

Dickursby förskola

Sisäilma-, kosteus- ja ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus

03.06.2024



Tiivistelmä

Kohde Dickursby förskola on vuonna 1896 valmistunut yksikerroksinen hirsirakennus, jonka pinta-ala on noin 300 m². Rakennuksessa toimii nykyisin kirjasto sekä esikoulu.

Rakennus on perustettu luonnonkiviperusmuurin, luonnonkivilatomusten sekä tiilistä muurattujen uuniperustusten varaan. Alapohja on tuulettuva ryömintätilallinen ja julkisivu on paneloitu. Sisätiloissa puulattioiden pintamateriaalina on muovimatto sekä lisäksi on lakattua tai maalattua ponttilautaa. Seinäpinnoilla on sisäpuolinen puolipanelointi, puukuitulevy tai lastulevy. Katot ovat paikoin alaslaskettuja kipsilevykattoja tai alkuperäisiä paneloituja kattoja, joihin on kiinnitetty akustiikkalevyjä. Vesikatteena on konesaumattu peltikate, joka on asennettu 1990-luvun alkuvuosina. Yläpohjaeriste on uusittu selluvillaan ilmanvaihdon uudistusten yhteydessä vuonna 2014. Rakennukseen on tehty tilamuutoksia 1970-luvulla ja perusparannus vuonna 2014, jolloin on lisätty esimerkiksi koneellinen ilmanvaihto.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kohteessa koetun mikrobiperäisen hajun alkuperää sekä tutkia rakenteiden kuntoa sekä selvittää ilmanvaihdon toimintaa.

Merkittävimmät sisäilmaan vaikuttavat tekijät liittyvät yleisesti rakennuksen heikkoon ilmatiiveyteen, paikallisesti vaurioituneisiin alapohjan eristemateriaaleihin sekä hirsirakenteisiin, lisälämmöneristettyjen tilojen ulkoseinärakenteisiin sekä ikkunoiden heikkoon kuntoon ja käytettävyyteen. Lisäksi rakenteellisesti vesikaton välttämättömiin huoltokorjauksiin, mikäli laajemmilta vesikaton korjauksilta halutaan välttyä. Ilmanvaihtoa koskevat merkittävimmät sisäilmaan vaikuttavat tekijät liittyvät pääosin tuloilmakammion, ilmanvaihtokanavistojen ja -päätelaitteiden yleiseen puhtauteen sekä ilmamäärien säätöihin.

Piha-alueella maanpinnan asfaltoidut alueiden kallistukset ovat pääosin kunnossa. Rakennuksen vierustalla kiertävä mukulakiveys on painunut ja maanpinta näiltä osin tasainen, jopa rakennukseen hieman kallistava. Merkittävimmät puutteet piha-alueella todettiin mukulakiveyksen painumisen ja kirjaston päädyn korkealle nouseman maanpinnan myötä, jolloin sade- ja sulamisvedet pääsevät kulkeutumaan rakennuksen vierustalle ja voivat vaurioittaa alimpia hirsi- ja puurakenteita.

Alapohjarakenteissa ei aistinvaraisesti tarkasteltuna havaittu poikkeavia kosteuspitoisuuksia ja pintamateriaaleissa havaittiin normaalia kulumaa. Alapohjarakenteissa on runsaasti selviä ilmayhteyksiä tuulettuvan ryömintätilan ja käyttötilojen välillä epätiiviiden läpivientien ja rakenneliittymien kautta, mikä voi aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista ryömintätilasta sisätiloihin ja heikentää osaltaan koettua sisäilman laatua. Tilan 105 p yhteydessä olevan iv-konehuoneen takaosassa sekä alapohjan lattiakaivossa havaittiin runsaasti likaa ja jyräjien jätöksiä ja pesätarpeita. Merkittävimmät alapohjan korjaus- ja huoltotarpeet kohdistuvat alapohjarakenteen ilmatiiveyden parantamiseen sekä jyräjien tuholistorjuntaan.

Alapohjien eristetilojen hetkellisiä kosteusmittauksia tehtiin yhteensä 12 kpl eripuolille rakennusta. Alapohjarakenteisiin tehtiin lisäksi yhteensä 8 kpl rakenneavauksia, joista otettiin materiaalinäytteitä. Alapohjasta otetuista materiaalinäytteistä 2 kpl todettiin mikrobikasvua.

Yleisesti ryömintätilat ovat aistinvaraisten havaintojen mukaan melko siistit, eikä laajoja alapohjan lahovaurioita tai maaperän kosteutta havaittu. Yksittäinen vanha kosteusvaurio kantavissa puurakenteissa todettiin wc-tilojen 107 p alapuolella ja tilan 106 p alapuolella ryömintätilassa maakellarimaista hajua sekä runsaasti höylättyä puulastua maanpinnan päällä. Myös tilan 103 p alapuolella havaittiin notkahtaneita kantavia puupalkkeja. Merkittävimmät korjaustarpeet kohdistuvat paikallisesti vaurioituneiden alapohjarakenteiden korjauksiin ja tarvittavien lisätuentojen asennuksiin, sekä maanpäällisen puusilpun poistoon.

Rakennuksen julkisivujen maalatut puupaneloinnit sekä ulkoseinien hirsikehikot ovat havaintojen mukaan tyydyttävässä kunnossa. Alapohjaan tehdyissä rakenneavauksissa ulkoseinien alimpien hirsien havaittiin olevan osin pinnastaan lahovaurioituneita. Aistinvaraisesti tunkkaista, vanhojen materiaalien hajua todettiin lisäkoolattuihin seiniin tehdyissä avauksissa. Sisäpuoliset lastulevytykset, lisäkoolaukset ja eristeeksi asennettu puukuitulevy suositellaan purkamaan.

Alkuperäisten puuikkunoiden ulkopuitteet ovat yleisesti huonossa tai tyydyttävässä kunnossa ja maalipinta paikoin heikossa kunnossa. Ikkunaliittymiin tehtiin yhteensä 4 kpl rakenneavauksia, joista otettiin lisäksi materiaalinäytteitä. Ikkunariveistä otetuista materiaalinäytteistä 1 kpl todettiin mikrobikasvua. Ikkunat ovat vetoisia etenkin talvella ja niiden suljinmekanismeissa havaittiin merkittäviä käyttövaikeuksia. Tilan 113 p ikkunoiden sisäpuitteiden lisälasituksessa oleva muovinen tiiviste haisee havaintojen mukaan voimakkaalle auringon lämmittäessä materiaalia. Massiivipuuovet eivät tiivisty rakenteisiin kunnolla ja ovat talvella vetoisia.

Merkittävimmät ulkoseinien korjaus- ja huoltotarpeet kohdistuvat julkisivun paikallisten lahovaurioiden korjauksiin. Lisäksi ikkunoille sekä oville suositellaan kattavia huoltokorjauksia ja -maalauksia, sekä uusimaan ikkunoiden lisälasitusten haisevat muovitiivisteet. Huoltotoimenpiteinä suosittelemme julkisivun puhdistuksia sekä huoltomaalauksia.

Aistinvaraisesti tarkasteltuna väliseinissä ei todettu viitteitä haitallisesta kosteusrasituksesta tai muita vaurioita. Hirsirakenteisten väliseinän alapohjaliittymät ovat havaintojen mukaan epätiivitä ja liittymistä on ilmavuotoja sisätiloihin. Merkittävimmät korjaustarpeet kohdistuvat väliseinien rakenneliittymien ilmatiiveyden parantamiseen.

Sisäkattojen pinnat ovat pääosin hyväkuntoisia. Yläpohjan yksittäiset sähkö- ja putkiläpiviennit ovat epätiivitä. Lisäksi seinä-kattoliittymät rakoilevat. Yläpohjan ullakkotilat tutkittiin aistinvaraisesti ja ovat pääosin

siistit. Yläpohjatilán tuulettuvuus on aistinvaraisten havaintojen mukaan heikko. Rakenneavausten mukaan yläpohjassa ei vanhalla rakenneosalla ole höyrynsulkua. Vesikatto on pääosin aluskatteeton ja tutkimuksissa todettiin veden kondensoitumista peltikatteen alapintaan. Vesikaton rakenteissa ei aistinvaraisesti havaittu aktiivisia vesivuotoja. Vesikaton ruodelaudoissa havaittiin vain paikallisesti tummuneita / lahovaurioituneita kohtia, joista ei kantavuuden osalta ole merkittävää haittaa. Jiireissä todettiin vanhaa puurakenteiden tummumista sekä aiemmissa korjauksissa jo uusittuja puurakenteita.

Vesikaton kulkusillat, tikkaat ja lumiesteet ovat asianmukaiset. Vesikatteessa on havaittavissa kauttaaltaan peltikatteen maalipinnan kulumaa, likaisuutta ja paikallisia ruostevaurioita. Merkittävimmät yläpohjan korjaustarpeet koskevat sisäpuolisten läpivientien ja rakenneliittymien ilmatiiveyden sekä yläpohjatilán tuulettuvuuden parantamista. Vesikatteen osalta ajankohtaisena korjaustoimenpiteenä suositellaan kattavia huoltokorjauksia ja -maalauksia, mikäli vesikatteen kokonaisvaltaiselta uusimiselta halutaan välttyä.

Rakennuksessa tarkasteltiin lämpötilaa, suhteellista kosteutta ja hiilidioksidipitoisuutta sekä painesuhteita 4:stä eri tilasta. Mittausajanjaksolta ei lämpötilojen ja kosteuspitoisuuksien osalta ollut erityisiä havaintoja, lisäksi hiilidioksidipitoisuudet olivat mittausten perusteella jatkuvasti alle toimenpiderajan. Paine-erojen perusteella tilat ovat ajoittain ajoittain yli- ja alipaineisia.

Pyyhintäpölynäytteitä otettiin yhteensä 5 kpl eri tilojen tasopinnoilta. Kaikkien näytteet sisälsivät pääosin tavanomaista huonepölyä ja pieniä määriä kalsiumpitoisia hiukkasia, mikä viittaa rakennuspölyyn. Tilasta 108 p otetusta näytteessä on pieni määrä teollisia mineraalikuituja sekä tiloista 102-103 p otetussa näytteessä homeitiöitä. Tutkimuksissa todettiin, että tasopintojen ja valaisimien pinnoilla sekä iv-konehuoneiden että sähkökaappien sisällä on yleisesti runsaasti pölyä. Merkittävimmät sisäilmaan kohdistuvat huoltotarpeet kohdistuvat pääosin tasopinnoille

laskettavan tavaramäärän karsimiseen ja näiltä osin siivottavuuden parantamiseen, sekä yläpölyjen siivouksen tehostamiseen.

Kiinteistöön vuonna 2014 tehdyn perusparannuksen yhteydessä ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu kokonaisvaltaisesti. Kiinteistössä on koneellinen tulo-poistoilmanvaihtojärjestelmä, jonka ilmanjako on toteutettu sekoittavana. Kiinteistöä palvelee yksi tulo-poistoilmanvaihtokonepaketti ja yksi vesikatolla sijaitseva huippuimuri. Ilmanvaihtokoneet ja niiden palvelualueet on eritelty taulukossa 7.

Kiinteistöä palveleva ilmanvaihtokone saavuttaa noin kymmenen vuoden iän ja siinä havaittiin sekä huollollisia puutteita että sisäilman laatua heikentäviä puutteita, kuten tuloilmasuodatinkehikon puutteellinen tiiveys sekä paikallisia suojaamattomia mineraalivillapintoja.

Ilmanvaihtokanavistot ja -päätelaitteet ovat tutkimusten perusteella puhdistuksen tarpeessa pikaisella aikataululla. Lisäksi suoritettujen pistokoeluontoisten ilmamäärämittausten perusteella mitatut tilat ovat vaihtelevasti yli- ja alipaineisia ja mitatut ilmamäärät poikkeavat suunnitelluista ilmamääristä.

Raportissa esitetyillä huoltotoimenpiteillä ja paikallisilla korjauksilla ilmanvaihtokoneet on mahdollista pitää toimintakuntoisena ja niiden uusiminen sijoittuu tarkastelujakson ulkopuolelle yli 10 vuoden päähän. Ilmanvaihdon puhdistus, säätö ja mittaustyöt on suositeltavaa suorittaa pikaisella aikataululla. On kuitenkin suositeltavaa, että ilmanvaihtokoneiden korjaustoimenpiteet suoritetaan ennen puhdistustöitä, jottei kanavistoon päädy mineraalivillakuituja ja epäpuhtauksia puhdistustöiden jälkeen.

Toimenpide-ehdotukset on esitetty kootusti luvussa 11.

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	10
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	11
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	11
2.2 Kohteen kuvaus.....	11
3 Tutkimusvälineet ja -menetelmät.....	12
4 Piha- ja aluerakenteet.....	13
4.1 Rakenteet.....	13
4.2 Havainnot.....	13
4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	18
5 Alapohjat ja perusmuurit.....	20
5.1 Rakenne.....	20
5.2 Havainnot ja pintakosteuskartoitus	21
5.3 Kosteusmittaukset	32
5.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	35
5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	37
6 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet	40
6.1 Rakenne.....	40
6.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	40
6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	50
6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	51
7 Väliseinät.....	53
7.1 Rakenne.....	53
7.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	53
7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	57
8 Yläpohja ja vesikatto	57
8.1 Rakenne.....	57

8.2	Havainnot.....	58
8.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	68
8.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	68
9	Sisäilma	71
9.1	Sisäilman olosuhdemittaukset	71
9.2	Pyyhintäpölynäytteet	75
9.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	77
10	Ilmanvaihto.....	78
10.1	Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus.....	78
10.2	Ilmanvaihtokoneet	79
10.3	Ilmastoinnin siirto-osat	87
10.4	Ilmastoinnin pääteosat	89
10.5	Ilmamäärä- ja merkkisavumittaukset	92
10.6	Käytöstä poistetut kanavat ja päätelaitteet.	93
10.7	Johtopäätökset	95
10.8	Toimenpidesuosituksset	96
11	Yhteenvedo toimenpide-ehdotuksista	97

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (2 sivua)
2. Paikannuspiirustus, havainnot (1 sivu)
3. Paikannuspiirustus, näytteet / rakenneavaukset (1 sivu)
4. Rakenneavaustaulukot (14 sivua)
5. Olosuhdemittausten kuvaajat (10 sivua)
6. Rakennuksen historiasta (3 sivua)
7. Ilmanvaihdon havainnot (1 sivu)
8. Testausseleste 2024-6970, mikrobianalyysit, MetropoliLab 22.03.2024 (7 sivua)
9. Testausseleste 2024-7270, PAH-analyysit, MetropoliLab 18.03.2024 (2 sivua)
10. Testausseleste 2024-7016, asbestianalyysit, MetropoliLab 13.03.2024 (1 sivua)
11. Testausseleste 2024-7018, Pölyn koostumuksen analyysi, MetropoliLab 11.03.2024 (7 sivua)
12. Testausseleste 2024-6228, Pölyn koostumuksen analyysi, MetropoliLab 04.03.2024 (1 sivua)

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Dickursby förskola

Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

Yhteyshenkilöt: Tommi Knuutinen, tommi.knuutinen@vantaa.fi

Tehtävä

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kohteessa koetun mikrobiperäisen hajun alkuperää sekä selvittää rakenteiden kuntoa ja ilmanvaihdon toimintaa. Tutkimukset kohdistuvat koko rakennukseen, mutta tutkimusten pääpaino on hajuhaittaa koetuissa tiloissa.

Tutkimusajankohta

Tutkimuksen kenttätöitä tehtiin 20.-21.02.2024 sekä 05.-08.03.2024 välisenä aikana. Olosuhdeseurantaloggerit asennettiin 20.02.2024.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Koulukatu 11, 2.krs, 53100 Lappeenranta

Janne Ruokonen, vastaava kuntotutkija (rakenne)

Henna Huittinen (rakenne)

Joonas Wahlsten (ilmanvaihto)

Valeria Kieleväinen (ilmanvaihto)

Projekti: BP2208

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

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

- ARK Työselitys, käyttötarkoituksen muutos, v. 1971
- ARK Työselitys, asunnon muutos opetustilaksi, v. 2000
- ARK pääpiirustuksia (pohjakuva, leikkaus, julkisivut) vuosilta 1962–2014.
- RAK-suunnitelma, pääportaat rakennepiirustus v. 2001
- RAK-suunnitelma, tarkastusluukut alustatilaan, v. 2001
- Alustatilan kuntoselvitys, Rakennusveikara Oy, v. 2003
- RAK-suunnitelma, yläpohjan korjaus leikkaus ja detaljit, v. 2006.
- Lämpökuvausraportti, EVTEK-ammattikorkeakoulu, v. 2007
- RAK-suunnitelma, uusi luiska ja portaat mitta- ja raudoituksiirustus, v. 2013.

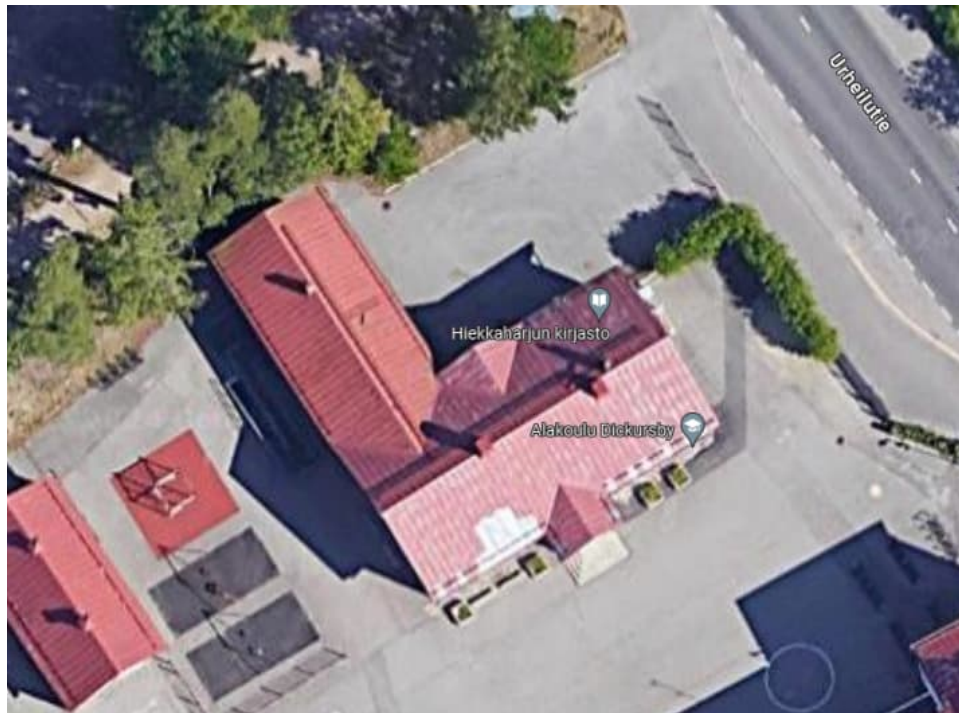
2.2 Kohteen kuvaus

Tutkimusten kohteena on Dickursby förskola, joka on valmistunut 1896 ja edustaa 1800-luvun lopun uusrenesanssityyliä. Kohde on entinen Dickursby skolan päärakennus ja se sijaitsee osoitteessa Urheilutie 4. Rakennuksessa toimii nykyisin kirjasto sekä esikoulu.

Rakennus on perustettu luonnonkiviperusmuurin varaan ja alapohja on tuulettuva ryömintätilalla. Rakennuksessa on yksi kerros, jonka pinta-ala on noin 300 m². Kattomuoto on harjakatto ja vesikatteena on konesaumattu peltikate, joka on asennettu 1990-luvun alkuvuosina. Julkisivu on paneloitu. Sisätiloissa on lattiapintana muovimattoja sekä lisäksi on lakattua tai maalattua puulattiaa. Seinäpinnoilla on puolipanelointi ja puukuitulevy tai pelkästään lastulevy. Katot ovat alaslaskettuja kattoja tai alkuperäisiä paneloituja kattopintoja, joihin on asennettu akustiikkalevyjä. Rakennukseen on tehty tilamuutoksia 1970-

luvulla ja perusparannus vuonna 2014, jolloin on lisätty esimerkiksi koneellinen ilmanvaihto sekä kiinnitetty huomiota esteettömään liikkumiseen. Rakennuksessa on vesikiertoinen patterilämmitys.

Kohteeseen on tehty alustatilan selvitys vuonna 2003 ja lämpökuvaus vuonna 2007.



Kuva 1. Ilmakuva rakennuksesta, lähde: Google maps.

3 Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Tutkimuksessa käytettiin seuraavia tutkimusvälineitä/-menetelmiä:

- Katselmointi ja aistinvarainen arvioiti
- Pintakosteuskartoitus, rakennekosteusmittaukset (hetkellinen eristetilan mittaus ja puupiikkimittaus)
- Rakenneavaukset ja mikrobianalyysit
- Painesuhteiden seurantamittaukset 2 vkoa
- Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset 2 vkoa
- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pitkäaikaisseuranta
- Huonepölyanalyysit ja haitta-aineanalyysit

Tutkimusvälineiden ja -menetelmien kuvaukset on esitetty liitteessä 1.
Tutkimukset on toteutettu erillisen tutkimussuunnitelman mukaisesti.

4 Piha- ja aluerakenteet

4.1 Rakenteet

Rakennusta ympäröivät piha-alueet ovat yleisesti asfaltoituja.
Rakennuksen pohjois- ja eteläsivun sokkelin vierustat on mukulakivetetyt.

4.2 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin maasta käsin. Rakennusta kiertävät piha-alueet ovat asfaltoidut ja kallistavat yleisesti rakennuksesta poispäin.
Mukulakivetetyt sokkelinvierustat ovat paikoin painuneet. Maanpinnalla kasvaa sammalta ja on näiltä osin melko tasainen tai kallistaa loivasti kohti rakennusta.

Maanpinta suhteessa rakennuksen julkisivuun on korkeimmillaan kirjaston päädyn pohjoisjulkisivulla, lähes luonnonkiviperusmuurin yläpinnan tasolla. Maanpinta on näiltä osin myös melko tasainen.

Sadevesi on johdettu katolta räystäskourujen ja syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin, jotka havaintojen mukaan ovat asianmukaiset.
Syöksytorvet ovat havaintojen mukaan riittävällä korkeudella kaivoihin nähden.

Rakennuksen metallinen porras-/luiskarakenne, sekä pääoven edustan uusitut betoniportaat ovat pääosin hyväkuntoiset. Itäisivun vanhemman betoniportaan sekä kaiteen maalipinnat hilseilevät ja askelmissa on kulumaa.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 2. Rakennusta kiertävät piha-alueet ovat asfaltoidut ja kallistavat yleisesti rakennuksesta poispäin. Pääsisääkäynnin puoleisella julkisivulla, rakennuksen ulkoreunoilta maanpinta on joko painunut ajan saatossa tai sadevesijärjestelmän uusimisen yhteydessä muotoiltu tarkoituksella rakennuksen ulkonurkista muuta maanpintaa alemmaksi.



Kuva 3. Rakennuksen pohjois- ja eteläsivun vierustat ovat kivetetty mukulakivin. Kiveyksessä havaittiin kivien välisen maan/hiekan painumia sekä maanpinnan olevan kiveyksen osalta yleisesti melko tasainen.



Kuva 4. Sadevesi on johdettu katolta räystääskourujen ja syöksytorvien kautta sadevesikaivoihin. Syöksytorvien etäisyydet suhteessa kaivoihin vaihtelevat, mutta ovat pääosin riittävät.



Kuva 5. Rakennuksen pohjoisjulkisivulla asfaltoitu maanpinta on lähes luonnonkiviperusmuurin yläpinnan rajalla ja on rakennuksen vierustalta melko tasainen. Vieressä olevan viheralueen maanpinta nousee selvästi piha-aluetta ylemmäs.



Kuva 6. Kirjaston pääsisäänkäynniksi on vuonna 2014 asennettu metallirakenteinen luiska ja porras -yhdistelmä sekä vuonna 2001 uusittu pääsisäänkäynnin edustalle betoniportaikko. Molemmat rakenteet olivat havaintojen mukaan hyväkuntoisia. Idänpuoleisen sisäänkäynnin betoniportaissa havaittiin maalipinnan hilseilyä, yleistä kulumaa sekä tasopinnoille kasaantunutta jäätä, joka hankaloittaa portaiden käyttöä.

4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen vierustalla kiertävä mukulakiveys on osin painunut hiekan sekaan ja maanpinta on melko tasainen ympäri rakennusta, jolloin sadevedet pääsevät paikoin kerääntymään rakennuksen vierustalle ja kulkeutumaan avonaisten luonnonkiviperusmuurin saumausten kautta alapohjan ryömintätilaan. Perusmuureja on käsitelty tarkemmin luvussa 5 Alapohjat ja perusmuurit. Ryömintätilan osalta, ei tässä tutkimuksessa

kuitenkaan havaittu viitteitä haitallisen kosteuden kulkeutumisesta rakenteeseen. Nykyohjeistuksena on, että maanpintojen tulisi kallistaa pois päin rakennuksesta rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla vähintään 1:20 (noin 15 cm).

Asfaltoiduilla alueilla havaittiin maanpinnan kallistavan yleisesti hieman paremmin pois päin rakennuksesta, lukuun ottamatta kirjaston päädyn pohjoisjulkisivua, jossa asfaltoitu maanpinta nousee lähes luonnonkivisokkelin yläpinnan tasoa ja on melko tasainen. Paikoin matalat sokkelit mahdollistavat sade- ja sulamisveden pääsyn rakenteeseen ja voi näiltä osin lisätä ulkoseinän kosteusrasitusta ja vaurioittaa julkisivuverhoilua ja ulkoseinärakenteiden alaosa erityisesti lumen kasautuessa sokkelia vasten.

Sadevesikaivot ovat havaintojen mukaan toimivat, eivätkä vaadi korjaustoimenpiteitä. Idänpuoleisten portaiden talviaikainen käyttö voi aiheuttaa vaaratilanteita portaiden tasanteelle kerääntyneiden jääpattien myötä.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä piha-alueiden osalta:

- maanpinnan kallistuksen parantaminen ja painumien korjaukset mukulakivetetyillä osilla (1...3 vuoden kuluessa)
- tarvittaessa lumen poistaminen rakennuksen vierustalta (huoltotoimenpide).
- sadevesikaivojen säännölliset puhdistukset (huoltotoimenpide)
- idänpuoleisten portaiden käyttöturvallisuuden varmistaminen talviaikaan (huoltotoimenpide)

5 Alapohjat ja perusmuurit

5.1 Rakenne

Rakennuksessa on kauttaaltaan puurunkoinen, ryömintätilallinen alapohja ja tuuletusluukuilla varustetut luonnonkiviperustukset.

Pintamateriaalina on yleisesti muovimatto tai lakattu laualattiapinta. Märkätiloissa ja siivousvarastossa on pääosin keraamista laattaa tai muovimatto. Tilojen lattiamateriaalit on esitetty liitteen 1 pohjapiirustuksessa.

Rakenne on vanhalla osalla rakenneavausten perusteella pääosin ylhäältä alaspäin lueteltuna:

- lattiapäällyste (muovimatto + liima)
- puukuitulevy 9 mm
- maalattu ponttilauta 28 mm
- ristiin koolattu puurakenne + kutteri-/purutäyttö 362 mm
- tervapaperi
- pohjalaudoitus
- tuulettuva ryömintätila
- perusmaa

Rakenne on laajennusosalla rakenneavausten perusteella ylhäältä alaspäin luoteltuna:

- lattiapäällyste (muovimatto + liima)
- puukuitulevy 9 mm
- ponttilauta (maalattu ruskeaksi) 28 mm
- ristiin koolattu puurakenne + sahanpurutäyttö ~200 mm
- mineraalivillakaistale
- sammal-/turvekerros 30 mm
- pohjalaudoitus
- tuulettuva ryömintätila
- perusmaa

5.2 Havainnot ja pintakosteuskartoitus

Pintamateriaalien kuntoa arvioitiin silmämääräisesti ja ovat pääosin hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa. Kaikissa tiloissa havaittiin aistinvaraisesti runsaasti ilmayhteyksiä tuulettuvan ryömintätilan ja käyttötilojen välillä epätiiviiden läpivientien ja rakenneliittymien kautta.

Lattioissa ei pintakosteuskartoituksen perusteella havaittu normaalista poikkeavia arvoja (lukemat olivat välillä 26–36). Alapohjarakenteen kosteusteknistä toimivuutta tarkasteltiin pintakosteuskartoituksen lisäksi hetkellisillä kosteusmittauksilla rakenteen eristetilasta sekä piikkimittarilla alapohjan puurakenteista. Rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen mukaan vanhan osan alapohjarakennetta on uusittu ainakin tilan 106 p osalta ja lämmöneristeeksi vaihdettu purun sijasta mineraalivilla.

Alapohjarakenteiden alapintoja tarkasteltiin lisäksi aistinvaraisesti ryömintätilan kautta. Yleisesti ryömintätilat ovat melko siistit, eikä laajoja alapohjan lahovaurioita tai maaperän kosteutta havaittu. Paikallinen vanha kosteusvaurio, jossa puun pinnalla kasvaa lisäksi homekasvustoa, havaittiin tilan 107 p alapohjarakenteissa ja yksittäinen lahovaurioitunut lauta tilan 106 p alapohjarakenteissa.

Alapohjarakenteet tukeutuvat osittain kivilatomuksiin ja tuentavälit ovat paikoin melko pitkiä. Lisäksi ryömintätilassa havaittiin olevan vanhoja tiilirakenteisia tulisijojen perustusrakenteita. Ryömintätilassa on erillinen kellari, johon on kulku ulkokautta. Kellarissa ei havaittu ylimääräistä kosteutta tai merkittäviä hajuja.

Luonnonkiviperusmuureissa havaittiin paikoin avonaisia laastisaumoja sekä kirjaston osalla osittain syrjälleen asennetuilla reikätiilillä paikattu alue. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



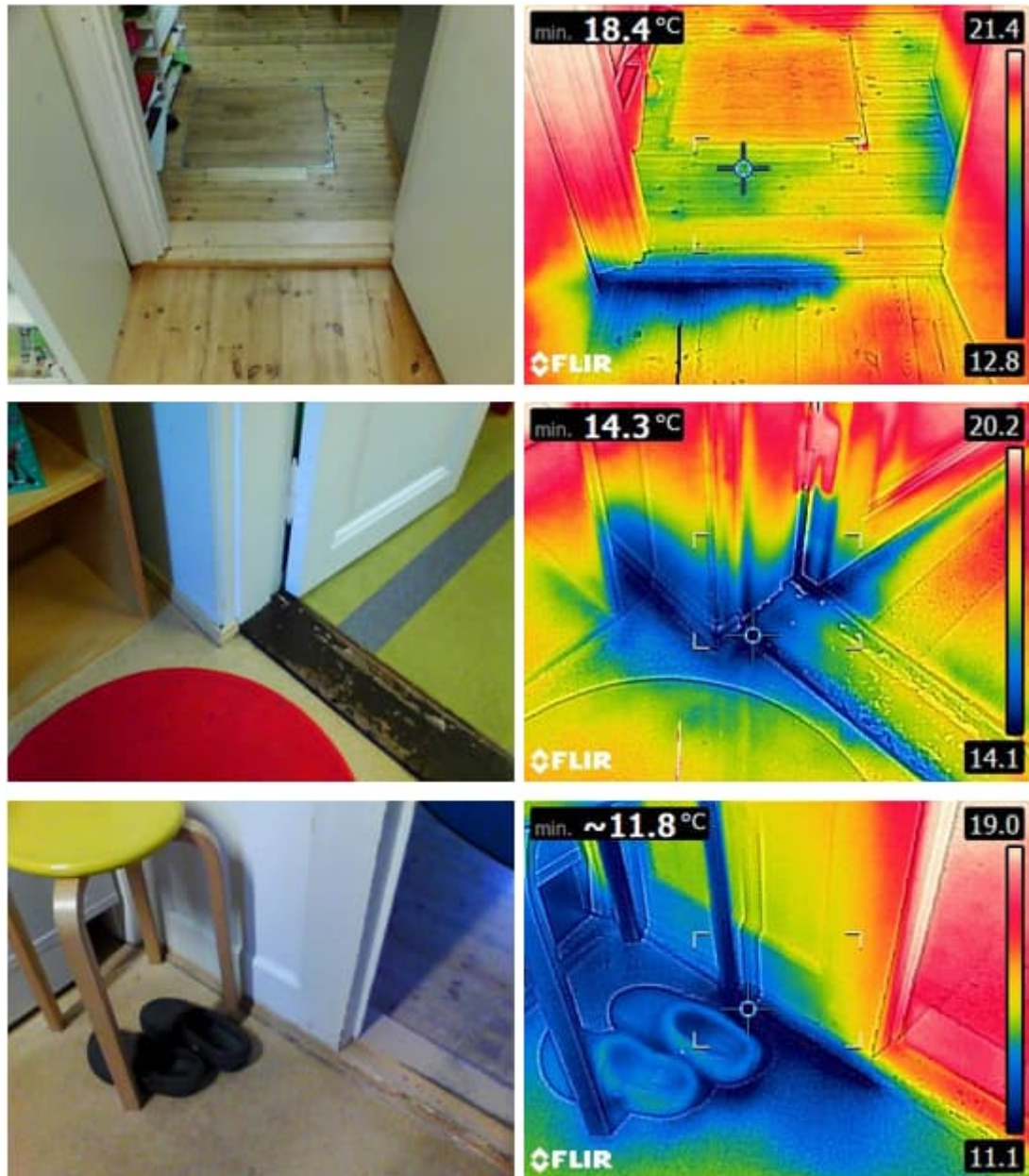
Kuva 7. Muovimattopinnoitteet ovat pääosin tyydyttävässä kunnossa. Tilan 102 p vihertävä huopapohjainen muovimatto on selvästi muita pinnoitteita vanhempi.



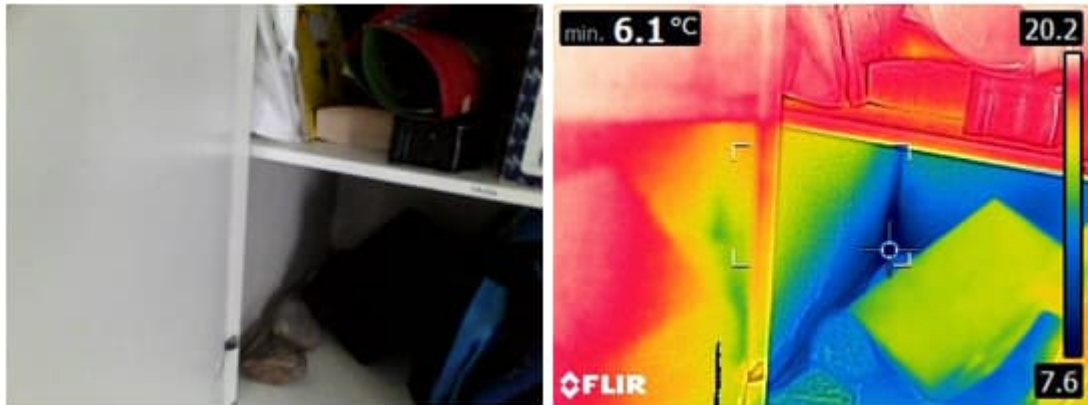
Kuva 8. Lakattu ponttilautalattia sekä wc-tilojen keraamiset laatat olivat havaintojen mukaan pääosin hyvässä kunnossa. Lautalattia ja puiset kynnykset ovat kuitenkin kuluneita sisäänkäyntien ja ovien edustoilta. Puisten kynnysten alustat ovat lisäksi melko likaisia.



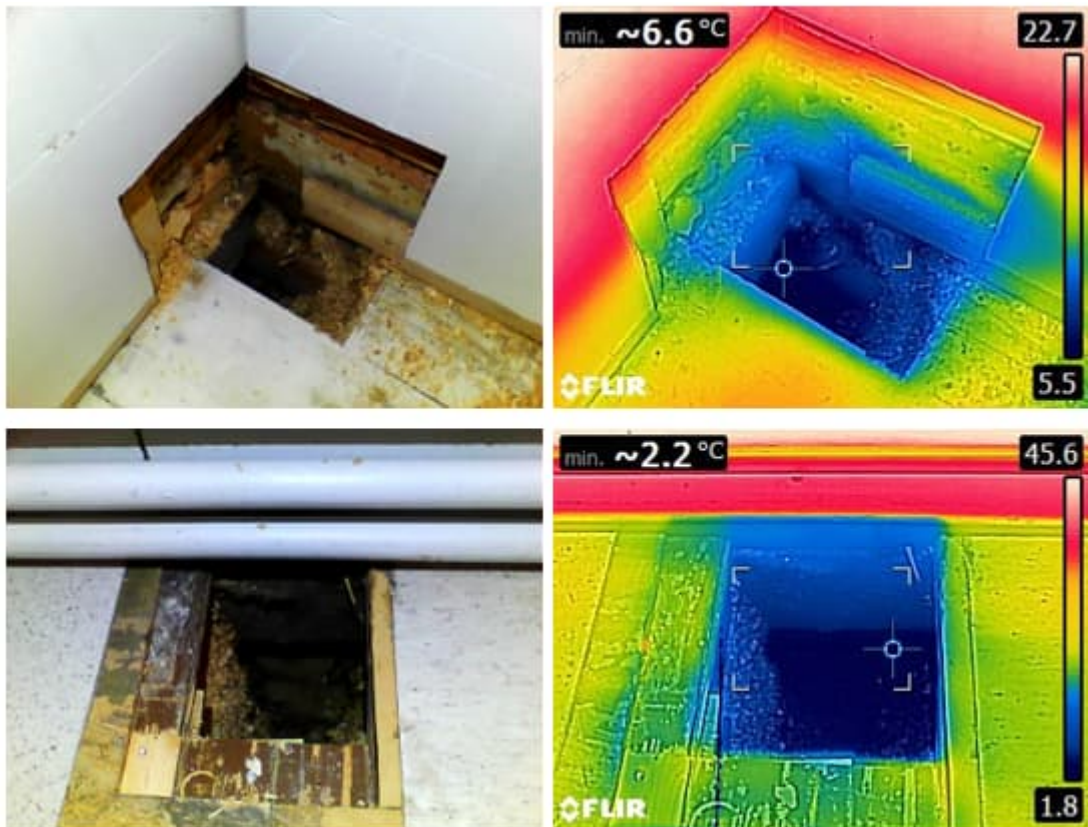
Kuva 9. Läpiviennit, väliovien kynnysliittymät sekä jalkalistojen taakse jäävät rakenneliittymät ovat aistinvaraisten havaintojen mukaan pääosin kaikki epätiivittä. Avoimista liittymistä havaittiin paikoin voimakkaita ilmavirtauksia tuulettuvasta alapohjatilasta käyttötiloihin.



Kuva 10. Kynnysten rakenneliittymiä tarkasteltiin lisäksi lämpökameralla kylmään vuodenaikaan, jolloin havaitaan hyvin liittymien epätiiveys ja ilmavirtaukset alapohjatilasta käyttötiloihin.



Kuva 11. Myös väliseinien ja alapohjan rakenneliitos keskellä rakennusta tilassa 113 p on hyvin kylmä. Rakenneliitos on kiinteän kaapin sisällä. Kaapin oven ollessa kiinni, lämmin sisäilma ei lämmitä rakenneliittymää.



Kuva 12. Lämpökameralla rakenneavauksia tarkasteltuna havaittiin, että pintojen lämpötilat laskevat huomattavasti rakenteiden sisällä huoneen sisäpintoihin verrattuna. Ulkolämpötila tutkimushetkelle vaihteli +3...-7 °C välillä.



Kuva 13. Tilojen 109P-112P kynnyksiin on asennettu ikkunoihin ja oviin tarkoitettu tiivistysnauha, joka jättää rakoja liittymään sekä kiinnittyy heikosti alustaan. Liittymästä havaittiin voimakkaitakin ilmavirtauksia käyttötiloihin.



Kuva 14. Tilan 114P sähkökaapin putkiläpivienti on tiivistetty uretaanivaahdolla ja on näiltä osin tiivis. Kuitenkin lattiassa oleva sahattu

alue on tiivistetty pelkällä maalarinteipillä. Sahatusta saumasta havaittiin ilmavirtauksia tilaan.



Kuva 15. IV-konehuoneen 114P lattialla havaittiin epätiiviyttä läpivientejä alapohjarakenteisiin, sekä runsaasti hiirien eritteitä sekä likaa. Lattiakaivo

oli kuiva ja sen pohjalla oli likaa ja hiiren eritteitä. Kaivon ritilän läpi on asennettu viemäriputki iv-koneen tuloilmakammioista. Iv-konehuoneen ovet eivät ole tiiviitä ympäröiviin käyttötiloihin.



Kuva 16. Kuvassa tilan 105p lattialuukku alapohjan ryömintätilaan. Yleisesti ryömintätilat ovat melko siistit, eikä laajoja puurakenteiden lahovaurioita tai maaperän kosteutta havaittu. Ulkoseinälinjoilla alapohjassa on sepelitäyttöä ja keskemällä perusmaata.



Kuva 17. Tilan 106p alapohjassa havaittiin yksittäinen lahovaurioitunut lauta. Muita vaurioita ei aistinvaraisesti todettu.



Kuva 18. Kuvassa olevaa höylättyä puusilppua havaittiin runsaasti tilan 106 p alla, tällä alueella alapohjatilassa lisäksi selvä maakellarimainen haju muihin ryömintätilan osiin verrattuna.



Kuva 19. Vanha kosteusvaurio havaittiin wc-tilojen 107 p alapohjarakenteissa läpiviennin kohdalla. Puu itsessään on kovaa ja aktiivista vuotoa ei todettu.



Kuva 20. Yleisesti alapohjan läpiviennit ovat aistinvaraisten havaintojen mukaan epätiivitä ja epämääräisesti toteutettuja.



Kuva 21. Ryömintätilassa on lisäksi erillinen kellari, johon on kulku ulkokautta. Kellarin luukku oli ruuvattu kiinni ja luukun edessä oli sisäänkäyntisyvennyksen peittävä puuritelikkö. Kellarissa ei havaittu ylimääräistä kosteutta tai merkittäviä hajuja. Kellarista on tuuletusputki ulos luonnonkiviperusmuurin läpi.



Kuva 22. Rakennuksessa on tuuletusluukuilla varustetut luonnonkiviperustukset, joiden laastisaumauksissa havaittiin paikoin rakoilua. Kirjaston päädyssä on lisäksi reikätiilillä paikattu alue.

5.3 Kosteusmittaukset

Lattiarakenteiden kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin alapohjan eristetilan hetkellisillä kosteusmittauksilla, sekä rakenneavausten yhteydessä puurakenteiden piikkikosteusmittauksilla.

Mittauksia eristetilasta tehtiin yhteensä 12 kpl eri puolille rakennusta ja piikkimittauksia 6:sta eri rakenneavauksesta. Piikkimittaustulokset vaihtelivat 10...17,7 paino-% välillä.

Hetkellisten kosteusmittausten mittauspistekohtaiset tulokset on esitetty taulukossa 1. Mittapisteiden sijainnit on esitetty liitteen 2 pohjapiirustuksessa.

Taulukko 1. Alapohjarakenteiden eristetilojen hetkelliset kosteusmittaustulokset 5.3.2024. Sisäilman olosuhteet on mitattu lattian rajasta kosteusmittauspisteen vierestä.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	Havainnot
MP1 tila 113p	H11	11,2	40,1	4,1	Eristetilasta mikrobiperäinen haju.
<i>olosuhde</i>	H12	23,8	15,2	3,3	
MP2 tila 113p	H9	10,5	44,4	4,3	Ei poikkeavaa hajua.
<i>olosuhde</i>	H10	22,8	16,8	3,5	
MP3 tila 108p	H7	14,6	31,2	3,9	Ei poikkeavaa hajua.
MP4 tila 106p	H8	9,8	48,7	4,5	Ei poikkeavaa hajua.
<i>olosuhde</i>	H12	20,6	19,0	3,4	
MP5 tila 116p	H9	14,9	32,3	4,1	Ei poikkeavaa hajua.
<i>olosuhde</i>	H10	16,3	23,8	3,9	
MP6	H8	16,7	35,3	5,0	Ei poikkeavaa hajua.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH]	Abs. [g/m ³]	Havainnot
tila 105p					
olosuhde	H7	21,0	20,6	3,8	
MP7 tila 103p	H8	14,8	40,1	5,1	Ei poikkeavaa hajua.
olosuhde	H7	22,4	14,5	2,9	
MP8 tila 103p	H9	12,9	41,4	4,7	Ei poikkeavaa hajua.
olosuhde	H10	21,7	15,2	2,9	
MP9 tila 102p	H11	11,5	43,5	4,5	Ei poikkeavaa hajua.
olosuhde	H12	21,7	15,0	2,8	
MP10 tila 110p	H10	8,3	47,5	4,0	Ei poikkeavaa hajua.
olosuhde	H9	17,1	23,2	3,4	
MP11 tila 105p	H12	17,3	31,6	4,7	Ei poikkeavaa hajua.
MP12 tila 106p	H7	7,1	61,4	4,8	Alapohjarakenteen eriste uusittu mineraalivillaksi.

**Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT 103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittauksen kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 4 %RH-yksikköä.*

5.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavaukset

Alapohjarakenteisiin tehtiin pistokoeluonteisesti yhteensä 8 kpl rakenneavausta rakenteen ja kunnon selvittämiseksi. Ulkoseinien läheisyyteen tehdyissä avauksissa alimpien hirsien havaittiin olevan pinnaltaan paikoin pehmeitä. Rakenteet olivat piikkimittauksella sekä aistinvaraisesti arvioituna kuitenkin pääosin kuivia.

Rakenneavauspaikat on esitetty liitteessä 3. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Materiaalinäytteet

Alapohjien rakenneavauksista otettiin yhteensä 8 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Näytteistä 2 / 8 havaittiin mikrobikasvua materiaalissa. Lisäksi avauksista otettiin 2 kpl näytteitä PAH- ja asbesti analyysiin.

Materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 3 ja MetropoliLab Oy:n analyysivastaukset ovat liitteissä 8. Taulukossa 2 on esitetty kootusti otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset sekä taulukossa 3 haitta-ainenäytteiden analyysien tulokset. Analyysivastaukset kokonaisuudessaan liitteissä 9 ja 10.

Taulukko 2. Alapohjien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MN1	tila 113P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru- ja kutterilastueriste	ei mikrobikasvua
MN2	tila 113P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru- ja kutterilastueriste	ei mikrobikasvua
MN5	tila 113P	puru- ja kutterilastueriste	ei mikrobikasvua

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
	alapohjarakenne, eristeen pinnasta		
MN6	tila 108P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru- ja kutterilastueriste	mikrobikasvua
MN8	tila 108P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru- ja kutterilastueriste	ei mikrobikasvua
MN9	tila 102P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru- ja kutterilastueriste	ei mikrobikasvua
MN12	tila 105P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	puru-, sammal- ja hiekkaeriste	mikrobikasvua
MN13	tila 106P alapohjarakenne, eristeen pinnasta	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Taulukko 3. Alapohjien materiaalinäytteiden PAH-yhdiste ja asbestianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
PAH1	tila 113P alapohjarakenne	tervapähi	18 000 mg/kg
PAH2	tila 108P alapohjarakenne	bitumikermi	13 mg/kg
ASB2	tila 108P alapohjarakenne	bitumikermi	sisältää asbestia

5.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Käytävien ja luokkatilojen lattiapäällysteissä sekä lakatussa laitalattiasa todettiin ikääntymisen merkkejä ja normaalia kulumista.

Pintakosteuskartoituksessa ei todettu poikkeavia kosteuspitoisuuksia.

Alapohjarakenteiden eristetilat olivat hetkellisten kosteusmittausten perusteella varsin kuivia, eikä viitteitä haitallisesta kosteudesta todettu.

Alustatilassa wc-tilojen 107 p alapuolella havaittiin paikallinen vanha kosteusvaurioitunut alue sekä puurakenteen pinnalla homekasvustoa, puurakenne oli kuitenkin havaintojen perusteella lujaa, eikä merkkejä aktiivisesta vuodosta ollut. Alapohjan kantavat puurakenteet tukeutuvat tulisijojen muurattujen perustusten varaan. Tiilirakenne nostaa kapillaarisesti maaperän kosteutta ja on mahdollista, että kantavissa puurakenteissa on paikallisia lahovaurioita tiiliperustusten yhteydessä mitä ei aistinvaraisesti tutkimuksissa havaittu. Kivilatamusten varaan tuettuihin puurakenteisiin ei kuitenkaan kapillaarinen vesi pääse vaikuttamaan.

Vanhat eristekerrokset olivat alapohjassa painuneet, jolloin eristeen ja lattiarakenteen välissä on ilmarako, jossa ilma pääsee liikkumaan. Lisäksi ilmatila eristekerroksen ja lattian välissä mahdollistaa kylmät ilmavirrattalvisin aivan lattiapintojen välittömässä läheisyydessä, jolloin lattiat voivat tuntua kylmiltä ja vetoisilta.

Alapohjarakenteissa olevissa PAH(16)-yhdisteitä sisältävissä materiaaleissa ei havaittu selkeää PAH-yhdisteille ominaista hajua. PAH-yhdisteitä sisältävä tervapahvi sijaitsi alapohjarakenteen ulommaisissa osissa purueristeen alla ja osin sivuilla, joten sillä ei ole merkittävää vaikutusta sisäilman kannalta, koska vanhojen eristekerrosten läpi ilmavirratt liikkuvat verrattain heikosti lukuun ottamatta mineraalivillaeristeisiä alueita. Kyseessä on kuitenkin vaarallinen jäte, joka tulee ottaa huomioon alapohjarakenteita kunnostettaessa.

Alapohjarakenteessa on käytetty asbestia sisältävää bitumikermiä. Kermi sijoittuu rakenteen ulommaisiiin osiin, joten sillä ei ole merkittävää

sisäilmavaikutusta. Lisäksi asbesti on yleensä hyvin sitoutuneena bitumikermiin, jolloin sitä ei irtoa kermistä pölymäisenä altisteena. Kyseessä on kuitenkin vaarallinen jäte, joka tulee ottaa huomioon alapohjarakenteita kunnostettaessa.

Eristekerrosten pinnalta otettujen materiaalinäytteiden perusteella eristeissä on ainakin paikallista mikrobikasvua, joka voi osaltaan heikentää koettua sisäilman laatua sopivien painesuhteiden aiheuttaessa ilmavirtoja alapohjarakenteista epätiiviiden rakenneliittymien kautta sisätiloihin. Mikäli eristekerroksen yläpinnasta otetuissa näytteissä olisi todettu laajoja mikrobivaurioita, olisi niillä enemmän merkitystä sisäilmanlaadun kannalta. Ponttilautalattia on itsessään paksuhko ja melko tiivis. Ainoastaan lautojen saumoissa saattaa esiintyä halkeamia, mutta kokonaisuudessaan rakenne pidättää ilmavirtoja. Lisäksi tiloissa, joissa on muovimatto, ilma ei liiku tämän läpi. Selkeimmät ilmavuotoreitit sijoittuvat näin ollen lattian ja ulkoseinän liittymiin sekä läpivienteihin ja kynnysten liittymiin. Kevyenä korjausvaihtoehtona ja sisäilman laadun parantamistoimenpiteenä voidaan lautalattian ja ulkoseinärakenteen liitoksen ilmatiiveyttä parantaa. Samassa yhteydessä ponttilautalattia voidaan huoltolakata mahdollisimman joustavalla lakalla, jolloin lattian kokonaistiiveys paranee entisestään.

Tilassa 113 p lavuaarin edustalla alapohjarakennetta on osittain uusittu mahdollisesti vanhan vesivuodon takia. Kohdalle on voitu tehdä aiemmin myös väliaikainen luukku ryömintätilaan. Tältä alueelta nousee myös vesilinja siivouskomeron lattian läpi, joten käyntiluukku ryömintätilaan vesilinjän huoltoa tai muuta työtä varten voi olla perusteltu. Alueelle tehdyssä rakenneavauksessa havaittiin lievää maakellarimaista hajua. Lisäksi ryömintätilassa, tilan 106 p alapuolella havaittiin selvää maakellarimaista hajua mahdollisesti maanpinnalla olevien hirsilastujen takia. Hajua voi kulkeutua osin ilmavirtausten mukana käyttötiloihin epätiiviiden rakenneliittymien ja läpivientien kautta heikentäen koettua sisäilman laatua.

Alapohjatilasta tarkasteltuna hirsipalkkien pitkät jännevälit ovat lisäksi aiheuttaneet lattian notkahtamisen ainakin tilan 103 p osalta. Kirjaston käytössä olevassa tilassa säilytetään lisäksi useissa rullakoissa kirjoja, jotka tuovat lisäpainoa jo notkahtaneille hirsipalkeille. Myös tilojen 116 p ja 106 p välisen välioiven edustalla lautalattia painuu jalan alla. Notkahtaneet hirsipalkit voivat menettää kantavuutensa, mikäli rakenteiden kuormitus lattioiden keskiosalla huomattavasti kasvaa nykyisestä ja puurakenteiden murtorajatila saavutetaan. Nykyisellään notkahtaneet hirsirakenteet ovat pääosin vain esteettinen haitta, joka ilmenee lattian epätasaisuutena.

Jyrsijät pääsevät rakennukseen sisälle mahdollisesti epätiivien läpivientien ja rakenneliittymien tai iv—koneen poistoviemärin kautta ja likaavat eritteillään niin lattiakaivoa kuin iv-konehuoneen lattiaa.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä alapohjarakenteiden osalta:

- iv-konehuoneen lattian ja lattiakaivon puhdistus ja viemäröinnin tukkiminen pienjyrsijöiltä (0...1 vuoden kuluessa).
- alapohjan puulattioiden rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen ja huoltolakkaus (0...1 vuoden kuluessa)
- alapohjan rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiiveyden parantaminen sekä muovimattopäällysteiden uusiminen (1...3 vuoden kuluessa).
- alapohjarakenteiden vanhojen eristekerrosten poistaminen ja uusien eristekerrosten asentaminen (seuraavassa peruskorjauksessa)

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä ryömintätilan / perusmuurien osalta:

- tilan 106 p alapuolella ryömintätilassa olevan höylätyn puusilpun poistaminen (0...1 vuoden kuluessa)

- viemäreiden kannakointien ja sivuttaistuentojen tarkastus ja parantaminen kaikkien ryömintätilojen osalta (0...1 vuoden kuluessa)
- tilan 106 p ja wc-tilan 107 p vaurioituneiden alapohjan puurakenteiden korjaukset (0...1 vuoden kuluessa)
- tilan 103 p alapohjarakenteiden lisätuennat notkahtaneiden palkkien osalle (0...1 vuoden kuluessa)
- Tilan 116 p oven edustan alapohjarakenteen paikallinen tuenta (0...1 vuoden kuluessa).
- perusmuurikivien välisten avonaisten muuraussaumojen paikkaukset ja pieneläinverkkojen lisäykset reikätiilillä paikatus perusmuurin ja kaikkien tuuletusluukkujen osalle (0...1 vuoden kuluessa).

6 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet

6.1 Rakenne

Rakennus on hirsirunkoinen. Julkisivuna on puupanelointi ja sisäseinissä on pääosin sisäpintana puolipanelointi ja maalattu puukuitulevy. Lisäksi tiloissa 101 p, 102 p, 108 p ja 113 p on ulkoseinissä lisälämmöneristeeksi asennettu noin 9 mm paksu puukuitulevy ja sisäpuolinen lisäkoolaus/ilmatila 50 mm, jonka pinnassa on maalattu lastulevy.

Ikkunat ovat alkuperäisiä puuikkunoita yksinkertaisin lasituksin. Ovet ovat massiivirakenteisia puuovia ja metalliovia.

6.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Rakennuksen seinärunkoa tutkittiin lattian ja ikkunoiden rakenneavausten kautta, sekä yläpohjan eristetilasta. Ulkoseinien hirsirakenne vaikutti aistinvaraisten tutkimusten perusteella pääosin lujalta. Ainoastaan yksi selkeä lahovaurio todettiin ja se sijoittui rakennuksen kaakkoiskulmaan.

Piikkimittarilla lattiarakenteen rakenneavausten kautta tarkasteltuna, alimpien seinähirsien kosteusprosentti on lievästi koholla muuhun rakenteeseen nähden, mutta kosteuspitoisuus on kuitenkin alle 20 p-%. Korkeimmillaan kosteus oli noin 17 p-%.

Julkisivu katselmoitiin maasta käsin. Julkisivun panelointi on pääosin tyydyttävässä kunnossa. Paneloinnin alaosissa on havaittavissa useissa kohtaa maalipinnan hilseilyä. Sekä kaakon että lounaan puoleisissa alanurkissa julkisivupaneloinnin sekä hirsirakenteiden lahovaurioita. Havaintojen mukaan alueille on aiemmin sijoittuneet vanhat syöksytorvet. Rakennuksen pohjoisjulkisivu on yleisesti selvästi muita julkisivuja likaisempi.

Ikkunoissa havaittiin runsaasti ulkopuitteen maalipinnan hilseilyä sekä ikkunoiden sisällä kosteusvaurioita ja puitteiden käyntipuutteita. Ikkunoiden sisäpuitteita on lisäksi teipattu käyttäjien toimesta vedon tunteen vähentämiseksi. Ulko-ovet ovat pääosin hyväkuntoiset. Lämpökameralla ja aistinvaraisesti tehtyjen havaintojen perusteella ikkunoiden ja puuovien liittymät eivät ole tiiviitä.

Havaintoja on esitetty yksityiskohtaisemmin seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 23. Seinän hirsirunko vaikutti pääosin lujalta alapohjan rakenneavausten ja yläpohjan aistinvaraisten tarkistusten perusteella. Lahovaurioita todettiin ainoastaan paikallisesti.



Kuva 24. Yleiskuvia rakennuksen julkisivusta. Rakennuksen julkisivu ovat paneloitu, ikkunat ja ovet ovat pääosin puurakenteiset. Rakennuksen ikkunat ovat lähtötietojen mukaan alkuperäiset. Kirjaston ulko-ovi on metallirakenteinen, automaattisesti avautuva. Ulko-oven metallirakenteisen katoksen maalipinta hilseilee.



Kuva 25. Ulkoseinien yläosassa, räystäiden alla havaittiin kahdessa kohdassa linnunpesät. Myös julkisivussa on näiltä osin linnun ulostetta.



Kuva 26. Julkisivun paneloinnissa rakennuksen itä- ja länsisivuilla on havaittavissa maalipinnan hilseilyä. Rakennuksen pohjoissivu on selvästi muuta julkisivua likaisempi ja vaakapinnoilla kasvaa sammalta.

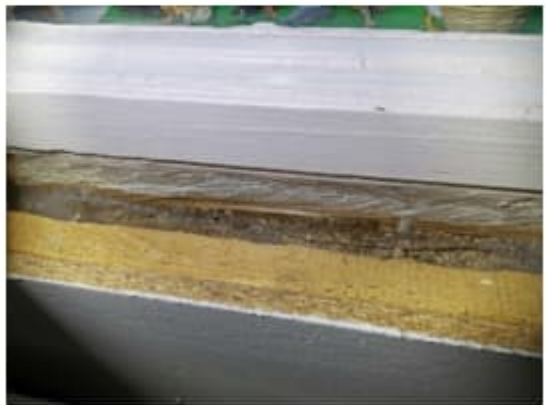


Kuva 27. Rakennuksen kaakon- ja lounaanpuoleisilla nurkkauksilla, julkisivun puurakenteet sekä alin hirsi ovat lahovaurioituneet paikallisesti

kosteusrasituksesta. Mahdollisesti sadevesien ohjauksessa on aiemmin ollut puutteita, ja kohtiin on sijoittunut vanhat syöksytorvet.



Kuva 28. Tilojen 103 p, 105 p, 106 p ja 116 p ulkoseinissä on puolipanelointi ja yläpuolella maalattu puukuitulevy. Ei lisäkoolausta. Seinien sisäpinnat ovat havaintojen mukaan pääosin siistit.



Kuva 29. Tilojen 101–103 p sekä 108–113 p ulkoseiniin on asennettu lisäkoolaus 50 mm ja maalattu lastulevy. Ikkunalaudan takaa havaittiin voimakas ilmavirta tilaan, sekä välissä pölyä ja likaa. Ilmavirran mukana oli aistittavissa voimakas puukuuti- ja lastulevyn epämiellyttävä haju.



Kuva 30. Ikkunoiden ulkopuitteissa ja peitelistoissa on runsaasti puurakenteiden vaurioitumista sekä maalipintojen hilseilyä rakennuksen etelä- ja länsisivuilla. Varsinkin maalipinnan kunto on yleisilmeeltään heikko. Rakennuksen pohjois- ja itäisivuilla ikkunoiden ulkopuitteet ovat tyydyttävässä kunnossa.



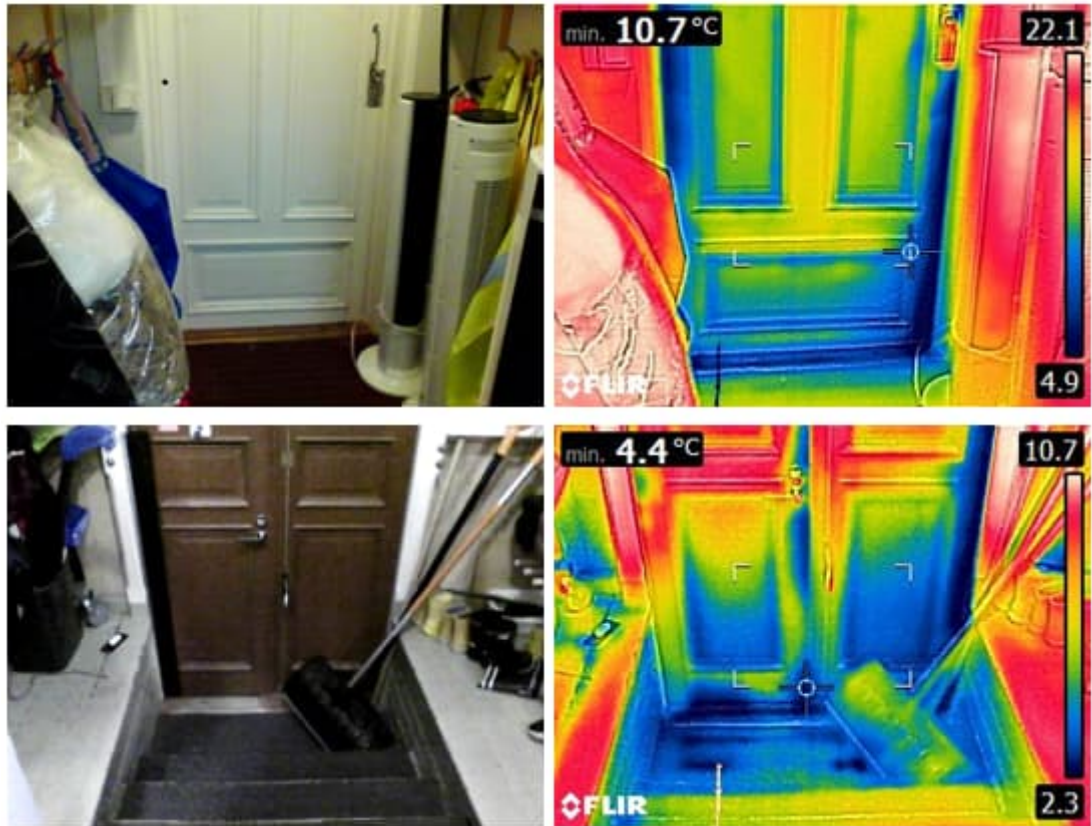
Kuva 31. Ikkunoiden käynneissä havaittiin paikoin merkittäviä puutteita, eikä kaikkia sisäpuitteita saatu kiinni. Maalipintojen hilseilyä havaittiin paikoin ulkopuitteiden lisäksi myös sisäpuitteissa.



Kuva 32. Sisäpuolelta ikkunoista havaittiin vetoa ja paikoin ikkunoita onkin teipattu vedon tunteen vähentämiseksi. Tilan 113P ikkunoissa havaittiin lisälasi ja lisälasissa muovinen tiiviste, joka haisi voimakkaasti epämiellyttävältä auringon lämmittäessä ikkunaa.



Kuva 33. Ikkunoiden liittymät eivät ole lämpökameralla ja aistinvaraisesti tarkasteltuna tiiviitä. Auki jäävät sisäpuutteet päästävät kylmää ilmaa merkittävästi sisään.



Kuva 34. Myöskään puurakenteisten ulko-ovien liittymät eivät ole lämpökameralla ja aistinvaraisesti tarkasteltuna tiiviitä.

6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavaukset

Ikkunoiden ulkoseinä-karmiliittymiin tehtiin yhteensä 4 kpl rakenneavausta. Tilojen 108 p ja 113 p ikkunaliittymiin tehdyistä rakenneavauksista havaittiin voimakasta vanhoille rakennusmateriaaleille tyypillistä tunkkaista hajua.

Alapohjan rakenneavauksen yhteydessä tarkasteltiin myös ulkoseinän rakenteita.

Rakenneavauspaikat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 3. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Materiaalinäytteet

Karmiliittyymiin tehdyistä rakenneavauksista otettiin yhteensä 4 kpl materiaalinäytettä. Näytteistä 1 / 4 havaittiin mikrobikasvua materiaalissa.

Materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 3 ja MetropoliLab Oy:n analyysivastaukset ovat liitteissä 8. Taulukossa 4 on esitetty kootusti otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Taulukko 4. Ulkoseinien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MN3	tila 113P ulkoseinärakenne	tilke-eriste (sammal)	ei mikrobikasvua
MN7	tila 108P ulkoseinärakenne	rive-eriste	ei mikrobikasvua
MN10	tila 102P ulkoseinärakenne	rive-eriste	ei mikrobikasvua
MN11	tila 105P ulkoseinärakenne	tilke-eriste (sammal)	mikrobikasvua

6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Rakennuksen julkisivujen puupaneloinnissa havaittiin lahovaurioituneita kohtia sekä maalipinnan hilseilyä. Hirsikehikon yläosissa ei pistokokeenomaisella tarkastelulla havaittu lahovaurioita. Seinän alimmat hirret todettiin rakenneavausten yhteydessä paikoin pehmenneiksi tai tummuneiksi pinnoiltaan. Piikkimittarilla tarkasteltuna alimpien seinähirsien kosteusprosentti oli korkeimmillaan noin 17 p-%. Puun kosteuspitoisuuden ollessa alle 20 p-%, se on yleensä turvassa lahottajasieniltä, homeilta ja muilta biologisilta tuholaisilta. Puun

kosteuspitoisuus vaihtelee ilman suhteellisen kosteuden mukaan. Talviaikaan rakenteiden sisällä oleville kylmille hirsipinnoille voi syntyä kastepiste, jolloin kosteus tiivistyy puupintaan ja aiheuttaa toistuessaan useiden vuosien aikana lahovaurioita. Alapohjarakenteen epätiivien rakenneliittymien kautta voi kulkeutua sisäilman kosteutta ulkoseinän hirsirakenteisiin, katso kohta 5 Alapohjat ja perusmuurit. Ulkoseinien alimpien hirsien paikalliset lahovauriot sijoittuvat seinärakenteen alaosiin eli alapohjan eristekerroksen pohjalle tai niiden ulkopuolelle. Lahovaurioiden ovat melko tiiviiden eristekerrosten alla, joten sijainnin vuoksi niillä ei ole sisäilmaa heikentävää vaikutusta, eivätkä ne näin ollen aiheuta pikaisia korjaustoimenpiteitä. Ulkoseinien vauriot tulee korjata alapohjaan kohdistuvien raskaampien korjaustöiden yhteydessä. Korjausten yhteydessä alapohjan ilmatiiveyttä parannetaan, jolloin myös ilmavuodot rakenteisiin vähenevät.

Huonokuntoiset ikkunoiden puurakenteet ja heikko tiiveys aiheuttavat erityisesti kylmään vuoden aikaan käyttäjille vedon tunnetta sekä mahdollistavat sadeveden pääsyn seinärakenteisiin. Ikkunoille on syytä tehdä kattavat huoltokorjaukset- ja maalaukset. Ovet ovat tyydyttävässä kunnossa, mutta myös niissä havaittiin tiiveyspuutteita. Tilan 105 p tilke-eristeestä otetussa yksittäisessä näytteessä havaittiin mikrobikasvua materiaalissa. Muissa ikkunaeristeistä otetuissa näytteissä ei havaittu mikrobikasvua materiaalissa. Tilan 113 p ikkunoiden lisälasituksien muovitiivistysten, sekä ikkunautojen takaa havaittua tunkkaista, vanhoille materiaaleille ominaista hajua voi kulkeutua sisäilmaan epätiivien rakenneliittymien kautta tilan ollessa alipaineinen ulkoilmaan nähden ja osaltaan heikentää koettua sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä seinärakenteiden osalta:

- julkisivupaneloinnin huoltomaalaukset ja lahovaurioiden korjaukset sekä julkisivun pesu likaantuneilta osin (0...1 vuoden kuluessa).

- ulkoseinien sisäpuolisen lisäkoolauksen, lastulevyjen ja lisälämmöneristeen asennettujen puukuitulevyjen purkaminen tiloista 101 p-102 p sekä 108 p-113 p ja sisäseinäpintojen uusiminen erillisen suunnitelman mukaan (0...1 vuoden kuluessa).
- lisälasitusten haisevien kumitiivisteiden uusiminen tilasta 113 p (0...1 vuoden kuluessa).
- ikkunoiden kattavat huoltokorjaukset ja -maalaukset, tiivisteiden uusiminen, käyntien tarkastus ja parantaminen sekä helojen tarvittavat korjaukset ja ikkunoiden rive-eristeiden uusiminen (0...1 vuoden kuluessa).
- ulko-ovien huoltokunnostuksen ja -maalaukset, tiivisteiden uusiminen, käyntien tarkastus ja parantaminen tarvittaessa (0...1 vuoden kuluessa).
- ulkoseinän lahovaurioituneiden hirsirakenteiden korjaukset (seuraavassa peruskorjauksessa).

7 Väliseinät

7.1 Rakenne

Väliseinät ovat hirsirakenteisia sekä maalattuja levyrakenteisia puukuitu- tai lastulevyseinä, joissa osassa on lisäksi maalattu puolipanelointi.

Laajennusosan rakentamisen yhteydessä tilojen 103 p-104 p ja 105 p välisestä entisestä ulkoseinästä on tullut nykyinen väliseinä.

Wc-tiloissa seinien pintamateriaalina on maalattu tapetti, kipsilevylevy tai keraaminen laatoitus.

7.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Lähtötietojen perustella rakennukseen on tehty useita tilamuutoksia.

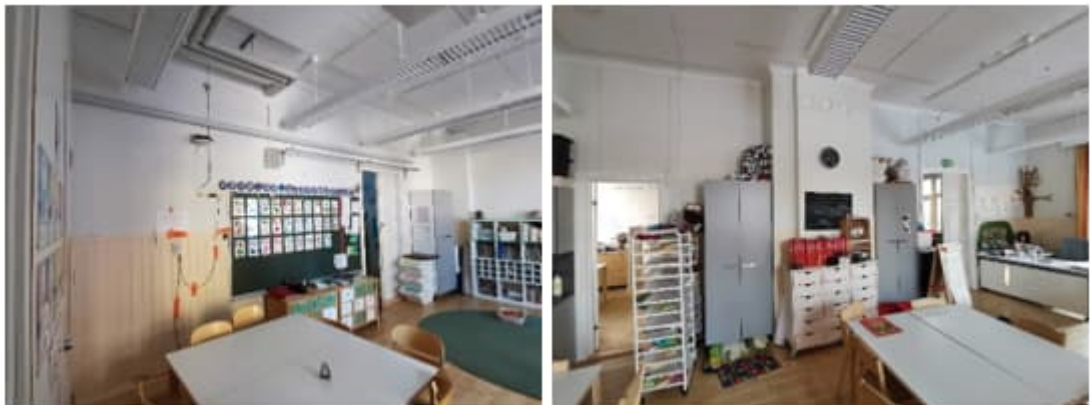
Väliseinät olivat havaintojen mukaan pääosin hyväkuntoisia.

Lastulevyseinissä havaittiin levyille tyypillistä ominaishajua. Varsinaisia

rakenneavauksia ei väliseiniin tehty, mutta tilaan 103 p tehdyn lattian rakenneavauksen kautta tutkittiin myös hirsistä väliseinärakennetta.

Wc-tilassa 107 p alaslaskutilan yläpuolelle on jätetty esille hirsiväliseinien vanhoja pintamateriaaleja kuten tapetoitua pinkopahvia.

Havaintoja väliseinärakenteista on esitetty yksityiskohtaisemmin seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 35. Osassa tiloista väliseinissä on ulkoseinien tapaan puolipanelointi ja yläpuolella maalattu puukuitulevy tai lastulevy.



Kuva 36. Tiloissa, joissa ei seinissä ole puolipanelointia, on käytetty maalattua puukuitulevyä tai lastulevyä.



Kuva 37. Märkätilojen väliseinät ovat aistinvaraisten havaintojen mukaan vedeneristettyjä ja laatoitettuja tai vain maalattuja levyseiniä.



Kuva 38. Tilojen 103P ja 105P välinen väliseinä on ollut ennen laajennusosan rakennusta ulkoseinä. Wc-tilan 104P alaslaskutilan taakse, seinien yläosiin on jätetty näkyviin vanhat pintamateriaalit sekä hirsiseinät ja hirsien väliset rive-eristeet.

7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Väliseinät ovat maalattuja levyrakenteisia seiniä tai maalattuja ja levytettyjä hirsiseiniä. Väliseinissä ei todettu aistinvaraisissa tutkimuksissa viitteitä haitallisesta kosteusrasituksesta tai muita vaurioita.

Vanhoista lastulevyrakenteista emittoituva haju voi heikentää tiloissa koettu sisäilman laatua.

Väliseinän ala- ja yläpohjaliittymät ovat havaintojen mukaan epätiiviyttä ja liittymistä havaittiin ilmavuotoja sisätiloihin. Avointen rakenneliittymien kautta yläpohjatilasta, sekä ryömintätilasta voi kulkeutua epäpuhtauksia ja hajuja sisäilmaan, jotka voivat heikentää koettua sisäilman laatua.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä väliseinien osalta:

- väliseinien rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen (0...1 vuoden kuluessa)
- väliseinien sisäpuolisten lastulevyjen purkaminen tiloista 101 p, 102 p, 105 p, 106 p, 108 p, 113 p ja 115 p ja sisäseinäpintojen uusiminen erillisen suunnitelman mukaan (0...1 vuoden kuluessa).

8 Yläpohja ja vesikatto

8.1 Rakenne

Yläpohjarakenne vanhalla rakenneosalla on rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen mukaan seuraava:

- konesaumattu peltikate
- ruodelaudoitus ~k70-100
- vesikaton kantavat puurakenteet
 - o oikaistu/vahvistettu asentamalla molemmin puolin 48x123
- ilmatila / ullakkotila
- selluvillaeristys ~300–400 mm / kantavat hirsipalkit ~150x300

- irtolaudoitus
- ilmatila
- maalattu helmipaneeli (sisäkatto)

Vesikatto ja yläpohjarakenne laajennusosalla on rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen mukaan seuraavia:

- konesaumattu peltikate
- ruodelaudoitus ~k100-300
- vesikaton kantavat puurakenteet
 - o vahvistettu asentamalla toispuoleisesti 48x123
- ilmatila / korkea ullakkotila
- selluvillaeristys ~300–400 mm + kantavat hirsipalkit ~150x300 mm
- 2-kertainen ilmansulkupahvi
- maalattu helmipaneeli (sisäkatto)

8.2 Havainnot

Rakennuksen sisäkattopintoina on maalattua helmipaneeli tai puukuitulevyä, joihin on liimattu erillisiä akustiikkalevyjä. Sisäkattojen pinnat ovat pääosin hyväkuntoisia. Tilassa 101 p katossa on alaslaskulevynä käytetty lastulevyä.

Yläpohjarakenteet tarkastettiin aistinvaraisesti sekä rakenneavauksin. Puurakenteet olivat silmämääräisesti pääosin hyvässä kunnossa paikallisia lahovaurioita lukuun ottamatta. Vanhalla osalla peltikaton aluslaudoitus on uusittu kokonaan. Uudella osalla on paikoin aluslaudoituksena hyvinkin hoikkia pintalautoja.

Uudelle osalle on lähtötietojen mukaan suunniteltu kattorakenteiden lisätuentaa ja jäykistyksiä. Suunniteltuja korjauksia on toteutettu vain osittain ja paikoin niitä ei ole tehty ollenkaan. Suunnitelmista ei kyllä käy yksiselitteisesti ilmi, millä laajuudella korjauksia on suunniteltu toteuttaa.

Vanhan puretun portaikon kohdalla yläpohjan selluvillaeristeen seassa havaittiin auton kromilistoja sekä istuimet ja kojelauta sekä hyvin paksult

selluvillaa. Yläpohjan eristetilaan on lisäksi jätetty vanhoja IV-putkia sekä yleisesti muuta rakennusjätettä.

Yläpohjatila tuulettuu havaintojen mukaan heikosti päätyjulkisivujen pystylaudoituksen epätiiveistä väleistä. Räystäät ovat havaintojen mukaan ummistettuja molemmilla rakennusosilla. Peltikatteen alapintaan havaittiin muodostuvan tutkimusten aikaan myös kondenssivettä.

Peltikatteen ulkopinnalla havaittiin maalipinnan kulumaa ja paikallisesti ruostuneita alueita. Vanhan ja uuden osan sisäjiirirakenne kerää havaintojen mukaan lunta. Kattosillat, tikkaat sekä lumiesteet olivat havaintojen mukaan asianmukaiset. Vanhan osan puoleisen käyntiluukun kiinnipitoketju on irronnut, jolloin luukun kansi voi avatessaan pudota ja liukua kattopinnalla.

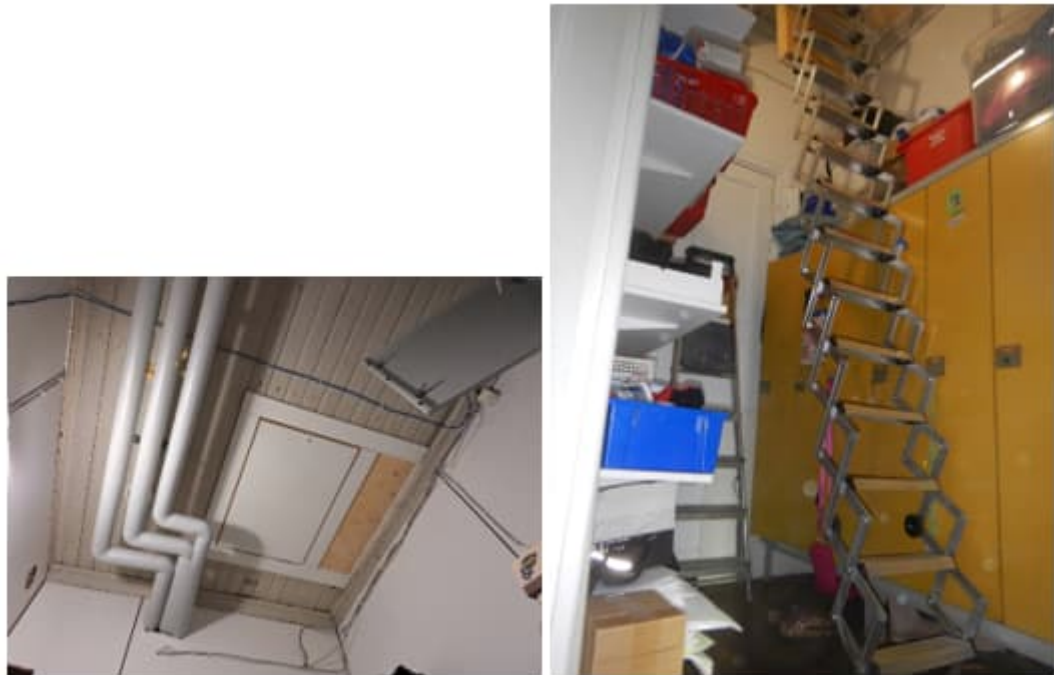
Havaintoja yläpohjan rakenteista ja vesikatosta on esitetty yksityiskohtaisemmin seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 39. Yläpohjan sähkö- ja putkiläpivientejä ei ole tiivistetty ja ne ovat epätiivittä. Lisäksi seinä-kattoliittymien rakoilevista liittymistä havaittiin paikoin tummia ilmavuotojälkiä.



Kuva 40. Siivousskomerossa on runsaasti avoimia iv-putkiläpivientejä yläpohjaan. Havaintojen mukaan ilmavirtaus on tilasta yläpohjaan päin.



Kuva 41. Kulkuluukku yläpohjaan. Yläpohjan ullakkotilaan on kulku henkilökunnan pukutilan 115 p kautta. Tikkaat avautuvat vääntyen, sillä pukukaapit ovat aukeamissuuntaan nähden tiellä.



Kuva 42. Yleiskuva yläpohjatilasta. Lämmöneristeet on uusittu selluvillaan vuonna 2014 iv-järjestelmän uusimisen yhteydessä.



Kuva 43. Uuden osan pohjapiirrokseen on merkitty keltaisella alue, jolle suunniteltuja kattorakenteiden vahvistuksia on toteutettu, mutta toteutus

ei tehtyjen havaintojen mukaan vastaa suunnitelmia. Suunnitelmien mukaan vahvistukset tehdään selkäpuiden molemmille sivuille ja kitapuiden kohdalla lisäksi vielä alapintaan. Havaintojen mukaan selkä- ja kitapuita on vahvistettu vain toiselta puolelta ja kitapuiden alle ei ole vahvistuksia asennettu lainkaan. Punaisella suorakulmiolla on esitetty alue, jolle kattorakenteen vahvistuksia ei ole toteutettu ollenkaan.



Kuva 44. Tilan 105 p yläpuolelle sijoittuva ansasrakenne, jonka tarkoituksena on tukea pitkän jännevälin omaavaa yläpohjan hirsipalkkia. Havaintojen mukaan ansas on löystynyt.



Kuva 45. Puurakenteet ovat havaintojen mukaan pääosin hyväkuntoiset. Vesikaton peltikatteen alla ei ole erillistä aluskatetta koko rakennuksen osalla. Aluskatetta on asennettu pakoin pääsisäänkäynnin puoleisen julkisivun kohdalle, varsinkin jiirirakenteen läheisyyteen.



Kuva 46. Yksittäisiä paikallisia kosteusvaurioituneita ruodelautoja havaittiin laajennusosan vanhan hormin edustalla, sekä vanhalla osalla kattoluukun läheisyydestä.



Kuva 47. Selluvillaeristeen seassa on auton kromilistoja, istuimet ja kojelauta sekä yleisesti muuta rakennusjätettä.



Kuva 48. Yläpohjatila ei tuuletu räystäiltä. Räystäillä on kuitenkin asennettuna kattotuolien välille tuulenohjaimet ohuesta kuitulevystä.



Kuva 49. Tutkimusten aikaan peltikatteen alapintaan tiivistyi kosteutta, joka kasteli ruodelautoja ja tippui paikallisesti selluvillaeristeen päälle. Selluvillaeristeen pinnalla havaittiin tippuneen veden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 50. Yleiskuva vesikatteesta. Nuolella on esitetty kattoluukku, jonka kiinnipitoketju on irronnut. Kulkusillat, tikkaat sekä lumiesteet ovat asianmukaiset.



Kuva 51. Uudemman osan kohdalla kattoluukun yläpuolella kertyy paljon lehtiä. Peltikatteessa havaittiin yleisesti paikoin likaa ja vihreää sammalkasvustoa, joka rajoittui uuden osan puita lähimpään pätyyn.



Kuva 52. Yleiskuva laajennusosan vesikatteesta. Lunta kertyy vanhan rakennusosan ja laajennusosan väliseen sisäjiiriin, jolloin lumen ja jään alle todennäköisesti muodostuu paineellista vettä.



Kuva 53. Lähikuvia peltikatteen paikallisista ruostevaurioista sekä maalipinnan kulumaa.



Kuva 54. Rakennuksen länsipäädyssä on irronnut yksittäinen reunapelti.



Kuva 55. Uudella osalla viemärintuuletusputken tyvikartio on toteutettu asian mukaisesti, mutta itse tuuletusputki ei ulotu kartion ulkopuolelle, vaan jää kartion sisään.

8.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Rakenneavaukset

Yläpohjarakenteeseen tehtiin pistokoeluonteisesti yhteensä 5 kpl rakenneavausta.

Rakenneavauksista merkittävimpanä havaintona todettiin, ettei rakennuksen vanhalla osalla yläpohjassa ole erillistä ilmansulkua selluvillaeristeen alla, vain pelkkä irtolaudoitus ja koolattu ilmatila ennen sisäpinnan helmipaneelia. Laajennusosalle tehdyssä rakenneavauksessa kuitenkin havaittiin paksuhko kaksinkertainen pahvi selluvillaeristeen alla.

Rakenneavauspaikat on esitetty liitteessä 3. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt havainnot on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Materiaalinäytteet

Yläpohjan rakenneavauksista otettiin 1 kpl materiaalinäytettä asbestianalyysiin (taulukko 4). Tulosten mukaan näyte sisältää asbestia.

Materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 3 ja asbestianalyysien tulokset on esitetty liitteessä 10.

Taulukko 5. Yläpohjan materiaalinäytteiden haitta-analyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
ASB1	ullakko / yläpohjatila	sementtikuitulevy	sisältää asbestia

8.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Tilassa 101 p on sisäkatossa käytetty lastulevyä, josta on aistinvaraisesti havaittu ulko- ja väliseinien kohdalla levyille tyypillistä hajua. Tämä voi heikentää paikallisesti koettua sisäilman laatua. Tilan kattolevyjä ei

tutkimusten yhteydessä haisteltu erikseen, mutta levyt ovat todennäköisesti asennettu muiden lastulevytysten yhteydessä.

Yläpohjatilat olivat aistinvaraisesti tarkasteltuna pääosin siistit. Vesikaton puurakenteiden lisätuennat eivät vastaa vuoden 2006 suunnitelmia.

Vaikka rakenteet poikkeavat suunnitelmista, ei tutkimuskäynnillä havaittu selkeitä painumia tai kantavien rakenteiden vaurioita.

Vesikaton rakenteissa ei tarkastetuilta osin havaittu aktiivisia vesivuotoja. Vesikaton ruodelaudoissa havaittiin kuitenkin paikallisesti kosteuden aiheuttamia tummuneita / lahovaurioituneita kohtia, joista ei kantavuuden ja sisäilman laadun osalta ole merkittävää haittaa. Laajennusosan ja vanhan osan välisessä jirissä havaittiin tummunutta puuta ja uusittuja puurakenteita mahdollisesti vanhasta vuodosta johtuen.

Yläpohjassa ei todettu kunnollista ilmansulkua, jolloin sisäilman kosteus pääsee kulkeutumaan ilmavirtausten mukana esteettä yläpohjatilaan.

Yläpohjatilan tuulettuvuus on havaintojen mukaan heikko, mikä vaikuttaa osaltaan kylmällä ulkoilmalla kylmään peltikatteen alapintaan muodostuvan kondenssiveden määrään. Kondenssivesi pääsee kastelemaan vesikaton ruodelautojen yläpintoja, mutta ei havaintojen mukaan vesimäärältään kastele yläpohjan selluvillaeristeitä kuin pinnasta.

Vesikaton peltikatto on lähtötietojen mukaan uusittu 1990-luvulla.

Vesikaton kulkusillat, tikkaat ja lumiesteet ovat asianmukaiset. Vanhan rakennusosan kattoluukun turvaketju oli poikki ja voi käytettäessä pudota ja aiheuttaa henkilövahinkoja tai omaisuusvahinkoja alapuolisille ajoneuvoille.

Vesikatteessa on havaittavissa yleisesti kauttaaltaan peltikatteen maalipinnan kulumaa, likaisuutta ja paikallisia ruostevaurioita. Lisäksi jiireihin kerääntyvä lumi voi aiheuttaa paineellista vettä, jolloin vuotoriskit kasvavat. Rakenteen vuosittainen huolto sekä saumojen että pinnoitteen hyvä kunto estää vuotojen syntymistä. Viemärintuuletusputken jääminen tyvikartion sisään ei vastaa rakenteen oikeaa toteutustapaa, jossa

tyvikartio tiivistettäisiin putkea vasten. Nyt sadevettä voi kulkeutua tyvikartion ja putken rakenneliittymästä syvemmälle rakenteisiin. Vesikaton huoltokorjaukset ovat ajankohtaisia, jotta vesikatteen kokonaisvaltaiselta uusimiselta vältytään.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittelemme seuraavia toimenpiteitä yläpohjien ja vesikaton osalta:

- lastulevykaton purkaminen tilassa 101 p ja kattopinnan uusiminen erillisen suunnitelman mukaan (0...1 vuoden kuluessa).
- yläpohjan sähkö- ja putkiläpivientien sekä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen (0...1 vuoden kuluessa)
- pukuhuonetilan uudelleen järjestäminen, jotta yläpohjaan johtava kulkuluukku avautuu oikein ja käynti mm. huoltoja varten helpottuu (0...1 vuoden kuluessa).
- rakennusjätteiden sekä auton osien poistaminen ullakkotiloista, nykyisten selluvillaeristeiden poistaminen sekä ilmansulun lisääminen yläpohjarakenteeseen (peruskorjauksen yhteydessä).
- yläpohjatilan tuulettuvuuden parantaminen esim. räystäältä ja tarvittavien pieneläinverkkojen asennukset sekä alipainetuuletinputkien lisääminen katolle (0...1 vuoden kuluessa).
- yläpohjan ansarakenteen kiristäminen (huoltotoimenpide).
- vesikaton peltikatteen kattavat huoltokorjaukset, uuden osan viemärintuuletusputken läpiviennin korjaus sekä kattoluukkujen turvaketjujen tarkastukset ja tarvittavat korjaukset (0...1 vuoden kuluessa).
- vesikaton kantavien rakenteiden tarkistaminen vinttitilassa vuosittain muiden huoltotoimenpiteiden yhteydessä

9 Sisäilma

9.1 Sisäilman olosuhdemittaukset

Yleistä

Sisäilman lämpötilaa, kosteuspitoisuutta, hiilidioksidipitoisuutta ja painesuhteita ulkovaipan yli mitattiin noin kahden viikon mittausjaksolla 20.2 – 6.3.2024. Olosuhdemittauksia tehtiin neljässä tilassa eri puolilla rakennusta. Ulkoilman olosuhteita mitattiin päiväkodin pohjoisen puoleisella pihalla katoksen alla. Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausjakson aikana välillä -7...+4,2 °C ja suhteellinen kosteus oli 40,8...99,9 %RH.

Mittausajanjakson aikana tilat olivat normaalikäytössä. Mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteessä 3 ja mittaustulokset on esitetty liitteessä 5. Seuraavassa taulukossa on esitetty mittalaitteiden sijainnit tilakohtaisesti sekä käytetyt mittalaitteet ja alla on lyhyt kooste mittaustuloksista.

Taulukko 6. Olosuhdemittarien sijainnit ja ilmanvaihtokoneen palvelualueet. TP=lämpötila ja kosteus, Pa=paine-eromittaus, CO2=hiilidioksidipitoisuus.

Tila	Olosuhdemittari	Ilmansuunta / IV-kone
103P	Pa31, TP69 ja CO2-5	länteen
105P	Pa29, TP66 ja CO2-4	etelään
106P	Pa30, TP71 ja CO2-6	pohjoiseen
113P	Pa26, TP63 ja CO2-19	itään

Lämpötila ja kosteus

Sisäilman lämpötila koko mittausjakson aikana vaihteli välillä +19,5 °C...+23,5 °C. Lämpötila oli arkipäivisin klo 8-16 välillä +20...+23,5 °C.

Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 16,0...32,9 %RH ja ulkoilman välillä 40,8...99,9 %RH.

Sisäilman kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 3,0...5,5 g/m³ ja ulkoilman vaihteli välillä 2,8...6,5 g/m³. Sisäilman kosteushuippu (tilojen käytöstä aiheutuva kosteus) ulkoilmaan verrattuna oli pieni ollen hetkellisesti korkeintaan noin 1 g/m³.

Tutkimuksissa verrattiin ulkolämpötilaa ja suhteellista kosteutta rakennuksen ryömintätilassa sekä ullakolla. Ryömintätilassa on mittauksen mukaan pääsääntöisesti jonkin verran lämpimämpää kuin ulkona, eikä ryömintätilan lämpötilassa tapahdu niin nopeita lämpötilan vaihteluita kuin ulkolämpötilassa. Yläpohjassa on koko mittausjakson ulkolämpötilaa lämpimämpää. Yläpohjan ja ulkoilman lämpötilakuvaajat muistuttavat muuten toisiaan. Suhteellinen kosteus vaihtelee lämpötilan mukaan. Esimerkiksi tapauksessa, jossa ulkoilman suhteellinen kosteus on 100 %RH, niin suhteellinen kosteus ryömintätilassa on luokkaa 85–95 %RH ja yläpohjassa 73–80 %RH. Lämpötilojen ja suhteellisen kosteuden vaihtelut ulkoilmaan nähden ryömintätilan sekä yläpohjan osalta ovat normaaleja.

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 tulokinnassa käytetään pääasiassa Asumisterveysasetusta (luokkatilat ja muut tilat, joissa on oppilaita) ja sisäilmastoluokitusta tiloissa, jotka voidaan katsoa toimistotiloiksi (esim. rehtorin työhuone ja opettajienhuone).

Sisäilmastoluokituksen 2018 mukaan sisäilman lämpötilan tavoitearvo lämmityskaudella on +21 °C. Työsuojeluhallinnon ohjeiden mukaan kevyessä istumatyössä lämpötilasuositus on +21...+25 °C.

Asumisterveysasetuksen mukaan toimenpiderajan ylittymisenä lämmityskaudella pidetään $+20...+26\text{ °C}$ (ja lämmityskauden ulkopuolella $+20...+32\text{ °C}$) ulkopuolisia lämpötiloja. Jatkuvatoimisten seurantamittausten perusteella lämpötila on hieman viitearvojen alapuolella pääosin käyttöajan ulkopuolella. Tästä ei ole kuitenkaan haittaa rakenteille. Käyttäjien mukaan sisällä on talvisin vedon tunnetta, mutta tämä selittyy alapohjarakenteen ja rakenneliittymien epätiiviydellä sekä ikkunoiden heikolla kunnolla, katso kohdat 5 Alapohjat ja perusmuurit sekä 6 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet

Sisäilman suhteellisen kosteuspitoisuuden suosituksena pidetään noin $20...60\text{ \%RH}$. 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 limakalvoissa. Mittausten perusteella sisäilman kosteusolosuhteet ovat Asumisterveysasetuksen tavoitteiden mukaiset. Kosteuslisää ei mitatuissa tiloissa käytännössä ole.

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

Hiilidioksidipitoisuus oli mitatuissa tiloissa matala, pysyen noin $350...998\text{ ppm}$ välillä.

Mittaustulosten perusteella tilojen hiilidioksidipitoisuus pysyi alle STMa 545/2015 toimenpiderajan 1550 ppm (pääosin alle 800 ppm).

Ilmanvaihdon voidaan arvioida olevan riittävä käyttäjämääriin nähden. Mittaustulokset eivät edellytä toimenpiteitä. Mittaustulokset on esitetty kokonaisuudessaan kuvaajina liitteessä 5.

Paine-erot

Mitattuja tiloja palvelee ilmanvaihtokone TK1 ja painesuhteet olivat pääasiassa välillä -9...+13 Pa, ollen keskimäärin lähellä painesuhteiden tasapainoa.

Mittausjakson aikana tuuli oli pääasiassa melko heikkoa, paitsi 25.2 ja 29.2. jolloin tuulen voimakkuus vaihteli aamusta välillä 8...10 m/s, puuskissa yli 13 m/s lounaasta / lännestä. Tuulenpaineen vaikutus on havaittavissa kuvaajissa siten, että tuulen puoleiset tilat ovat tuolloin alipaineisempia ja kuvaajissa esiintyy enempi huojuntaa.

Tilan 113 p paine-erologgerin mittausdata eroaa muista selkeästi ja yli puolet mittausjaksosta mittausdata on ollut tasaisen ylipaineista (n. + 5 Pa). Laitteen mittausdataan katsotaan kohdistuneen mittalaittevirhe, joten kyseisen tilan mittausdataa ei tulkita tässä tutkimuksessa ollenkaan.

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.

Ulkoilmaan nähden alipaineisiin sisätiloihin siirtyy ilmavirtausten mukana epäpuhtauksia rakenteista ja ulkoilmasta heikentäen sisäilman laatua.

Muissa mitatuissa tiloissa painesuhteet ovat melko hyvällä tasolla ulkoilmaan nähden, eivätkä vaadi toimenpiteitä tältä osin toimenpiteitä. Ilmanvaihtotutkimuksissa kuitenkin todettiin useita ilmanvaihtoon liittyviä puutteita, joilla on vaikutusta koettuun sisäilmanlaatuun, katso kohta 10 Ilmanvaihto.

9.2 Pyyhintäpölynäytteet

Pyyhintäpölynäytteitä otettiin pistokoeluonteisesti yhteensä 5 kappaletta tiloista 102-103P, 105P, 106P, 108P ja 113P. Näytteet otettiin tilakohtaisesti usealta eri tasopinnoilta ns. kokoomanäytteinä. Lisäksi otettiin yksi pyyhintänäyte tuloilmakanavasta tilasta 105 p. Havaintojen mukaan ilmassa yleisesti sekä tasopinnoille laskeutuneena on runsaasti pölyä. Tiloihin, jossa käyttäjät ovat kokeneet huonoa sisäilmaa on tuotu ilmanpuhdistuslaitteita, joiden suodattimissa havaittiin muodostuneen lyhyessä ajassa jo paksu pölykertymä, mikä viittaa sisäilmassa olevaan runsaaseen pölyn määrään.

Kaikkien tasopinnoilta kerättyjen näytteiden pääasiallinen koostumus oli tavanomaista huonepölyä, joka sisältää mm. hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja sekä kiviainestyyppistä pölyä. Kaikissa näytteissä oli lisäksi pieni määrä kalsiumpitoisia hiukkasia, mikä viittaa rakennuspölyyn. Tilasta 108P otetusta näytteessä on pieni määrä teollisia mineraalikuituja sekä tiloista 102-103P otetussa näytteessä homeitiöitä. Iv-kanavasta otettu pyyhintäpölynäyte koostui pääasiassa kiviainestyyppisestä pölystä. Lisäksi todettiin jonkin verran mineraalivillakuituja sekä pieni määrä homeitiöitä.

Näytteenottopisteet on esitetty liitteessä 3 ja MetropoliLab Oy:n analyysivastaukset liitteessä 11 ja 12.



Kuva 56. Tasopinnoilla on tutkimuksissa tehtyjen havaintojen mukaan laskeutuneena runsaasti pölyä. Myös hyllyillä olevien tavaramäärien takia tasopintoja on vaikeampi puhdistaa. Lisäksi tiloihin ennen tutkimuksia tuoduissa ilmanputsaajissa suodattimien pinnoilla havaittiin jo paksu pölykertymä.

9.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset

Mittausajanjaksolta ei lämpötilojen ja kosteuspitoisuuksien osalta ollut erityisiä havaintoja. Lämpötilat ja kosteuspitoisuudet ovat vuoden aikaan nähden tavanomaisia. Sisäilmakosteuden havaittiin olevan alhainen, mikä voi aiheuttaa yleisesti limakalvojen ja hengitysteiden ärsytysoireita.

Hiilidioksidipitoisuudet olivat mittausten perusteella jatkuvasti alle toimenpiderajan.

Paine-eroissa ei havaittu suuria eroavaisuuksia tilojen välillä. Pääosin tilat ovat lähellä tasapainotilaa ja lievästi ajoittain alipaineisia. Tilojen ollessa alipaineisia, voi ulkoseinien, ala- ja yläpohjien epätiiviiden rakenneliittymien kautta kulkeutua epäpuhtauksia hallitsemattomien ilmavirtausten mukana.

Yleisesti tilat sekä tasopinnat havaittiin aistinvaraisesti melko pölyisiksi. Myös sisätiloihin tuotujen ilmanpuhdistuslaitteiden suodattimien pinnoilla havaittiin muutamien viikkojen käytön jäljiltä jo paksu pölykertymä, mikä viittaa sisäilmassa leijaillemaan runsaaseen pölyn määrään. Runsas pöly voi vaikuttaa heikentävästi koettuun sisäilman laatuun. Pyyhintänäytteiden perusteella tasopinnoille laskeutuu pääosin tavanomaista huonepölyä, sekä yksittäisissä näytteissä vähäinen määrä mikrobeja ja mineraalivillakuituja. Selviä mineraalivillakuitulähteitä ei kuitenkaan tiloissa havaittu, jolloin ne ovat todennäköisesti peräisin iv-laitteistoista. Yksittäisessä näytteessä havaitut mikrobit ovat todennäköisesti peräisin ulkoilmasta, rakenteista tai iv-laitteiston epäpuhtauksista. Iv-tuloilmakanavan pyyhintäpölynäytteen tulos vastaa tasopinnoilta tehtyjä löydöksiä. Tuloilmakoneessa on havaintojen mukaan avoimia mineraalivillapintoja sekä jyrsijöiden eritteitä, katso kohta 10 Ilmanvaihto.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä:

- Tasopinnoille laskettavan tavaramäärän karsiminen ja näiltä osin siivottavuuden parantaminen. Yläpölyjen siivouksen tehostaminen (0...2 vuoden sisällä).

10 Ilmanvaihto

10.1 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä. Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu lähtötietojen perusteella perusparannuksen yhteydessä vuonna 2014. Kiinteistöä palveleva ilmanvaihtokone TK/PK12 sijaitsee erillisessä komerotilassa ryhmähuoneen 108 p yhteydessä. Huonetiloihin ilma jaetaan ja poistetaan sinkitystä teräksestä valmistettujen kierresaumakanavien kautta. Ilmanvaihtokanavat kulkevat näkyvillä sekä ullakotiloissa kattoon sekä seinustoille kannakoituina. Tuloilmapäätelaitteet ovat kattomallisia äänenvaimennetulla tasauslaatikolla varustettuja tuloilmahajottajia sekä kanava-asenteisia äänenvaimentimettomia säleiköitä. Poistoilman päätelaitteet ovat kartiomallisia poistoilmaventtiileitä. Ilmanvaihtokoneiden käyntiä ohjataan Schneider Electric-rakennusautomaatiojärjestelmällä.

Rakennusta palvelevat ilmanvaihtokoneet ja puhaltimet on esitetty kootusti taulukossa 7.

Taulukko 7. Rakennusta palvelevat ilmanvaihtokoneet ja puhaltimet, huippuimurit sekä niiden palvelualueet ja suunnitellut ilmamäärät.

Konetunnus	Palvelualue	Suunniteltu ilmamäärä (m ³ /s)
TK12	Puukoulu	+0,754
PK12	Puukoulu	-0,694
TK12PF02	Likainen poisto	-0,06

10.2 Ilmanvaihtokoneet

Ilmanvaihtokone TK / PK12

Palvelualue: Puukoulu

Käyntiaika: Ma-Pe klo: 05:00-17:30 Nopea

klo: 17:30-05:00 Seis

La-Su klo: 14:00-15:00 Nopea

La-Su muut ajat Seis

Ilmanvaihtokone TK/PK12 sijaitsee erillisessä komerotilassa ryhmähuoneessa 108 p. TK/PK12 on Recairin vuonna 2013 valmistama pakettikone. Tuloilmakone on varustettu raitisilmasäleiköillä, raitisilmapiipulla, raitisilmapellillä, raitisilmakanavalla, pussisuodatuksella, LTO-kiekolla, lämmityspatterilla ja suoravetoisella puhaltimella. Poistoilmakone on varustettu pussisuodatuksella, LTO-kiekolla, suoravetoisella puhaltimella, jäteilmapellillä ja jäteilmakanavalla, jäteilmapiipulla ja jäteilmasäleiköillä.

Ilmanvaihtokoneesta TK/PK 12 tehtiin seuraavia havaintoja:

- Ilmanvaihtokoneen viemäroinnistä puuttuu pallovesilukko. Lisäksi viemäroinnin kannakointien liimakiinnitykset ovat irronneet.
- Tuloilmakoneen suodatinkammiossa havaittiin tiivistämätön anturiläpivienti, jossa on suojaamatonta mineraalivillaa (kuva 2).
- Tuloilmakone on varustettu F7-tason suodattimilla, poistopuolella on M5-tason suodattimet. Suodatustaso vastaa Sisäilmaluokitus 2018 S2 tasoa, ja sitä voidaan pitää riittävänä.
- Tulosuodattimien ja suodatinkehikon välinen tiiveys on puutteellista, ja siitä aiheutuu ohivirtausta (kuva 3).
- Myös tulosuodattimien ja ilmanvaihtokoneen oven/tarkastusluukun välinen tiiveys on puutteellista, ja siitä aiheutuu ohivirtausta (kuva 4).
- Tuloilmakoneen suodatinkammiossa havaittiin vanhoja kosteusjälkiä, kuolleita hyönteisiä, siitepölyä ja pölyä (kuva 5).

- Poistokoneen puhallinkammiossa havaittiin pinttynyttä likaa ja kosteusjälkiä.
- Tuloilmakoneen LTO-kammiossa havaittiin kuolleita hyönteisiä, siitepölyä, kosteusjälkiä ja pölyä (kuva 6). Myös poistopuolella LTO-kammiossa havaittiin kuolleita hyönteisiä ja pölyä.
- Tuloilmakoneen lämmityspatterin jälkeisessä kammiossa havaittiin mahdollisia jysijäperäisiä jätöksiä, ulkoilman epäpuhtauksia ja kosteusjälkiä (kuva 7).
- LTO-kiekon harjatiivisteet ovat kuluneet.
- Tuloilmapuhallinkammiossa havaittiin kuolleita hyönteisiä.
- Tuloilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin anturiläpivientejä, joissa on suojaamatonta mineraalivillaa (kuva 8).
- Poistoilmakoneen puhallinkammion ja tarkastusluukun/oven välinen tiiviste puuttuu kokonaan (kuva 9).
- Poistoilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin roskaa, siitepölyä ja likaa (kuva 10).
- Poistoilmakoneen tärinänvaimennin on ratkennut (kuva 11).



Kuva 57. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneesta TK/PK12.



Kuva 58. Tuloilmakoneen suodatinkammiossa havaittiin tiivistämätön anturiläpivienti, jossa on suojaamatonta mineraalivillaa.



Kuva 59. Tuloilmakoneen suodatinkehikon ja suodattimien välinen tiiveys on puutteellista ja siitä aiheutuu ohivirtausta.



Kuva 60. Tulosuodattimien ja ilmanvaihtokoneen oven/tarkastusluukun välinen tiiveys on puutteellista, ja siitä aiheutuu ohivirtausta.



Kuva 61. Tuloilmakoneen suodatinkammiossa havaittiin vanhoja kosteusjälkiä, kuolleita hyönteisiä, siitepölyä ja pölyä



Kuva 62. Tuloilmakoneen LTO-kammiossa havaittiin kuolleita hyönteisiä, siitepölyä, kosteusjälkiä ja pölyä.



Kuva 63. Lämmityspatterin jälkeisessä kammiossa havaittiin mahdollisesti jyrsijäperäisiä jätöksiä, ulkoilman epäpuhtauksia ja kosteusjälkiä.



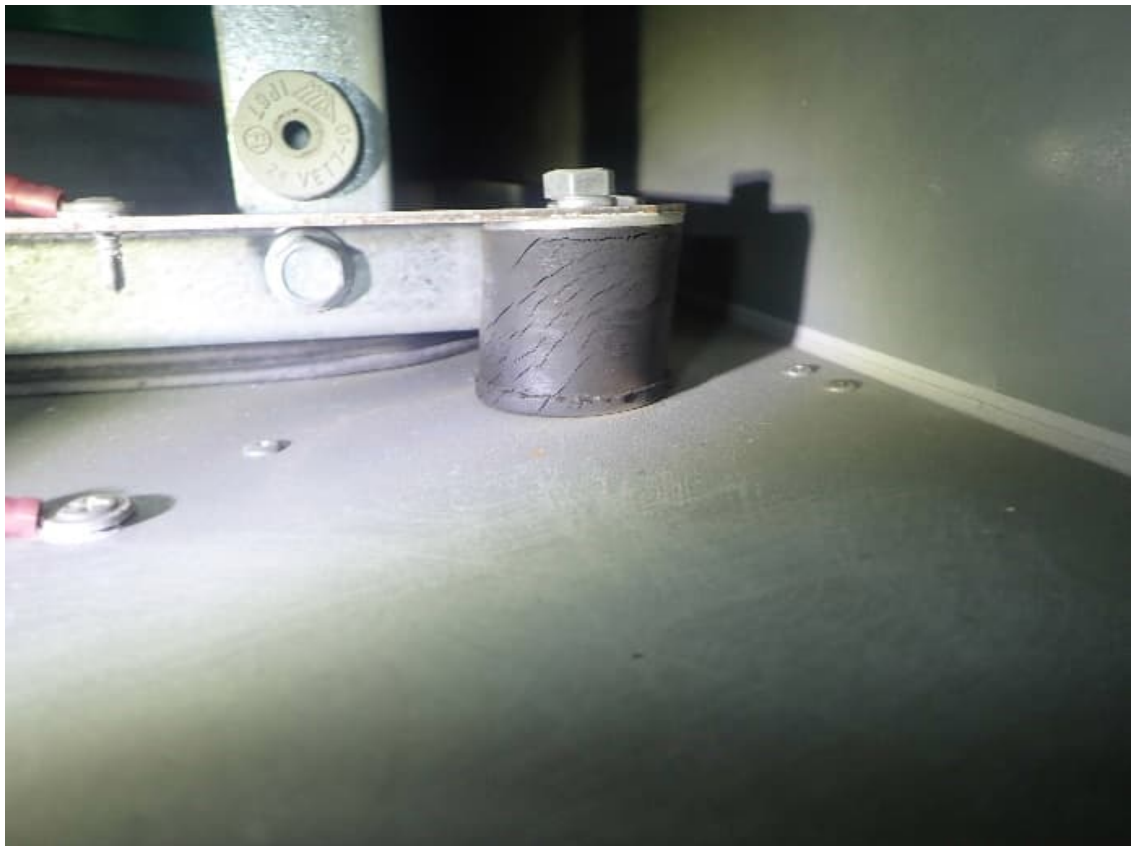
Kuva 64. Tuloilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin anturiläpivientejä, joissa on suojaamatonta mineraalivillaa.



Kuva 65. Poistoilmakoneen puhallinkammion ja tarkastusluukun/oven välinen tiiviste puuttuu kokonaan.



Kuva 66. Poistoilmakoneen puhallinkammiossa havaittiin roskaa, siitepölyä ja likaa.



Kuva 67. Poistoilmakoneen tärinävaimennin on ratkennut.

Erillispoistot

Tutkituin osin kiinteistöä palveleva erillispoisto on kiinteistön vesikatolla sijaitseva vuonna 2014 Vallox Oy:n valmistama huippuimuri. Huippuimurin

kuntoa arvioitin aistinvaraisin menetelmin. Huippuimurissa ei havaittu laakerivikaa tai epätasapainoisuuteen viittaavia sivuääniä.

Tutkimusten yhteydessä havaittiin vesikatolla myös käytöstä poistettu huippuimuri.



Kuva 68. Yleiskuva vesikatolla sijaitsevasta huippuimurista.



Kuva 69. Yleiskuva vesikatolla sijaitsevasta käytöstä poistetusta huippuimurista.

10.3 Ilmastoinnin siirto-osat

Ilmanvaihtokanavat ovat tarkastetuin osin perusparannuksen yhteydessä vuonna 2014 uusittuja kuumasinkitystä teräslevystä valmistettuja kierresaumaputkia sekä kanttikanavia.

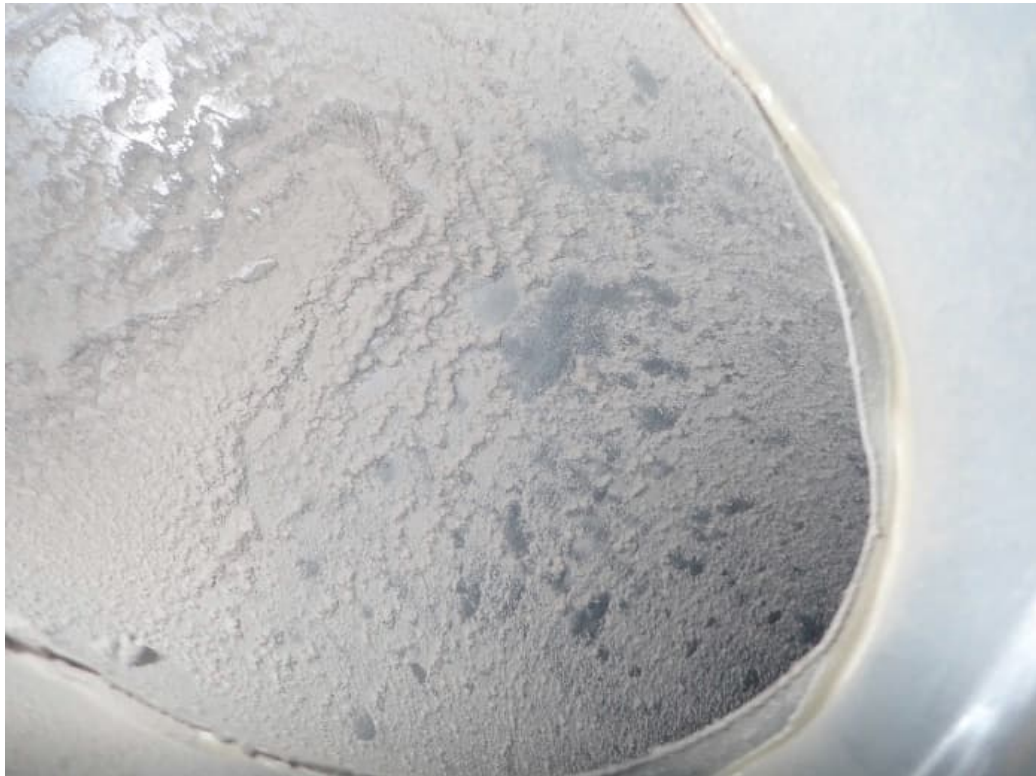
Havaintojen perusteella tulokanavistossa havaittiin pölykertymää, jonka arvioitiin johtuvan pääasiassa ilmanvaihtokoneen sisäisistä ohivirtauksista. Poistopuolella kanavistossa havaittiin runsaasti pölykertymää ja on suositeltavaa, että tulo- ja poistokanavisto puhdistetaan kokonaisuudessaan pikaisella aikataululla.



Kuva 70. Yleiskuva ullakkotiloissa kulkevista ilmanvaihtokanavista.



Kuva 71. Tuloilmakanavistossa havaittiin pölykertymää.



Kuva 72. Poistoilmakanavistossa havaittiin runsaasti pölykertymää.

10.4 Ilmastoinnin pääteosat

Tuloilmapäätelaitteet ovat tarkastetuin osin peruskorjauksen yhteydessä uusittuja kattoasenteisia äänenvaimennetulla tasauslaatikolla varustettuja tuloilmapäätelaitteita sekä osin vanhempia äänenvaimentamattomia tuloilmasäleiköitä. Vanhemmista tuloilmapäätelaitteista puuttuu tiivisteet, josta aiheutuu vuotoa. Tuloilmapäätelaitteiden sisällä havaittiin pölykertymää ja kuolleita hyönteisiä.

Poistoilmapäätelaitteet ovat kartioventtiilejä. Osa kartiomallisista poistoilmaventtiileistä on vanhempia vuodelta 2000 (Fläktwoods KSO) ja osa perusparannuksen yhteydessä vuonna 2014 uusittuja (Swegon EXCa).

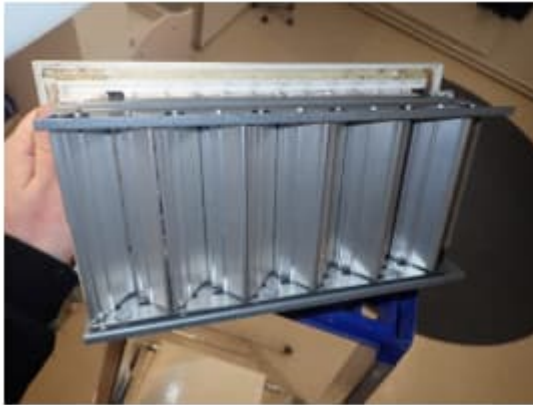
Poistoilmapäätelaitteissa havaittiin pölykertymää.



Kuva 73. Yleiskuva perusparannuksen yhteydessä vuonna 2014 asennetusta kattomallisesta tuloilmapäätelaitteesta.



Kuva 74. Yleiskuva vanhemmasta (valmistusvuosi 2000) tuloilmasäleiköstä.



Kuva 75. Vanhemmanmallisesta tuloilmasäleiköstä puuttuu tiivisteet, josta aiheutuu ilmavuotoa.



Kuva 76. Tuloilmapäätelaitteiden sisässä havaittiin pölykertymää ja kuolleita hyönteisiä.



Kuva 77. Poistoilmapäätelaitteissa havaittiin pölykertymää.

10.5 Ilmamäärä- ja merkkisavumittaukset

Ilmamäärä- ja merkkisavumittaukset toteutettiin pistokoeluoontoisesti hajautetusti kiinteistöön. Ilmamäärämittaukset toteutettiin paine-eromittauksin. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Huonekohtaiset ilmamäärämittaukset.

Huonetila	Suunnitelmien mukainen ilmavirta l/s	Mitattu ilmavirta l/s	Poikkeama	Huonetilan painesuhde mittausten perusteella	Suunniteltu tulo- ja poistoilman välinen painesuhde	Mitattu tulo- ja poistoilman välinen painesuhde
113p Ryhmähuone	100	100	0 %	Alipaineinen	18 %	-6 %
	-85	-106	25 %			
108p Yhteistila, 109p Wc & 111p Wc	60	72	17 %	Alipaineinen	0 %	-8 %
	-60	-78	30 %			
106p Ryhmähuone	100	96	-4 %	Ylipaineinen	5 %	63 %
	-95	-59	-38 %			
105p Ryhmähuone	200	186	-7 %	Ylipaineinen	0 %	41 %
	-200	-132	-34 %			
103p Kirjasto	180	186	3 %	Ylipaineinen	20 %	42 %
	-150	-131	-13 %			

Mittausten perusteella huonekohtaiset ilmamäärät poikkeavat paikoin merkittävästi suunnitelluista ilmamääristä. Myös huonetilojen tulo- ja poistoilman väliset painesuhteet poikkeavat laajalti suunnitellusta ja merkittävä osa mitatuista huonetiloista on lievästi alipaineisia ja osa merkittävästi ylipaineisia.

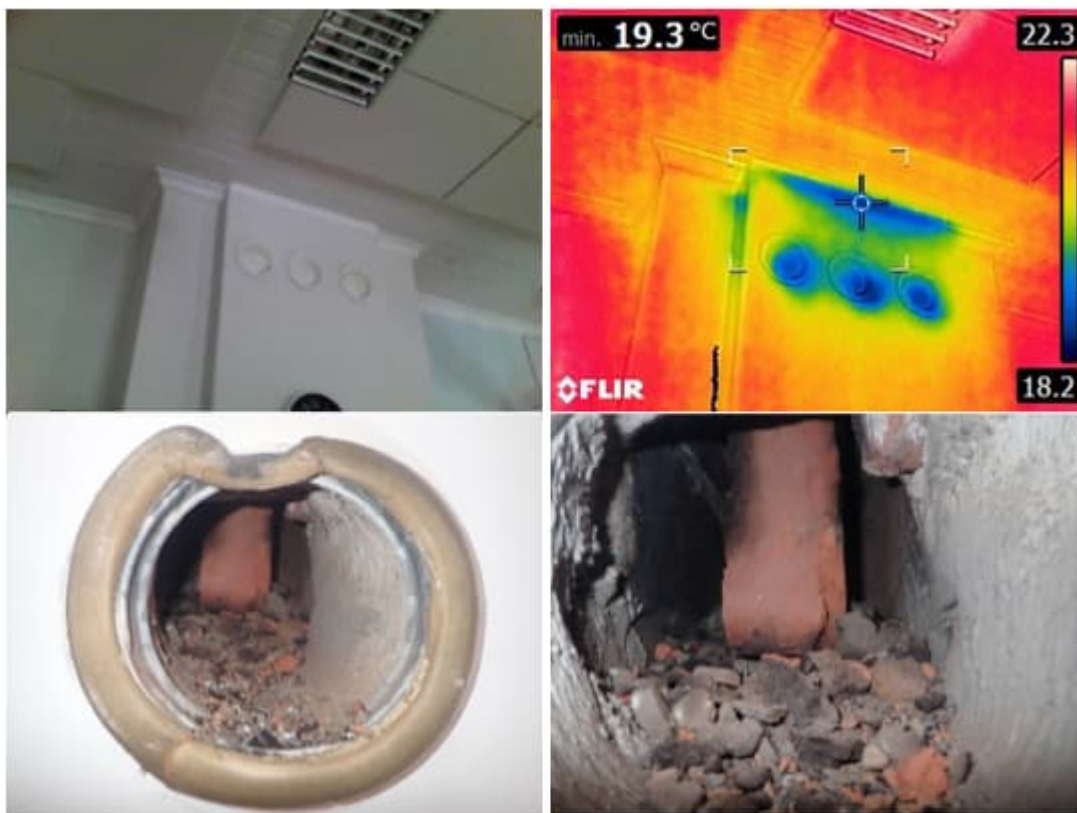
Tuloilman liikkumista huonetiloissa tarkasteltiin merkkisavun avulla. Merkkisavukokeiden perusteella huonetilojen huuhtoutuminen on kattavaa, eikä siinä havaittu puutteita. Merkkisavukokeiden tulokset on esitetty liitteessä 7.

10.6 Käytöstä poistetut kanavat ja päätelaitteet.

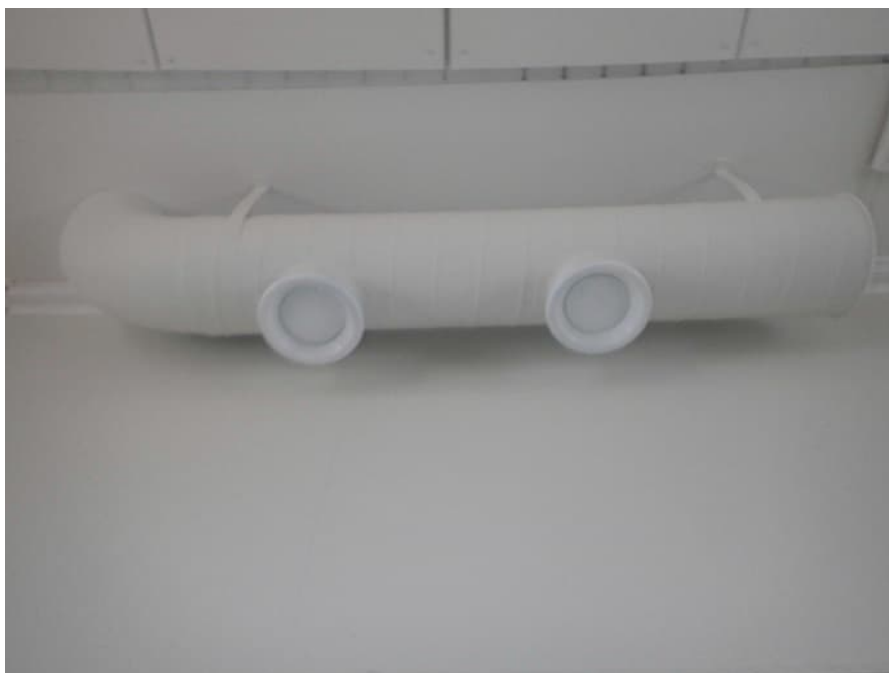
Tutkimusten yhteydessä kiinteistössä havaittiin vanhoja käytöstä poistettuja kanavaosuuksia ja rakenneaineisiin hormoneihin liitettyjä päätelaitteita. Kanavaan ja hormoneihin liitettyt päätelaitteet on säädetty minimiasentoon. Minimiasennossa olevat päätelaitteet eivät kuitenkaan ole täysin tiiviitä ja on suositeltavaa, että vanhat hormiliitännäiset venttiililähdöt peitetään esimerkiksi asianmukaisesti tiivistetyillä peitelevyillä ilmavuotojen välttämiseksi ja kanavat tulpataan asianmukaisesti. Havaitut käytöstä poistetut päätelaitteet ja kanavat on merkitty liitteeseen 7.



Kuva 78. Käytöstä poistettu poistoilmaventtiili huonetilassa 106 p.



Kuva 79. Käytöstä poistetut poistoilmaventtiilit huonetilassa 105 p.



Kuva 80. Käytöstä poistettu poistoilmakanavisto päätelaitteineen huonetilassa 103 p.

10.7 Johtopäätökset

Ilmanvaihtokoneet

Kiinteistöä palveleva ilmanvaihtokone on tyydyttävässä kunnossa ja toimintakuntoinen. Koneessa havaittiin puutteita, jotka vaikuttavat toiminnallisuuteen ja sisäilman laatuun heikentäen sitä. Koneessa havaittiin yleisesti puutteita tuloilmasuodatinkehikoiden ja suodattimien välisessä tiiviydessä, jonka takia ilmanvaihtokoneet ja sen osat likaantuvat. Epätiivit suodatinkehikot heikentävät sisäilman laatua ja likaannuttavat kanavistoa ja päätelaitteita. Lisäksi ilmanvaihtokoneen kammioissa havaittiin suojaamattomia mineraalivillalähteitä ja likaa, jotka myös heikentävät sisäilman laatua.

Suosittelimme puhdistamaan ilmanvaihtokoneet huolellisesti ja korjaamaan havaitut puutteet pikaisella aikataululla noin 0–1 sisällä.

Ilmanvaihtokoneen jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta suositeltujen toimenpiteiden suorittamisen jälkeen.

Ilmanvaihtokanavat ja ilmamäärät

Ilmanvaihtokanavat ovat havaintojen perusteella hyväkuntoisia, eikä kanavistossa havaittu merkittäviä puutteita kanaviston likaantumista lukuun ottamatta.

Ilmamäärämittausten perusteella tilakohtaiset tulo- ja poistoilmamäärät eivät ole tasapainossa. Tilakohtaiset poikkeamat ovat huomattavia ja niillä arvioidaan olevan merkittävä vaikutus sisäilmaympäristöön. Erityisenä huomiona lisäksi se, että ilmamäärien tilakohtaiset erot lisäävät rakenteiden kautta kulkevia ilmavirtauksia, jolloin niissä olevat epäpuhtaudet ja hajut voivat kulkeutua sisäilmaan heikentäen sen laatua.

Kanaviston puhtautta tutkittiin pistokoeluontoisesti ja tutkimusten perusteella ilmanvaihtokanavisto on sekä tulo- että poistopuolen osalta aiheellista puhdistaa. Suosittelemme ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyön suorittamista pikaisella aikataululla.

Päätelaitteet ja ilmanjako

Tutkimusten yhteydessä ilmanvaihdon huuhtelevuutta tutkittiin pistokoeluontoisesti eri puolella kiinteistöä. Tutkimusten perusteella tutkittujen huonetilojen ilmanvaihdon huuhtelevuus on hyvää tasoa, eikä siinä havaittu puutteita.

Ilmanvaihdon päätelaitteissa havaittiin tutkimusten yhteydessä likaantumista ja päätelaitteet on syytä puhdistaa huolellisesti ilmanvaihtojärjestelmän kokonaisvaltaisten puhdistustöiden yhteydessä.

Vanhat käytöstä poistetut hormliitännäiset päätelaitelähdöt tulee tulpata asianmukaisesti tiivistetyin peitelevyyn ja vanhat kanavistot tulee tulpata asianmukaisesti.

10.8 Toimenpidesuosituksukset

Ilmanvaihto

- Ilmanvaihtokanavien puhdistus ja ilmamäärien mittaussäätötoimenpiteet (suosittelemme suorittamaan ennen puhdistusta ilmanvaihtokoneiden huollot ja korjaukset tämän tutkimusselostuksen mukaan)

Ilmanvaihtokoneita koskevat toimenpide-ehdotukset:

TK/PK12

- Pallohajulukon asentaminen viemärointiin, ilmanvaihtokoneen viemäroinnin kannakoinnin parantaminen/korjaus.
- Tuloilmakoneen suodatinkehikoiden uusiminen ns. vipukiristeisiksi suodatinkehikoiksi.
- Suodattimien ja ilmanvaihtokoneen oven/tarkastusluukun välisten tiivisteiden uusiminen.
- Ilmanvaihtokoneiden, sen osien, pattereiden ja kammioiden huolellinen puhdistus ja desinfiointi (imurointi, nihkeäpyyhintä).
- Anturiläpivientien tiivistys M1-luokan tiivistysmassalla.

- LTO-kiekon harjatiivisteiden uusiminen tarpeen mukaan.
- Poistoilmakoneen puhallinkammion ja tarkastusluukun/oven välisen tiivisteiden uusiminen.
- Tärinänvaimentimien uusiminen tarpeen mukaan.

Erillispoistot

- Ei toimenpiteitä.

Ilmanvaihdon siirto-osia koskevat toimenpide-ehdotukset:

- Kanaviston puhdistus.
- Tiivisteiden vaihto/lisäys vanhemman mallisiin tuloilmapäätelaitteisiin.

Ilmastoinnin pääteosia koskevat toimenpide-ehdotukset:

- Päätelaitteiden puhdistus.

Rakennusautomaatio

- Ei toimenpiteitä.

Ilmanvaihtoa koskevat ehdotetut toimenpiteet on suositeltavaa suorittaa pikaisella aikataululla 0-1 vuoden sisään.

Suosittellemme ilmanvaihdon seurantakuntotutkimusta korjaustoimenpiteiden jälkeen.

11 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

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

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

Seuraavassa on listattuna rakenteisiin liittyvät kiireelliset (0...1 vuoden kuluessa) korjaus- ja huoltotehtävät:

- Sadevesikaivojen säännölliset puhdistukset (huoltotoimenpide)
- Tarvittaessa lumen poistaminen rakennuksen vierustalta (huoltotoimenpide).
- Idänpuoleisten portaiden käyttöturvallisuuden varmistaminen talviaikaan (huoltotoimenpide).
- Perusmuurikivien välisten avonaisten laastissaumojen paikkaukset ja pieneläinverkkojen lisäykset reikätiilillä paikatun perusmuurin ja kaikkien tuuletusluukkujen osalle.
- Tilan 106 p alapuolella ryömintätilassa olevan höylätyn puusilpun poistaminen.
- Viemäreiden kannakointien ja sivuttaistuentojen tarkastus ja parantaminen kaikkien ryömintätilojen osalta.
- Tilan 103 p alapohjarakenteiden lisätuennat notkahtaneiden palkkien osalle.
- Tilan 106 p ja wc-tilan 107 p vaurioituneiden alapohjan puurakenteiden korjaukset.
- Alapohjan puulattioiden rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiiveyden parantaminen ja huoltolakkaus.
- Iv-konehuoneen lattian puhdistus ja viemäröinnin tukkiminen pienjyrsijöiltä.
- Julkisivun huoltomaalaukset ja lahovaurioituneiden julkisivun puurakenteiden uusiminen sekä julkisivun pesu likaantuneilta osin.
- Ulkoseinien sisäpuolisen läsköilylaulun, lastulevyjen ja lisälämmöneristeen asennettujen puukuitulevyjen purkaminen tiloista 101 p-102 p sekä 108 p-113 p ja seinäpintojen uusiminen erillisen suunnitelman mukaan.

- Väliseinien sisäpuolisten lastulevyjen purkaminen tiloista 101 p, 102 p, 105 p, 106 p, 108 p, 113 p ja 115 p ja sisäseinäpintojen uusiminen erillisen suunnitelman mukaan.
- Lisälasitusten haisevien kumitiivisteiden uusiminen tilasta 113 p.
- Ikkunoiden kattavat huoltokorjaukset ja -maalaukset, tiivisteiden uusiminen, käyntien tarkastus ja parantaminen sekä helojen tarvittavat korjaukset.
- Ulko-ovien huoltokunnostuksen ja -maalaukset, tiivisteiden uusiminen, käyntien tarkastus ja parantaminen tarvittaessa.
- Väliseinien rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Pukuhuonetilan uudelleen järjestäminen yläpohjan kulkuluukku huomioiden.
- Lastulevykaton purkaminen tilassa 101 p ja kattopinnan uusiminen erillisen suunnitelman mukaan.
- Yläpohjan sähkö- ja putkiläpivientien sekä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.
- Yläpohjatilan tuulettuvuuden parantaminen esim. räystäiltä ja tarvittavien pieneläinverkkojen asennukset sekä alipainetuulettimien lisääminen katolle.
- Yläpohjan ansarakenteen kiristäminen (huoltotoimenpide).
- Vesikaton peltikatteen kattavat huoltokorjaukset, uuden osan viemärintuuletusputken läpiviennin korjaus sekä kattoluukkujen turvaketjujen tarkastukset ja tarvittavat korjaukset.
- Vesikaton kantavien rakenteiden tarkistaminen vinttitilassa vuosittain muiden huoltotoimenpiteiden yhteydessä.
- Tasopinnoille laskettavan tavaramäärän karsiminen ja näiltä osin siivottavuuden parantaminen. Yläpölyjen siivouksen tehostaminen.

Seuraavan 1...3 vuoden kuluessa tehtävät korjaustoimenpiteet:

- Maanpinnan kallistuksen parantaminen ja painumien korjaukset mukulakivetetyillä osilla.
- Alapohjan rakenneliittymien ja läpivientien ilmatiiveyden parantaminen sekä muovimattopäällysteiden uusiminen.
- Ulko-ovien huoltokunnostuksen ja -maalaukset, tiivisteiden uusiminen, käyntien tarkastus ja parantaminen tarvittaessa.
- Yläpohjan lävistävien sähkö- ja putkiläpivientien sekä rakenneliittymien ilmatiiveyden parantaminen.

Seuraavassa peruskorjauksessa huomioitavat asiat:

- Alapohjarakenteiden vanhojen eristekerrosten poistaminen ja uusien eristekerrosten asentaminen.
- Ulkoseinän lahovaurioituneiden hirsirakenteiden korjaukset.
- rakennusjätteiden sekä auton osien poistaminen ullakkotiloista, nykyisten selluvillaeristeiden poistaminen sekä ilmansulun lisääminen yläpohjarakenteeseen (peruskorjauksen yhteydessä).

Seuraavassa on listattuna iv-laitteisiin liittyvät kiireelliset (0...1 vuoden kuluessa) korjaus- ja huoltotehtävät:

TK/PK12

- Pallohajulukon asentaminen viemäröintiin, ilmanvaihtokoneen viemäröinnin kannakoinnin parantaminen/korjaus.
- Tuloilmakoneen suodatinkehikoiden uusiminen ns. vipukiristeisiksi suodatinkehikoiksi.
- Suodattimien ja ilmanvaihtokoneen oven/tarkastusluukun välisten tiivisteiden uusiminen.
- Ilmanvaihtokoneiden, sen osien, pattereiden ja kammioiden huolellinen puhdistus ja desinfiointi (imurointi, nihkeäpyyhintä).
- Anturiläpivientien tiivistys M1-luokan tiivistysmassalla.
- LTO-kiekon harjatiivisteiden uusiminen tarpeen mukaan.

- Poistoilmakoneen puhallinkammion ja tarkastusluukun/oven välisen tiivisteiden uusiminen.
- Tärinänvaimentimien uusiminen tarpeen mukaan.

Ilmanvaihdon siirto-osia koskevat toimenpide-ehdotukset:

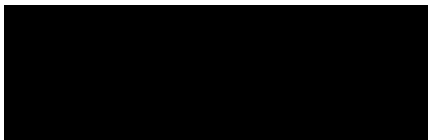
- Kanaviston puhdistus.
- Tiivisteiden vaihto/lisäys vanhemman mallisiin tuloilmapäätelaitteisiin.

Ilmastoinnin pääteosia koskevat toimenpide-ehdotukset:

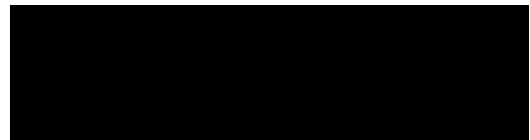
- Päätelaitteiden puhdistus.

AFRY Finland Oy

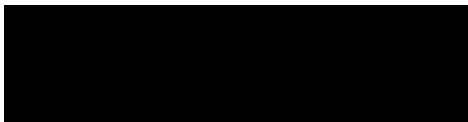
Lappeenranta 03.06.2024



Henna Huittinen, Ins. Amk
Asiantuntija



Janne Ruokonen, RTA
Asiantuntija



Joonas Wahlsten
Nuorempi asiantuntija

Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Aistinvarainen arviointi

Tilojen pinnat tarkastettiin aistinvaraisesti rakennetta rikkomatta niiltä osin, kuin ne olivat huonekalujen ja irtaimen puolesta tarkastettavissa. Samalla arvioitiin tilojen hajuja ja aistinvaraista sisäilmanlaatua.

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydrotest LB70 teleskooppipinta-anturi ja LG1 - lukulaiteyhdistelmää, asteikko 0–199. Pintakosteudenilmaisim 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. suolakorroosumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Rakenteen lyhytkestoisen suhteellisen kosteuden mittaukset

Rakenteiden eristetilojen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamilla HM42 -mittapäillä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää rakenneavauksen kautta pintarakenteiden läpi eristetilaan mahdollisimman kohtisuoraan rakenteen poikkileikkaukseen nähden. Mittapää tiivistettiin mahdollisuuksien mukaan rakenteeseen, ja sen annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41-lukulaitteella. Tulokset ovat suuntaa antavia, erityisesti isompien rakenneavausten kautta tehtyinä, sillä rakenteen olosuhteet pääsevät rakenteen avaamisen jälkeen jossain määrin tasapainottumaan huoneilman olosuhteiden kanssa.

Mittalaitevalmistajan ilmoittama HMP40S- ja 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. Mittalaitevalmistajan 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)

Puunrakenteiden kosteutta painoprosentteina arvioitiin Gann Hydromette RTU600 puunkosteusmittarilla ja siihen liitetyllä M18-puuanturilla. Laitevalmistajan 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 materiaalikohtaisia eroja ja mahdollisesti kuiva tai selvästi märkä materiaali.

Ilman liikkeet, ilmavuodot

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

Rakenteiden ilmatiiviyden arvioimisessa käytettiin merkkiainetutkimusten lisäksi lämpökuvausta. Käytetty lämpökuvauskamera oli Flir-E6390.

Rakenneavaukset

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

Mikrobianalyysit

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet määritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisin menetelmin laimennossarjaviljelyllä. Materiaalinäytteet analysoitiin Metropolilab Oy:ssä.

Huonepölyanalyysit

Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä tilojen yläpölyistä ja tasopinnoilta. Pölyn koostumus analysoitiin Metropolilab Oy:n laboratoriossa elektronimikroskoppinnilla.

Painesuhteiden seurantamittaukset

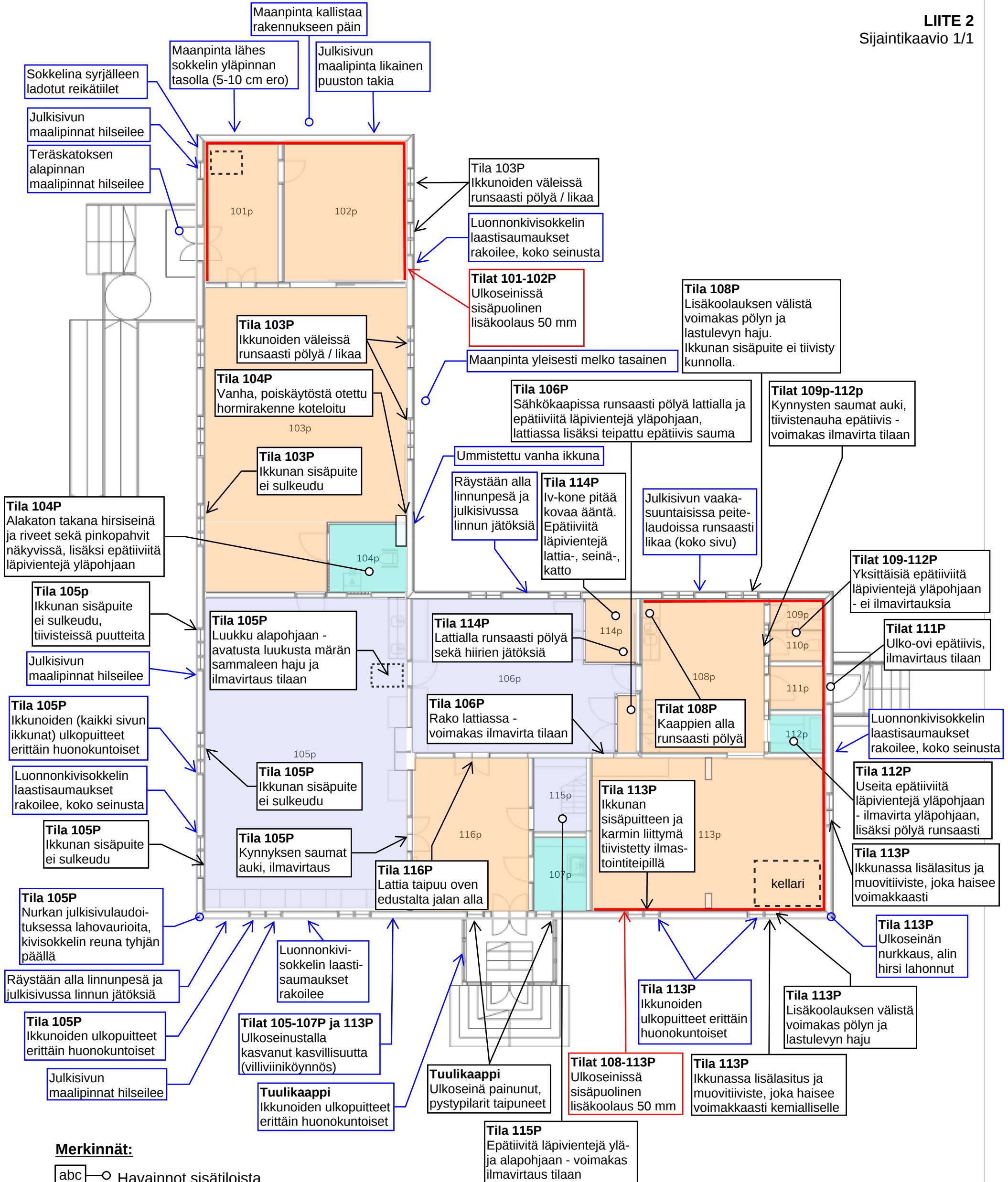
Painesuhteiden seurantamittaus toteutettiin jatkuvatoimisilla paine-eromittauksilla Dwyer Magnesense ja Tinytag Plus -mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla.

Sisäilmaolosuhteiden seurantamittaukset

Sisäilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus tehtiin jatkuvatoimisilla Tinytag Plus 2- mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla. Mittalaitteiden tarkkuus on $\pm 0,2$ °C ja ± 3 %RH. Laitteen mittausalue on -25 ... +85 °C, 0...100 %RH.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden pitkäaikaisseuranta

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisilla SenseAir/aSENSE ja Tinytag Plus -mittalaite-tiedonkerääjäyhdistelmillä noin kahden viikon mittausjaksolla. Mittalaitteiden tarkkuus on ± 50 ppm.



Merkinnät:

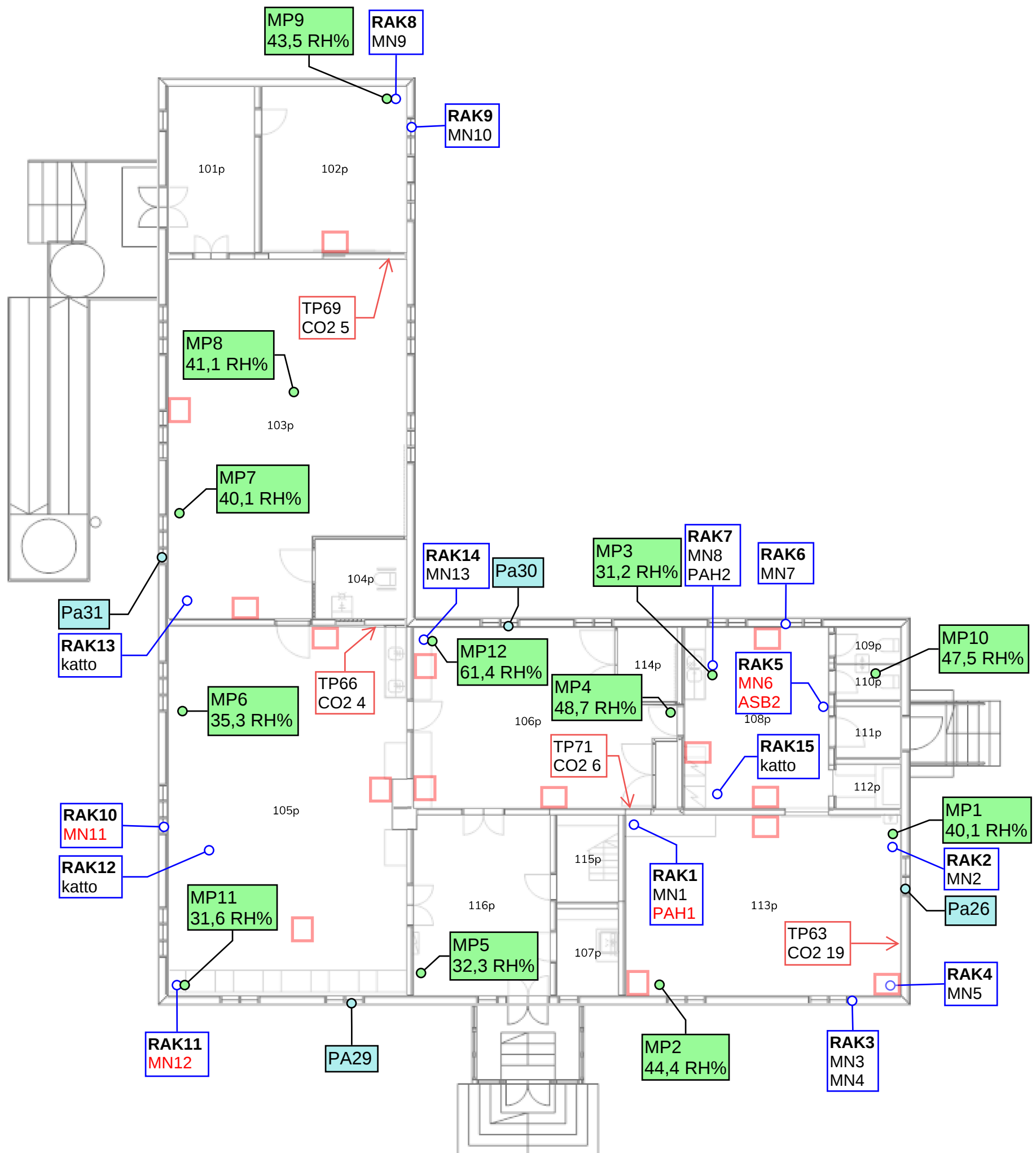
abc —○ Havainnot sisätiloista

abc —○ Havainnot ulkoa

Yleishuomiot yläpohjatilasta:

- ei aluskatetta, peltikaton alapinta hikoilee
- yksittäisiä tummuneita / lahovaurioituneita aluslaudoituksia
- ei ilmansulkua, selluvillaeristeen alla pelkkä irtolaudoitus

3 m

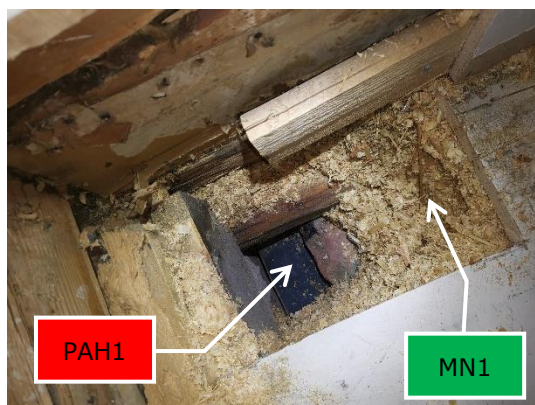
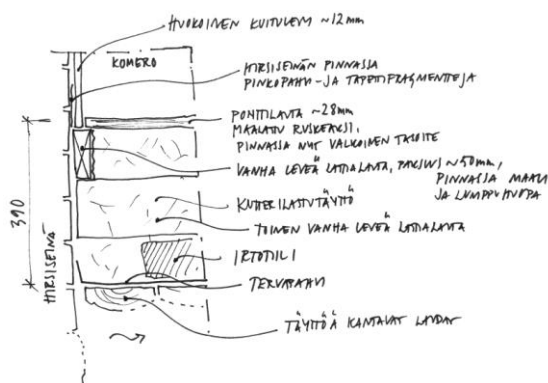
**Merkinnät:**

- | | |
|-----------|---|
| RAK | Rakenneavaus (alapohja / katto) |
| MN | Materiaalinäyte mikrobianalyysiä varten, punaisella vaurioituneet materiaalit |
| PAH | Materiaalinäyte haitta-aineanalyysiä (PAH-yhdisteet) varten, punaisella viitearvon ylittävä pitoisuus |
| ASB | Materiaalinäyte haitta-aineanalyysiä (asbesti) varten, punaisella asbestia sisältävät materiaalit |
| MP% | Hetkellinen kosteusmittaus alapohjan eristetilasta |
| PA | Paine-eromittaus sisä- ja ulkoilman väliltä |
| TP
CO2 | Sisäilman olosuhdemittaus (lämpötila, kosteus, hiilidioksidi) |
| | Tilakohtainen pyyhintäpölynäyte (kokoomanäyte) |

3 m

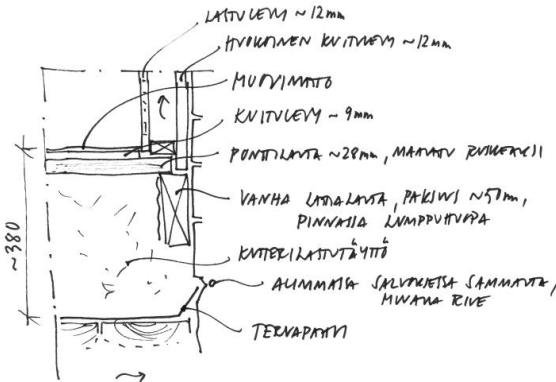
Rakenneavaukset kootusti

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA1	Tila 113p, alapohja / hirsirakenteinen väliseinä
MN1 - puru-/kutterieriste PAH1 - tervapahvi	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • maalattu ponttilauta ~28 mm • puurunko + puru-/kutterieriste ~360 mm • tervapahvi • pohjalaudoitus



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm avaus väliseinän liitoskohtaan, kiinteän kaapiston alle. Lattiana on ennen ollut ruskeaksi maalattu ponttilaudoitus. Hirsirakenteen ovat lujia.

Puru- / kutteritäytteestä otettiin materiaalinäyte MN1 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua. Tervapahvista otettiin lisäksi materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylitti viitearvon 200 mg/kg

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA2	Tila 113p, alapohja / hirsirakenteinen ulkoseinä
MN2 - puru-/kutterieriste	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • maalattu ponttilauta ~28 mm • puurunko + puru-/kutterieriste ~340 mm • tervapahvi • pohjalaudoitus
  MN2  	
Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm avaus ulkoseinän liitoskohtaan. Lattiana on ennen ollut ruskeaksi maalattu ponttilaudoitus. Avaus tehtiin käsienvälikäteen läheisyyteen, jossa nykyistä muovimattoa on paikallisesti uusittu. Paikallista lahovaurioita havaittiin ulkoseinän aliempien hirsien osalta. Puru- / kutteritäytteestä otettiin materiaalinäyte MN2 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.	

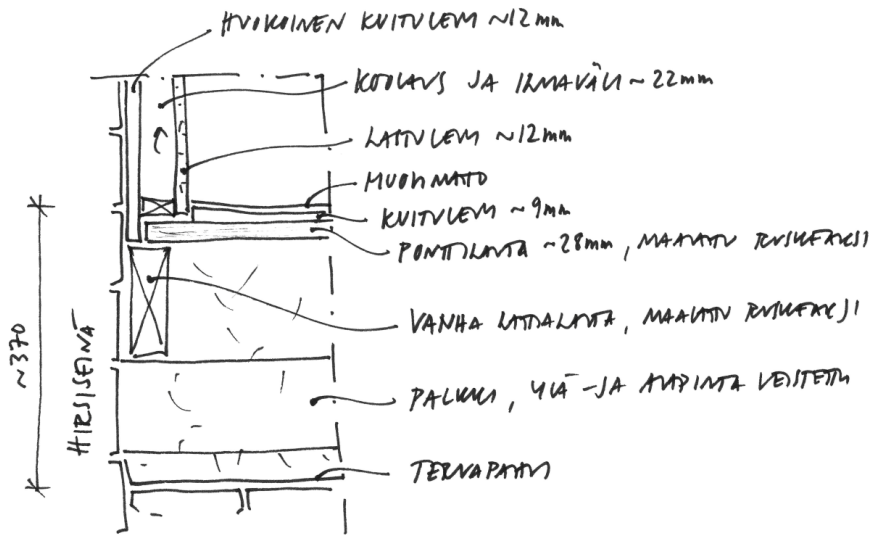
Avaus ja ateriaalinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA3		Tila 113p, ulkoseinä
MN3 - sammal-eriste MN4 - rive-eriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • lastulevy ~11 mm • puukoolaus / ilmaväli • puukuitulevy ~9 mm • hirsirunko



Ulkoseinärakennetta tarkastettiin ikkunaliittymästä rakenneavauksella RA3. Ikkunoiden tilkevellana on käytetty rive-eristettä sekä sammalta.

Tilke-eristeistä otettiin materiaalinäyte MN3 ja MN4 mikrobialyysiä varten. Näytteissä ei todettu mikrobikasvua.

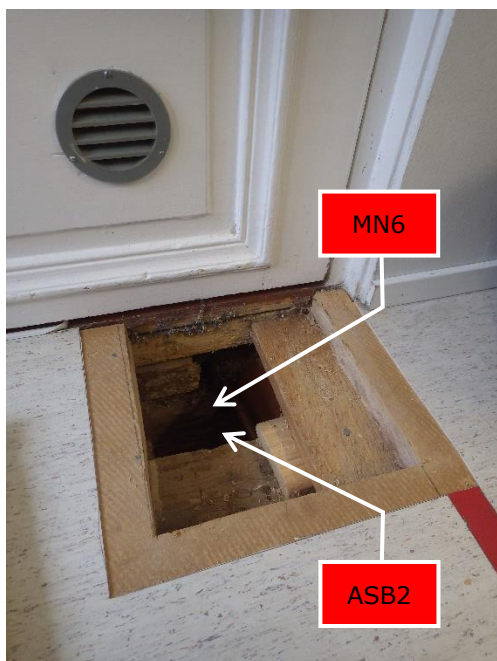
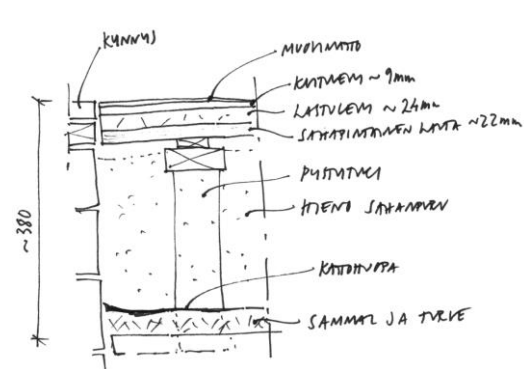
Avaus ja materiaalinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA4		Tila 113p, alapohja / hirsirakenteinen ulkoseinä
MN5 – puru-/kutterieriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • maalattu ponttilauta ~28 mm • puurunko + puru-/kutterieriste ~330 mm • tervapahvi • pohjalaudoitus



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm avaus ulkoseinien liitoskohtaan. Lattiana on ennen ollut ruskeaksi maalattu ponttilaudoitus. Paikallista lahovaurioita ja tummentumaa havaittiin ulkoseinän aliempien hirsien osalta. Hirsi oli havaintojen mukaan pehmeää pinnastaan.

Puru- / kutteritäytteestä otettiin materiaalinäyte MN5 mikrobianalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Avaus ja teriaalinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA5		Tila 108p, alapohja
MN6 - puru-/kutterieriste ASB2 - bitumikermi		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • lastulevy ~24 mm • lauta ~22 mm • puurunko + puru-/kutterieriste ~285 mm • bitumikermi • turve- / sammaleriste ~40 mm • pohjalaudoitus

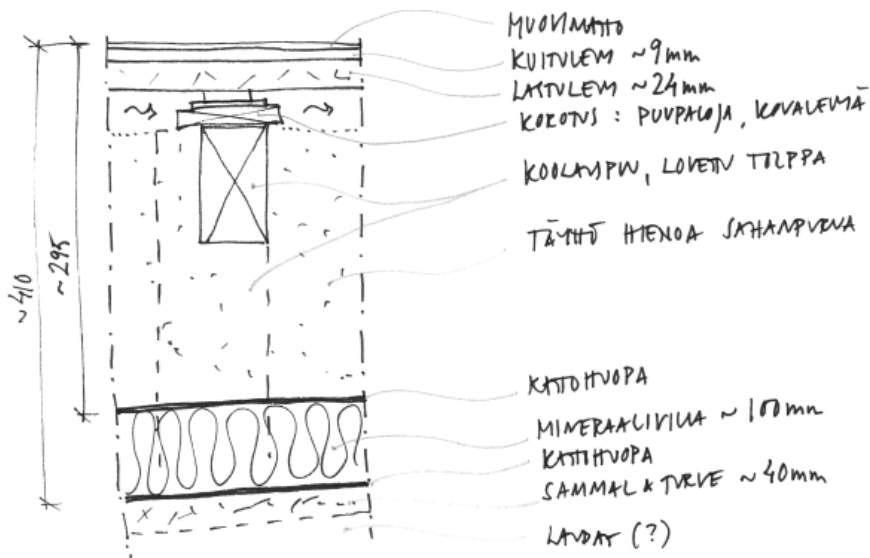


Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm wc:n ovien edustalle. Rakenneavauksessa havaittiin bitumikermiä ennen turve-/sammaleriste kerrosta. Wc-tilojen alapuolella alapohjarakenteessa havaittiin lisäksi mineraalivillaa.

Puru- / kutteritäytteestä otettiin materiaalinäyte MN6 mikrobianalyysiä varten. **Näytteessä todettiin mikrobikasvua.** Bitumikermistä otettiin materiaalinäyte asbestianalyysiin. **Näytteessä todettiin asbestia.**

Avaus ja materiaalinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA6		Tila 108p, ulkoseinä
MN7 - rive-eriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • lastulevy ~11 mm • puukoolaus / ilmaväli • puukuitulevy ~9 mm • hirsirunko
		
Ulkoseinärakennetta tarkastettiin ikkunaliittymästä rakenneavauksella RA6. Ikkunoiden tilkevellana on käytetty rive-eristettä sekä sammalta. Tilke-eristeestä otettiin materiaalinäyte MN7 mikrobialalyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.		

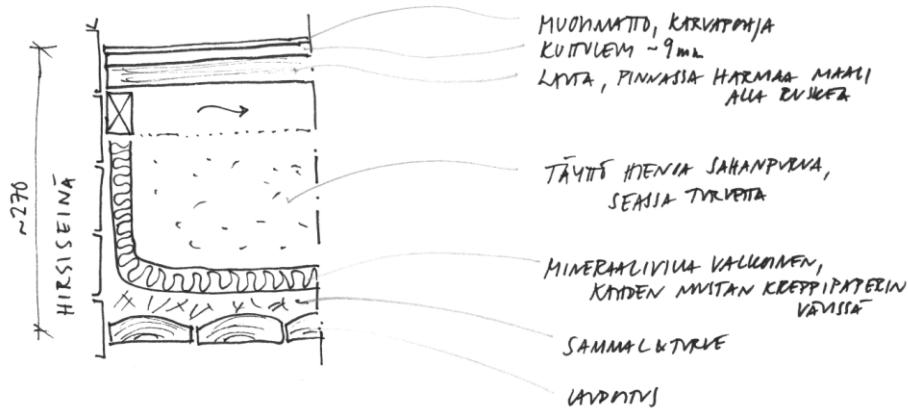
Avaus ja teriallinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA7		Tila 108p, alapohja
MN8 – puru-/kutterieriste PAH2 – bitumikermi		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • lastulevy ~24 mm • puurunko ja korotukset + purueriste ~295 mm • bitumikermi • mineraalivilla ~100 mm • turve- / sammaleriste ~40 mm • pohjalaudoitus



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm keittiökaappien ja vesipisteen edustalle. Alapohjassa havaittiin mineraalivillaa sekä tämän alla bitumikermiä ennen turve-/sammaleristekerrosta.

Purutäytteestä otettiin materiaalinäyte MN8 mikrobialyysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua. Bitumikermistä otettiin lisäksi materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alitti viitearvon 200 mg/kg

Avaus ja teriaalinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA8		Tila 102p, alapohja
MN9 - purueriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • muovimatto • kuitulevy ~9 mm • harmaa lauta / ponttilauta ~28 mm • puurunko ja korotukset + purueriste ~295 mm • mineraalivillalakaista • turve- / sammaleriste ~30 mm • pohjalaudoitus



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm ulkoseinäliittymään. Alapohjassa hienojakoisen purutäytön alla havaittiin ruskean kreppipaperin väliin asennettu valkoinen mineraalivillalakaista, mikä on nostettu hirsirakenteisia ulkoseiniä vasten.

Purutäytteestä otettiin materiaalinäyte MN9 mikrobiallysiä varten. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Avaus ja teriallinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA9		Tila 102p, ulkoseinä
MN10 - rive-eriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • lastulevy ~11 mm • puukoolaus / ilmaväli • puukuitulevy ~9 mm • hirsirunko



Ulkoseinärakennetta tarkastettiin ikkunaliittymästä rakenneavauksella RA9. Ikkunoiden tilkevellana on käytetty tilkkeenä jouhta sekä sammalta.

Tilke-eristeestä otettiin materiaalinäyte MN10 mikrobialyysiä varten. **Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.**

Avaus ja teriallinäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA10		Tila 105p, ulkoseinä
MN11 – sammal-eriste		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • ikkunan karmi ~60 mm • tilke-eriste (sammal, jouhi) ~20 mm • apukarmi • hirsirunko





Tilke-eristeestä otettiin materiaalinäyte MN10 mikrobialyysiä varten. Näytteessä todettiin mikrobikasvua.

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA11	Tila 105p, alapohja / hirsirakenteinen ulkoseinä
MN12 – puru-/kutteri-/sammaleriste	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • lakattu ponttilauta ~35 mm • puukoolaus ~50 mm • puurunko + puru-/kutterieriste ~400 mm • tervapahvi • pohjalaudoitus



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 300 x 300 mm ulkoseinien nurkkaliittymään. Ulkoseinien alimmat hirret hiukan tummuneita, mutta lujia. Havaintojen mukaan ei hajuja.

Puru-/kutterieristeestä otettiin materiaalinäyte MN12 mikrobianalyysiä varten. **Näytteessä todettiin mikrobikasvua.**

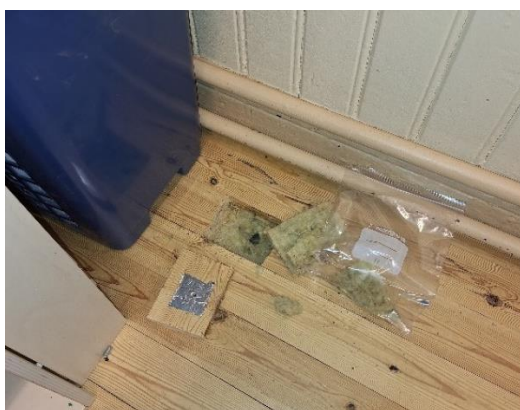
Avas ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA12	Tila 105p, katto
ei näytettä	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • akustiikkalevy • maalattu helmipaneeli 22 mm • ilmaväli / koolaus ~30–40 mm • irtolaudoitus ~25 mm • selluvillaeristys / kantavat hirsirakenteet
  	
Kattoon tehtiin n. 100 mm avaus rasiaporalla maalatun helmipaneelin läpi. Rakenteessa ei havaittu erillistä ilmansulkua. Yläpuolelta tehtyjen havaintojen mukaan yläpohjan selluvillaeristeen alla on pelkkä irtolaudoitus.	

Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA13	Tila 106p, katto
ei näytettä	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: - maalattu helmipaneeli 22 mm - paksu pahvi x 2 - selluvillaeristys / kantavat hirsirakenteet



Kattoon tehtiin n. 100 mm avaus rasiaporalla maalatun helmipaneelin läpi. Rakenteessa havaittiin ilmansulkuna 2-kertainen paksu pahvi. Havaintojen mukaan ilmavirtaus tilasta yläpohjaan.

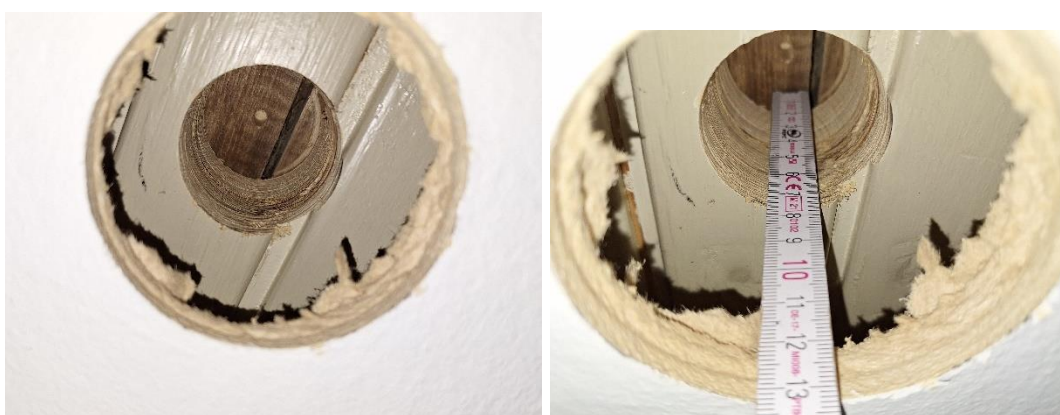
Avaus ja materiaalinäyte	Tila / huoneselite
RA14	Tila 106p, alapohja
MN13 - mineraalivilla	Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: - lakattu ponttilauta ~30 mm - mineraalivilla / kantavat puurakenteet 300 mm



Alapohjarakenteeseen tehtiin n. 100 x 200 mm ulkoseinien nurkkaliittymään. Alapohjasta havaittiin ilmavirtaus tilaan. Havaintojen mukaan ei hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte MN13 mikrobialyysiä varten. **Näyt-teessä ei todettu mikrobikasvua.**

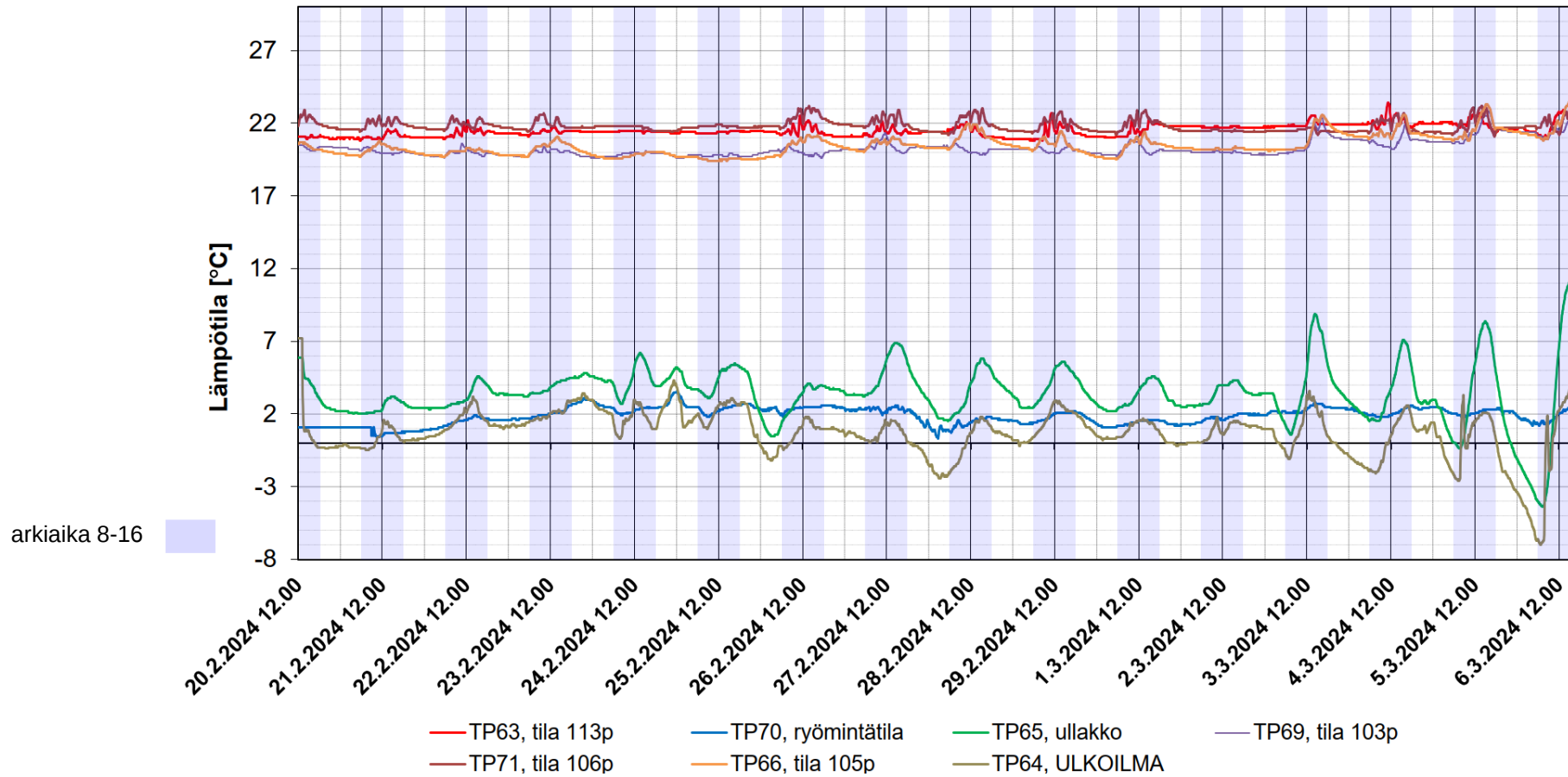
Avaus ja teräisnäyte	ma-	Tila / huoneselite
RA15		Tila 108p, katto
ei näytettä		Rakenne sisäpinnasta lueteltuna: • maalattu puukuitulevy 13 mm • ilmaväli / koolaus • maalattu helmipaneeli 22 mm • ilmaväli / koolaus 30 mm • irtolaudoitus ~25 mm • selluvillaeristys / kantavat puurakenteet



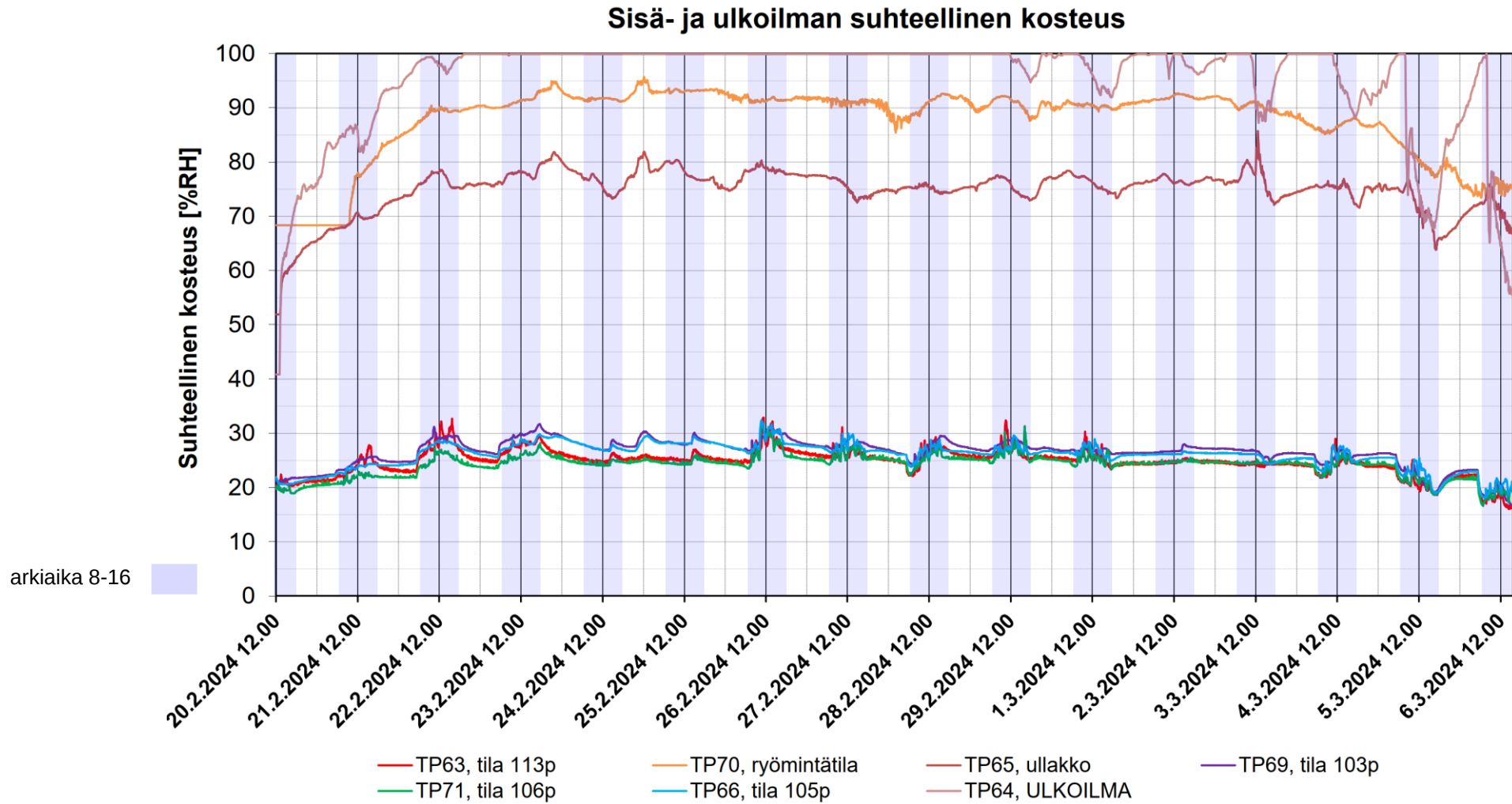
Kattoon tehtiin n. 100 mm avaus rasiaporalla puukuitulevyn sekä takana olevan maalattun helmipaneelin läpi. Rakenteessa ei havaittu erillistä ilmansulkua. Havaintojen mukaan ilmavirtaus tilasta yläpohjaan.

Lämpötila ja suhteellinen kosteus 20.2.-6.3.2024

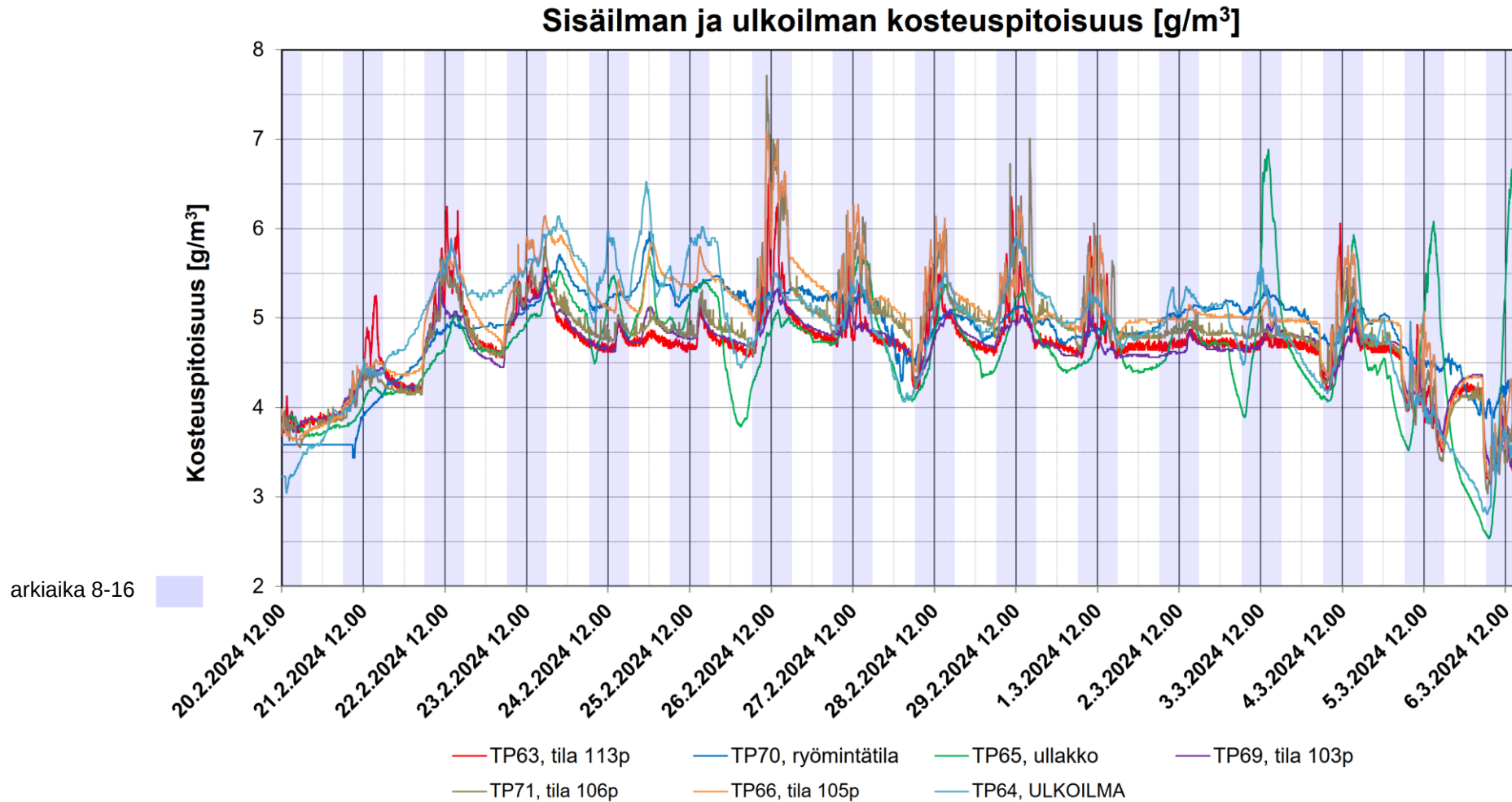
Sisä- ja ulkoilman lämpötila



Kuvaaja 1. Lämpötilat käyttötiloissa sekä alapohjan ryömintätilassa, ullakolla ja ulkoilmassa aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Sisäilman lämpötila oli koko mittausjakson aikana välillä +19,4°C...+23,7 °C. Ulkoilman lämpötila vaihteli mittausjakson aikana välillä -7,0...+4,2 °C.

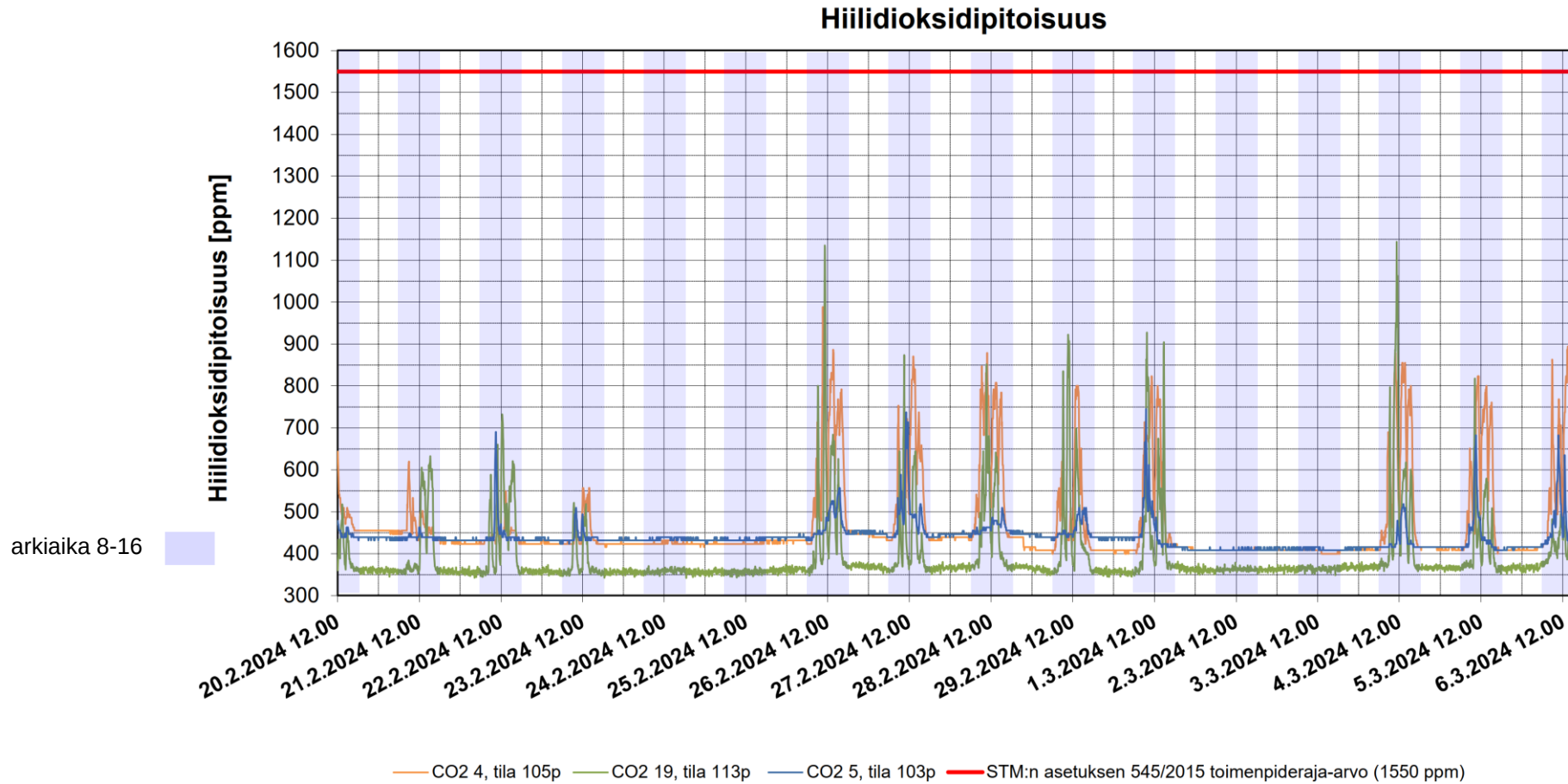


Kuvaaja 2. Suhteellinen kosteus sisällä sekä ulkona aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Sisäilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 16,0...32,9 %RH ja ulkoilman välillä 40,8...99,9 %RH.



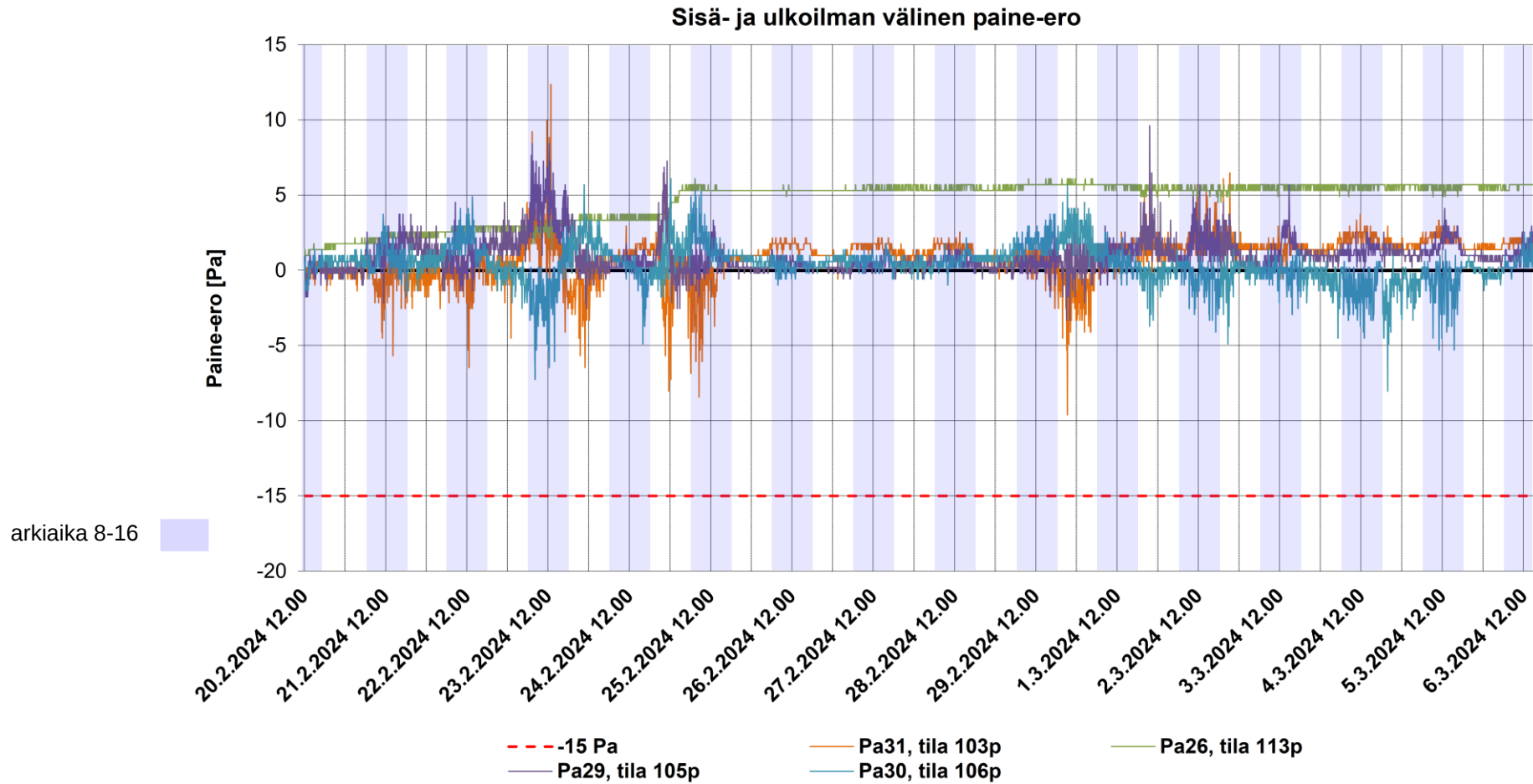
Kuvaaja 3. Ilman sisältämä absoluuttinen kosteus sisä- ja ulkotiloissa aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Sisäilman kosteuspitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 3,0...5,5 g/m³ ja ulkoilman vaihteli välillä 2,8...6,5 g/m³.

Hiilidioksidipitoisuus 20.2.-6.3.2024



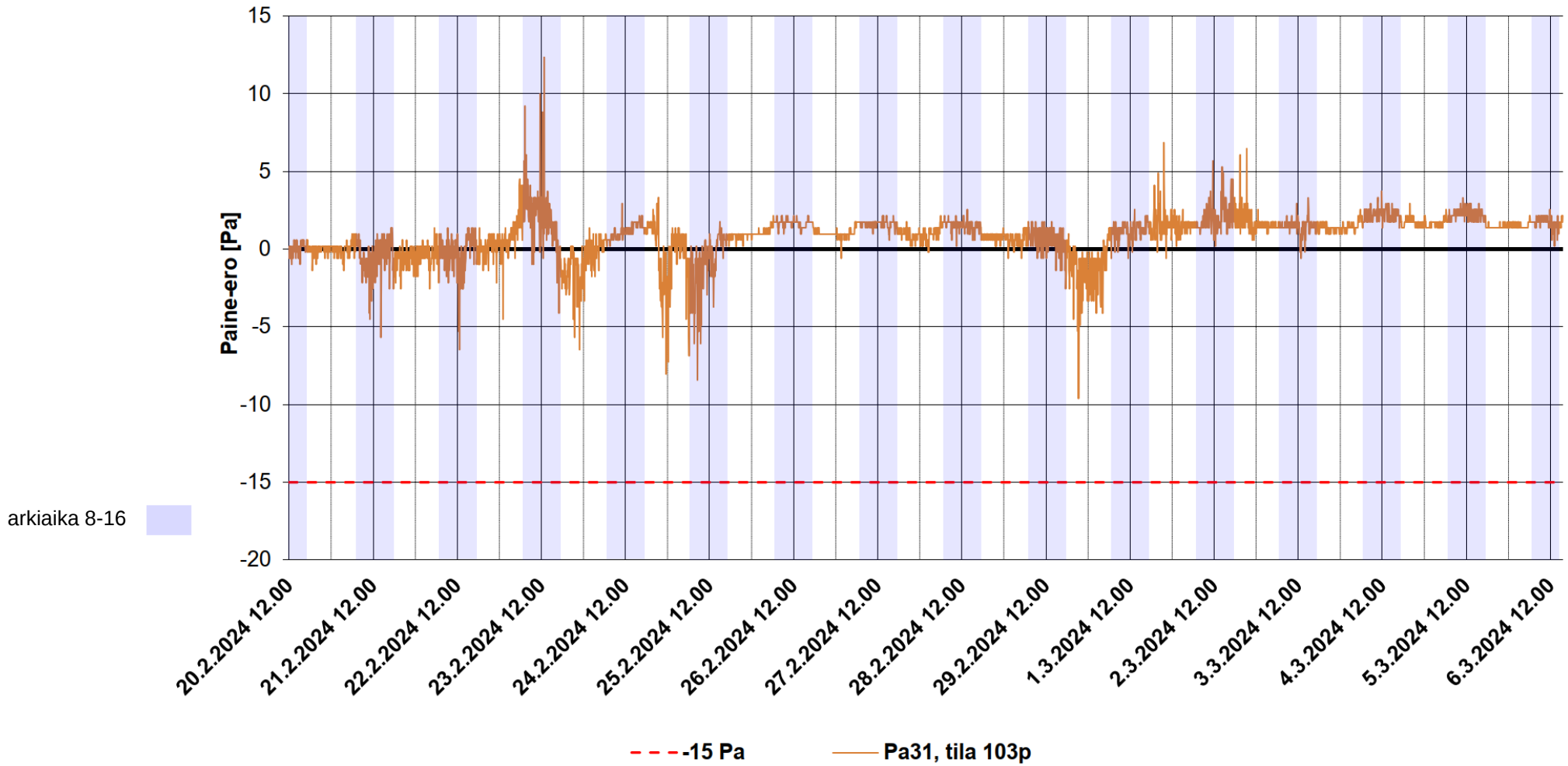
Kuvaaja 4. Ilman sisältämä hiilidioksidipitoisuus aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Pitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 380...850 ppm. Tulokset selvästi alle STMa 545/2015 toimenpiderajan 1550 ppm.

Painesuhteet vaipan yli 20.2.-6.3.2024

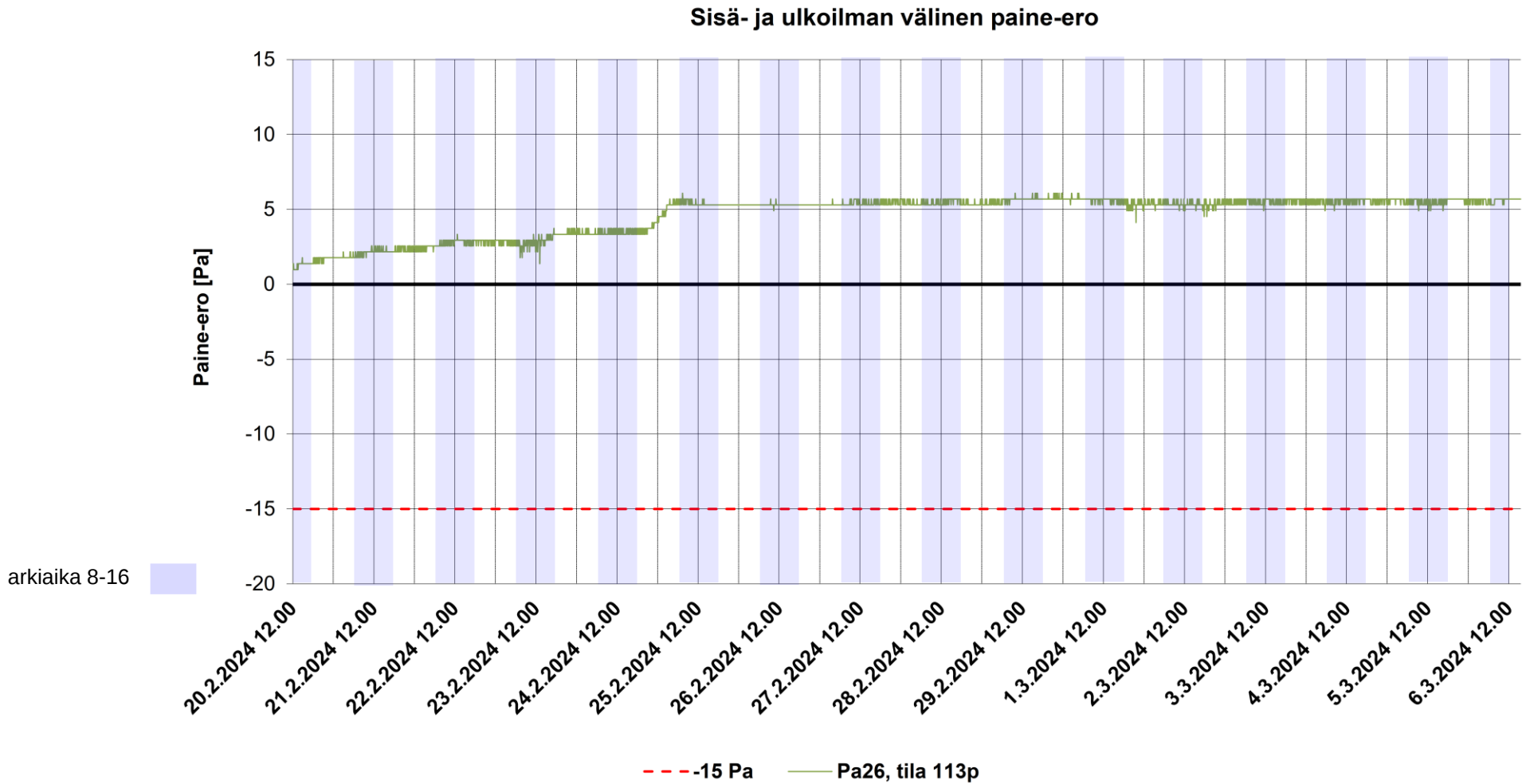


Kuvaaja 5. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero kaikissa mitatuissa tiloissa aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Painesuhteet vaihtelivat mittausjaksolla noin -13...-9 Pa.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero

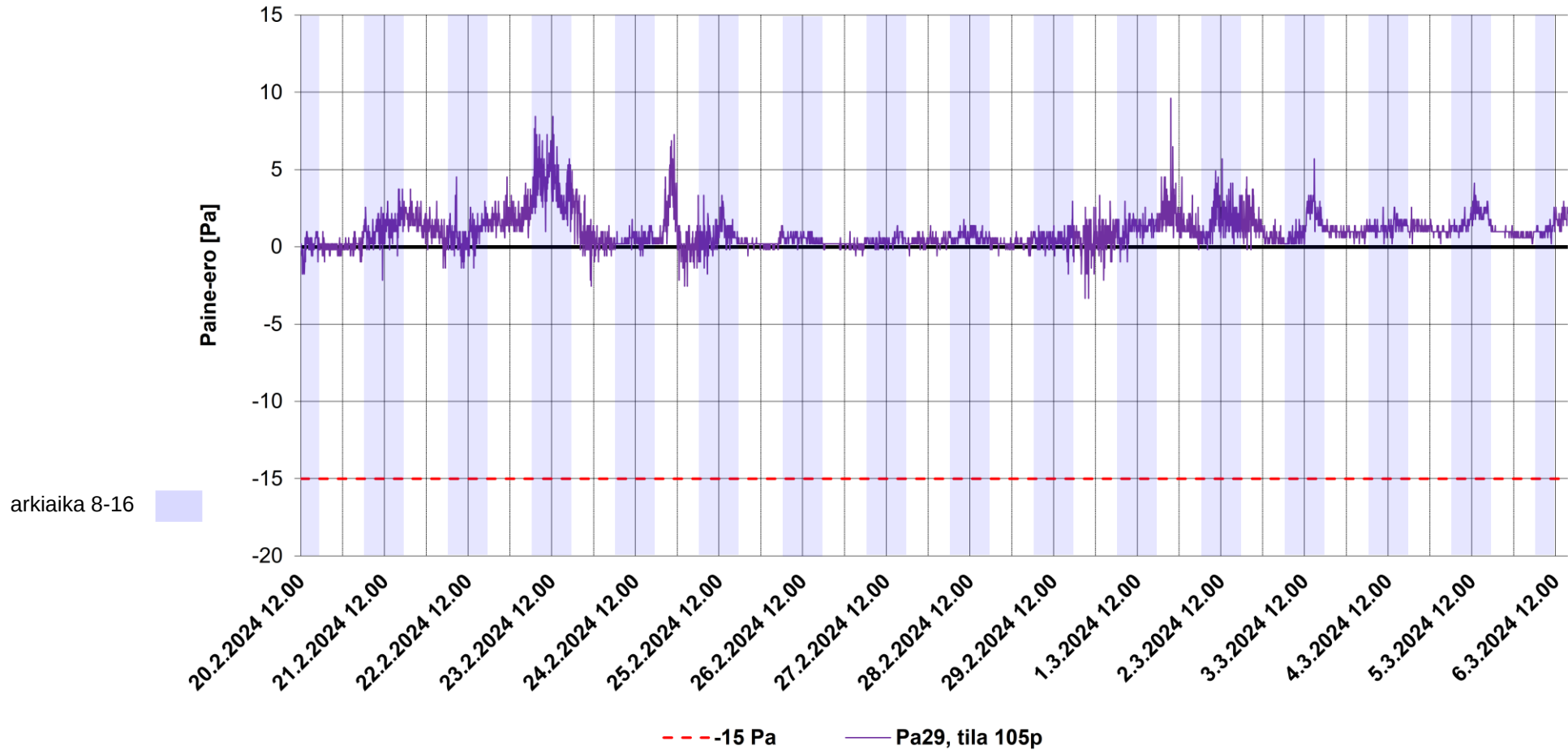


Kuvaaja 6. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero tilassa 103p aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Painesuhteet vaihtelivat mittausjaksolla noin +13...-9 Pa.



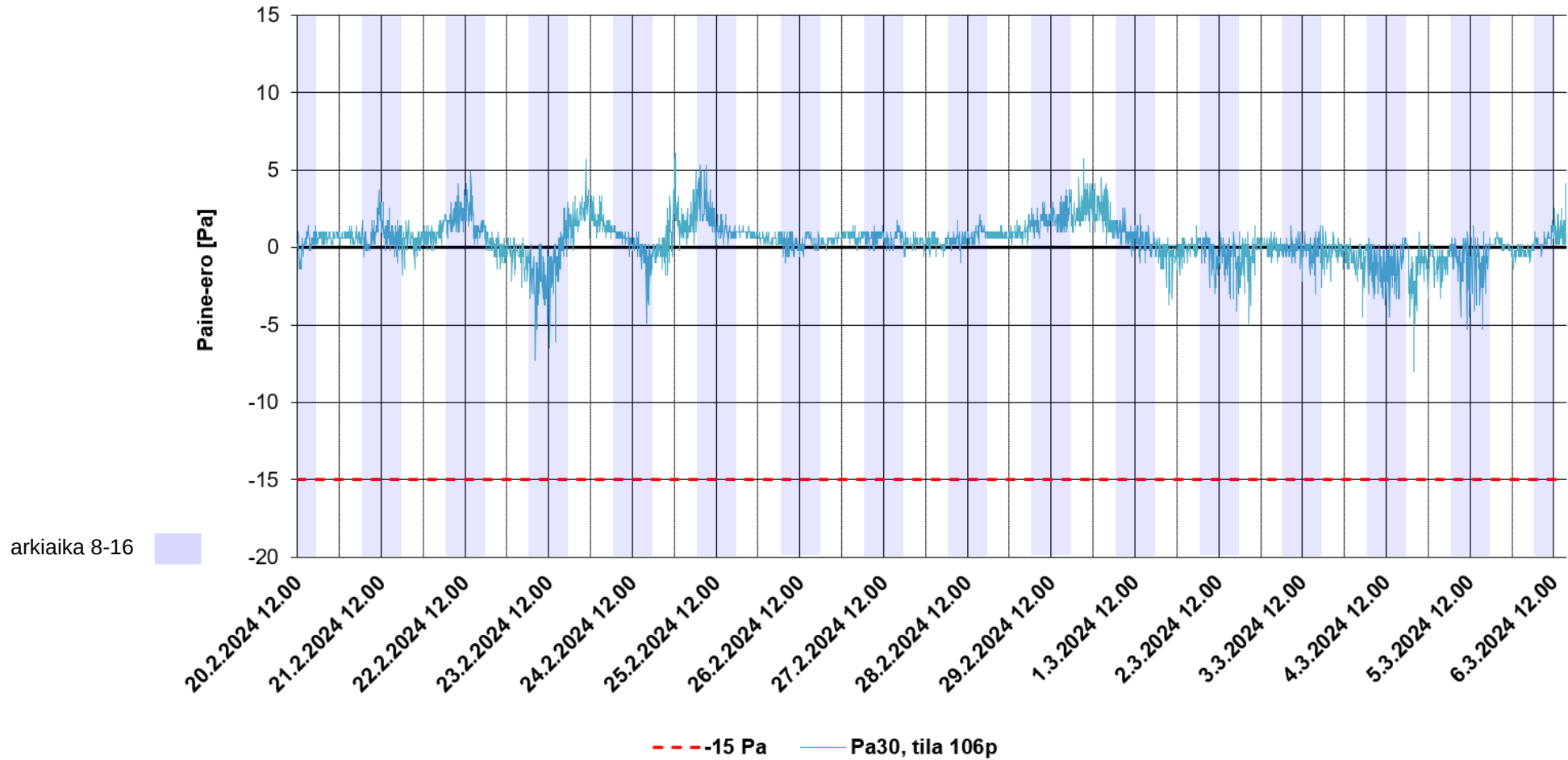
Kuvaaja 7. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero tilassa 113p aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Painesuhteet vaihtelivat mittausjaksolla noin 1,5...5,5 Pa.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero



Kuvaaja 8. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero tilassa105p aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Painesuhteet vaihtelivat mittausjaksolla noin 9,5...-3 Pa.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero



Kuvaaja 9. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero tilassa 106p aikavälillä 20.2.-6.3.2024. Painesuhteet vaihtelivat mittausjaksolla noin 5,5...-8 Pa.

Rakennuksen historiaa

Rakennuksen vanhin osa on rakennettu tyyppipiirustusten mukaan vuonna 1896. Se on alun perin ollut suorakaiteen muotoinen ja siinä on ollut toisessa päässä rakennusta asunto ja toisessa koulun tilat.

Rakennusta on laajennettu vuonna 1905, jolloin siitä on tullut L-muotoinen. Laajennusosassa on lähtötietojen mukaan ollut keittäjän asunto ja veistosali.



Päiväämätön piirustus lähtötiedoissa ja arvio siitä, millainen on tilajärjestys ja uunien paikat olleet vuonna 1905. Oranssilla vanhempi osa, vihreällä 1905 valmistunut laajennusosa. Vanhan osan päädyssä on ollut asunto, jossa on ollut kaksi huonetta ja keittiö. Huoneiden välinen seinä on purettu jossain vaiheessa ja rakennettu taas uudestaan vuonna 1971.

Rakennuksen uusrenessanssityylinen julkisivulautoitusmalli on lähtötietojen mukaan peräisin vuoden 1909 korjauksesta.

Rakennusta on korjattu ja muutettu lähtötietojen mukaan viimeistään 1950-luvulla.

Rakennuksessa on Vantaan kaupunginmuseon inventoinnin sekä käytettävissä olleiden piirustusten mukaan tehty ainakin seuraavat korjaukset:

Vuonna 1971 laajennusosan päädyn keittiö on muutettu lukusaliksi ja vanhan osan päätyyn on tehty/palautettu asunto; lisäksi seiniin on asennettu lastulevyt ja lattiaan huopapohjainen muovimatto.

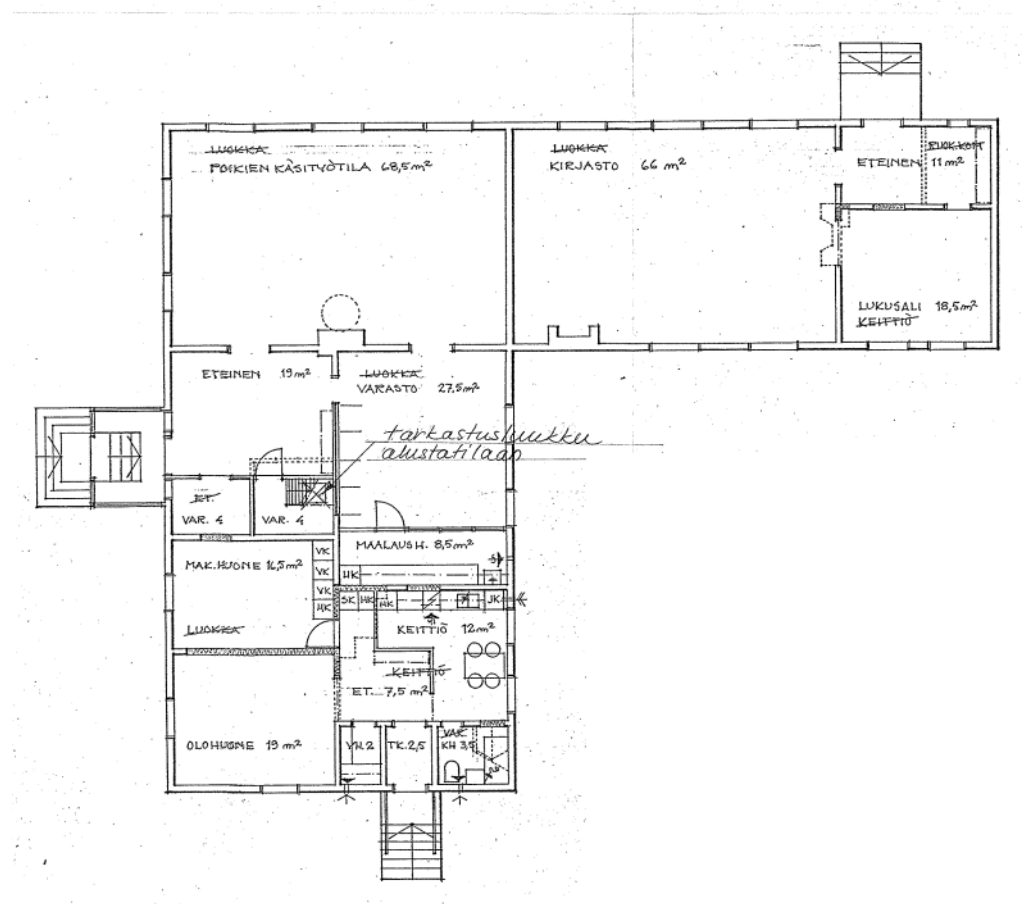
Vuonna 1984 sisätilamuutos ja käyttötarkoituksen muutos.

Vuonna 1992 tiilikatteen vaihtaminen peltikatteeksi.

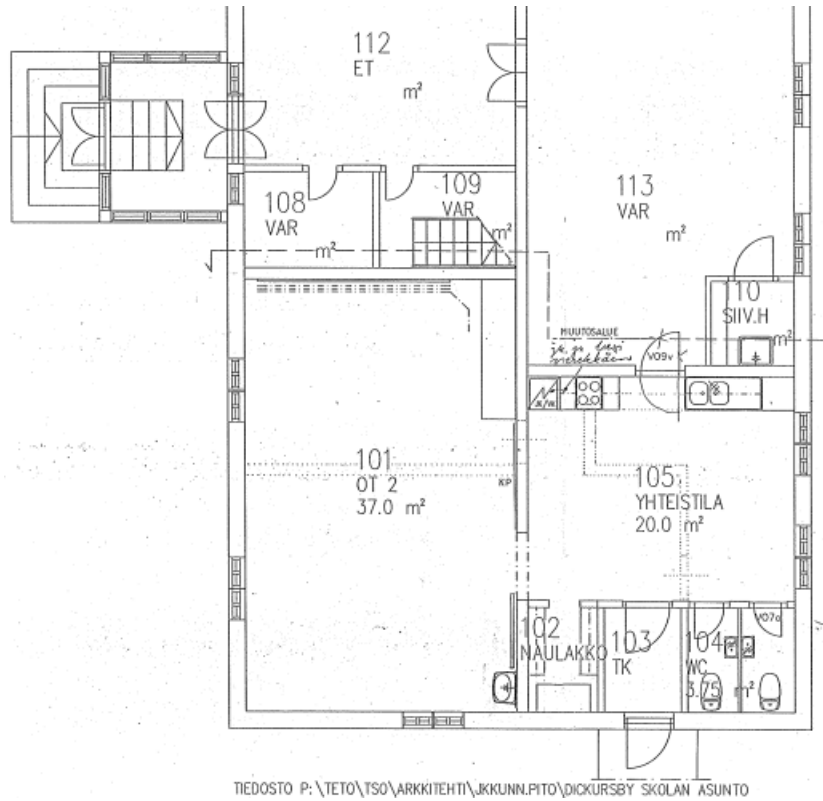
Vuonna 2001 asunnon muuttaminen opetustilaksi.

Historiaan liittyviä havaintoja rakenneavauksista:

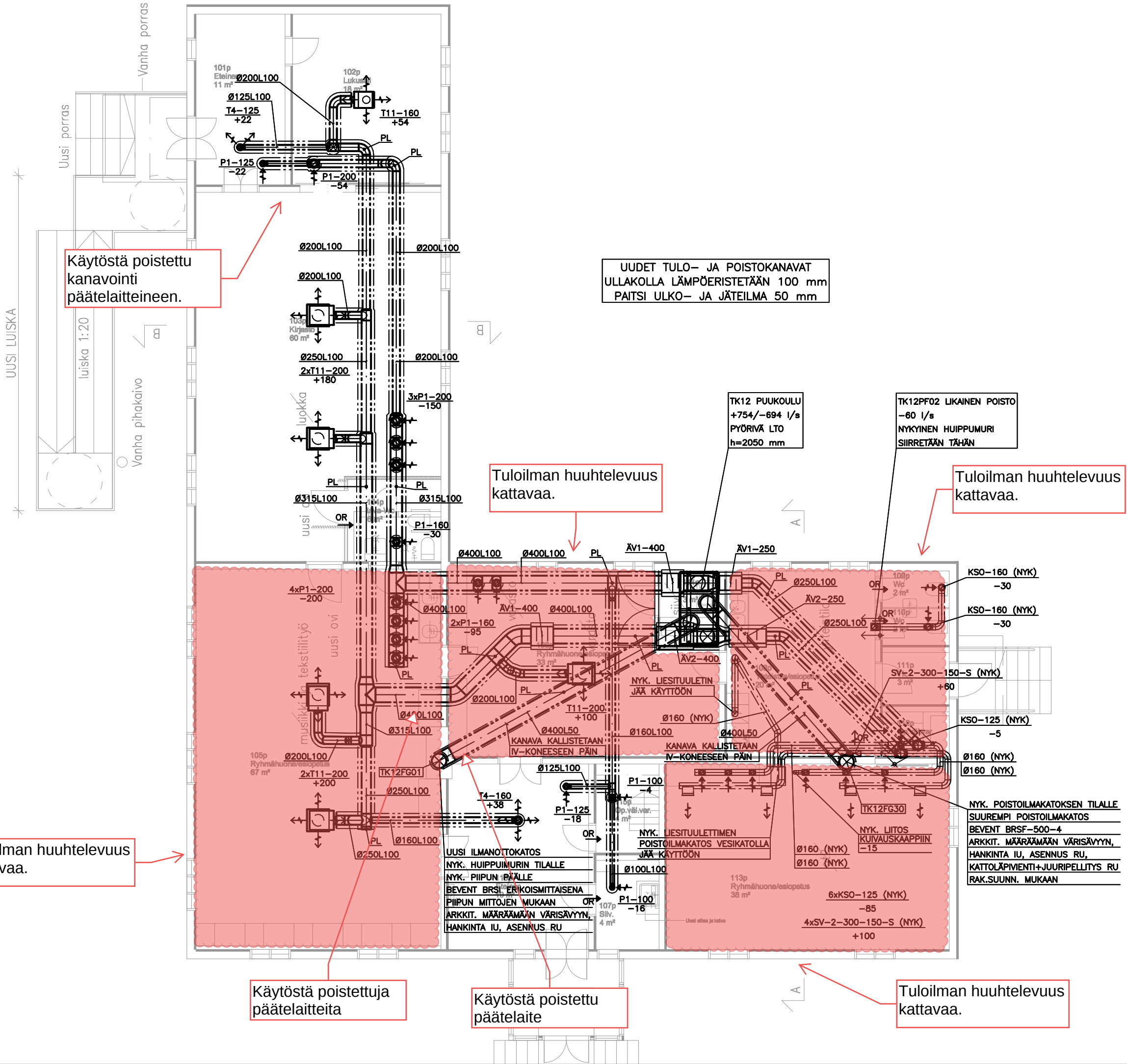
- Seinissä on ollut ainakin vanhan osan päädyn asunnon tiloissa sekä laajennusosassa tapetit. Rakenneavauksissa löytyi seinien alaosista ja ikkunoiden ympäriltä sekä laajennusosaan tehdyn wc:n alakattotilasta tapettifragmentteja.
- Pääsyn asunnon lattia on uusittu todennäköisesti 1950-luvulla ja samalla on seiniin asennettu huokoiset kuitulevyt. Lattian kannattimina on leveitä lattialautoja, joiden pinnassa on linoleumin alla käytettyä lumppuhuopaa. Lisäksi yhdestä rakenneavauksesta löytyi parkettijäljitelmälinoleumin fragmentti.
- Ullakolla on vanha paripeiliovi, jossa on lasit ja vinoruudut.



Muutoksia vuonna 1971, jolloin seiniin on asennettu lastulevyt ja asuintiloihin huopapohjainen muovimatto.



Vuonna 2001 on purettu seiniä tiloista 101 ja 105.



- T1 = OKE (RCL-CLIMECON)
- T3 = ROL-XXX/180-2 (RCL-CLIMECON)
- T4 = KTS (FLÄKT WOODS)
- T5 = EKE-RAS-2-800x200-315 (RCL-CLIMECON)
- T6 = MAK+KL-XXX+TAK-XXX/XXX (RCL-CLIMECON)
- T7 = OKE-XXX+VAM (RCL-CLIMECON)
- T9 = STQA (FLÄKT WOODS)
- T10 = PNA-A (FLÄKT WOODS)
- T11 = DYKC (FLÄKT WOODS)
- T12 = ROL-XXX/90-2 (RCL-CLIMECON)
- P1 = KSO (FLÄKT WOODS)
- P3 = KSO-V+DBL (FLÄKT WOODS)
- P4 = SV-1+TGE-B (FLÄKT WOODS)
- P6 = ELO-800x300+PTE-1 (RCL-CLIMECON)
- SP1 = IRIS (FLÄKT WOODS)
- S1 = SK-XXXx150 (FLÄKT WOODS)
- S2 = KIK (RCL-CLIMECON)
- OR = OVIRAKO
- PL = PUHDISTUSLUUKKU
- ÄV1 = KVDpr-600 (IVK-TUOTE)
- ÄV2 = KVDpr-1000 (IVK-TUOTE)
- ÄV4 = BSLCU (LINDAB)

ESIM. $\frac{2 \times P1-200}{-150}$ ← PÄÄTELAITTEIDEN MÄÄRÄ, TYYPI JA KOKO
← PÄÄTELAITTEIDEN YHTEINEN ILMAVIRTA

TL = RUOKALAN JA KELLARIN KÄYTÄVÄN KATON TARKASTUSLUUKKUJEN ASENNUSTAPA ARKKIT. OHJEIDEN MUK. HANKINTA JA ASENNUS RU.

ILMAVIRRAT YKSIKÖSSÄ LITRAA/SEKUNTI.

PALOPELLIN MOLEMMIN PUOLIN ASENNETAAN PUHDISTUSLUUKKU. KUILUISSA OLEVIEN PALOPELTIEJEN JA PUHDISTUSLUUKKUJEN KOHDALLE HUOLTOLUUKKU RU.

LOPPUPIIRUSTUS 14.03.2014 / Vantaan Teknoilma Oy

Konkkyli 62	Kortti/Tila 62014	Tonit/Piiso 1	Viranomaisen arkkitehtimääritys varten		
Rakennuskohteen nimi PERUSKORJAUS JA LAAJENNUS			Piirustuksen nimi ILMASTOINTIJÄRJESTELMÄT	Juoka.co	
Rakennuskohteen nimi DICKURSBY SKOLA OCH DAGHEM URHEILUTIE 4 01370 VANTAA			Piirustuksen nimi PUUKOULU	Mittakaava 1:100	
 INS 2860 e-mail: asiakaspalvelu@ins.fi	Insinööritoimisto Äyrasmäen Oy Metsäkirjuri 23 01700 Helsinki puh. (09) 7290 fax (09) 7290 2091		Suunn. AP	Piirustuksen numero 2869-G3-309	Rev.
			Tark. E.V-K		
			Päiv. 1.11.2011		
				Tiedosto C:\KUVAT\VANTAA\TEKNOILMA\DIKURSBY\LOPPUPIIRUSTUKSET\2869-G3-	

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Knuutinen Tommi

Asematie 10A

01300 VANTAA



Näytetiedot	Näyte	Materiaalit		
	Näyte otettu	07.03.2024	Kellonaika	
	Vastaanotettu	08.03.2024	Kellonaika	15.30
	Tutkimus alkoi	08.03.2024	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa		
	Näytteenottaja	Ruokonen Janne, Huittinen Henna, AFRY Buildings Finland Oy		
	Viite	Knuutinen/Dickursby förskola		

6970-1: Rakennusmateriaali, MN1: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 113P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteenä toimitettu		15,4			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 500			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		600	2 500	pmy/g
Aspergillus restrictus #				80	%
Penicillium spp.	*		100		%
Wallemia sp. #	*			20	%

6970-2: Rakennusmateriaali, MN2: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 113P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteenä toimitettu		17,8			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

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

Postiosoite

Viikinkaari 4

00790 Helsinki

metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin

+358 10 391 350

Faksi

+358 9 310 31626

Y-tunnus

2340056-8

Alv. Nro

FI23400568

6970-3: Rakennusmateriaali, MN3: ikkunan tilke-eriste (sammal), tila 113P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,3			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

6970-4: Rakennusmateriaali, MN4: ikkunan rive-eriste, tila 113P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,7			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

6970-5: Rakennusmateriaali, MN5: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 113P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta □		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		26,5			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

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

6970-6: Rakennusmateriaali, MN6: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 108P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		34,6			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	230 000			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		23 000	15 000	pmy/g
Aspergillus niger	*		1	2	%
Aureobasidium sp.			46		%
Mucor sp.			13		%
Penicillium spp.	*		15	13	%
Botryotrichum sp. #				28	%
Hiivat			25	57	%

6970-7: Rakennusmateriaali, MN7: ikkunan rive-eriste, tila 108P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

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

6970-8: Rakennusmateriaali, MN8: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 108P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		24,3			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	4 300			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	Alle 100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100		%

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

6970-9: Rakennusmateriaali, MN9: alapohjan puru- ja kutterilastueriste, tila 102P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		16,4			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		Alle 100	Alle 100	pmy/g

6970-10: Rakennusmateriaali, MN10: ikkunan rive-eriste, tila 102P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		4,5			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	2 600			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		100	100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100	100	%

6970-11: Rakennusmateriaali, MN11: ikkunan tilke-eriste (sammal), tila 105P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		24,2			g
Aktinomykeettipitoisuus #	*	THG Alle 100	2 % MALLAS	DG18	pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	300			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		14 000 000	4 400 000	pmy/g
Penicillium spp.	*		99	100	%
Ostracoderma sp.			1		%

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.

6970-12: Rakennusmateriaali, MN12: alapohjan puru-, hiekka- ja sammaleriste, tila 105P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		111,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	520 000			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		27 000	11 000	pmy/g
Aureobasidium sp.			70		%
Penicillium spp.	*		30	100	%

6970-13: Rakennusmateriaali, MN13: alapohjan mineraalivilla, tila 106P, Dickursby förskola, Urheilutie 4, 01370 Vantaa

Analyysi		Analyysitulokset			Yksikkö
Näytetuloksen tulkinta ▢		ei mikrobikasvustoa			
Näytteeksi toimitettu		3,0			g
		THG	2 % MALLAS	DG18	
Aktinomykeettipitoisuus #	*	Alle 100			pmy/g
Bakteeripitoisuus, muut	*	200			pmy/g
Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	*		200	Alle 100	pmy/g
Penicillium sp.	*		100		%

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

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

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

▢ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

Lausunto

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

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

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

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

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

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

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

Analyysi	Menetelmä	Teknisen suorituksen mittaasepävarmuus
Näytetuloksen tulkinta a, 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 mittaasepävarmuus on koostettu komponenttipohjaisesti seuraavista epävarmuustekijöistä:

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

Analyysituloksetkohtainen hiukkastilastollinen epävarmuus ei kuulu teknisen suorituksen mittaasepävarmuuteen.

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

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

Tunnistusmenetelmään kuuluvat sienisuvut ja -lajit

Kosteusvaurioindikaattorit:

Acremonium sp.	Geomyces sp.	Sporobolomyces sp.
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 Huittinen Henna, henna.huittinen@afry.com;
Knuutinen Tommi, tommi.knuutinen@vantaa.fi;
Ruokonen Janne, janne.ruokonen@afry.com

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

Tilaaaja

0124610-9

Vantaan kaupunki

Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat

Knuutinen Tommi

Asematie 10A

01300 VANTAA

Näytetiedot	Näyte	Rakennusmateriaalinäyte
	Näyte otettu	08.03.2024
	Vastaanotettu	11.03.2024
	Tutkimus alkoi	11.03.2024
	Ottopiste	Dickursby Förskola
	Näytteenottaja	Ruokonen Janne
	Viite	Knuutinen Tommi / Dickursby Förskola
		Kellonaika
		Kellonaika 15.20
		Näytteenoton syy
		Tilaustutkimus

Laboratorion lisätieto: Korvaava seloste, johon korjattu kohdetietoja.

7270-1: Tervapahvi**7270-2:** Bitumikermi

Analyysi	Menetelmä	7270-1 Rakennusmateriaalinäyte PAH1. Alapohjarakenne, tila 113P Dickursby Förskola	7270-2 Rakennusmateriaalinäyte PAH2. Alapohjarakenne, tila 108P Dickursby Förskola	Yksikkö	MU %
PAH-määrittäminen	Sisäinen menetelmä GC-MSD				
- PAH-yhdisteet yhteensä		18 000	13	mg/kg ka	
- PAH-yhdisteet yhteensä (PIMA) x		16 000	10	mg/kg ka	
- Naftaleeni x		3,4	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2-Metyylinaftaleeni		8,5	< 0,1	mg/kg ka	30
- 1-Metyylinaftaleeni		5,0	< 0,1	mg/kg ka	30
- Bifenyyli		3,5	< 0,1	mg/kg ka	30
- 2,6-Dimetyylinaftaleeni		8,6	< 0,1	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		130	0,15	mg/kg ka	30
- Asenaftaleeni x		140	0,16	mg/kg ka	30
- 2,3,5-Trimetyylinaftaleeni		11	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fluoreeni x		560	< 0,1	mg/kg ka	30
- Fenantreeni x		1 900	0,74	mg/kg ka	30
- Antraseeni x		< 0,1	1,0	mg/kg ka	30
- 1-Metyylifenantreeni		430	1,6	mg/kg ka	30
- Fluoranteeni x		3 000	1,3	mg/kg ka	30
- Pyreeni x		2 200	0,95	mg/kg ka	30

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

- Bentso(a)antraseeni x		1 500	0,95	mg/kg ka	30
- Kryseeni x		< 0,1	0,85	mg/kg ka	30
- Bentso(b)fluoranteeni x		2 900	1,0	mg/kg ka	30
- Bentso(k)fluoranteeni x		1 100	0,91	mg/kg ka	30
- Bentso(e)pyreeni		870	0,84	mg/kg ka	30
- Bentso(a)pyreeni x		1 000	0,70	mg/kg ka	30
- Peryleeni		410	0,26	mg/kg ka	30
- Indeno(1,2,3-cd)pyreeni x		610	0,39	mg/kg ka	30
- Dibentso(a,h)antraseeni x		320	0,27	mg/kg ka	30
- Bentso(ghi)peryleeni x		560	0,50	mg/kg ka	30

Yhteyshenkilö Koskinen Ellinoora, ellinoora.koskinen@metropolilab.fi, kemisti

Tiedoksi Huittinen Henna, henna.huittinen@afry.com;
Knuutinen Tommi, tommi.knuutinen@vantaa.fi;
Ruokonen Janne, janne.ruokonen@afry.com

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

TILAAJA

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Knuutinen Tommi
Asematie 10A
01300 VANTAA



NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 08.03.2024 Kellonaika: 15.20
Näytteet otettu: 08.03.2024 ja 07.03.2024
Näytteenottaja: Ruokonen Janne ja Huittinen Henna
Kohde: Dickursby Förskola, Sisäilmatutkimukset

MATERIAALINÄYTTEEN ASBESTIANALYYSI

Menetelmä on laboratorion muunnos standardeista ISO 22262-1:2012 ja ISO 22262-2:2014. Materiaalinäytteet analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Menetelmä on akkreditoitu. Arvio mittausepävarmuudesta toimitetaan pyydettyäessä.

Näytenumero	Tunniste	Asbestin toteaminen	Tunnistetut asbestilajit
7016-1	ASB1. Yläpohjarakenne, ullakko, sementtikuitulevy	sisältää	krysotiili
7016-2	ASB2. Alapohjarakenne, tila 108P, bitumikermi	sisältää	antofylliitti

Muutos selosteeseen: Lisätty asiakkaan pyynnöstä tutkitut materiaalit näytekuvaukseen.

Yhteyshenkilö: Kurkinen Kaisa, kemisti
p. 010 3913 467

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Huittinen Henna, henna.huittinen@afry.com
Knuutinen Tommi, tommi.knuutinen@vantaa.fi
Ruokonen Janne, janne.ruokonen@afry.com

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

TILAAJA

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Knuutinen Tommi
Asematie 10A
01300 VANTAA

NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 08.03.2024 Kellonaika: 15.20
Näytteet otettu: 07.03.2024
Näytteenottaja: Janne Ruokonen ja Henna Huittinen
Kohde: Dickursby Förskola

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

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

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

7018-1:	PN1. Pyyhintäpölynäyte, tila 113P (3 tasopöytää)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natriumkloridi)	+++ ++ + +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
7018-2:	PN2. Pyyhintäpölynäyte, tila 108P (3 tasopöytää)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ +++ +
Mineraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+
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.

7018-3:	PN3. Pyyhintäpölynäyte, tila 105P (3 tasopöytää)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natrium- ja kaliumkloridi)	+++ ++ + +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu
7018-4:	PN4. Pyyhintäpölynäyte, tila 102-103P (3 tasopöytää)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) suolahiukkasia (natriumkloridi)	+++ +++ + +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+
Asbesti:		ei todettu
7018-5:	PN5. Pyyhintäpölynäyte, tila 106P (3 tasopöytää)	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä	
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+++ ++ +
Mineraalikuidut:		ei todettu
Mikrobit:		ei todettu
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Tommi Knuutinen, tommi.knuutinen@vantaa.fi
Janne Ruokonen, janne.ruokonen@afry.com
Henna Huittinen, henna.huittinen@afry.com

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

TILAAJA

Vantaan kaupunki
Kaupunkiympäristö, Kiinteistöt ja tilat
Knuutinen Tommi
Asematie 10A
01300 VANTAA

NÄYTETIEDOT

Vastaanotettu: 01.03.2024 Kellonaika: 10.35
Näytteet otettu: -
Näytteenottaja: Valeria Kieleväinen
Kohde: Urheilukatu 4, Dickursby / puukoulu

PÖLYN KOOSTUMUKSEN ANALYYSI

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

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

6228-1:	PPIV1	Pitoisuus
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä	
Tarkempi erittely:	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kipsihiukkasia rauta-/rautaoksidihiukkasia sinkki-happi-klooripitoisia hiukkasia siitepölyhiukkasia ja muita kasvinosahiukkasia	+++ ++ + ++ + +
Mineraalikuidut:	lasi- ja vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++
Mikrobit:	homeitiöitä ja rihmamaisia rakenteita (ei lajimääritystä)	+
Asbesti:		ei todettu

Yhteyshenkilö: Kauhala Janne, asiantuntija
p. 010 3913 468

Materiaalilaboratorio
p. 09 374 2010

Tiedoksi: Tommi Knuutinen, tommi.knuutinen@vantaa.fi
Valeria Kieleväinen, valeria.kielevainen@afry.com

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