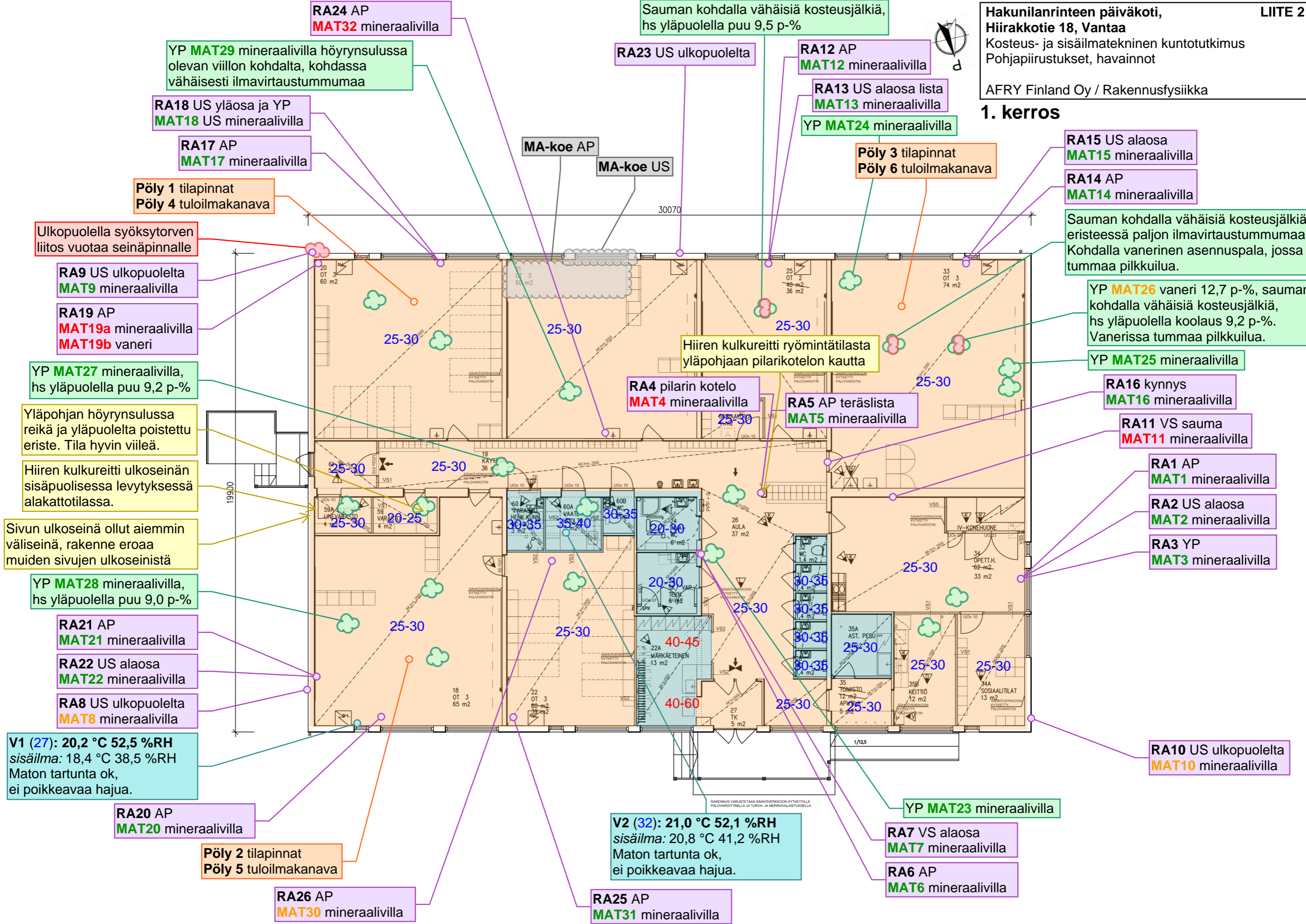
 Märkätilan muovimatto

LYHENTEET

hs = höyrynsulku

p-% = painoprosentti

1. kerros



Sauman kohdalla vähäisiä kosteusjälkiä, hs yläpuolella puu 9,5 p-%

YP **MAT29** mineraalivilla höyrönsulussa olevan viillon kohdalta, kohdassa vähäisesti ilmavirtaustummumaa

RA18 US yläosa ja YP **MAT18** US mineraalivilla

RA17 AP **MAT17** mineraalivilla

Pöly 1 tilapinnat
Pöly 4 tuloilmakanava

Ulkopuolella syöksytorven liitos vuotaa seinäpinnalle

RA9 US ulkopuolelta **MAT9** mineraalivilla

RA19 AP **MAT19a** mineraalivilla
MAT19b vaneri

YP **MAT27** mineraalivilla, hs yläpuolella puu 9,2 p-%

Yläpohjan höyrönsulussa reikä ja yläpuolelta poistettu eriste. Tila hyvin viileä.

Hiiren kulkureitti ulkoseinän sisäpuolisessa levytyksessä alakattotilassa.

Sivun ulkoseinä ollut aiemmin väliseinä, rakenne eroaa muiden sivujen ulkoseinistä

YP **MAT28** mineraalivilla, hs yläpuolella puu 9,0 p-%

RA21 AP **MAT21** mineraalivilla

RA22 US alaosa **MAT22** mineraalivilla

RA8 US ulkopuolelta **MAT8** mineraalivilla

V1 (27): 20,2 °C 52,5 %RH
 sisäilma: 18,4 °C 38,5 %RH
 Maton tartunta ok,
 ei poikkeavaa hajua.

RA20 AP **MAT20** mineraalivilla

Pöly 2 tilapinnat
Pöly 5 tuloilmakanava

RA26 AP **MAT30** mineraalivilla

MA-koe AP
MA-koe US

RA23 US ulkopuolelta

RA12 AP **MAT12** mineraalivilla

RA13 US alaosa lista **MAT13** mineraalivilla

YP **MAT24** mineraalivilla

Pöly 3 tilapinnat
Pöly 6 tuloilmakanava

RA15 US alaosa **MAT15** mineraalivilla

RA14 AP **MAT14** mineraalivilla

Sauman kohdalla vähäisiä kosteusjälkiä, eristeessä paljon ilmavirtaustummumaa. Kohdalla vanerinen asennuspala, jossa tummaa pilkkuilua.

YP **MAT26** vaneri 12,7 p-%, sauman kohdalla vähäisiä kosteusjälkiä, hs yläpuolella koolaus 9,2 p-%. Vanerissa tummaa pilkkuilua.

YP **MAT25** mineraalivilla

RA16 kynnys **MAT16** mineraalivilla

RA11 VS sauma **MAT11** mineraalivilla

RA1 AP **MAT1** mineraalivilla

RA2 US alaosa **MAT2** mineraalivilla

RA3 YP **MAT3** mineraalivilla

RA10 US ulkopuolelta **MAT10** mineraalivilla

YP **MAT23** mineraalivilla

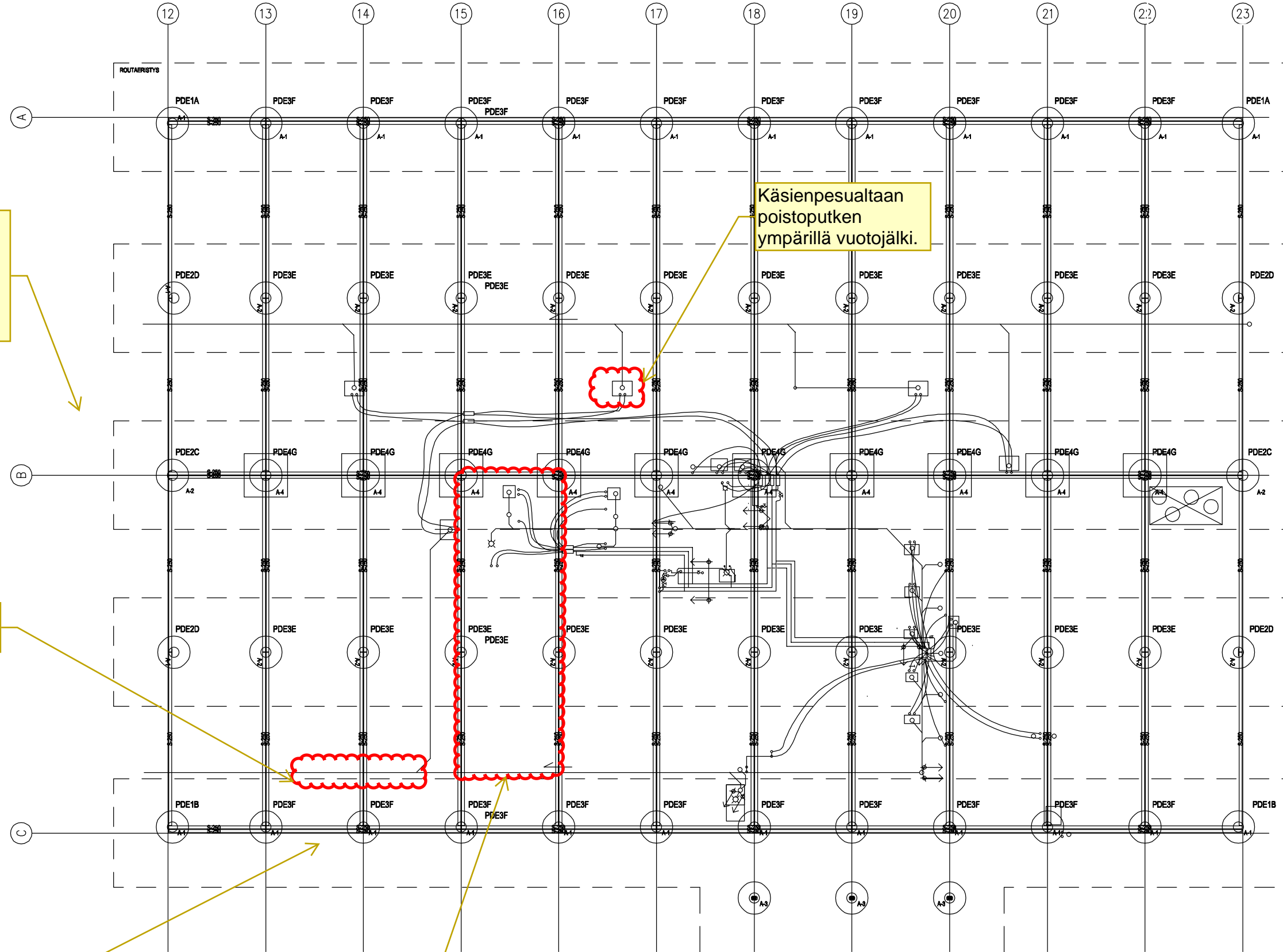
RA7 VS alaosa **MAT7** mineraalivilla

RA6 AP **MAT6** mineraalivilla

V2 (32): 21,0 °C 52,1 %RH
 sisäilma: 20,8 °C 41,2 %RH
 Maton tartunta ok,
 ei poikkeavaa hajua.

RA25 AP **MAT31** mineraalivilla

Ryömintätila



Kulku järjestettiin tutkimuksissa terassin alta. Kulkureitti todella ahdas ja vaikeakulkuinen.

Käsienpesualtaan poistoputken ympärillä vuotojälki.

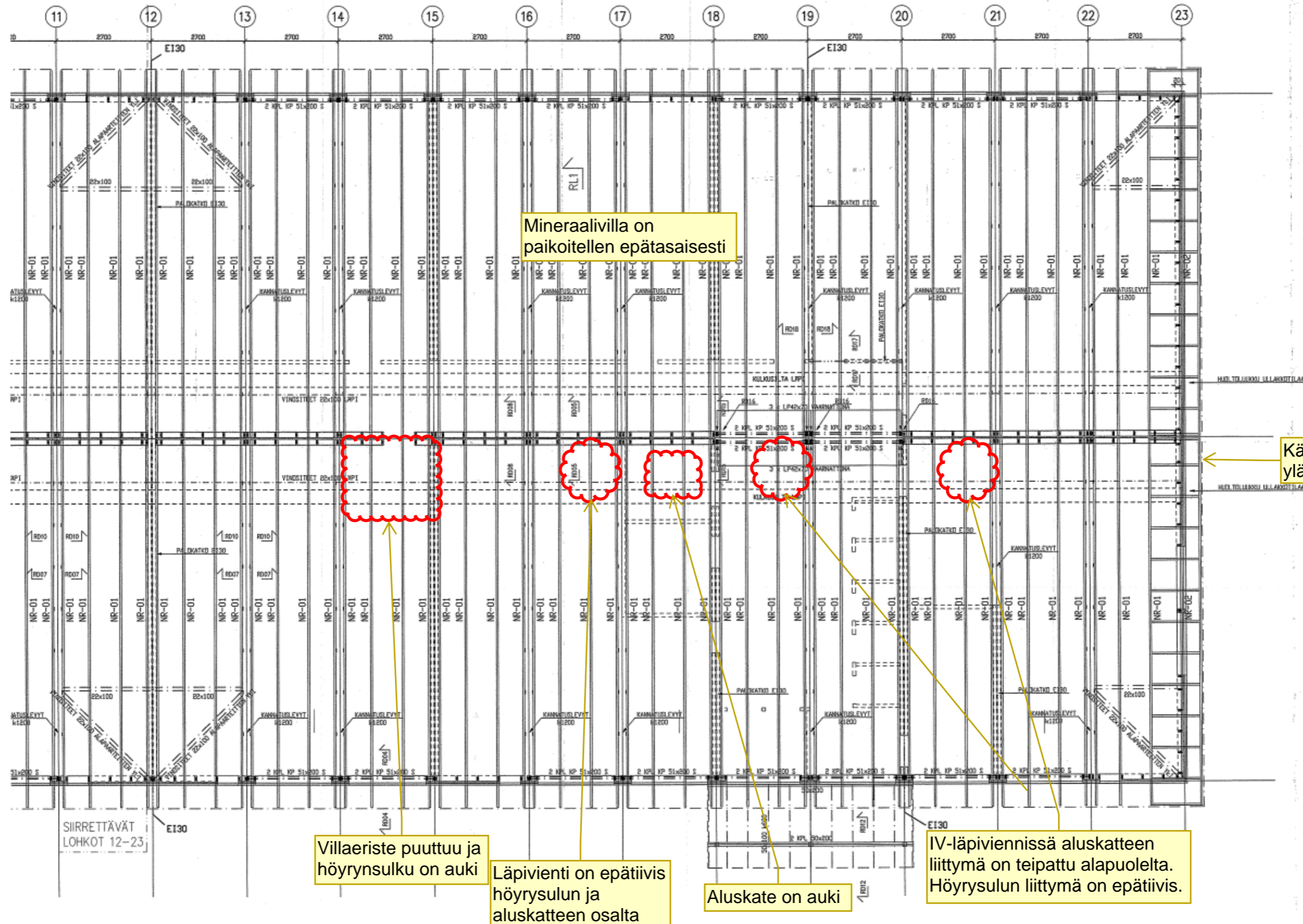
Viemärin runkolinja takakaatonen.

Mahdollinen huoltoreitin toteutuskohta.

Tuulensuojalevyssä laaja vuotojälki.



Yläpohja



HUOM! Kuvassa rakennus eri suuntaan kuin muissa pohjakuvissa. Ks. ilmansuunta.

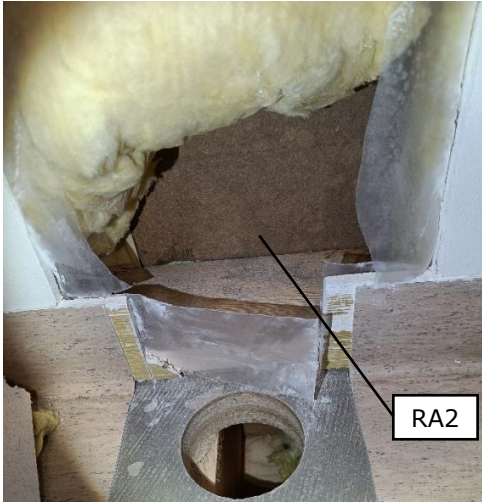





Vesikatto ja piha-alue





Liite 3. Rakenneavaukset kootusti

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA1 MAT1	Opettajanhuone 34, AP
<p>Rakenneavaus rasiaporalla.</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalauditus <p>Rakenneavaus tehtiin opettajanhuoneen perälle ulkoseinän vierustalle ikkunan alapuolelle.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus kohti sisäilmaa.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alapohjapalkin sivu 12,9 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin materiaalinäyte MAT 1. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA2 MAT2	Opettajanhuone 34, US
<p>Rakenneavaus 300x300 mm, ikkunalistojen poisto</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukipsilevy 10 mm • Höyrynsulkumuovi • Puurunko + mineraalivilla 145 mm • Tuulensuojalevy <p>Rakenneavaus tehtiin opettajanhuoneen perälle ulkoseinään ikkunan alapuolelle. Avauksessa tarkastettiin alaohjauspuun alapuoli leikkaamalla siitä pala irti. Alapohjauspuun alapuolella on polyuretaanivaahdotus.</p> <p>Rakenteesta ei havaittu selvää ilmavirtausta.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alaohjauspuu 10,4 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Ikkunalistojen avauksissa havaittiin uretaanivaahdotus sivun karmivälissä. Alapuolen karmivälissä ei havaittu uretaanivaahdotusta eikä mineraalivillatilkkettä.</p> <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin materiaalinäyte MAT 2. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div data-bbox="225 1180 708 1680">  </div> <div data-bbox="742 1252 1318 1680">  </div> <div data-bbox="225 1693 660 2020">  </div> <div data-bbox="692 1693 1128 2020">  </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA3 MAT3	Opettajanhuone 34, YP
<p>Rakenneavaus 200x200 mm</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukipsilevy 10 mm • Ristiinkoolaus + ilmaväli 70 mm • Höyrinsulkumuovi (ei avattu) • Mineraalivilla 400 mm (havainnoitu yläpohjan puolelta) <p>Rakenneavaus tehtiin opettajanhuoneen perälle alakattoon ulkoseinän vierustalle.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä. Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva.</p> <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 3. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA4 MAT4	Aula 26, Pilari
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukuitulevy • Puurunko 60 mm <p>Rakenneavaus tehtiin aulan keskellä sijaitsevan pilarin alareunaan. Pilari sijaitsee neljän tilaelementin liitoskohdassa.</p> <p>Rakenteesta havaittiin voimakas ilmavirtaus kohti sisäilmaa.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Elementtisaumoissa olevissa eristeissä havaittiin tummentumaa. Pilarin sisällä havaittiin hiiren kulkureitti.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pilarin alareuna 10,5 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 4. Näytteessä todettiin mikrobikasvu.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA5 MAT5	Aula 26, lattialista
<p>Rakenneavauksessa poistettiin lattialista.</p> <p>Rakenne tilaelementin sauman kohdalla sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallilista • Puukuitulevy 20 mm • Mineraalivilla ~250 mm + puupalkit • Sigmapalkki • Alapohjatila <p>Rakenneavaus tehtiin aulan keskellä sijaitsevan pilarin viereen lattialistaan. Lattialista sijaitsee kahden tilaelementin saumassa.</p> <p>Rakenteesta havaittiin voimakas ilmavirtaus kohti sisäilmaa. Sama on avoin ryömintätilaan teräslistan ja puukuitulevysoiron alapuolella.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Elementtisaumoissa olevissa eristeissä havaittiin tummentumaa.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alapohjapalkin sivu 14,7–16,5 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 5. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA6 MAT6	Aula 26, AP

Rakenneavaus reikäporalla.

Rakenne vastaava kuin RA1:

- Muovimatto + liima
- Tasoite
- 2 kpl lastulevy 46 mm
- Puupalkki + mineraalivilla 200 mm
- Vaneri 4 mm
- Tuulensuojalevy
- Harvalauditus

Rakenneavaus tehtiin aulaan sähköpääkeskuksen kohdalle väliseinän viereen. Avaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on aiemmin tapahtunut vesivuotoa katosta.

Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus kohti sisäilmaa.

Avauksesta havaittiin lievää maakellarimaista hajua. Vanerin pinnassa havaittiin kosteuteen viittaavia tummia pilkkuja.

Piikkimittarilla mitatut kosteudet:

- Alapohjapalkin sivu 14,0 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa.
- Vaneri 24,5 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus.

Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 6. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.





Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA7 MAT7	Aula 26, VS
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puukipsilevy 10 mm • Puukoolaus + mineraalivilla 68 mm • Ilmaväli 55 mm • Puukoolaus + mineraalivilla 68 mm • Puukipsilevy 10 mm <p>Väliseinän on tilaelementtien sauman kohdalla. Väliseinän alapuolella saumassa on mineraalivillaa ja se on avoin ryömintätilaan.</p> <p>Rakenneavaus tehtiin aulaan sähköpääkeskuksen kohdalle väliseinän alareunaan. Avaus tehtiin kohtaan, jossa tilaajalta saadun tiedon mukaan on aiemmin tapahtunut vesivuotoa katosta.</p> <p>Avauksesta ei saatu tarkasteltua ilmavirtausta merkkisavulla.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alaohjauspuu 9,4 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 7. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA8 MAT8	Itäjulkisivu, US olotilan 18 kohdalla
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lomalaudoitus 2x22 mm • Koolaus + ilmaväli 28 mm • Puukuitutuulensuojalevy 15 mm • Puurunko + mineraalivilla 100 mm • Höyrynsulkumuovi • Puukoolaus + mineraalivilla 68 mm • Puukipsilevy 10 mm <p>Rakenneavaus tehtiin ulkokautta itäjulkisivun pohjoispäättyyn. Avattu seinärakenne on poikkeava muista ulkoseinärakenteista. Seinälinja on ollut aiemmin väliseinä ja se on muutettu ulkoseinäksi uusilla ulkopuolisilla rakenteilla. Höyrynsulkumuovi on asennettu ulkokautta eikä sitä ole käännetty sisäpuolelle rakenteisiin päin vaan se roikkuu ulkopuolella.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Runko 15,8 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 8. Näytteessä on epäily mikrobikasvustosta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA9 MAT9	Eteläjulkisivu, US olotilan 20 kohdalla
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne ulkopinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lomalaudoitus 2x22 mm • Koolaus + ilmaväli 28 mm • Puukuitutuulensuojalevy / Vaneria alempana 25 mm • Puurunko + mineraalivilla 148 mm • Höyrynsulkumuovi • Puukipsilevy 10 mm <p>Rakenneavaus tehtiin ulkokautta eteläjulkisivulle. Avaus tehtiin vuotavan syöksytorven kohdalle. Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ulkoseinässä havaittiin vuotavasta syöksytorvesta peräisin olevia kosteusjälkiä.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 30 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. • Koolaus 18,2 p-%, hieman kohonnut kosteuspitoisuus. • Ulkoverhouslauta 17,8 p-%, hieman kohonnut kosteuspitoisuus. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 9. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	




Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA10 MAT10	Länsijulkisivu, US sosiaalitilan 34A kohdalla
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne on sama kuin RA9:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lomalaudoitus 2x22 mm • Koolaus + ilmaväli 28 mm • Puukuitutuulensuojalevy / Vaneria alempana 25 mm • Puurunko + mineraalivilla 148 mm • Höyrynsulkumuovi • Puukipsilevy 10 mm <p>Rakenneavaus tehtiin ulkokautta länsijulkisivun pohjoispäättyyn.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä.</p> <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 10. Näytteessä on epäily mikrobikasvustosta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA11 MAT11	Opettajanhuone 34, sauma
<p>Rakenneavaus 150x150 mm</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallilista • Levysoiro 10 mm • Vaneria sauman kyljissä + sauman mineraalivillatäyttö <p>Rakenneavaus tehtiin opettajanhuoneen väliseinään tilaelementtien saumaan. Vasemmanpuoleisessa seinässä havaittiin höyrynsulkumuovi.</p> <p>Rakenteesta havaittiin selvä ilmavirtaus sisäilmaan. Sauma on avoin ryömintätilaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummentumaa. Vanereiden sivuissa havaittiin pilkkuilua alaosassa.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 15,8 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 11. Näytteessä todettiin mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	


Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA12 MAT12	Olotila 25, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Sama rakenne kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Avauksen vieressä olevasta tilaelementtien saumasta irrotettiin teräslista ja rakenne oli sama kuin RA5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallilista • Puukuitulevy 20 mm • Mineraalivilla ~250 mm + puupalkit • Sigmapalkki • Alapohjatila <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 25 perälle ulkoseinän vierustalle.</p> <p>Rakenteesta ei havaittu selvää ilmavirtausta.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alapohjapalkin sivu 17,1 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. • Vaneri 23,3 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 12. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	
	
	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA13 MAT13	Olotila 25, Lista
<p>Rakenneavaus listan poisto.</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallilista • Muovimaton ylösnosto • Levytys 10 mm • Höyrynsulkumuovi • Vanerit sauma kyljissä + sauman mineraalivillatäyttö <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 25 perälle ulkoseinän alareunaan kahden elementin saumaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua eikä kosteusjälkiä. Höyrynsulku on viety elementti-sauman yli, mutta liitos on osittain epätiivis aistinvaraisesti arvioituna.</p> <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 13. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA14 MAT14	Olotila 33, AP
<p>Rakenneavaus 500x500 mm.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Palkkien väli oli rakenneavauskohdassa 400 mm ja palkin leveys 50 mm.</p> <p>Rakenneavaus tehtiin tilaan 33 ulkoseinän viereen.</p> <p>Rakenteesta ei havaittu selvää ilmavirtausta.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin yksittäisiä pilkkuja.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 21,0 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. • Alapohjapalkin sivu 13,5 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 14. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA15 MAT15	Olotila 33, US
<p>Rakenneavaus 300x300 mm.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukipsilevy 10 mm • Höyrynsulkumuovi • Puurunko + mineraalivilla 145 mm • Tuulensuojalevy <p>Rakenneavaus tehtiin tilaan 33 ulkoseinän viereen.</p> <p>Rakenteesta ei havaittu selvää ilmavirtausta.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin yksittäisiä pilkkuja.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 22,0–23,0 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. • Runko 11,1 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. • Alaohjauspuu 11,3 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 15. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <p>Tilasta avattiin ikkunalista. Karmivälissä havaittiin uretaanivaahdotus.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> 	

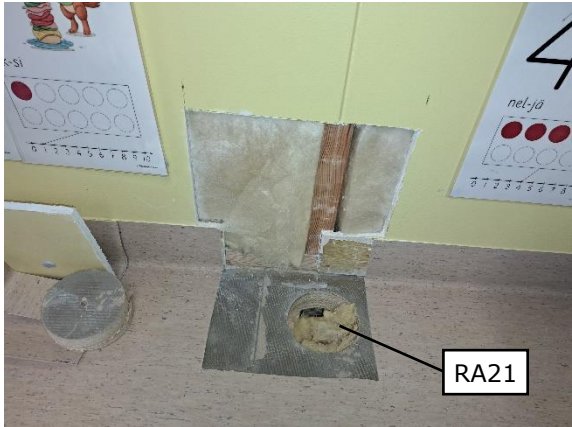

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA16 MAT16	Olotila 33/Aula 26, Kynnys
<p>Rakenneavaus kynnyslistan poisto.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA5:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallilista • Puukuitulevy 20 mm • Mineraalivilla ~250 mm + puupalkit • Sigmapalkki • Alapohjatila <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 33 ja aulan väliseen kynnyskseen, joka on tilaelementtien välisen sauman kohdalla.</p> <p>Rakenteesta havaittiin selvä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta havaittiin ryömintätilan haju. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummentumaa. Alapohjapalkkien sivuissa havaittiin vähäistä tummentumaa ja yksi naula, joka oli ruosteessa.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alapohjapalkin sivu 12,5 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 16. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA17 MAT17	Olotila 20, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 20 alapohjaan ulkoseinän vierustalle.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 23,0 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 17. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> 	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA18 MAT18	Olotila 20, US/YP
<p>Rakenneavaus 150x150 mm.</p> <p>Seinän rakenne on vastaava kuin RA2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukipsilevy 10 mm • Höyrnsulkumuovi • Puurunko + mineraalivilla 145 mm • Tuulensuojalevy <p>Yläpohjan rakenne on vastaava kuin RA3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maali • Puukipsilevy 10 mm • Ristiinkoolaus + ilmaväli 70 mm • Höyrnsulkumuovi (ei avattu) • Mineraalivilla 400 mm (havainnoitu yläpohjan puolelta) <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 20 elementtisauman kohdalle ulkoseinän yläosaan ja yläpohjaan.</p> <p>Seinäarakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan. Yläpohjasta havaittiin selvä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Ulkoseinän höyrnsulku on limitetty elementtisauman kohdalla. Höyrnsulussa havaittiin reikiä eikä liitos ole teipattu tiiviisti.</p> <p>Ulkoseinäarakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 18. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <p>Tilasta avattiin myös ikkunalista. Karmivälissä havaittiin polyuretaanivaahdotäyttöä.</p> <div data-bbox="225 1256 1422 1682">  </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA19 MAT19a MAT19b	Olotila 20, AP
<p>Rakenneavaus 200x200 mm.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 20 alapohjaan rakennuksen ulkonurkkaan. Avaus tehtiin vuotavan syöksytorven kohdalle.</p> <p>Rakenteesta ei havaittu selvää ilmavirtausta.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 23,0 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. • Alapohjapalkin sivu 15,3 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 19a ja MAT19b. Molemmissa näytteessä todettiin mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA20 MAT20	Olotila 18, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalauditus <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 18 alapohjaan ulkoseinän vierustalle. Kohdalla ulkopuolella räystäskourun laidan yli vuotaa vettä ja kastelee seinäpintaa.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 20. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> 	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA21 MAT21	Olotila 18, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 18 alapohjaan ulkoseinän vierustalle.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 24,5 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. • Alapohjapalkin sivu 14,6 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 21. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA22 MAT22	Olotila 18, AP
<p>Rakenneavaus 150x150 mm.</p> <p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puukuitulevy 10 mm • Puurunko + mineraalivilla 68 mm • Höyrynsulku • Puurunko + mineraalivilla 100 mm • Tuulensuojalevy <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 18 ulkoseinän alareunaan.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumaa höyrynsulun sisäpuolella villalevyn alareunassa. Höyrynsulku ei ole seinälinjalla käännetty sisäpuolelle sillä seinälinja on ollut aiemmin väliseinä ja höyrynsulku on asennettu siihen jälkikäteen ulkokautta.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Runko 10,3 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 21. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA23	Eteläjulkisivu, sauman kohta US, olotilan 21 kohdalla

Ulkoverhouslaudan irrotus. Rakenneavaus tehtiin ulkokautta.

Ulkoseinässä ei ole tuulensuojalevytystä tilaelementtien välisen sauman kohdalla.

Saumaan on sullottu mineraalivillaa.

Avauksesta ei havaittu kosteusjälkiä.



Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA24 MAT30	Olotila 22, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Rakenne on vastaava kuin RA1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 2 kpl lastulevy 46 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Vaneri 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 22 alapohjaan tilaelementtien sauman viereen WC-tilan 60 ja vaatehuoltotilan 60A viereen.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Rakenteesta havaittiin selvää maakellarimaista hajua. Vanerin pinnassa havaittiin pilkkuilua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaneri 23,8 p-%, kohonnut kosteuspitoisuus. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 30. Näytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> 	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA25 MAT31	Olotila 22, AP
<p>Rakenneavaus reikäporalla.</p> <p>Rakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muovimatto + liima • Tasoite • 1 kpl lastulevy 23 mm • puukuitulevysoiro 23 mm • Puupalkki + mineraalivilla 200 mm • Ilmarako 4 mm • Tuulensuojalevy • Harvalaudoitus <p>Rakenne on lähes vastaava kuin RA1, mutta alemman puukuitulevyn sijaan kohdassa oli puukuitulevysoiro palkin päällä ja pohjalta puuttui vaneri (palkin alapuolella vanerin paksuinen rako, eli vaneria ei ole ulotettu kohtaan asti).</p> <p>Rakenneavaus tehtiin tilan 22 alapohjaan ulkoseinän vierustalle.</p> <p>Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.</p> <p>Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua.</p> <p>Piikkimittarilla mitatut kosteudet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • palkki päältä 10,5 p-%, puu oli kuivaa ja kovaa. <p>Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 31. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div>	

Avaus ja materiaalinäyte	Rakennusosa, tila ja rakenne
RA26 MAT32	Olotila 21, AP

Rakenneavaus reikäporalla.

Rakenne ylhäältä alaspäin lueteltuna:

- Muovimatto + liima
- Tasoite
- 2 kpl vanerilevyt 20 mm + 20 mm
- Puupalkki + mineraalivilla 200 mm
- Vaneri 4 mm
- Tuulensuojalevy
- Harvalaudoitus

Käsienpesualtaan poistoputkea ei ole tiivistetty sisätilojen puolelta eikä rakenteen sisällä näkynyt tiivistystä. Läpivienneistä valtaosaa ei ollut tiivistetty ryömintätilan puolelta.

Rakenneavaus tehtiin tilan 21 alapohjaan käsienpesualtaan poistoputken viereen. Kohdassa havaittiin ryömintätilan puolelta kosteusjälki poistoputken ympärillä. Putken ympärillä olevassa mineraalivillassa havaittiin värimuutoksia.

Rakenteesta havaittiin lievä ilmavirtaus sisäilmaan.

Avauksesta ei havaittu poikkeavaa hajua. Avauksen pohjalla olevan vanerikappaleen pinnassa havaittiin pilkkuilua ja palasta maakellarimaista hajua.

Rakenteen lämmöneristeestä kerättiin näyte MAT 31. **Näytteessä todettiin mikrobikasvua.**



Tilaaaja
0124610-9
 Vantaan kaupunki
 Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
 Stenlund Leena

Asematie 10A
 01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	02.10.2024	Kellonaika	
	Vastaanotettu	04.10.2024	Kellonaika	10.05
	Tutkimus alkoi	04.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Hakunilanrinteen päiväkoti		
	Näytteenottaja	Maso lina AFRY Finland Oy		
	Viite	Stenlund/Hakunilanrinteen päiväkoti		

34138-1: Rakennusmateriaali, MAT1: 32 opettajanhuone, RA1, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	1 500	pmy/g
Aspergillus restrictus #				100	%

34138-2: Rakennusmateriaali, MAT2: 32 opettajanhuone, RA2, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	1 300	pmy/g
Aspergillus restrictus #				100	%

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

34138-3: Rakennusmateriaali, MAT3: 32 opettajanhuone, RA3, YP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-4: Rakennusmateriaali, MAT4: 26 aula, RA4, pilarin kotelo, mineraalivilla, ekovilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		57 000	46 000	pmy/g
Acremonium sp. #	*		41	60	%
Cladosporium spp.	*		53	35	%
Penicillium spp.	*		5	4	%
Blastobotrys sp.	*		1	1	%

34138-5: Rakennusmateriaali, MAT5: 26 aula, RA5, AP sauma eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-6: Rakennusmateriaali, MAT6: 26 aula, RA6, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	100	pmy/g
Wallemia sp. #	*			100	%

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

34138-7: Rakennusmateriaali, MAT7: 26 aula, RA7, VS eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		8,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	Alle 100	pmy/g
Cladosporium sp.	*		100		%

34138-8: Rakennusmateriaali, MAT8: 18 OT, RA8, ulkopuolinen avaus, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		epäily mikrobikasvustosta			
Näytteeksi toimitettu		5,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		300	5 400	pmy/g
Aspergillus restrictus #	*			87	%
Eurotium sp. #	*			5	%
Mycelia sterilia	*		67		%
Penicillium sp.	*		33	2	%
Wallemia sp. #	*			2	%
Blastobotrys sp.	*			4	%

34138-9: Rakennusmateriaali, MAT9: 20 OT, RA9, ulkopuolinen avaus, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,5			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		1 800	2 100	pmy/g
Aspergillus restrictus #	*		16	9	%
Aspergillus spp.	*			22	%
Cladosporium sp.	*		16	17	%
Mycelia sterilia	*		52	43	%
Penicillium spp.	*		16	9	%

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.

34138-10: Rakennusmateriaali, MAT10: 34 A sos.tilat, RA10, ulkopuolinen avaus, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		epäily mikrobikasvustosta			
Näytteeksi toimitettu		8,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	10 000	pmy/g
Aspergillus restrictus #				100	%

34138-11: Rakennusmateriaali, MAT11: 34 opettajanhuone, RA11, VS sauma eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		16 000	43 000	pmy/g
Cladosporium spp.	*		74	92	%
Penicillium spp.	*		25	8	%
Blastobotrys sp.			1		%

34138-12: Rakennusmateriaali, MAT12: 25 OT, RA12, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		6,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

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

34138-13: Rakennusmateriaali, MAT13: 25 OT, RA13, US sauma eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		9,1			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	200	pmy/g
Cladosporium sp.	*			50	%
Penicillium sp.	*			50	%

34138-14: Rakennusmateriaali, MAT14: 33 OT, RA14, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

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

34138-15: Rakennusmateriaali, MAT15: 33 OT, RA15, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		10,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	7 800			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-16: Rakennusmateriaali, MAT16: 33 OT, RA16, AP sauma eriste, kynnys, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		11,9			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	700			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	100	pmy/g
Penicillium sp.	*			100	%
Penicillium spp.	*		100		%

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

34138-17: Rakennusmateriaali, MAT17: 20 OT, RA17, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		19,0			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-18: Rakennusmateriaali, MAT18: 20 OT, RA18, US eriste, yläosa, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		9,4			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-19: Rakennusmateriaali, MAT19a: 20 OT, RA19, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		17,8			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		240 000	250 000	pmy/g
Aspergillus restrictus #			100	100	%

34138-20: Rakennusmateriaali, MAT19b: 20 OT, RA19, AP vaneri, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		1,5			g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu			
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	14 000	pmy/g
Aspergillus restrictus #				100	%

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

34138-21: Rakennusmateriaali, MAT20: 18 OT, RA20, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		8,6		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100	DG18	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

34138-22: Rakennusmateriaali, MAT21: 18 OT, RA21, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		11,8		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100	DG18	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

34138-23: Rakennusmateriaali, MAT22: 18 OT, RA22, US eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☐		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		3,1		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100	DG18	pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	pmy/g

34138-24: Rakennusmateriaali, MAT23: 26 aula, █████, YP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

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

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

34138-25: Rakennusmateriaali, MAT24: 33 OT, ████████, YP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		8,4		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

34138-26: Rakennusmateriaali, MAT25: 33 OT, ████████, YP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

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

34138-27: Rakennusmateriaali, MAT26: 33 OT, ████████, YP vaneri saumassa, vaneri, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		epäily mikrobikasvustosta		
Näytteeksi toimitettu		5,5		g
Homesienikasvuston toteaminen	*	todettu		
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

34138-28: Rakennusmateriaali, MAT27: 19 käytävä, ████████, YP eriste, sauman vierestä, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi		Analyysitulokset		Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒		ei mikrobikasvustoa		
Näytteeksi toimitettu		6,1		g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18 pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	1 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100 pmy/g

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

34138-29: Rakennusmateriaali, MAT28: 18 OT, ████████, YP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu	10,7			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	Alle 100		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	pmy/g

34138-30: Rakennusmateriaali, MAT29: 21 OT, ████████, YP eriste, höyrynsulun viillo kohdalta, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu	7,5			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100		pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	600		pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	Alle 100	Alle 100	pmy/g

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

Tarkemmat tiedot mittausepävarmuudesta on saatavilla laboratorion sivustolta. * = Akkreditoitu menetelmä

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

☒ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

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

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

Lausunto

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

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamishje Osa IV, Ohje 8/2016:

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

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

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

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

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

Postiosoite

Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittausepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta π , Näytteeksi toimitettu määrä, Aktinomykeettipitoisuus #, THG	Tuloksen tulkinta on osa lausuntoa Gravimetrinen Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Bakteeripitoisuus, muut, THG	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	18 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, 2 % MALLAS	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	10 %
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus, DG18	Asumisterv.asetuksen soveltamisohj. Osa IV, Valvira Ohje 8/16, muunn.	9 %
Homesienikasvuston toteaminen, Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, 2 % MALLAS	ISO 16000-21:2013, suoramikroskopointi Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	
Hiiva- ja homesienisuvut ja -lajit, tunnistus, DG18	Sisäinen menetelmä, viljely ja mikroskopointi	

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittausepävarmuuteen.

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
aktinomykeetit	Eurotium sp.	Stachybotrys sp.
Aspergillus fumigatus	Exophiala sp.	Trichoderma sp.
Aspergillus ochraceus	Fusarium sp.	Tritirachium sp.
Aspergillus restricti -lajiryhmä	Oidiodendron sp.	Ulocladium sp.
Aspergillus sydowii	Paecilomyces sp.	Wallemia sp.
Aspergillus terreus	Paecilomyces variotii	
Aspergillus ustus	Phialophora sp.	
Aspergillus versicolor	Phoma sp. (Coelomycetes-sukuryhmä)	
Botryotrichum sp.	Rhinochrysiella 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 Maso Iina, iina.maso@afry.com;
Mod Kennet, kennet.mod@afry.com;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

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

Tilaaaja
0124610-9
Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Stenlund Leena

Asematie 10A
01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	24.10.2024	Kellonaika	09.00
	Vastaanotettu	24.10.2024	Kellonaika	09.45
	Tutkimus alkoi	24.10.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Hakunilanrinteen päiväkoti		
	Näytteenottaja	Maso Iina, AFRY Finland Oy		
	Viite	Stenlund/Hakunilanrinteen pk		

37539-1: Rakennusmateriaali, MAT30, RA24, 22 OT, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	epäily mikrobikasvustosta	
Näytteeksi toimitettu	8,0	g
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	DG18
Bakteeripitoisuus, muut	* Alle 100	
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	* 4 900	4 700
Aspergillus versicolor #	* 100	100
		pmy/g
		pmy/g
		pmy/g
		%

37539-2: Rakennusmateriaali, MAT31, RA25, 22 OT, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkoti

Analyysi	Analyysitulokset	Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ☒	ei mikrobikasvustoa	
Näytteeksi toimitettu	4,6	g
	THG	2 % MALLAS
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100	DG18
Bakteeripitoisuus, muut	* 100	
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	* Alle 100	100
Eurotium sp. #	* 100	100
		pmy/g
		pmy/g
		pmy/g
		%

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

37539-3: Rakennusmateriaali, MAT32, RA26, 21 OT, AP eriste, mineraalivilla, Hakunilanrinteen päiväkot

Analyysi	Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta α	mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu	5,0			g
	THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	* Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	* 200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*	23 000	560 000	pmy/g
Aspergillus restrictus #	*		83	%
Aspergillus versicolor #	*	37	4	%
Cladosporium sp.	*	2	1	%
Oidiodendron sp. #	*		1	%
Penicillium spp.	*	61	2	%
Wallemia sp. #	*		9	%

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

Lausunto

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

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016:

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

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

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

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

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

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

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

Analyysituloksen teknisen suorituksen mittausepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetilainen 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
http://www.metropolilab.fi			

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** Maso Iina, iina.maso@afry.com;
Mod Kennet, kennet.mod@afry.com;
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

TILAAJA

0625905-6
AFRY Finland Oy
Maso Iina
PL 4
01621 VANTAA

MAKSAJA

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

NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 04.10.2024
Näytteet otettu: 01.-02.10.2024
Näytteenottaja: Maso Iina / Kieleväinen Valeria
Kohde: Hakunilanrinteen päiväkotii

Kellonaika: 10.05

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

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

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

34694-1:	Pöly 1. Tila 20 OT, tilapinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikuluja, hilsettä) silikaattihiukkasia	+++ ++
Mineraalikulut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
34694-2:	Pöly 2. Tila 18 OT, tilapinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikuluja, hilsettä) silikaattihiukkasia rauta-/rautaoksidihukkasia	+++ ++ +
Mineraalikulut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

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

34694-3:	Pöly 3. Tila 33 OT, tilapinnat	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (tekstiili- ja paperikuituja, hilsettä) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	+++ +++
Mineraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
34694-4:	Pöly 4. Tila 20 OT, tulokanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	orgaanista pölyä, metalli- ja kiviainespölyä	
Tarkempi erittely:	hyönteisperäisiä hiukkasia (hyönteisen osia) orgaanisia hiukkasia (hilsettä, tekstiilikuituja, kasvinosia) siitepölyhiukkasia sinkki-/sinkkioksidihyökkasia rauta-/rautaoksidihyökkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++ ++ + ++ ++ +++
Mineraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	++
Asbesti:		ei todettu
34694-5:	Pöly 5. Tila 18 OT, tulokanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä	
Tarkempi erittely:	rauta-/rautaoksidihyökkasia sinkki-/sinkkioksidihyökkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia siitepölyhiukkasia hyönteisperäisiä hiukkasia (hyönteisen osia)	+++ + ++ ++ +
Mineraalikuidut:	lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+
Asbesti:		ei todettu

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

34694-6:	Pöly 6. Tila 33 OT, tulokanava	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä	
Tarkempi erittely:	rauta-/rautaoksidihiukkasia sinkki-/sinkkioksidihiukkasia kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia siitepölyhiukkasia orgaanisia kuituja hyönteisperäisiä hiukkasia (hyönteisen osia)	+++ + + + + +
Mineraalikulut:	vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikulut (MMVF)	+
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Maso Iina, iina.maso@afry.com
Mod Kennet, kennet.mod@afry.com
Stenlund Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

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

