

Tutkimusselostus

Askiston koulu, päärakennus

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

17.10.2025



Tiivistelmä

Kohde Askiston koulun päärakennus on vuonna 1987 valmistunut koulurakennus, jonka pinta-ala on 1745 m². Rakennuksessa ei ole vielä tehty laajempaa peruskorjausta. Rakennus on yksikerroksinen, lisäksi kattotasolle sijoittuu ilmanvaihtokonehuone. Rakennuksessa on tehty erilaisia korjaavia toimia vuosien varrella, mutta ei kokonaisvaltaista peruskorjausta.

Tutkimusten tavoitteena oli selvittää Askiston koulun päärakennuksen rakenteiden kuntoa ja niiden toteutustapoja koko rakennuksen osalta rakennuksen kunnan määrittämiseksi ja peruskorjauksen lähtötiedoksi. Samalla tutkimuksissa selvitettiin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tutkimukseen ei sisältynyt asbesti- ja haitta-ainekartoitusta, joka tehtiin erillisenä tutkimuksena.

Rakennuksen kuntoa selvitettiin aistinvaraisten menetelmien, mittauksien, rakenneavausten sekä materiaalinäytteiden analysoinnin avulla rakenteiden kuntoa ja niiden vaikutusta sisäilman laatuun sekä selvittää tulevaisuudessa korjauksissa huomioon otettavia asioita. Vesikaton, yläpohjan ja ikkunoiden kuntoa selvitettiin rakenteita rikkomattomilla menetelmillä. Lisäksi rakenteiden tiiveyttä selvitettiin merkkiainetutkimuksin.

Päärakennuksessa on pääosin maanvaraiset betonirakenteiset alapohjat sekä osittain ryömintätilainen tuulettuva alapohjarakenne.

Ulkoseinärakenteet ovat betoni-villa-tiili sekä tiili-villa-tiilirakenteisia.

Kantavina rakenteina toimivat betoniset pilari- ja palkkirakenteet.

Yläpohjan kantavana rakenteena ovat ontelolaatat, joiden päälle on pukitettu puurakenteiset vesikattorakenteet. Julkisivut ovat puhtaaksimuurattuja tiiliseiniä. Rakennuksen vesikatto on murrettu harjakatto, jonka vesikatteenä on rivipeltikate, ilmanvaihtokonehuoneen ja liikuntasalin katto on tasakatto, jonka vesikatteenä on vuonna 2007 uusittu bitumikermi.

Rakennukseen on aiemmin tehty ilmanvaihdon kuntotutkimus v. 2008, Sisäilman laatuun liittyvä selvitys v. 2019 sekä Kuntoarvio v.2019.

17.10.2025

Tutkimusten perusteella on tehty korjaustoimenpiteitä vuosina 2019, 2021 ja 2024.

Piha-aluetta tarkasteltiin aistinvaraisin menetelmin. Tarkastelussa havaittiin, että maanpintojen kallistukset ovat rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla monin paikoin loivempia kuin nykyohjeistuksen mukainen 1:20, mutta viat ovat kuitenkin rakennuksesta poispäin.

Alapohjarakenteiden tutkimuksissa tehtiin 5 rakenneavausta ja tutkittiin rakenteen ilmatiiveyttä. Rakenteiden todettiin vastaavan suunnitelmia. Rakennuksen lattioihin tehtiin pintakosteuskartoitus sekä tarkentavia rakennekosteusmittauksia yhteensä yhdeksästä pisteestä. Poikkeavaa kosteutta esiintyi paikallisesti parissa kohtaa pienialaisesti, talon varastossa 136 putkivuodosta valuneen veden aiheuttamana ja käytävällä 138 juoma-altaan kohdalla. Pintakosteuspoikkeamia havaittiin myös [REDACTED] sekä pienialaisemmin tilojen 132, 133 ja 156 muovimattopinnoilla. Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä rakenteellisia ongelmakohtia. Merkkialenekokeissa todettiin maanvaraisissa alapohjarakenteissa esiintyvän vaihtelevasti ilmavuotokohtia pilarien ja seinien rakenneliittymissä, liikuntasaumakohdissa sekä läpivienneissä. Alapohjarakenteesta otetuissa kahdessa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua. Alkuperäiset lattiapinnoitteet ovat käyttökänsä päässä ja niiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi tulevilla korjauksissa.

Keittiössä väliseinän alaosassa on kosteusvaurioon viittaavia jälkiä. Vauriokohdalla seinän alaosan maalipinta on hilseillyt ruokalan puoleisella seinäpinnalla. Pintakosteudenosoittimella rakenteessa ei havaittu poikkeavaa kosteutta, eikä maalipinnasta ja tasoitteesta otetussa materiaalinäytteessä L8 esiintynyt mikrobikasvustoa

Julkisivuja ja ikkunoita tarkasteltiin aistinvaraisesti havainnoiden. Muuratut julkisivut ovat pääsääntöisesti hyväkuntoisia. Paikallisesti on havaittavissa rakennuksen painumasta aiheutunut halkeama sekä sammalkasvua sokkelissa. Julkisivun elastisten liikuntasauvojen massauksissa esiintyy halkeilua ja muita epätiiveyksiä.

17.10.2025

Ikkunoiden kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti pistokoelun avulla eri puolilta rakennusta. Ikkunoiden kunto on kohtalainen ja niissä esiintyy normaalia käytön aiheuttamaa kulumaa sekä maalipintojen hilseilyä. Lahovaurioita tai muita ei havaittu. Ikkunoille suositellaan huoltokunnostusta ja huoltomaalausta, sekä ulkopuolen rakenneliittymien tiivistämistä.

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin yhteensä 25 rakenneavausta rakenteen kunnon selvittämiseksi kahdessa eri vaiheessa. Rakenneavauksia tehtiin riskialttiimpaan valesokkelityyppiseen rakenteeseen ja ikkunoiden alapuolisiin osiin eri korkeuksiin. Rakenneavauksia tehtiin sekä betoni-että tiiliseinän osalla. Sokkelirakenteiden avauksia tehtiin isompina rakenteen toteutustavan selvittämiseksi. Julkisivumuurausten taustan tuuletusrako on olematon ja tuuletus puutteellista muodostaen kosteusvaurion riskin. Ulkoseinärakenteiden kautta mitattiin myös kosteuspitoisuudet. Havaintojen perusteella aivan seinärakenteen alaosaan, sokkelin yläpinnan tuntumaan tehdyissä avauksissa kosteuspitoisuudet olivat paikoin hieman koholla. Osassa rakenneavauksista esiintyi myös poikkeavaa, mikrobeihin viittaavaa hajua. Seinien alaosiin tehdyistä isommista avauksista kolmesta löytyi valesokkelin taustalta puumateriaalia, mahdollisesti muottilautaa, joka oli piikkikosteusmittauksissa kostea/märkä. Materiaalia esiintyy todennäköisesti laajemmin rakennuksen sokkelirakenteissa. Materiaalinäytteitä otettiin ulkoseinän rakenneavauksista yhteensä 25 kpl, joista kymmenessä esiintyi mikrobikasvua. Tulos viittaa laajaan mikrobikasvun esiintymiseen ulkoseinien alaosissa, joka voi vaikuttaa sisäkuoren ilmavuotojen kautta sisäilman laatuun koko rakennuksessa. Ulkoseinän sisävaipan merkkiainetutkimuksissa 6 huonetilassa havaittiin epätiivelyksiä ulkoseinän ikkunaliittymissä ja pilariliittymissä sekä lievemmin elementtisaumojen kohdilla sekä paikallisissa halkeamissa. Tiiliverhotussa seinässä todettiin ilmavuotoja patterikiinnikkeissä, pistorasioissa, ikkunaliittymissä sekä pilarin liittymissä. Ilmavuotojen riskiä sisäilmaan vähentää tiloissa vallitseva ylipaine (heinäkuun lopun

17.10.2025

720° mittaukset). Ylipaine voi muodostaa kosteusvaurion riskin epätiivisiin rakenteisiin. Yhdessä havaittujen ulkoseinän mikrobivaurioiden kanssa ulkoseinän epätiiveydet lisäävät sisäilmaan pääsevien epäpuhtauksien riskiä.

Toisessa kerroksessa oleva Ilmanvaihtokonehuone on epäsiisti ja sisäpinnoiltaan huonokuntoinen. Välipohjarakenteessa ei havaittu kosteutta pintakosteus- ja viiltomittauksissa, mutta muovimatto on huonokuntoinen. Katossa ja seinissä olevat rikkoutuneet ja osin kosteusvaurioituneet akustovillalevytykset toimivat kuitulähteinä. Välipohjan johtoläpivienneissä oli tiiveyspuutteita.

Käytävän väliseinässä esiintyy halkeilua, joka liittyy todennäköisesti rakenteiden painumiseen. Väliseinärakenteiden alaosissa esiintyi pieniä paikallisia vaurioita, joissa ei kuitenkaan todettu pintakosteus- ja rakennekosteusmittauksissa poikkeavaa kosteutta.

Pääosassa rakennusta vesikatteena on konesaumattu peltikate, jonka maalipinta hilseilee monin paikoin. Ruostetta tai muita vaurioita ei kuitenkaan havaittu. Ylösnostoissa tai läpivienneissä ei havaittu aistinvaraisesti puutteita. Katolla on asianmukaiset turvatuotteet.. Vesikatossa havaittiin yläpohjasta käsin kaksi pienialaista kattovuotokohtaa.

Yläpohjaa voitiin tarkastella peltikatetulta alueelta. Puuttuvan aluskatteen vuoksi lämmöneristeen pinnassa on nähtävissä tippuneen kondenssiveden aiheuttamia jälkiä. Osaltaan voi olla kyse myös tuuletuspuutteista yläpohjatilassa, jossa on paikoin tunkkainen haju. Puurakenteissa ei ole havaittavissa viitteitä poikkeavasta kosteusrasituksesta.

Yläpohjasta otettiin kuusi materiaalinäytettä mineraalivillaeristeestä höyrynsulkumuovin päältä mikrobi tutkimuksiin. Näytteenottokohdat valittiin yläpohjasta eri puolilta rakennusta, kohdentaen ne riskikohtiin kuten epäilyille vauriokohdille (läpiviennit, kattovuodot). Kolmessa materiaalinäytteessä todettiin esiintyvän mikrobikasvustoa.

17.10.2025

Yläpohjassa havaittiin muovikalvo ontelolaataston päällä rakennesuunnitelmien mukaisesti. Muovikalvojen limityksiä ei ole kuitenkaan teipattu eikä läpivientejä ole tiivistetty asianmukaisesti. Tehtyjen kahden merkkiainekokeen perusteella ilmapuodot ovat mahdollisia epätiivien läpivientien ja onteloiden kautta yläpohjasta sisäilmaan. Ilmavirtausten mukana voi kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia kuten mineraalivillakuituja ja hajuja.

Liikuntasalin ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla on tasakatto, jonka vesikatteenä on vuonna 2007 asennettu Vesikatto on vuotanut aiemmin, ja vesikate on uusittu vuotojen vuoksi 2007. Vuotojälkiä on havaittavissa ilmanvaihtokonehuoneen katossa. Vesikaton lämmöneristeenä on kevytsora. Vesikattoa tarkasteltiin aistinvaraisesti ja sen todettiin olevan kunnoltaan pääsääntöisesti hyvä. Uuden ja vanhan kermin välisen mineraalivillakerroksen alipainetuulettimista kahdesta puuttui hattu. Tämän seurauksena sadevettä on voinut päästä putkien kautta kermien väliin. Vesikatolla havaittiin paikoin lievää lammikoitumista.

Alakattotiloissa ja ilmanvaihtokonehuoneen tiloissa on paljon avoimia mineraalivillapintoja, joista voi irrota kuituja. Kuitujen esiintyminen näkyy otetuissa neljässä kuitulaskeumanäytteessä, joiden kaikkien kuitupitoisuudet ylittävät toimenpiderajan. Tasopinnoilta otettiin myös pölyn koostumusnäytteitä, joissa esiintyi tavanomaisen huonepölyn lisäksi vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja niukasti. Käytävältä 138 löytyi myös niukasti homeitiöitä, jotka voivat olla peräisin ulkoilmasta. Ilmanvaihtokanavasta otetussa näytteessä on muun tavanomaisen kanavasta tavattavan pölyn lisäksi mukana vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja jonkin verran. Pölyn kokonaismäärä kanavassa oli näytteenottokohdalla vähäinen, mutta kuitujen kohonnut osuus voi viitata ilmanvaihtojärjestelmässä olevaan kuitulähteeseen. Mineraalivillakuituja voi kulkeutua myös ulkovaipparakenteiden havaittujen epätiivelyskohtien kautta sisäilmaan

17.10.2025

Tutkimuksissa tarkastettiin kaikki tulo- ja poistoilmanvaihtokoneet, niiden raitisilmakammiot sekä erillispoistot teknisen kunnan ja hygienian osalta. Ilmanvaihtokanaviston puhtautta sekä mahdollisia mineraalivillakuitulähteitä ilmanvaihtojärjestelmässä tarkasteltiin pistekoeluentoisesti rakennuksen eri puolilta. Ilmanvaihdon toimintaa tarkasteltiin ilmamäärämittauksin kuudessa eri tilassa ja samalla arvioitiin tuloilman jakautumista ja huuhteluvaikutusta sekä päätelaitteiden sijoittelua huonetiloissa.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin useita toiminnallisia ja sisäilman laatuun vaikuttavia puutteita, kuten IV-koneissa kosteuden pääsy suodattimille, huolto- ja tarkastusluukkujen epätiivisyys, suodatinkehikon epätiivisyys, mineraalivillakuitulähteet, ohivuodot sekä likaisuus. Lisäksi ilmanvaihtokoneiden tekniikka on pääosin vanhentunutta. Ikääntymisen, energiatehokkuuden, lämmöntalteenoton puuttumisen (osa koneista) ja sisäilman laatua heikentävien puutteiden takia IV-koneiden laaja huoltokorjaus ei ole ensisijaisesti suositeltava toimenpide. Sen sijaan, IV-koneiden uusiminen on arviolta ajankohtaista tulevassa peruskorjauksessa.

Opetustilojen ilmanjako on pääosin hyvä ja toimiva, mutta vanhemman malliset tuloilmasäleiköt on suositeltavaa uusia peruskorjauksessa. Tällä toimenpiteellä voidaan parantaa tuloilman huuhteluvaikutusta ja mittausvarmuutta. Lisäksi on suositeltavaa uusia vanhempia kanaviston ilmamääräsäätimiä niiden tekniseen käyttöikään perustuen.

Tilakohtaisen tulo- ja poistoilmamäärät ovat huomattavasti epätasapainossa ja tilat ovat ylipaineisia. Suosittelemme suorittamaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- sekä ilmamäärien mittaus- ja säätötyö seuraavan 1-3 vuoden kuluessa tai viimeistään tulevassa peruskorjauksessa. Ennen säätötyötä suosittelemme päivittämään ilmanvaihtosuunnitelmat ja ilmamäärät vastaamaan tilojen nykyistä käyttöä.

17.10.2025

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	11
2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot.....	12
2.1 Tutkimuksen lähtötiedot.....	12
2.2 Kohteen kuvaus.....	12
3 Piha- ja aluerakenteet.....	14
3.1 Rakenteet.....	14
3.1 Havainnot.....	14
3.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	15
4 Alapohjat	16
4.1 Rakenne.....	16
4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	17
4.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	30
4.4 Alapohjarakenteiden ilmatiiviyys	32
4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	39
5 Välipohjat	42
5.1 Rakenne.....	42
5.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	42
5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	45
5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	46
6 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet	47
6.1 Rakenne.....	47
6.2 Havainnot ja kosteusmittaukset	48

17.10.2025

6.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	64
6.4	Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys.....	71
6.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	75
7	Väliseinärakenteet.....	79
7.1	Rakenne.....	79
7.2	Havainnot ja kosteusmittaukset	80
7.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	83
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	84
8	Vesikatto ja yläpohjarakenteet	85
8.1	Rakenne.....	85
8.2	Havainnot.....	86
8.3	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet	94
8.4	Yläpohjarakenteiden ilmatiiviys	98
8.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	100
9	Sisäilman olosuhdemittaukset	103
9.1	Johtopäätökset.....	104
10	Pölynäytteet.....	105
10.1	Laskeumapölynäytteet tasopinnoilta.....	105
10.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	107
11	Ilmanvaihto.....	109
11.1	Ilmanvaihtojärjestelmä	109
11.2	Ilmanvaihtokoneet	110
11.3	Ilmanvaihtokanavisto	119
11.4	Päätelaitteet ja ilmanjako.....	122

17.10.2025

11.5 Ilmamäärät ja hetkellinen paine-ero	123
11.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	125
12 Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuositukset	129
12.1 Yhteenveto	129
12.2 Toimenpidesuositukset	131

Liitteet

1. Tutkimusvälineet ja menetelmät (4 sivua)
2. Paikannuskuvat (7 sivua)
3. Rakenneavaustaulukot (32 sivua)
4. Testausseloste, Mikrobianalyysit, Metropolilab 27.6.2025 (13 sivua)
5. Testausseloste, Pölyn koostumuksen analyysi, Metropolilab 26.6.2025 (3 sivua)
6. Testausseloste, Teollisten mineraalikulitujen määrittäminen geelitteippinäytteestä.
Metropolilab 26.6.2025 (3 sivua)
7. Ilmamäärien mittauspöytäkirja 11.-12.6.2025 AFRY (1 sivu)
8. Testausseloste, Pölyn koostumuksen analyysi (IV), Metropolilab (2 sivua)
9. Testausseloste, Mikrobianalyysit, Metropolilab 2.10.2025 (8 sivua)

17.10.2025

1 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuskohde

Askiston koulu, päärakennus

Uudentuvantie 5–7

01680 Vantaa

Tutkimuksen tilaaja

Vantaan kaupunki

Toimitilajohtaminen / Kiinteistöjen hoito ja ylläpito

Asematie 10A

01300 Vantaa

Tutkimuksen tavoite

Tutkimusten tavoitteena oli selvittää Askiston koulun päärakennuksen rakenteiden kuntoa ja niiden toteutustapoja koko rakennuksen osalta rakennuksen kunnan määrittämiseksi ja peruskorjauksen lähtötiedoksi. Samalla tutkimuksissa selvitettiin sisäilman laatuun vaikuttavia tekijöitä.

Tutkimusajankohta

Kenttätutkimukset tehtiin kesäkuussa ja syyskuussa 2025.

Tutkimuksen tekijät

AFRY Finland Oy

Piippukatu 11

40100 Jyväskylä

RAK Tuomo Kollanen

IV Valeria Kieleväinen

Markus Taipale

Harri Makkonen

Jani Karhumaa

Projekti: 101031862–001

2 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

2.1 Tutkimuksen lähtötiedot

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

- Ilmanvaihtojärjestelmän kuntotutkimus, 19.9.2008, Tekmanni Service Oy
- Kuntoarvio, 23.9.2021, Rakennuttajatoimisto Castek Oy
- Sisäilman laatuun liittyvät selvitykset, 6.6.2019, Sisäilmainisinöörit Oy
- Vesikaton tarkastus, 2016, Suomen KattoCenter Oy
- Alkuperäisiä pääpiirustuksia (asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirustukset), Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm, 1986
- Alkuperäisiä rakennepiirustuksia, Projekti-insinöörit Oy, 1986
- Alkuperäisiä LVI-piirustuksia, Projekti-insinöörit Oy, 1986

Lisäksi käytettävissä oli kattavasti muita arkkitehti- ja työpiirustuksia.

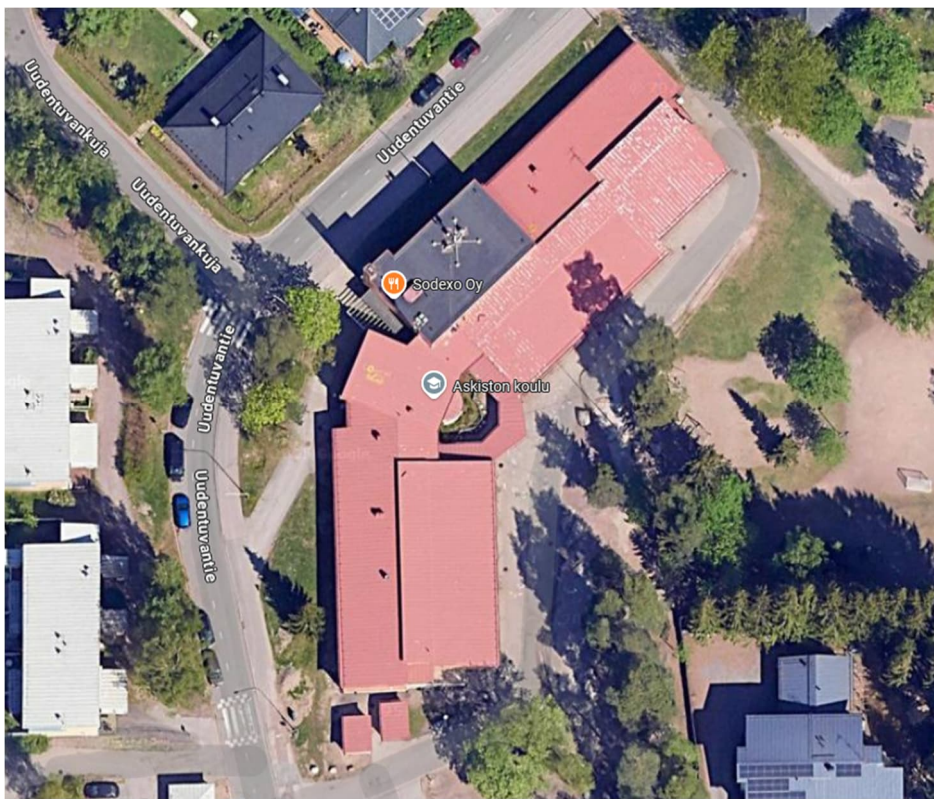
2.2 Kohteen kuvaus

Askiston koulun päärakennus on valmistunut vuonna 1987. Koulussa ei ole vielä tehty laajempaa peruskorjausta. Päärakennuksen huoneistoala on 1745 m². Rakennus on yksikerroksinen. Päärakennuksessa on kattotasolle sijoittuva ilmanvaihtokonehuone. Päärakennuksessa on pääosin maanvaraiset betonirakenteiset alapohjat sekä osittain ryömintätällainen tuulettuva alapohjarakenne. Ulkoseinärakenteet ovat betoni-villa-tiili sekä tiili-villa-tiilirakenteisia. Kantavina rakenteina toimivat betoniset pilari- ja palkkirakenteet. Yläpohjan kantavana rakenteena ovat ontelolaatat, joiden päälle on pukitettu puurakenteiset vesikattorakenteet. Julkisivut ovat puhtaaksimuurattuja tiiliseiniä. Rakennuksen vesikatto on murrettu harjakatto, jonka vesikatteenä on rivipeltikate, ilmanvaihtokonehuoneen ja liikuntasalin katto on tasakatto, jonka vesikatteenä on vuonna 2007 uusittu bitumikermi.

Kohteessa on käynnistymässä hankesuunnittelu peruskorjausta varten. Nyt tehtävät tutkimukset toimivat lähtötietona hankesuunnittelua varten. Tutkimus toteutetaan yhdessä haitta-ainetutkimuksen kanssa.

Tutkimukset on toteutettu erillisten tutkimussuunnitelmien (AFRY Finland Oy 6.6.2025 ja 5.9.2025) mukaisesti ja tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja välineet on esitetty liitteessä 1.

Tutkimuskohteen sijainti ilmakuvassa on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ilmakuva Askiston koulun päärakennuksesta, lähde maps.google.com.

3 Piha- ja aluerakenteet

3.1 Rakenteet

Rakennus sijaitsee Vantaan kaupungin länsilaidalla. Rakennuspaikka sijaitsee tasaisella tontilla kallion päällä. Sisäpihan puolella leikkipiha on osittain alempana rakennusta.

Rakennusta ympäröivät piha-alueet ovat pääosin nurmikkoja tai asfalttia. Nurmialueet on erotettu sokkelista sorakaistalla. Rakennuksessa on salaojat.

3.1 Havainnot

Piha-alueet katselmoitiin aistinvaraisesti. Rakennuksen vierustan maanpinnan kallistukset ovat osin vähäiset tai tasaiset, mutta pääosin rakennuksesta poispäin viettävät. Nurmialueet on aikoinaan erotettu sokkelista sorakaistalla.

Rakennuksen nurkilla on useita betonirakenteisia salaojakaivoja. Kattovedet ohjataan syöksytorvien ja sadevesikaivojen kautta kauemmas rakennuksesta.

Havainnot piha- ja aluerakenteista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 2. Yleiskuvia rakennuksen seinustoilta. Rakennuksen vierustalla on pääosin nurmialuetta tai asfalttia. Maanpinnan kallistukset nurmialueilla ovat vähäiset tai tasaiset. Asfalttipihan puolella maanpinnan kallistukset

viettävät loivasti rakennuksesta poispäin, eikä sadevesi jää rakennuksen ulkoseinän lähetyville.



Kuva 3. Kattovedet on ohjattu syöksytorvilla sadevesikaivoihin. Rakennuksen nurkilla on betonirakenteisia salaojajärjestelmän tarkastuskaivoja. Sokkelissa on ryömintätilaosalla nähtävillä patolevytys ja tuuletusputkia.

3.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Maanpintojen tulee lähtökohtaisesti olla rakennuksesta poispäin kaltevia. Nykyohjeistuksena on, että maanpintojen kallistusten tulisi olla rakennuksen vierellä kolmen metrin matkalla vähintään 1:20 (noin 15 cm). Silmämääräisesti arvioiden kallistukset ovat monin paikoin loivempia, mutta viेतot ovat kuitenkin rakennuksesta poispäin. Suositellaan viettokaltevuuksien parantamista mahdollisuuksien mukaan muiden ulkopuolen töiden yhteydessä.

Salaojien kuvaus ja huuhtelu suositellaan tekemään noin 5...7 vuoden välein.

Luvussa 4 on tarkasteltu alapohjarakenteiden kosteusteknistä toimivuutta. Tutkimusten perusteella viitteitä ulkopuolen kuivatuksesta aiheutuvista ongelmista ei ole havaittavissa.

Toimenpide-ehdotukset

Piha- ja aluerakenteet

- Suositellaan rakennuksen vierillä viettokaltevuuksien parantamista mahdollisuuksien mukaan muiden ulkopuolen töiden yhteydessä.
- Huoltotoimina salaojien kuvaus ja huuhtelu 5..7 vuoden välein.

4 Alapohjat

4.1 Rakenne

Rakennuksessa on pääasiassa maanvarainen alapohja (RA18 ja RA25). Alapohjarakenteen lämmöneristeenä on 50 mm vahvuinen EPS-lämmöneristekerros, ja ulkoseinälinjoilla 100 mm. Rakennuksen tiloissa lattian pintamateriaalina on pääasiassa vinyylilaatat. Osassa tiloista vinyylilaattojen pintaan on lisätty pinnoite, mahdollisesti epoksi. Lisäksi luokka- ja toimistotiloihin on asennettu tekstiilipinnoitteita. Märkätilojen muovimattopinnoitteita on uusittu vuonna 2019.

Rakennuksen eteläosassa alapohjarakenne on osittain ryömintätalallinen (RA19). Ryömintätalallisessa alapohjassa ontelolaattojen päällä on lämmöneristekerros sekä pintalaatta.

Liikuntasalissa alapohjarakenne (RA23 ja 24) on uusittu betonilaatan yläpuolella olevien rakenteiden osalta vuonna 2021. Liikuntasalissa alapohjalaatan päällä on Finnfoam eristekerros sekä joustolattiarakenne.

Alapohjarakenteet, yleensä

Alapohjan rakennetyyppi tehtyjen rakenneavausten RA18 ja 25 perusteella seuraava:

- lattiapäällyste (muovimatto + liima, vinyylilaatta + liima) ja tasoite 0...3 mm
- betonilaatta 100–180 mm
- EPS-levy 50 mm ja ulkoseinälinjoilla 100 mm
- Hiekka

17.10.2025

Ryömintätilallinen alapohjarakenne

Alapohjan rakennetyyppi tehtyjen rakenneavauksen RA19 perusteella seuraava:

- lattiapäällyste (muovimatto + liima ja tasoite) 0...3 mm
- betonilaatta noin 70 mm
- mineraalivilla 150 mm
- ontelolaatat 265
- ryömintätila
- soratäyttö
- suodatinkangas
- perusmaa

Alapohjarakenne liikuntasalissa

Alapohjan rakennetyyppi tehtyjen rakenneavausten RA23 ja 24 perusteella seuraava:

- Pintamatto 10 mm
- Vanerilevy 15 mm
- Joustinkerros 15 mm
- Finnfoam lämmöneriste 100 mm
- Betoni 80–150 mm
- Täyttökerros

4.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Rakennuksen lattioiden pintamateriaaleissa on tilakohtaisia eroja. Pääasiassa lattioiden pintamateriaalina on vinyylilaatta. Useimmissa tiloissa vinyylilaatat on pinnoitettu sinisellä lattiapinnoitteella (epoksi) tai tekstiililaatoilla. Puukäsityöluokassa lattian pinnoitteena on muovimattopäällyste (kolikkomatto). Lattian pintamateriaaleissa havaittiin normaalia käytöstä aiheutunutta kulumaa. Märkätilojen ja keittiön lattiapinnat ovat korjausten yhteydessä uusittu (pois lukien WC-tila 156),

17.10.2025

eikä niissä havaittu puutteita. Seinustoilla on muoviset jalkalistat. Liikuntasalin uusittu lattiapinta on hyväkuntoinen.

Käytävillä vinyylilaatoilla pinnoitetuissa betonialapohjissa on halkeamia liikuntasaumojen kohdalla. Liikuntasauma on toteutettu käyttämällä kovalevykaistaa laattojen välissä. Tehdyn rakenneavauksen kohdalla kovalevykaista on kääntynyt mahdollisesti valun yhteydessä poikittain, minkä seurauksena alapohjalaattaan on syntynyt halkeamia liikuntasauman kohdalle.

Puukäsityöluokassa 118 alapohjarakenne on ryömintätalallinen. Ryömintätalallisen alapohjarakenteen lattiapinnoite on todennäköisesti alkuperäinen ja siinä havaittiin normaalia kulumaa. Puukäsityöluokan viereisessä kuumakäsittelytilassa lattian pintamateriaalina on laminaattilattia ja sen kunto havaittiin hyväksi. Havaintojen mukaan ryömintätalallisen alapohjan läpi ei tule läpivientejä luokkatilaan.

Ryömintätalasta tarkasteltuna alapohjan ontelolaatat tukeutuvat paikallavalettuihin betonisokkeleihin. Ryömintätalassa rakenteet ovat havaintojen perusteella hyvässä kunnossa. Maanvastaisissa seinärakenteissa ja alapohjan ryömintätal puoleisilla pinnoilla ei havaittu liialliseen kosteusrasitukseen viittaavia vauriojälkiä. Ryömintätal pohjalla on suodatinkangas, jonka päällä sepeliä. Suodatinkankaan alle on jäänyt puun kantoja, minkä vuoksi ryömintätal pohja on paikoin epätasainen. Ryömintätalassa on toimiva poistoilmanvaihto. Ryömintätal pohjalla oleva sorakerros on pölykuivaa. Ryömintätalasta on muutamia putkiläpivientejä rakennuksen sähköpääkeskukseen rakennuksen keskilinjan betonisokkelissa. Korvausilma ryömintätilaan tulee ulkopuolelta tuuletuspaalun kautta. Maanvastaisissa seinissä on läpivientejä, joiden ulkopinnassa on nähtävillä patolevytys.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.

17.10.2025



Kuva 4. Yleiskuvia ryömintätilasta. Ryömintätilassa on toimiva poistoilman vaihto. Ryömintätila kautta betonipinnoilla ei havaittu liialliseen kosteusrasitukseen viittaavia vauriojälkiä. Soratäytössä ei havaittu viitteitä poikkeavasta kosteuspitoisuudesta.



Kuva 5. Ryömintätilaan on tunnelimainen kulkuyhteys rakennuksen eteläpään nurkalla. Ryömintätilassa ei havaittu poikkeavia hajuja.



Kuva 6. Ryömintätilassa on läpivientejä rakennuksen keskilinjan betonisoskelissa sähköpääkeskuksen kohdalla. Läpiviennit todettiin epätiiviksi merkkiainetutkimusten yhteydessä.



Kuva 7. Maanvastaisissa seinissä on läpivientejä, joiden kautta on nähtävillä ulkopinnan patolevytyt.

Keittiössä väliseinän alaosassa on kosteusvaurioon viittaavia jälkiä. Vauriokohdilla seinän alaosan maalipinta on hilseillyt. Vauriot sijaitsevat keittiön ja ruokalan väliseinässä ruokalan puoleisella seinäpinnalla. Pintakosteudenosoittimella rakenteessa ei havaittu poikkeavaa kosteutta, eikä maalipinnasta ja tasoitteesta otetussa materiaalinäytteessä L8 esiintynyt mikrobikasvustoa. Seinän vaurioiden kohdalla lattiapinnoilla ei havaittu kosteusvauriojälkiä eikä kosteuspoikkeamia pinakosteudenosoittimella. Käytävällä alapohjalaatan pinnalla havaittiin kosteusvauriojälkiä pesualtaan viemäriputken kohdalla.

Rakenneausten perusteella rakenteet vastaavat pääosin suunnitelmia. Alapohjarakenteessa havaittiin suunnitelmien mukaiset EPS-lämmöneristeet. Alapohjassa lämmöneristettä on 50 mm ja ulkoseinälinjoilla 100 mm.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.

17.10.2025



Kuva 8. Yleiskuva eteisaulasta, jossa lattian pinnoitteena on lattiaklinkkeri.



Kuva 9. Käytävän vinyylilaattapinnoissa on jonkin verran kulutusjälkiä. Käytävällä liikuntasauvojen kohdalla on vinyylilaatoissa halkeamia.



Kuva 10. Käytävällä liikuntasauvan kohdalla on alapohjalaatassa liikuntasauvan myötäisiä halkeamia. Laattojen välinen liikuntasauva on toteutettu käyttämällä betonilaattojen välissä kovalevyä. Valun yhteydessä

17.10.2025

kovalevy on kääntynyt poikittain. Tämän seurauksena laattaan on tullut kuivumisen myötä halkeamia.



Kuva 11. Luokkatilojen lattian pintamateriaalina on tekstiilimatot tai sinisellä pinnoitteella käsitellyt vinyylilaatat. Luokkatiloissa nykyisten lattiapäällysteiden/-pinnoitteiden alla on alkuperäinen vinyylilaatoitus.



Kuva 12. Liikuntasalissa lattian pintamateriaalina on joustava pintamatto. Lattiarakenne on uusittu 2021 eikä lattiapinnoitteessa havaittu pinnoitevaurioita.



Kuva 13. Märkätilojen latioissa on käytetty muovimattoa ja keraamista laattaa vuonna 2019 uusituilla osilla.



Kuva 14. Ryömintätällisen alapohjan lattian pintamateriaalina on muovimatto tai laminaattilattia. Kuumakäsittelytilan 119 laminaattilattiassa ei havaittu merkittäviä pinnoitevaurioita. Puukäsityöluokan 118 muovimattopinnoitteessa havaittiin kulumaa.



Kuva 15. Sininen pinnoite on kulunut lattiapinnasta tilassa 111. lattiassa on muovimatto.

17.10.2025

Lattiapäällysteiden kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin pintakosteuskartoituksella sekä tarkemmin viiltomittauksilla ja porareikäkosteusmittauksilla.

Pintakosteusmittaukset

Pintakosteusmittauksissa käytiin kaikki tilat läpi. Mittauksissa havaittiin poikkeamia vähäisissä määrin muutamissa eri tiloissa. Käytävän 138 lattiapinnalla esiintyy pintakosteuspoikkeamaa juoma-altaan ympärillä. Pintakosteuspoikkeamia havaittiin myös [REDACTED] sekä pienialaisemmin tilojen 132, 133 ja 156 muovimattopinnoilla. Pintakosteusmittaustulosten perusteella tehtiin tarkempia rakennekosteusmittauksia viiltomittaus- ja porareikämenetelmällä rakennuksen eri osiin.



Kuva 16. Käytävän 138 juoma-altaan kohdalla lattian pintakosteuslukemat olivat koholla. Vinyylilaattojen liima- ja tasoitekerroksessa on kosteuden aiheuttamia vauriojälkiä.

Talon varastossa 136 todettiin olevan putkivuoto, josta valuu vettä lattialle. Vesi valuu kynnyksen ali kattilahuoneessa olevaan lattiakaivoon. Lattiapinnoitteena tiloissa on epoksimaali. Lattiassa ja seinien alaosissa todettiin olevan kosteuspoikkeamaa veden valuma-alueella.



Kuva 17. Putkiliitos vuotaa talon varastotilan 136 lattialle. Vesi valuu kynnyksen ali viereiseen kattilahuoneeseen 135.

Viiltomittaukset

Pintakosteusmittausten yhteydessä tehtiin tarkempia kosteusmittauksia rakennuksen eri osiin viiteen kohtaan viiltomittausmenetelmällä liitteen 1 mukaisesti. Viiltomittauksilla määritettiin välittömästi muovimatto-/vinyylilaattapinnoitteen alla olevaa kosteuspitoisuutta. Mittapisteiden sijainnit ovat liitteen 2 pohjakuvassa.

Pinnoitteen alla oleva kosteuspitoisuus vaihteli jonkin verran mittauspistekohtaisesti. Viiltomittauspisteet valikoituivat pintakosteusmittausten perusteella niille alueille, joissa havaittiin selviä pintakosteuspoikkeamia. Käytävän juoma-altaan kosteusvauriojälkien kohdalla on vinyylilaattapinnoitteen alla muovimattoliiman vaurioitumisen kannalta haitallista kosteutta. Viiltomittauksissa ei todettu selkeitä kosteuspoikkeamia, mittauspisteissä V1 (133 Emännän huone) ja V3 (138 Käytävä) kosteuspitoisuudet olivat koholla muihin mittauspisteisiin nähden.

17.10.2025



Kuva 18. Viiltomittaukset lattian vinyylilaattapinnon alta luokkatilassa 108. Sisäilman olosuhteet mitattiin viiltomittauskohdan vierestä.

Taulukko 1. Koulun lattiapintojen viiltokosteusmittaustulokset 13.6.2025. Taulukossa on esitetty lämpötilan (T) ja suhteellisen kosteuden (%RH) lisäksi kosteussisältö (abs) sekä havainnot mittauskohdasta. Sisäilman olosuhteet on mitattu viiltomittauspisteiden vierestä.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
V1, 133	H41	20,0	72,6	12,6	matto kiinni alustassaan
V1, sisäilma	H40	19,6	47,7	8,1	
V2, 108	H41	20,5	55,9	10,2	vinyyli kiinni alustassaan
V2, sisäilma	H40	19,8	48,0	8,3	
V3, 138	H41	20,9	73,4	13,4	vinyyli huonosti kiinni alustassa, kosteusjälkiä

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
V3, sisäilma	H40	20,9	44,2	8,1	
V4, 158	H41	21,0	67,9	12,5	matto kiinni alustassa
V4, sisäilma	H40	20,8	46,2	8,4	
V5, 156	H41	21,6	59,6	11,3	matto kiinni alustassa
V5, sisäilma	H40	21,5	43,7	8,4	
ulkoilma	H40	13,0	72,1	8,2	

*Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

Viilto- ja lämpömittaukset tehtiin rakennuksen normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Mitattavan rakenteen ja mittauskohdan yläpuolisen ilman välillä ei ollut merkittävää lämpötilaeroa, joten lämpöolosuhteista mittauksiin ei tullut mittausepävarmuutta. Mittapäiden kalibrointijankkoja ja mittausten suoritusyksityiskohdat huomioiden saavutettiin riittävä mittaustarkkuus rakenteen kosteuspitoisuuden tarkemmin arvioimiseksi. Mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille oli siten noin ± 3 RH-yksikön luokkaa.

17.10.2025

Rakennekosteusmittaukset porareikämenetelmällä

Rakennuksen eri osissa tehtiin neljään kohtaan tarkemmat alapohjan rakennekosteusmittaukset porareikämenetelmällä, jossa selvitettiin kosteuspitoisuutta ja kosteuden jakautumista betonilaatassa.

Porareikämittaukset on tehty liitteen 1 mukaisesti. Rakenteen eri syvyyksistä mitattavilla porareikämittauksilla määritettiin alapohjarakenteen kosteusjakauma, jonka avulla arvioitiin alapohjarakenteen kuntoa ja siihen kohdistuvan kosteusrasituksen suuruutta. Mittapisteiden sijainnit ovat liitteen 2 pohjakuvassa.

Taulukko 2. Alapohjarakenteiden porareiät tehtiin ja putkittiin 13.6.2025 ja porareikämittaustulokset luettiin 24.6.2025. Taulukossa on esitetty mittasyvyys, lämpötila (T) ja suhteellinen kosteus (%RH) sekä kosteussisältö (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu mittapisteen vierestä.

Mittapiste	Mittaussyvyys [mm]	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]
R1, 118 (betoni)	16	v7	22,0	42,8	8,2
R1, 118 (betoni)	40	v5	20,4	46,0	8,1
R1, 118 (betoni)	70	v10	20,2	49,7	8,7
<i>sisäilma</i>	-	v6	20,3	61,1	10,6
R4, 133 (betoni)	16	v9	20,0	56,7	9,7
R4, 133 (betoni)	40	v8	20,1	66,5	11,5

17.10.2025

Mittapiste	Mittaussyvyys [mm]	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]
R4, 133 (betoni)	70	v6	20,2	74,8	12,9
<i>sisäilma</i>	-	v5	20,3	61,0	10,6
R6, 138 (betoni)	16	v1	21,0	67,5	12,4
R6, 138 (betoni)	40	v5	21,2	74,9	13,8
R6, 138 (betoni)	70	v3	20,9	76,6	14,0
<i>sisäilma</i>	-	v5	21,1	56,2	10,2
R7, 158 (betoni)	16	v7	20,8	59,9	10,8
R7, 158 (betoni)	40	v3	20,8	56,9	10,2
R7, 158 (betoni)	70	v10	20,7	67,4	12,2
<i>sisäilma</i>	-	v7	20,8	58,5	10,6
<i>ulkoilma</i>	-	v8	19,2	55,8	9,0

* Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

17.10.2025

Kosteusmittaustulosten tarkastelu

Rakennekosteusmittaukset tehtiin rakennuksen normaalia käyttöä vastaavissa lämpöolosuhteissa, jotka eivät muuttuneet mittausten aikana. Mittalaitteet on kalibroitu viimeksi 3 kk ennen tehtyjä mittauksia ja mittapäiden ryömintätieto osoittaa hyvän näyttämäpysyvyyden. Porareikämittauksen suoritukset tehtiin huolellisuutta noudattaen RT-103333 ohjekortin suoritusvaiheiden mukaisesti. Mittaustuloksiin ei tullut merkittävää mittaasepä tarkkuutta, joten mittaustulokset ovat riittävän tarkkoja osoittamaan rakenteiden kosteuspitoisuuden tulosten tulkinnan tueksi.

Mittaustulosten perusteella rakenteissa ei havaittu poikkeuksellisen korkeita kosteuksia. Kohonnutta kosteutta voitiin havaita käytävän 138 sekä vähäisessä määrin myös kuivavaraston 133 lattiassa.

4.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Materiaalikerrosten vahvuuksissa havaittiin jonkin verran vaihtelua, mikä on tyypillistä tämän aikakauden rakennuksille. Tehtyjen rakenneavausten perusteella alapohjarakenteet vastasivat pääosin suunnitelmia.

Alapohjarakenteisiin tehtiin 3 kpl porareikiä (Ø35 mm) sekä liikuntasaliin kaksi isompaa rakenneavausta rakenteiden toteutustavan varmistamiseksi. Rakenneavauskohdat valittiin edustamaan erilaisia alapohjarakenteita mahdollisesti riskialttiilta kohdilta. Rakenneavauksista on tehty avauskohtaiset selostukset rakenneavaustaulukkoon (liite 3). Maanvaraisten alapohjarakenteiden porauskohdilla betonin alapuoliseksi lämmöneristeeksi todettiin EPS-eriste. Betonirakenteet, joissa on EPS-lämmöneriste, eivät tyypillisesti ole vaurioherkkiä, joten EPS-eristeestä ei otettu materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksiin. Rakennuksen länsiosassa on osittainen ryömintätilallinen alapohjarakenne, missä on lämmöneristeenä mineraalivillaeriste. Ryömintätilallinen alapohjarakenne vastaa rakenneavauksen perustella alkuperäisiä rakennesuunnitelmia.

17.10.2025

Alapohjan rakenneavausten kautta otettiin kaksi materiaalinäytettä mikrobianalyysiä varten. Näytteet otettiin ryömintätilallisen alapohjarakenteen mineraalivillaeristeestä (tila 118) sekä liikuntasauaman kovalevystä (käytävä 138). Materiaalinäytteet otettiin puhdistetuilla välineillä rakenneavausten kautta. Analyysivastauksen tuloksen perusteella näytteissä ei ole mikrobikasvustoa.

Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat on esitetty liitteessä 2 ja mikrobianalyysien tulokset liitteessä 4. Taulukossa 3 on esitetty kootusti otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Taulukko 3. Alapohjien materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset.

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näytemateriaali	Tulos
MN24	Tila 118 RA 19	alapohjan mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN25	Tila 138 RA 18	liikuntasauaman kovalevy	ei mikrobikasvua

Havainnot rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.

17.10.2025



Kuva 19. Kuvassa alapohjan rakenneavaus RA23 liikuntasalin ulkoseinälinjalla. Alapohjalaatan paksuus avauskohdalla on noin 150 mm. Ulkoseinän ja alapohjalaatan välinen liittymä on toteutettu vastaavasti kuin väliseinäliittymä liikuntasalin avauksessa RA24. Liikuntasalin kahdesta rakenneavauksesta ei alapohjalaatasta todettu pintakosteudenilmaisimella ole poikkeavia kosteuksia (mittauslukema 70).



Kuva 20. Käytävän 138 liikuntasauaman kohdalle tehtiin rakenneavaus RA18. Liikuntasauaman kohdalla alapohjassa havaittiin liikuntasauaman suuntaisia halkeamia. Halkeamat ovat syntyneet todennäköisesti liikuntasauamassa olevan kovalevyn takia. Liikuntasauaman kohdalla lattiarakenne vastaa pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.

4.4 Alapohjarakenteiden ilmatiiviyys

Alapohjan ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein käytävillä 138 ja 107, luokkatiloissa 108 ja 118 sekä liikuntasalissa 144. Merkkiainetta syötettiin ryömintätilaan ja/tai alapohjan betonilaattaan porattujen reikien kautta

17.10.2025

rakenteeseen, jonka jälkeen merkkiainevuodot havainnoitiin merkkiaineanalysaattorilla. Rakenteisiin merkkiainetta laskettiin 4–5 minuutin ajan virtausnopeudella 3 l/min, jolloin rakenteessa olevan vetykaasun pitoisuudeksi saatiin noin 200–400 ppm (0,2–0,4 ‰). Merkkiainevuotojen havainnointiin käytettiin aikaa 10–15 minuuttia. Merkkiainetutkimusten tarkoituksena oli havaita alapohjarakenteen mahdolliset epätiivelyskohdat. Merkkiainetutkimukset tehtiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa sekä koetilanteessa tilojen ollessa alipaineistettuna (-10 Pa). Alipaineistus toteutettiin käyttämällä BlowerDoor alipainepuhallinta.



Kuva 21. Merkkiainetutkimukset tehtiin tilojen normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa sekä koetilanteessa tilojen ollessa alipaineistettuna – 10 Pa. Alipaineistus toteutettiin asentamalla rakennuksen pääoveen BlowerDoor alipainepuhallin.

Maanvaraisten alapohjarakenteiden ilmatiiveys

Merkkiainetutkimukset maanvaraisiin alapohjarakenteisiin tehtiin käytävillä 138 ja 107, luokkatilassa 108 sekä liikuntasalissa 144. Käytävillä merkkiainetutkimukset tehtiin liikuntasaumojen kohdalle, luokkatilassa 108 ulkoseinälinjalle ja liikuntasalissa 144 väliseinän läheisyyteen.

Normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa maanvaraisen alapohjan rakenneliittymien kautta havaittiin merkkiainevuotoa liikuntasaumojen kohdalta sekä alapohjan ja pilarien rakenneliittymistä. Tilojen ollessa

17.10.2025

alipaineistettuna (-10 Pa) merkkiainevuotoja havaittiin lisäksi mm. ulkoseinässä olevan pistorasian kautta (voimakas vuoto) sekä alapohjan ja seinien rakenneliittymistä (vähäinen vuoto) sekä viemäriputken läpiviennistä.

Liikuntasalissa alapohjan merkkiainetutkimukset tehtiin väliseinän läheisyyteen. Merkkiainevuotoa havaittiin vain pilarin lattialiittymästä. Vuoto oli voimakasta vuotoa normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Liikuntasalin merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa vain pilarin lattialiittymästä myös tilojen ollessa alipaineistettuna.



Kuva 22. Merkkiainevuotoa havaittiin pilarien juuresta sekä liikuntasalujen kohdalta. Merkkiainevuodot olivat selkeitä vuotoja.



Kuva 23. Tilojen ollessa alipaineistettuna merkkiainevuotoa havaittiin myös ulkoseinän ja alapohjan rakenneliittymästä (pistemäinen vuotokohta) sekä pistorasiasta.

17.10.2025



Kuva 24. Käytävän 138 merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa väliseinän kohdalta (punaiset nuolet). Vuodot olivat voimakkaita vuotoja. Rakennekuvien perusteella väliseinät lähtevät vahvennetun betonilaatan päältä. On mahdollista, että vuotokohdilla on halkeamia betonilaatassa.



Kuva 25. Alipaineistuksen kanssa tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä merkkiainevuotoa havaittiin käytävän 107 väliseinän kohdalta (pistemäinen vuoto). Vuoto havaittiin alipaineistuksen kanssa tehdyissä merkkiainetutkimuksissa. Normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa havaittiin merkkiainevuotoa pilarin ja alapohjan rakenneliittymästä.

17.10.2025



Kuva 26. Merkkiainevuotoa havaittiin pilarien ja alapohjan rakenneliittymistä. Pilarien lattia-rajasta havaittiin vuotoa normaalikäyttöä vastaavissa olosuhteissa ja ne olivat voimakkaita vuotoa.



Kuva 27. Liikuntasalin 144 lattian merkkiainetutkimukset tehtiin väliseinän läheisyyteen alapohjan rakenneavauksen kohdalle. Merkkiainevuotoa ei havaittu muualta kuin pilarin ja alapohjan rakenneliittymästä. Alapohja on väliseinän kohdalla merkkiainetutkimuksen perusteella tiivis.

Merkkiainetutkimusten perusteella alapohjarakenteet eivät ole täysin ilmatiiviitä. Väliseinien kohdalle tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä havaittiin merkkiainevuotoa pilarien ja alapohjan rakenneliittymistä sekä pistemäisiä vuotokohtia väliseinän ja alapohjan rakenneliittymästä. Väliseinien ja alapohjan pistemäiset merkkiainevuodot voivat viitata mahdollisesti alapohjassa oleviin halkeamiin. Normaalialia

17.10.2025

käyttöä vastaavissa olosuhteissa merkkiainevuotoa havaittiin pilarien ja alapohjan rakenneliittymistä sekä väliseinien kohdalta käytävällä 138. Liikuntasalin merkkiainetutkimuksissa väliseinien kohdalta ei havaittu merkkiainevuotoa edes alipainepuhaltimen kanssa tehtyjen tutkimusten yhteydessä. Tilojen ollessa alipaineistettuna (-10 Pa) merkkiainevuodot havaittiin voimakkaampina ja lisäksi käytävällä 107 tehtiin pistemäinen merkkiaineen vuotohavainto väliseinän kohdalta.

Ryömintätalallisen alapohjarakenteen ilmatiiveys

Ryömintätalallisen alapohjarakenteen merkkiainetutkimukset tehtiin teknisen työn tilan 118 kohdalla. Merkkiainetta laskettiin ryömintätilan kautta alapohjan rakenneliittymiin vapaana syöttönä sekä alapohjarakenteen eristetilaan pintalaattaan porattujen reikien kautta.

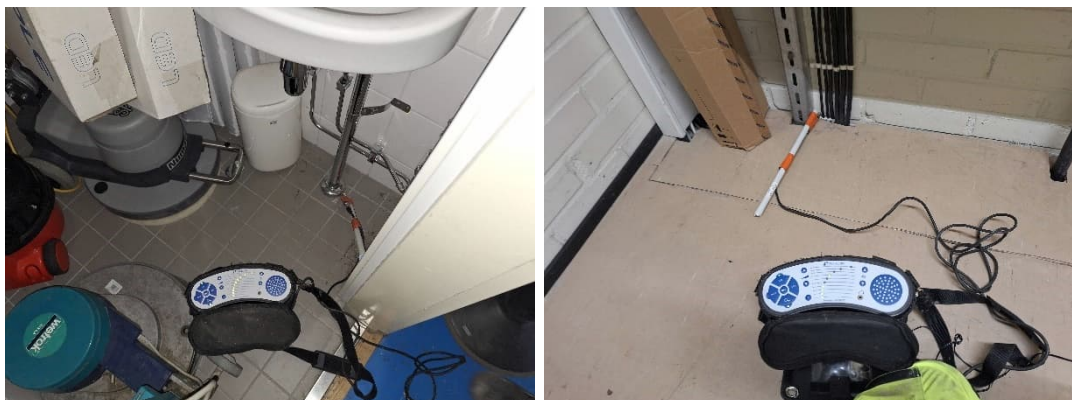
Ryömintätilan kautta tehdyn merkkiaineen laskun yhteydessä ei havaittu merkkiainevuotoa normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Tilojen ollessa alipaineistettuna merkkiainevuotoa havaittiin väliseinän ja alapohjan rakenneliittymän kohdalta sähköpääkeskuksen kohdalta väliseinän molemmin puolin sekä viereisen wc-tilan viemäriäpiviennin kohdalta. Sähköpääkeskuksen kohdalla alapohjan rakenneliittymässä on aistinvaraisesti havaittavia selviä tiiveyspuutteita. Ulkoseinälinjalta ei havaittu merkkiainevuotoa ryömintätilan kautta tehdyn merkkiaineen syötön yhteydessä.

Pintalaattaan porattujen reikien kautta tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä havaittiin merkkiainevuotoa ulkoseinälinjalta väliseinän nurkkauksesta sekä pintalaatan viemäriäpiviennin kohdalta. Pintalaatan reikien kautta tehtiin merkkiainetutkimukset vain tilojen normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa.

17.10.2025



Kuva 28. Ryömintätilan merkkiainetutkimuksissa merkkiainetta laskettiin alapohjan rakenneliittymiin ja merkkiainevuodot havainnoitiin sisätilojen puolelta. Merkkiainevuotoja havaittiin, kun tilat alipaineistettiin alipainepuhaltimella. Oikealla kuvassa merkkiainevuotohavainto väliseinän kohdalta tilassa 116. Ryömintätilaan on järjestetty oma ilmanvaihto, joka oli toiminnassa.



Kuva 29. Ryömintätilan merkkiainetutkimuksissa merkkiainevuotoa havaittiin viereisen wc-tilan (113) pesualtaan viemäriputken läpiviennin kohdalta sekä sähköpääkeskuksen väliseinän kohdalta. Merkkiaineen vuotohavainnot tehtiin tilojen ollessa alipaineistettuna.



Kuva 30. Alapohjan eristetilaan merkkiainetta laskettiin teknisen työn tilaan 118 tehdyn rakenneavauksen RA19 kautta tilan keskiosassa. Merkkiainevuotoa havaittiin pesualtaan viemäriputken läpiviennistä.



Kuva 31. Teknisen työn tilassa 118 merkkiainetta laskettiin alapohjan eristetilaan myös ulkoseinän läheisyydessä. Merkkiainevuotoa havaittiin ulkoseinän ja alapohjan rakenneliittymästä väliseinän nurkkauksesta väliseinän molemmin puolin.

4.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä rakenteellisia ongelmakohtia. Liikuntasalin ongelmallinen lattiarakenne oli korjattu jo vuonna 2021, kuten myös lattiarakenteen tarkastusavauksissa todettiin. Lattiapinnoitteissa esiintyy paikallisia pienialaisia kosteusvaurioita, jotka suositellaan korjaamaan.

Ryömintätila on koneellisesti tuuletettu, eikä siellä havaittu poikkeavia hajuja tai kosteuden aiheuttamia vaurioita. Maapohjalla on

17.10.2025

suodatinkangas, jonka päällä on kuivaa sepeliä. Suodatinkankaan alle on jäänyt ilmeisesti kantoja, jotka on suositeltavaa poistaa. Ryömintätilasta on muutamia putkiläpivientejä rakennuksen sähköpääkeskukseen rakennuksen keskilinjan betonisokkelissa. Läpiviennit ovat merkkiainetutkimuksen perusteella epätiivittä. Merkkiainetutkimusten perusteella ryömintätila on ollut normaalikäyttöä vastaavissa olosuhteissa alipaineinen rakennuksen sisäilmaan nähden.

Talon varastossa 136 on akuutti putkivuoto, joka valuttaa vettä lattialle. Lattiassa on epoksinnoite, mutta kosteus on päässyt leviämään pienialaisesti seinärakenteiden alaosiin ja lattiaan todennäköisesti ovikynnyksen alta. Putkivuoto tulee korjata pikaisesti sekä kuivattaa kastuneet rakenteet alueelta. Kastuneelta alueelta uusitaan pinnoitteet muut vaurioituneet materiaalit.

Tilan 136 putkivuodon ohella todettiin myös siivouskomeron rättipatterin putkiliitoksessa alkavaa vuotoa. Rättipatteri suositellaan uusimaan tai poistamaan käytöstä mahdollisimman pian ennen kuin se aiheuttaa lattia- tai muille rakenteille kosteusvaurioita.

Käytävän 138 lattian kosteus on kohonnut pienialaisesti juoma-automaatista valuneen veden vuoksi. Kosteuspitoisuudet ovat mittausten perusteella lievästi koholla ko. alueella, mutta lattian vinyylilaattojen huono kiinnitys alustaansa ja aistinvaraisesti havaittavat kosteuden aiheuttamat vauriot laatan kiinnityslimaan viittaavat kosteuden olleen jossain vaiheessa selvästi koholla. Lattiapinnoite tulisi uusita tasoitteineen sekä varmistaa lattiarakenteen kuivaus.

Merkkiainekokeissa todettiin maanvaraisissa alapohjarakenteissa esiintyvän ilmavuotokohtia erilaisissa rakenneliittymissä, saumakohtissa sekä läpivienneissä. Liikuntasalin kohdalla vuotoa esiintyi alipaineistettunakin vain pilarien rakenneliittymissä, joita ei ole lattian korjaustyön yhteydessä tiivistetty. Ryömintätilarakenteesta ilmavuotoja esiintyi vain tilojen ollessa alipaineistettuna, jolloin vuotoja havaittiin lattian läpivientien ja väliseinäliittymän kohdilla sekä

17.10.2025

sähköpääkeskuksessa. Tilojen ollessa alipaineisia voi tiloihin kulkeutua epäpuhtauksia hallitsemattomien ilmvirtausten mukana. Alapohjan ilmatiiveys arvioitiin kokonaisuudessaan varsin hyväksi, ja todetut ilmatiiveyspuutteet voidaan korjata seuraavassa peruskorjauksessa.

Alapohjarakenteesta otetuissa kahdessa materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua. Liikuntasaumojen osalla puukuitulevyt ovat ainakin paikoin virheellisesti asennettuja ja muodostavat muutenkin kosteusvaurion riskin rakenteessa. Näin ollen suositellaan liikuntasaumojen tiivistyksen ja kunnostuksen yhteydessä kuitulevyjen poistoa rakenteesta.

Alkuperäiset lattiapinnoitteet ovat käyttöikänsä päässä ja niiden uusiminen tulee ajankohtaiseksi tulevissa korjauksissa. Vesipisteiden lähialueilla suositellaan käyttämään vedenpitäviä/vedenkestäviä pinnoitteita vesivahinkojen välttämiseksi. [REDACTED] eristämättömässä lattiassa ei todettu rakennekosteusmittauksissa poikkeavaa kosteutta, vaikka pintakosteusmittauksessa esiintyi poikkeamia. Muovimatto olisi uusittaessa kuitenkin suositeltavaa korvata vesihöyryä läpäisevällä ja kosteusrasitusta kestäväällä pinnoitteella.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset huoltotoimenpiteet

- Putkivuodon korjaus tilassa 136.
- Rättipatterin alkavan vuodon korjaus siivouskomerossa.

Alapohja

- Paikallisten kosteusvaurioiden korjaukset talon varastossa 136 ja käytävällä 138.
- Liikuntasaumojen kunnostus, kovalevyn poisto saumoista.
- Maanvaraisten lattiarakenteiden liikuntasaumojen, läpivientien ja pilariliittymien tiivistäminen peruskorjausvaiheessa.
- Ryömintätalallisessa tilassa läpivientien (mm. sähköpääkeskus ja WC-tilat) sekä ulko- ja väliseinäliittymien tiivistys.
- Alkuperäisten muovimatto- ja vinyylilaattapinnoitteiden uusiminen.

17.10.2025

- o [REDACTED] muovimattoa uusittaessa pinnoite suositeltavaa korvata vesihöyryä läpäisevällä ja kosteusrasitusta kestäväällä pinnoitteella.
- o Vesipisteiden lähialueilla suositellaan pinnoitteita uusittaessa käyttämään vedenpitäviä/vedenkestäviä pinnoitteita.
- Kantojen poisto ryömintätilasta suodatinkankaan alta.

5 Välipohjat

5.1 Rakenne

Päärakennuksen ilmanvaihtokonehuoneen lattiana on rakennesuunnitelmien mukaan betonirakenteinen välipohjarakenne. Suunnitelmien mukaan välipohjarakenne koostuu ontelolaatoista ja pintabetonikerroksesta. Välipohjan lattian pintamateriaalina on muovimatto. Välipohjarakennetta tarkasteltiin tekemällä rakenneavaus lattiaan poraamalla. Tutkimushavaintojen perusteella välipohjarakenne vastaa pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.

Välipohjan rakennetyyppi VP1 on suunnitelmien, rakenneavausten perusteella seuraava:

- muovimatto, mattoliima ja tasoite 0...3 mm
- pintabetonilaatta 50 mm
- ontelolaatat 265 mm

Kattopintana on joko maalattu betonikatto tai katossa on ripustettu mineraalivillalevyalakatto.

5.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Ilmanvaihtokonehuoneessa on muovimatto, joka on kunnoltaan huono ja todennäköisesti alkuperäinen. Muovimattopinnoitteessa on käytöstä aiheutunutta kulumaa ja pinnassa vesijälkiä sekä likaa.

Viiltokosteusmittauksen yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan pinnoite

17.10.2025

on kohtalaisen huonosti kiinni alustassaan. Viiltomittauskohdalla ei havaittu poikkeavaa hajua.

Ilmanvaihtokonehuoneen päädyssä on rakennusaineinen raitisilmanoton tuloilmakammio, jonka lattiana toimii välipohjarakenne. Rakenteessa suunnitelmien perusteella käytetty pintabetonilaatan alla lämmöneristeenä mineraalivillaeristystä. Lattiapinta on nykyisellään epäsiisti ja siitä voi kulkeutua epäpuhtauksia tuloilman mukaan.

Lattiapinnoissa ei pintakosteuskartoituksen perusteella havaittu normaalista poikkeavia kosteuspitoisuuksia, vaikka lattiassa on paljon kosteusjälkiä ja muovimaton saumoissa esiintyy selviä epätiivelyksiä.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 32. Välipohjan lattian pintamateriaalina on muovimattopinnoite. Pinnoite on kulunut ja likainen. Välipohjan lattiapinnoilla ei havaittu pintakosteuspoikkeamia.



Kuva 33. Muovimattopinnoitteen alla olevia olosuhteita mitattiin viiltomittauksilla. Viiltokosteusmittausten perusteella muovimattopinnoitteen alla ei ole haitallista kosteutta. Muovimattopinnoite on kohtalaisen huonosti kiinni alustassa.



Kuva 34. Johtoläpivienti on kokonaan tiivistämättä, johdot on mahdollisesti johdettu ontelon kautta alempaan kerrokseen.

Taulukko 4. IV-konehuoneen viiltokosteusmittaustulos välipohjan muovimattopäällysteen alta mitattu 13.6.2025. Taulukossa on esitetty lämpötila (T) ja suhteellisen kosteuden (%RH) lisäksi kosteussisältö (abs) sekä havainnot.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
V6, IV-konehuone 110	H41	24,2	43,1	9,54	Pinnoite heikosti

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
					kiinni alustassa
<i>sisäilma</i>	<i>H40</i>	<i>19,4</i>	<i>66,9</i>	<i>11,21</i>	
<i>ulkoilma</i>	<i>H40</i>	<i>18,0</i>	<i>44,5</i>	<i>6,85</i>	<i>13.6.2025</i>

*Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

5.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Välipohjarakenteeseen tehtiin yksi rakenneavaus rakennetyypin, toteutuksen ja kunnan varmistamiseksi. Tehdyn rakenneavauksen perusteella välipohjarakenne vastaa pääosin suunnitelmia eli rakenteessa on ontelolaattarakenne, jonka päälle on valettu pintalaatta. Välipohjan pintamateriaalina on muovimattopinnoite. Pinnoitteessa havaittiin käytöstä aiheutunutta kulumaa. Välipohjarakenteesta ei otettu materiaalinäytteitä mikrobi tutkimuksiin.



Kuva 35. Välipohjaan tehtiin rakenneavaus RA22 välipohjarakenteen kunnan ja toteutustavan varmistamiseksi. Välipohjarakenne vastaa pääosin alkuperäisiä piirustuksia. Välipohjarakenne koostuu pintalaatasta ja ontelolaatoista.

5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokonehuoneen lattian välipohjarakenteessa ei havaittu kohonneita kosteuspitoisuuksia pintakosteus- ja rakennekosteusmittauksissa. Muovimaton kiinnitys rakenteeseen on heikko, mikä saattaa viitata siihen jossain vaiheessa päässeeseen kosteuteen. Viitteitä kosteuden aiheuttamista vaurioista muovimattopinnoitteeseen tai sen kiinnitysliimaan ei rakenneavauksen yhteydessä kuitenkaan havaittu. Pintamateriaalina käytetty muovimatto on huonokuntoinen ja mattosaumoissa on epätiiveyksiä, joiden kautta lattialle päässyttä vettä (kondensoitunut vesi, pesuvesi) voi kulkeutua muovimaton alle välipohjarakenteeseen. Muovimatto on todennäköisesti alkuperäinen (1982), ja siten käyttöikänsä päässä. Muovimatto suositellaan uusimaan.

Johtoläpivientien tiivistyksessä esiintyy puutteita, läpivientien kautta voi olla ilmayhteys käyttötiloihin mm. onteloiden kautta. Läpivientien tiivistyksiä suositellaan parantamaan.

Raitisilmanoton tuloilmakammion lattiapinnat ovat epäsiistejä ja puhtauden ylläpitoon tulisi kiinnittää huoltotoimissa jatkossa enemmän huomiota. Tuloilmakammion lattiapinnoitteet suositellaan uusimaan ja vähintään puhdistamaan mahdollisimman pian.

Toimenpide-ehdotukset

Välipohja

- Johtoläpivientien tiivistäminen.
- Lattian muovimaton uusiminen seuraavien korjaustoimenpiteiden yhteydessä.
- Raitisilmanoton tuloilmakammion kunnostaminen.

6 Julkisivut, ikkunat ja ulkoseinärakenteet

6.1 Rakenne

Julkisivut, ikkunat ja ovet

Julkisivut ovat puhtaaksi muurattuja tiiliseiniä ja sokkelit paikallavalettuja betonisoskkeleita.

Ikkunat ovat pääosin sisään aukeavia kaksipuitteisia MSE-puuikkunoita, jonka sisemmässä puitteessa on kaksilasinen umpiolasielementti. Ruokalassa ja aulassa on käytetty kiinteitä 3-lasisia MEK-ikkunaelementtejä.

Ulko-ovet ovat isoilla lasi-ikkunoilla varustettuja teräsovia.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinärakenteet ovat ulkopinnasta päin lueteltuna tiili-villa-betoni- tai tiili-villa-tiili -rakenteisia seiniä. Sokkelirakenne on ns. valesokkelirakenne, jonka sokkelihalkaisussa on lämmöneristeenä EPS-eriste. EPS-eriste ulottuu valesokkelin yläpintaan asti, josta ylöspäin lämmöneristeenä on mineraalivilla. Rakenteessa ei ole suunnitelmista poiketen käytetty bitumikermiä tai bitumisivelyä vedeneristeenä. Lisäksi muutamassa rakenenavauskohdassa todettiin, että valesokkelin taustassa on kiinni puinen muottilauta tai levy.

Ulkoseinärakenne on suunnitelmien ja rakenneavauksesta tehtyjen havaintojen mukaan sisäpinnasta ulkopintaan lueteltuna seuraava:

- Betoni/tiili 130 mm
- Mineraalivilla 150 mm
- Tuuletustila/työvara 10 mm
- Tiiliverhous 130 mm

6.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Julkisivut ja ikkunat

Julkisivuja havainnoitiin aistinvaraisesti eri puolilta rakennusta. Rakennuksen julkisivumuurauksessa havaittiin kalkkihärmettä kahdessa kohdassa sisäpihan puoleisilla seinillä (näihin kohtiin tehtiin myös rakenneavaukset RA1 ja RA6). Kalkkihärme kertoo kastuneen rakenteen kuivumisesta. Tiiliverhouksen kohdat, joissa havaittiin kalkkihärmettä, ovat sadevesisyöksyjen ympärillä. Rakennuksen eteläpäädyn julkisivumuurauksessa on vaakahalkeama. Halkeama on sisäpihan puolella rakennuksen pohjoisseinällä. Julkisivuissa on paikoin myös jälkiä, jotka johtunevat poistetuista graffiteista. Julkisivumuurauksen liikuntasaumamat ovat huonokuntoiset ja käyttöikänsä päässä. Liikuntasaumojen massaukset ovat vanhentuneet sekä kuivuneet ja niissä on paikoitellen reikiä.

Räystäslaudat ovat kunnostuksen tarpeessa. Maalipinta hilseilee paikoin voimakkaasti.

Ikkunoita tarkasteltiin pistokoeluonteisesti eri puolilta rakennusta aistinvaraisesti riittävän kuvan saamiseksi niiden kunnosta. Ikkunavetimet ovat joidenkin ikkunoiden osalta hieman tiukat. Ikkunatiivisteet ja sisäpuitteiden maalipinta ovat vielä hyvässä kunnossa. Ikkunoiden sälekaihtimet ja niiden vetimet ovat joidenkin ikkunoiden osalta huonossa kunnossa ja uusimisen tarpeessa. Sisäpihan puoleisissa ikkunoissa havaittiin enemmän säärasituksen aiheuttamia vaurioita. Ikkunoiden käynnissä havaittiin vähäisiä puutteita. Ruokalassa ja aulassa on kiinteitä kolmilasisia ikkunaelementtejä, joiden karmien sisäpinnoilla havaittiin vähäisiä käyttäjäperäisiä kulutusjälkiä. Ikkunoiden ulko- ja sisäpintojen tiivistysmassaukset ovat ikääntyneet ja huonokuntoiset. Ruokalan ja aulan

kiinteiden ikkunoiden ulkopuolen maalipinta on vielä kohtalaisessa kunnossa.



Kuva 36. Ruokailutilan kohdalla sokkelipinnoilla on runsaasti sammalkasvustoa. Rakennuksen sokkelipinnat ovat muilta osin puhtaat.



Kuva 37. Kuvassa sisäpihan puoleisen ulkoseinän tiiliverhouksen pinnassa havaittiin kalkkihärmettä kahdessa kohtaa. Kalkkihärme tiilen pinnassa viittaa kastuneen seinärakenteen kuivumiseen. Kalkkihärmehavainnot tehtiin kattovesien syöksyjen läheisyydessä.

17.10.2025



Kuva 38. Ilmalämpöpumpun julkisivun johtoläpivienti on tiivistämättä.



Kuva 39. Rakennuksen julkisivumuurauksessa on vaakahalkeama sisäpihan puolella rakennuksen eteläseinällä, syynä todennäköisesti rakennuksen painuma.



Kuva 40. Julkisivumuurauksen liikuntasaumot ovat ikääntyneet ja kuluneet. Liikuntasauomoissa on tiiveyspuutteita.

17.10.2025



Kuva 41. Räystäslaudat ovat huonossa kunnossa. Maalipinta hilseilee voimakkaasti ja paikoin räystäslaudoissa esiintyy lahoa. Toisessa kuvassa julkisivussa jälkiä poistetuista graffiteista.



Kuva 42. Ikkunat ovat kaksipuitteisia sisään aukeavia MSE-ikkunoita. Sisäpuitteessa on lämpölasielementti. Ikkunapuitteita on tehtyjen havaintojen perusteella huoltomaalattu rakennuksen historian aikana. Ikkunapuitteiden ulkopinnassa maalipinta ei ole ehjä. Etupihan puolella ikkunapuitteiden maalipinta on hieman paremmassa kunnossa sisäpuhan puoleisiin ikkunoihin verrattuna.

17.10.2025



Kuva 43. Rakennuksen ikkunat ovat puuikkunoita, jotka ovat kohtalaisessa kunnossa. Ikkunoiden ulkopuitteiden maalipinta on hilseillyt etenkin sisäpihan puoleisilla seinillä. Luokkatilojen ikkunoissa on sälekaihtimet, joissa esiintyy myös vaurioita.



Kuva 44. Ikkunatiivisteet ovat pääasiassa hyvässä kunnossa. Ikkunoiden käynnissä havaittiin vähäisiä puutteita. Ikkunoiden sulkeminen on paikoin hieman työlästä, karmeissa on käytön jälkiä.

17.10.2025



Kuva 45. Sisäpihan puoleisissa ikkunoissa on jonkin verran enemmän pintavaurioita ikkunoiden puuosissa. Ikkunan ulkopuitteiden lisäksi ikkunakarmien sisäpinnan maalipinta hilseilee paikoin.



Kuva 46. Ikkunoiden pellitysten kallistukset ovat osittain puutteellisia. Ulkoseinässä erityisesti seinässä alemmalle tasolle sijoittuvien ikkunoiden pellityksissä kaadot olivat paikoin puutteelliset. Ikkunoiden rakenneliittymien massaukset ovat myös epätiivitä.

17.10.2025



Kuva 47. Käytävällä ja ruokalassa on kiinteitä kolmilasisia umpiolasielementeillä varustettuja MEK-ikkunoita. Ikkunoiden kunto on aistinvaraisesti tarkasteltuna kohtalaisen hyvä. Sisäpuolella karmien pinnoilla havaittiin vähäisiä käyttäjäperäisiä kulutusjälkiä.



Kuva 48. Kiinteiden ikkunoiden ikkunalistat ovat puuta tai alumiinia. Listojen maalipinta on kohtalaisessa kunnossa. Ulkopuolen tiivistysmassaukset ovat ikääntyneet ja ovat paikoin irronneet tartuntapinnastaan.



Kuva 49. Ruokalan ikkunoiden kohdalla ikkunapeltien kaltevuus on puutteellinen ikkunarivin toiselta reunalta. Aulan ikkunoiden osalta ikkunapellitusten kaltevuus on riittävä, mutta pellitysten jatkoskohdissa havaittiin tiiveyspuutteita. Aulan ikkunoiden kohdalla on jonkin verran kasvillisuutta rakennuksen vierustalla.

Ulkoseinärakenteet

Ulkoseinät ovat pääasiassa betoni-villa-tiili ulkoseinärakenteita. Sisäkuoren betonirakenteet ovat tehtyjen havaintojen perusteella elementtirakenteiset. Paikoitellen ulkoseinän sisäkuori on muurattu tiilestä. Ulkoseinien sisäpinta on tasoitettu sekä maalattu ja on pääasiassa hyvässä kunnossa. Tilassa 174 havaittiin seinän sisäkuoressa halkeama.

Rakenneavausten yhteydessä tehtyjen havaintojen perusteella seinän sisällä ei havaittu puurakenteisia ikkunoiden tukirakenteita.

Rakenneavauksissa havaittiin poikkeavaa hajua sisäpihan puoleisissa seinissä.

Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.

17.10.2025



Kuva 50. Ulkoseinien sisäkuori on pääasiassa betonia. Ulkoseinien betoniset sisäpinnat ovat pääasiassa hyvässä kunnossa. Merkkiainetutkimusten yhteydessä havaittiin yksi halkeama ulkoseinän sisäpinnassa.



Kuva 51. Ikkunoiden väleissä ulkoseinän sisäpinta on levyrakenteinen. Seinän sisäpinnan höyrynsulkumuovi on tiivistetty tiivistysnauhalla liittyviin rakenteisiin. Tiivistysnauha on paikoitellen huonosti kiinni ympäröivissä rakenteissa.



Kuva 52. Ikkunaliittymien tiivistämiseen on käytetty erilaisia menetelmiä rakennusten eri osissa. Rakennuksen eteläosassa ikkunaliittymät on tiivistetty käyttämällä tiivistenauhaa. Pohjoispäädyn tiloissa ikkunaliittymät on tiivistetty massaamalla. Listoja avattiin muutamasta kohdasta tiivistysten tarkastelemiseksi. Tehdyt tiivistykset ovat aistinvaraisesti tarkasteltuna puutteellisia ja epätiivitä.

Pintakosteusmittausten yhteydessä ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu pintakosteuspoikkeamia. Ulkoseinien kosteusteknistä toimivuutta selvitettiin pintakosteuskartoituksen lisäksi ulkoseinän eristetilan hetkellisillä kosteusmittauksilla ja erkkerin kohdalta tiiliseinän alaosan kohdalta tarkastettiin porareikämittauksella rakenteen kosteustilanne.

Ulkoseinien lämmöneristetilan suhteellisen kosteuden mittauksia (25 kpl) tehtiin seinään tehtyjen rakenneavausten kautta. Mittausten perusteella ulkoseinän eristetilä on pääasiassa kuiva. Erkkerin kohdalla sisäseinän tiilimuurauksen alaosan rakennekosteusmittauksessa ei havaittu poikkeavaa kosteutta.



Kuva 53. Ulkoseinien sisäpinnoilla ei havaittu pintakosteuspoikkeamia. Pintakosteusmittausten lisäksi ulkoseinän kosteusolosuhteita mitattiin eristetilan hetkellisillä kosteusmittauksilla.

Ulkoseinän eristetilan kosteusmittausten mittauspistekohtaiset tulokset on esitetty alla olevissa taulukoissa (taulukot 5 ja 6). Mittapisteiden sijainnit on esitetty tarkemmin paikannuskuvissa liitteessä 2.

Taulukko 5. Ulkoseinien rakenneavausten suhteellisen kosteuden mittaukset mineraalivillaeristeestä mitattu 11.-12.6.2025. Taulukossa on esitetty lämpötila (T) ja suhteellisen kosteuden (%RH) lisäksi kosteussisältö (abs) sekä havainnot rakenneavauksesta.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
RA1 US, 110	H41	18,1	72,6	11,23	Julkisivu- muurauksessa vaakahalkeama
<i>sisäilma</i>	H40	19,4	66,9	11,21	
RA2 US, 109	H41	23,4	41,0	8,67	<i>ei hajua</i>
<i>sisäilma</i>	H40	20,2	60,7	10,65	

17.10.2025

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
RA3 US, 108	H41	16,1	64,4	8,86	lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	19,5	63,0	10,63	
RA4 US, 106	H41	19,9	68,6	11,85	seinässä styrox eriste
sisäilma	H40	21,2	57,5	10,72	
RA5 US, 175	H41	19,2	55,9	9,23	lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	20,2	57,9	10,17	
RA6 US, 174	H41	18,7	76,0	12,23	seinän alaosassa styrox, lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	21,1	54,8	10,12	
RA7 US, 167	H41	19,1	61,5	10,10	selvää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	21,5	53,4	10,12	

17.10.2025

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
RA8 US, 164	H41	18,8	58,4	9,42	ei hajua
sisäilma	H40	21,4	52,8	9,93	
RA9 US, 161	H41	17,2	69,0	10,12	lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	20,4	56,4	10,02	
RA10 US, 155	H41	19,9	56,9	9,83	ei hajua
sisäilma	H40	21,9	49,8	9,62	
RA11 US, 144	H41	16,5	58,1	8,19	ei hajua, eristetila hieman isompi
sisäilma	H40	20,8	45,2	8,21	
RA12 US, 144	H41	18,0	64,9	10,01	ei hajua
sisäilma	H40	21,1	44,0	8,12	
RA13 US, 134	H41	16,1	61,1	8,38	lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	20,0	47,5	8,21	

17.10.2025

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
RA14 US, 134	H41	16,3	60,0	8,36	lievää mikrobiperäistä hajua
sisäilma	H40	20,3	47,7	8,39	
RA15 US, 129	H41	18,0	54,2	8,35	ei hajua
sisäilma	H40	19,5	47,1	7,91	
RA16 US, 119	H41	18,0	48,3	7,46	ei hajua
sisäilma	H40	20,6	43,4	7,79	
RA17 US, 118	H41	17,9	52,7	8,10	ei hajua
sisäilma	H40	20,8	40,6	7,38	
RA20 US, 201	H41	19,1	55,0	9,04	ei hajua
sisäilma	H40	22,0	37,4	6,15	
RA21 US, 201	H41	15,1	70,1	9,07	ei hajua
sisäilma	H40	18,6	45,1	7,19	-
ulkoilma	H40	18,0	44,5	6,85	13.6.2025

17.10.2025

*Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

Taulukko 6. Ulkoseinien lisärakennesaavusten suhteellisen kosteuden mittaukset mineraalivillaeristeestä mitattu 16.9.2025. Taulukossa on esitetty lämpötila (T) ja suhteellisen kosteuden (%RH) lisäksi kosteussisältö (abs) sekä havainnot rakennesaavuksesta.

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
LRA1 US, 134	JKL3	16,0	75,4	10,31	<i>Avauksessa sokkelin muottilauta, ei hajua</i>
<i>sisäilma</i>	JKL2	20,8	69,8	12,66	
LRA3 US, 110	JKL1	17,1	87,1	12,73	<i>lievää mikrobiperäistä hajua</i>
<i>sisäilma</i>	JKL3	20,7	68,1	12,29	
LRA4 US, 127	JKL2	17,1	74,6	10,92	<i>Villan ulkopinnassa tummentumaa, ei hajua</i>
<i>sisäilma</i>	JKL1	21,4	61,0	11,49	

17.10.2025

Mittapiste	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]	Havainnot
<i>LRA5 US, 162</i>	<i>JKL3</i>	<i>17,6</i>	<i>76,6</i>	<i>11,51</i>	<i>Avauksessa sokkelin muottilauta, poikkeavaa hajua</i>
<i>sisäilma</i>	<i>JKL2</i>	<i>21,4</i>	<i>61,7</i>	<i>11,60</i>	
<i>LRA6 US, 169</i>	<i>JKL1</i>	<i>18,2</i>	<i>68,8</i>	<i>10,74</i>	<i>lievää hajua</i>
<i>LRA7 US, 175</i>	<i>JKL2</i>	<i>19,5</i>	<i>69,8</i>	<i>11,75</i>	<i>ei hajua</i>
<i>sisäilma</i>	<i>JKL3</i>	<i>21,3</i>	<i>63,0</i>	<i>11,76</i>	
<i>ulkoilma</i>	<i>H40</i>	<i>15,2</i>	<i>92,1</i>	<i>12,03</i>	<i>16.9.2025</i>

*Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 5 %RH-yksikköä.

Taulukko 7. Ulkoseinärakenteen sisäkuoren tiilimuurauksen (erkkerin kohta) porareivät tehtiin ja putkitettiin 13.6.2025 ja porareikämittaustulokset luettiin 24.6.2025. Taulukossa on esitetty mittasyvyys, lämpötila (T) ja suhteellinen kosteus (%RH) sekä kosteussisältö (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu mittapisteen vierestä.

Mittapiste	Mittaussyvyys [mm]	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]
R5, 106 (US tiili)	16	v6	20,3	53,9	9,5
R5, 106 (US tiili)	40	v5	20,0	51,9	8,9
R5, 106 (US tiili)	70	v10	19,9	53,0	9,1
<i>sisäilma</i>	-	v7	20,2	59,0	10,4
<i>ulkoilma</i>	-	v8	19,2	55,8	9,0

* Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittausolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

6.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin 11.–12.6. porareikiä (ø35 mm) 17 kpl rakennuksen sisäpuolelta rakenteiden toteutustavan ja kunnon varmistamiseksi. Rakennevauskohdat sijoitettiin eri puolille rakennusta ja eri korkeuksille ikkunan alapuolelle mahdollisten vaurioiden esiintymisalueen arvioimiseksi. Ulkoseinän kuntoa tutkittiin myös

irrottamalla ulkoverhoustiili julkisivuverhouksesta kahdessa eri tutkimuskohdassa. Ulkoseinärakenteiden alaosiin tehtiin 16.9. isompia lisärakenneavauksia ($\varnothing 120$ mm) 7 kpl ulkoseinän ja sokkelin liitoskohdan toteutuksen tarkemmin arvioimiseksi. Rakenneavauskohdat ja materiaalinäytteiden ottokohdat ovat paikannuskuvissa liitteessä 2.

Havaintoja tehdyistä rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä. Rakenneavaukset ja niistä tehdyt mittaukset sekä havainnot on kuvattu yksilöidysti liitteessä 3.



Kuva 54. Rakenneavaukset tehtiin poraamalla seinän sisäkuoreen $\varnothing 35$ mm porareikiä eri puolille rakennusta. Rakenneavausten kautta tarkasteltiin ulkoseinärakenteen toteutustapaa sekä kuntoa. Rakenteet vastasivat pääasiassa alkuperäisiä suunnitelmia.



Kuva 55. Ulkopuolelta tehtyjen rakenneavausten kautta havaittiin julkisivuverhouksen taustatuuletuksen olevan puutteellinen. Tuuletusrako on pieni tai olematon laastipurseiden tukkiessa sen. Kuvien rakenneavaus on opetustilan 110 kohdalla.

17.10.2025

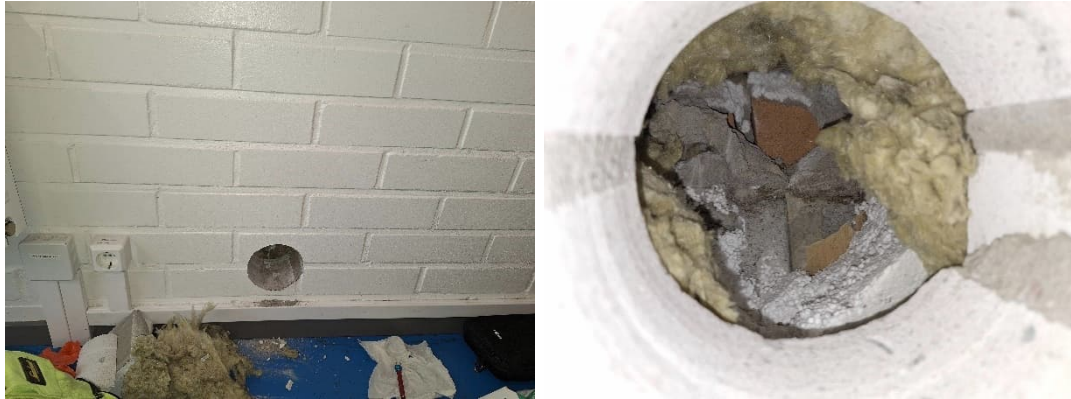


Kuva 56. Julkisivuverhoukseen tehtiin rakenneavaus lisäksi myös ruokasalin 134 ulkoseinään. Ruokasalin kohdalla ulkoseinän tuuletustila on jonkin verran isompi. Rakenneavauskohdalla mineraalivillaeristeen ulkopinnassa on ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumaa.



Kuva 57. Ulkoseinärakenteeseen tehtiin tarkentavia rakenneavauksia $\varnothing 120$ mm sokkelin ja ulkoseinän liittymän tarkemmin arvioimiseksi. Suunnitelmien mukaan sokkelin ja tiiliverhouksen liittymässä tulisi olla bitumihuopakaista. Avausten kautta tehtyjen havaintojen perusteella bitumihuopaa ei havaittu yhdessäkään avauksessa. Kuvassa opetustilan 110 rakenneavaus LRA3. Avauksen mineraalivillaeristeessä on analyysivastauksen mukaan mikrobikasvustoa.

17.10.2025



Kuva 58. Ruokalan lisärakennearauksessa LRA1 on sokkelin sisäpinnassa muottilauta. Muottilaudan kosteuspiitoisuus piikkimittarilla mitattuna oli 18,6 paino-%. Avauksen kohdalla ei havaittu suunnitelmien mukaista bitumihuopakaistaa.



Kuva 59. Rakennearaus LRA2 tehtiin aulan ulkoseinän alaosaan. Seinän sokkelihalkaisussa on lämmöneristeenä EPS-eriste. Sokkelin sisäpinnassa on puinen muottilauta tai levy. Avauskohdalla on voimakas mikrobiperäinen haju. Muottilaudasta otetussa materiaalinäytteessä on laboratorion analyysivastauksen mukaan mikrobikasvustoa. Muottilaudoitus on avauskohdalla märkä (56 paino-%).



Kuva 60. Rakenneavaus LRA5 musiikkiluokan varaston 162 ulkoseinän alaosaan. Rakenneavaus on julkisivuverhouksen ja betonisokkelin liittymän kohdalla. Liittymässä ei havaittu suunnitelmien mukaista bitumihuopaa. Rakenneavauksen kautta havaittiin sokkelin sisäpinnassa puinen muottilauta tai levy. Avauksen kautta mineraalivillasta otetussa materiaalinäytteessä on analyysivastauksen mukaan mikrobikasvustoa.

Ulkoseinän rakenneavausten kautta otettiin yhteensä 25 kpl materiaalinäytteitä mikrobianalyysiä varten. Materiaalinäytteiden avulla saadaan tietoa rakenteiden kunnosta, mahdollisista kosteusvaurioista ja vaurioiden laajuudesta. Materiaalinäytteet otettiin puhdistetuilla välineillä rakenneavausten kautta. Analyysivastauksen perusteella näytteistä kymmenessä on mikrobikasvua. Materiaalinäytteiden tutkimustulokset ovat taulukoissa 8 ja 9 sekä tarkemmin liitteissä 4 ja 9.

Materiaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, mikäli materiaalinäytteen elinkykyisten sieni-itiöiden pitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettipitoisuus on 3000 pmy/g. Viljelyn tulos voi viitata mikrobikasvustoon silloin, kun sienten kokonaispitoisuus on vähintään 5000 pmy/g ja näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa tai lajisto on yksipuolinen. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016, Valvira). Yksittäisten kosteus-vauriomikrobien esiintyminen pieninä pitoisuuksina on kuitenkin normaalia.

Taulukko 8. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Materiaalinäytteet on otettu 12-13.6.2025.

Materiaalinäyte	Näytteenotto-kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MN8	opetustila 110	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN9	opetustila 109	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN10	opetustila 108	mineraalivilla	mikrobikasvua
MN11	opetustila 175	mineraalivilla	mikrobikasvua
MN12	opetustila 174	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN13	johtajan huone 167	mineraalivilla	mikrobikasvua
MN14	opettajien huone 164	mineraalivilla	mikrobikasvua
MN15	musiikkiluokka 161	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN16	odotushuone 155	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN17	liikuntasali 144, US	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN18	liikuntasali 144, US	mineraalivilla	mikrobikasvua

17.10.2025

Materiaalinäyte	Näytteenotto kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
MN19	ruokasali 134, US	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN20	ruokasali 134, US	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN21	keittiö 129	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN22	kuumakäsittelyhuo ne 119, US	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN23	teknisen työn tila 118	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN26	IV-konehuone 201	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
MN27	IV-konehuone 201	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

Taulukko 9. Ulkoseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Materiaalinäytteet on otettu 16.9.2025 tehtyjen lisärakenneavausten kautta.

Materiaalinäyte	Näytteenotto-kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
L1	Ruokala 143, LRA 1	mineraalivilla	ei mikrobikasvua
L2	Aula 106, LRA2	muottilauta	mikrobikasvua
L3	opetustila 110, LRA3	mineraalivilla	mikrobikasvua
L4	opetustila 127, LRA4	mineraalivilla	mikrobikasvua
L5	varasto 162, LRA4	mineraalivilla	mikrobikasvua
L6	Opettajien huone 169, LRA4	mineraalivilla	mikrobikasvua
L7	opetustila 127, LRA4	mineraalivilla	ei mikrobikasvua

6.4 Ulkoseinärakenteiden ilmatiiviys

Ulkoseinien ilmatiiveyttä tutkittiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa merkkiainekokein tiloissa 106, 110, 134, 144, 167 ja 174. Merkkiainetta syötettiin ulkoseinärakenteeseen ulkoverhouksen tuuletusrakojen kautta seinän eristetilaan, jonka jälkeen merkkiainevuodot havainnoitiin merkkiaineanalyysaattorilla sisätilojen puolelta. Merkkiaineen mittauspaiikat on merkattu paikannuspiirroksen liitteessä 2. Rakenteisiin laskettiin merkkiainetta 4–5 minuutin ajan virtausnopeudella 3 l/min, jolloin seinärakenteessa olevan vetykaasun pitoisuudeksi saatiin noin 200–400 ppm (0,2–0,4 ‰). Merkkiainevuotojen havainnointiin käytettiin aikaa noin 10–15 minuuttia. Merkkiainetutkimusten tarkoituksena oli havaita

17.10.2025

ulkoseinärakenteen mahdolliset epätiivelyskohdat. Merkkiainetutkimukset tehtiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa sekä koetilanteessa tilojen ollessa alipaineistettuna (-10 Pa). Alipaineistus toteutettiin käyttämällä BlowerDoor alipaine puhallinta.

Merkkiainevuotoja havaittiin pilarin ja ulkoseinän rakenneliittymistä ja ikkunaliittymistä. Tilojen ollessa alipaineistettuja (-10 Pa) merkkiainevuotoa havaittiin lisäksi myös elementtisaumojen kohdalta sekä ulkoseinän sisäkuoressa olevasta halkeamasta. Ruokalassa merkkiainetutkimukset tehtiin ulkoseinärakenteeseen, jossa ulkoseinän sisäkuori on tiiliverhousta. Ruokalan tutkimuspisteessä merkkiainevuotoa havaittiin ikkunaliittymistä, patterin kannakkeiden kohdalta, pistorasiasta sekä pilarin juuresta.

Ulkoseinän merkkiainetutkimukset

- Kaasua laskettiin ulkoseinän eristetilaan noin 12–15 l tutkittavan alueen koosta riippuen.
- Merkkiainetta laskettiin rakenteisiin kaasun virtausnopeudella 3 l/min.
- Tutkimusten aikana tilojen paine-ero tilan sisäilman ja ulkoilman välillä oli noin -3 Pa tilan sisäilmaan nähden. Alipaineistajan kanssa noin -10 – (-13) Pa.
- Havainnointiaika oli 10–15 min. vuotohavainnoista ja tutkittavan rakenteen koosta riippuen.



Kuva 61. Merkkiainetutkimuksissa merkkiainetta laskettiin ulkoseinän eristetilaan ulkoverhouksen tuuletusaukkojen kautta. Merkkiainevuodot

17.10.2025

havainnoitiin sisätilojen puolelta merkkiaineanalysaattorilla. Oikealla kuvassa ruokalan 134 ikkunaliittymän merkkiainevuoto.



Kuva 62. Normaalista käyttöä vastaavissa olosuhteissa merkkiainevuotoa havaittiin pilarin ja ulkoseinän rakenneliittymistä ja ikkunaliittymistä. Ikkunaliittymiä on tiivistetty erilaisin menetelmin. Merkkiainetutkimusten perusteella eristetilan kautta kulkeutuu ilmaa sisätilojen puolelle tilojen normaalin käytön yhteydessä.



Kuva 63. Aulassa 106 merkkiainevuotoa havaittiin ikkunaliittymien kautta sekä ikkunan alta betonisen sisäkuoren ja pilarin rakenneliittymästä.

17.10.2025



Kuva 64. Ruokalassa 134 tehdyissä merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa patterin kannakkeiden ja pistorasioiden kohdalta. Betonirakenteisissa sisäkuorissa patterin kannakkeiden kohdalta ei havaittu merkkiainevuotoa.



Kuva 65. Merkkiainetutkimukset koetilanteessa tilojen ollessa alipaineistettuna – 10Pa. Alipaineistamiseen käytettiin BlowerDoor alipainepuhallinta, joka kiinnitettiin aulan ulko-oveen.



Kuva 66. Alipaineistajan kanssa tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä havaittiin merkkiainevuotoa seinän sisäpinnan halkeamasta (tila 174) sekä elementtisaumoista (tila 167).

6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Julkisivut, ikkunat ja ovet

Muuratut julkisivut ovat pääsääntöisesti hyväkuntoisia. Paikallisesti on havaittavissa rakennuksen painumasta aiheutunut halkeama sekä sammalkasvua sokkelissa. Julkisivussa havaittu halkeama on todennäköisesti rakennuksen painumasta johtuva, eikä enää uusiudu. Halkeama suositellaan korjaamaan sekä poistamaan sokkelissa esiintyvä sammalkasvu.

Kahdessa kohtaa havaittiin alustavalla kohdekäynnillä syöksytorven tukkeutuneen, minkä seurauksena vesi oli tulvinut ja vuotanut putken liitoskohdasta kastellen ulkoseinää. Tukkeumat oli poistettu ennen varsinaisten kenttätutkimusten aloitusta. Huoltotoimenpiteenä suositellaan roskakertymien tarkempaa seuranta ränneissä, syöksytorvissa ja rännikaivoissa. Lisäksi suositellaan syöksytorvien kunnostusta vuotojen ehkäisemiseksi.

Julkisivun elastisten liikuntasauvojen massauksissa esiintyy halkeilua ja muita epätiiveyksiä, todennäköisesti saumausten vanhenemisen, rakenteiden liikkeen sekä ilkvallan aiheuttamina. Epätiiviiden saumojen kautta voi päästä sadevettä suoraan seinärakenteeseen aiheuttaen sinne

17.10.2025

vaurioita. Myös läpivientien tiivistyksissä havaittiin paikallisia puutteita. Saumat suositellaan uusittavaksi.

Ikkunoiden kunto on kohtalainen ja niissä esiintyy normaalia käytön aiheuttamaa kulumaa sekä maalipintojen hilseilyä. Ikkunoiden puuosien maalipinnassa on vaurioita ulkopuitteiden ulkopinnassa sekä karmipinnoilla niiden alaosissa. Lahovaurioita tai muita ei havaittu. Ulkopuolella ikkunoiden tiivistysmassaukset ovat vaurioituneet ja käyttöikänsä päässä. Ikkunoille suositellaan huoltokunnostusta ja huoltomaalausta, sekä ulkopuolen rakenneliittymien tiivistämistä. Huoltokunnostuksessa tarkistetaan ikkunoiden käynti, tiivisteet, heloitukset sekä sälekaihtimien ja maalipinnoitteen kunto.

Ikkunapellitykset suositellaan uusimaan niiltä osin, joissa viettokaltevuudet ovat puutteelliset tai pellitykset ovat vaurioituneet. Ikkunapellitysten rakenneliittymät tiivistetään.

Räystäslaudoituksissa todettiin esiintyvän maalin hilseilyä ja mahdollisia paikallisia lahovaurioita. Laudoituksille suositellaan huoltomaalausta ja lahovaurioituneiden osien uusimista.

Ulko-ovet ovat yleisesti kohtalaisessa kunnossa. Oville suositellaan huoltokunnostusta. Ilmanvaihtokonehuoneen katolle johtava puurakenteinen ovi pellityksineen suositellaan uusimaan.

Ulkoseinät

Julkisivumuurausten taustan tuuletusrako on pääosin lähes olematon. Tuuletus on puutteellista, eikä tiilimuurauksen läpi kulkeutuvat kosteus pääse poistumaan kuten pitäisi. Lisäksi tiilimuuraus ja laastipurseet ovat paikoin kosketuksessa lämmöneristeenä olevaan mineraalivillaeristeeseen muodostaen kasvaneen riskin kosteuden siirtymiseen suoraan ulkoseinä rakenteeseen mm. viistosateella.

Ulkoseinärakenteissa havaittiin mittausten perusteella kohonneita kosteuspitoisuuksia lisätutkimusten yhteydessä tehdyistä ulkoseinän alaosan rakenneavauksista. Aulassa 106 erkkerirakenteeseen tehdystä

17.10.2025

rakenneavauksesta löydettiin EPS-eristeen ja valesokkelirakenteen välistä puista muottilautaa tai levyä, joka oli piikkimittarilla mitaten märkä (56 paino-%). Vastaavaa puuainesta löydettiin myös kahdesta muusta lisärakenneavauksesta, joissa puun kosteuspitoisuudet olivat 18-19 paino-% välillä. Materiaalinäytteitä otettiin ulkoseinän rakenneavauksista yhteensä 25 kpl, ja niistä kymmenessä todettiin esiintyvän mikrobikasvua. Lisärakenneavauksista valesokkelirakenteen tuntumasta otetuissa näytteissä mikrobikasvustoa todettiin viidessä näytteessä seitsemästä. Analyysitulosten perusteella voidaan todeta, että ulkoseinärakenteissa esiintyy mikrobikasvustoa seinän alaosissa, lähellä riskialtista valesokkelirakennetta, mutta myös ylempänä seinärakenteessa (johtajan huone 167). Rakenteessa ei ole käytetty suunnitelmien mukaista vedeneristystä ja valesokkelin taustalle on jostain syystä jäänyt havaintojen perusteella joko muottilaudoitusta tai muuta puurakennetta, joka on todennäköisesti vaurioitunutta. Ulkoseinärakenne on riskialtis myös julkisivumuurausten taustatuuletuksen ollessa puutteellinen. Valesokkelirakenne ja ulkoseinän eristysrakenteet on suositeltavaa uusia peruskorjauksen yhteydessä samalla, kun rakenne toteutetaan kosteusteknisesti toimivana.

Ulkoseinän betonirakenteinen sisävaippa on lähtökohtaisesti tiivis, mutta merkkiainetutkimuksissa voitiin havaita rakenneliittymissä esiintyvän epätiivieyksiä ulkoseinän ikkunaliittymissä ja pilariliittymissä sekä lievemmin elementtisaumojen kohdilla sekä paikallisissa halkeamissa. Ruokalassa, joissa ulkoseinän sisäpinnassa on kahitiilimuuraus, ilmavuotoja todettiin patterikiinnikkeissä, pistorasioissa, ikkunaliittymissä sekä pilarin liittymissä. On mahdollista, että paikallisista epätiivieyskohdista kulkeutuu epäpuhtauksia heikentäen sisäilmaa. Ilmavuodot arvioitiin merkkiainekokeen perusteella merkittäviksi ja ne suositellaan käyttöä turvaavana toimenpiteenä tiivistettäväksi 1 vuoden kuluessa. Puhtaaksimuuratut kahitiiliseinät suositellaan ylitasoittamaan samassa yhteydessä ilmatiiveyden parantamiseksi. Ilmatiiveyden

17.10.2025

parannuksilla vähennetään epäpuhtauksien siirtymistä rakennuksen sisäilmaan ja parannetaan rakennuksen energiataloutta.

Toimenpide-ehdotukset

Julkisivut

- Tiiliseinän halkeaman korjaus ja seuranta.
- Sokkelin puhdistus sammalkasvusta (ruokala).
- Ilmalämpöpumpun läpiviennin tiivistys.
- Huoltotoimenpiteenä suositellaan roskakertymien tarkempaa seurantaa ränneissä, syöksytorvissa ja rännikaivoissa.
- Syöksytorvien kunnostus vuotojen ehkäisemiseksi.
- Elastisten liikuntasauvojen uusiminen (otettava huomioon niiden sisältämä lyijy).
- Räystäslaudoituksen huoltomaalaus, vaurioituneiden lautojen uusiminen.

Ikkunat ja ovet

- Ulko-ovien huoltokunnostus
 - Ilmanvaihtokonehuoneen ulko-oven uusiminen/kunnostus pellityksineen.
- Avattavien ikkunoiden huoltokunnostus (1...3 vuoden kuluessa)
 - o sisäpuolteen huoltomaalaus
 - o karmien huoltomaalaus
 - o tiivisteiden tarkastus ja vaihto
 - o helojen, painikkeiden ja aukipitolaitteiden kunnostus
 - o käyntien tarkastus
 - o ulkopuolteen huoltomaalaus
 - o sälekaihtimien toiminnan tarkastus ja korjaus
 - o vaurioituneiden ja liian loivien ikkunapeltien uusiminen
 - o ikkunapeltien rakenneliittymien tiivistys
- Kiinteiden ikkunoiden huoltokunnostus (1...3 vuoden kuluessa)
 - o karmien huoltomaalaus
 - o ulkopuolen huoltomaalaus, puulistoitusten kunnostus

17.10.2025

- o ikkunapeltien rakenneliittymien tiivistysmassaus

Ulkoseinärakenteet

- Käyttöä turvaavana toimenpiteenä ennen peruskorjausta sisäkuoren rakenneliittymien tiivistys: ikkunapielet, pilarit, lattianraja, läpiviennit
 - o Tiilimuuratussa sisäkuoressa tiivistettävä myös patterikiinnitykset, lisäksi suositellaan puhtaaksimuurattujen tiiliseinien ylitasoitusta tiiveyden varmistamiseksi.
- Valesokkelirakenteiden ja ulkoseinän lämmöneristeiden uusiminen ja rakenteen kosteusteknisen toimivuuden parantaminen.

7 Väliseinärakenteet

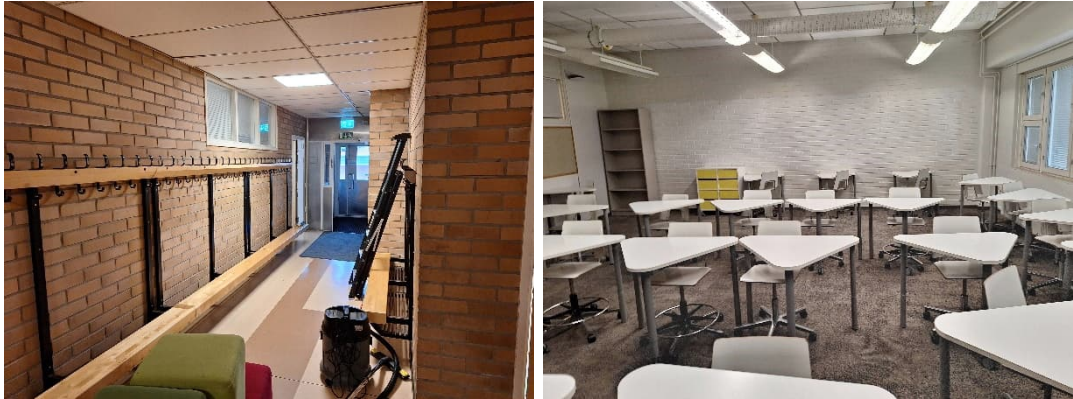
7.1 Rakenne

Rakennuksen alkuperäisessä osassa on väliseininä alkuperäisiä ei-kantavia tiiliseiniä. Rakennepiirustusten perusteella tiiliväliseinien kohdalla on vahvennettu betonilaatta. Rakennuksen väliseinät ovat tasoitettuja ja maalattuja tai puhtaaksimuurattuja tiiliseiniä. Märkätiloissa ja wc-tiloissa sekä siivouskomoissa seinien pintamateriaalina on keraaminen laatoitus.

Väliseinärakenteet, yleensä

Väliseinärakenne on suunnitelmien ja tutkimusten yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan seuraava:

- Poltettu savitiili/kalkkihiekkatiili 130 mm
- Pintakäsittely huoneselostuksen mukaan



Kuva 67. Väliseinärakenteet ovat tiilirakenteiset. Luokkatiloissa väliseinät ovat joko maalattuja tai tasoitettuja ja maalattuja. Käytävillä väliseinät ovat pääasiassa puhtaaksimuurattuja.

7.2 Havainnot ja kosteusmittaukset

Väliseinärakenteiden kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti sekä pintakosteudenilmaisimella kosteiksi epäillyistä kohdista. Lisäksi tehtiin varmentavia rakennekosteusmittauksia kahdesta mittapistestä. Käytävällä 107 väliseinässä on halkeama. Muutoin väliseinät todettiin yleisesti hyväkuntoisiksi eikä niissä todettu poikkeamia pintakosteuskartoituksessa. Pintamateriaalit olivat tarkastetuilta osin kohtalaisen hyväkuntoisia. Märkätilojen vedeneristetyissä seinissä ei havaittu puutteita. Havaintoja on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 68. Käytävän 107 väliseinässä havaittiin yksi halkeama. Väliseinän alaosissa ei havaittu pintakosteuspoikkeamia. Havaintojen perusteella

17.10.2025

tiiliväliseinä lähtee alapohjalaatan päältä. Rakenteen kosteus tarkastettiin rakennekosteusmittauksella.



Kuva 69. Pintakosteuskartoituksessa väliseinärakenteiden pinnoilla ei havaittu pintakosteuspoikkeamia.



Kuva 70. Ruokalassa väliseinän alaosassa on kosteusvauriojälkiä. Seinärakenteessa ei pintakosteusmittauksen perusteella ole kosteuspoikkeamia. Listan takaa otetussa maalista ja tasoitteesta otetussa materiaalinäytteessä ei esiintynyt mikrobikasvustoa.

17.10.2025



Kuva 71. Rakennekosteusmittauksia tehtiin luokkatilan 127 väliseinässä havaitun maalin hilseilyn kohdalle. Porareivät tehtiin ja putkitettiin 13.6.2025. Putkien ja lattian rajakohta sekä putken yläpää tiivistettiin huolellisesti ilmatiiviiksi vesihöyrytiivillä kitillä. Porareikien annettiin tasaantua kuusi vuorokautta.

Taulukko 10. Väliseinän porareivät tehtiin ja putkitettiin 13.6.2025 ja porareikämittaustulokset luettiin 24.6.2025. Taulukossa on esitetty mittasyvyys, lämpötila (T) ja suhteellinen kosteus (%RH) sekä kosteussisältö (abs). Sisäilman olosuhteet on mitattu mittapisteen vierestä.

Mittapiste	Mittaussyvyys [mm]	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]
R2, 127 (seinä tiili)	16	v6	19,3	49,3	8,2
R2, 127 (seinä tiili)	40	v5	19,0	48,1	7,9
R2, 127 (seinä tiili)	70	v10	18,7	48,1	7,7
sisäilma	-	v7	19,8	61,5	10,4

Mittapiste	Mittaussyvyys [mm]	Mittapää	Lämpötila [°C]	Suht.kosteus [%RH] *	Abs. [g/m ³]
R3, 107 (seinä tiili)	40	v3	20,2	49,6	8,7
R3, 107 (seinä tiili)	70	v40	20,2	56,6	9,7
<i>sisäilma</i>	-	v1	20,5	58,0	10,4
<i>ulkoilma</i>	-	v8	19,2	55,8	9,0

* Mittausepävarmuustarkastelu tehdään ohjekortin RT103333 mukaisesti huomioiden mittalaitteiden tarkkuus, mittaussuorituksen yksityiskohdat sekä mittaolosuhteet. Nämä seikat huomioiden mittausten kokonaisepävarmuus tehdyille kosteusmittauksille on ± 3 %RH-yksikköä.

7.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Ruokalan väliseinän alaosan hilseilevästä maali- ja tasoitepinnasta otettiin materiaalinäyte L8. Näytteessä ei esiintynyt mikrobikasvustoa. Käytävälle 107 tehtiin rakenneavaus väliseinän alaosaan, jonka kautta todettiin väliseinän lähtevän betonilaatan päältä suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

Taulukko 11. Väliseinärakenteiden materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Materiaalinäyte on otettu 16.9.2025 tehtyjen lisäselvitysten yhteydessä.

Materiaalinäyte	Näytteenotto-kohta ja rakenneavaus	Näyttemateriaali	Tulos
L8	Ruokala 143, keittiön väliseinän alaosa	maalia ja tasoitetta	ei mikrobikasvua

7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Käytävän väliseinässä esiintyy halkeilua, joka liittyy todennäköisesti rakenteiden painumiseen. Painuminen on todennäköisesti tapahtunut pian rakennuksen valmistumisen jälkeen, eikä enää uusiudu. Halkeamat suositellaan korjaamaan sekä seuraamaan mahdollisia muutoksia jatkossa.

Seinärakenteiden alaosissa on pieniä paikallisia vaurioita, jotka viittaavat kosteuteen rakenteissa. Vauriot ovat todennäköisesti vanhoja, eikä niissä todettu rakennekosteusmittauksissa tai pintakosteuskartoituksessa poikkeavaa kosteutta. Vauriokohdat suositellaan kunnostamaan.

Seuraavassa lattiarakenteisiin kohdistuvassa korjauksessa suosittelemme parantamaan lattia-seinäliittymän ilmatiiviyttä väliseinien osalla. Rakenneliittymien tiiveyttä on tarkasteltu alapohjarakenteiden yhteydessä kohdassa 4.

Toimenpide-ehdotukset

Väliseinät

- Seinien paikallisten vaurioiden korjaukset.
- Väliseinän halkeaman korjaus ja seuranta.

8 Vesikatto ja yläpohjarakenteet

8.1 Rakenne

Yläpohjan kantavana rakenteena ovat ontelolaatat, joiden päälle on pukitettu puurakenteiset vesikattorakenteet. Vesikatteenä on saumattu peltikate. Yläpohjan lämmöneristeenä on mineraalivilla.

Liikuntasalin ja IV-konehuoneen katto poikkeaa rakennuksen muusta kattorakenteesta. Kyseisten tilojen kohdalla ontelolaattojen päällä on lämmöneristeenä kevytsoraa ja niiden päällä kevytsorabetonilaatta. Vesikatteenä on bitumikermi, joka on uusittu vuonna 2007.

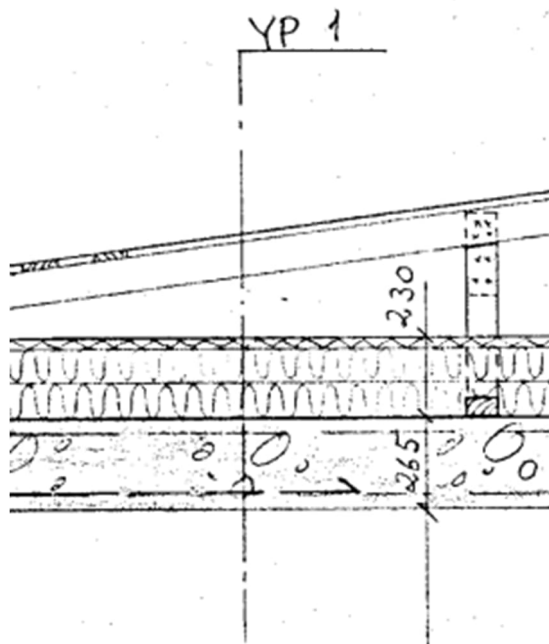
Yläpohjarakenne YP 1 on lähtötietojen ja rakenneavauksissa tehtyjen havaintojen mukaan seuraavia:

- Konesaumattu teräspeltikate
- Harvalaudoitus
- Puukattotuolit
- Tuulensuojamineraalivilla
- Mineraalivilla 100 mm + 100 mm
- Muovikelmu 0,2 mm
- Ontelolaatat 265 mm

Yläpohjarakenne YP2 on lähtötietojen mukaan seuraavia:

- Kermikate
- Kevytsorabetonilaatta 60 mm
- Kevytsora 440 mm ... 600 mm
- Ontelolaatat 265 mm

Kermikate on uusittu 2007, jolloin vanhan kermin ja uuden kermin väliin on suunnitelmatietojen perusteella lisätty 20 mm mineraalivilla.



Kuva 72. Leikkauspiirustus, jossa on esitetty yläpohjan rakennetyyppi YP1

8.2 Havainnot

Vesikatto

Vesikate on pääosin hyvässä kunnossa. Vesikatteen kuntoa tarkastettiin ulkoa sekä yläpohjatilan kautta. Vesikatteen maalipinnoite on uusittu osittain. Maalipinta on havaintojen perusteella huonossa kunnossa uusintamaalaukselta vaille jääneiden kattolappeiden osalta, jossa maali on irtoillut monin paikoin. Ruostevaurioita ei havaittu. Vesikatteen alta puuttuu aluskate. Vesikatolla on lumiesteet ja muut tarpeelliset kattoturvatuotteet. Niiden kunto on aistinvaraisesti tarkasteltuna hyvä.

Liikuntasalin ja IV-konehuoneen kohdalla yläpohjan vesikatteena on kermikate. Katto on saneerattu vuonna 2007 korottamalla vanhan huopakatteen päälle mineraalivillakerros (20 mm) ja uusi bitumikermi. Kermikatteen kunto tarkasteltiin syksyllä tehdyissä lisäselvityksissä. Kermikate on päällisin puolin hyvässä kunnossa eikä kattovuotoja alueella ole havaittavissa. Ilmanvaihtokonehuoneessa on katossa näkyvillä mahdollisesti vanhan vesikatteen aikaisia vuotojälkiä, akustiikkalevyt ovat vaurioituneet ja osin irtoilleet katosta kosteuden vaikutuksesta.

17.10.2025

Kermikatteiden eristevälin alipainetuulettimista kahdesta puuttui hattu. Tämän seurauksena sadevedet ovat voineet päästä putkien alalta kermien väliseen mineraalivillaeristekerrokseen ja edelleen mahdollisista vanhan kermin vuotokohdista yläpohjarakenteeseen.

Havainnot on esitetty seuraavissa valokuuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 73. Liikuntasalin ja IV-konehuoneen kohdalla vesikatteenä on kermikate. Kermikatteen kuntoa tarkasteltiin aistinvaraisesti vesikatolta käsin. Kermikate on päällisin puolin hyvässä kunnossa. Kahdesta katon kermien välisen villakerroksen alipainetuulettimista puuttuvat hatut.



Kuva 74. Kermikatolla sadevesi lammikoituu vähäisissä määrin savupiipun juurelle sekä vesikaton IV-läpiviennin läheisyyteen.

17.10.2025



Kuva 75. Ilmanvaihtokonehuoneen katossa on paljon vesijälkiä ja akustolevytykset ovat irtoilleet. Pintakosteudenosoittimella todettiin akustolevyn vesijäljen kohdalla pienialainen poikkeama, mikä voi indikoida poikkeavaa kosteutta rakenteessa tai terästä lähellä pintarakennetta.



Kuva 76. Peltikatot olivat silmämääräisesti siistit. Vesikatolla esiintyy paikoin maalin hilseilyä, niiltä osin kuin sitä ei ole vielä huoltomaalattu.



Kuva 77. Koulurakennuksen ja erillisten pienten ulkorakennusten maalipinnoite hilseilee paikoitellen. Sadevesikourut havaittiin puhtaiksi roskasta.



Kuva 78. Pohjoispäädyssä kattolappeiden vesikate on vasta pinnoitettu. Pieneltä osalta vesikate on jäänyt pinnoittamatta.

Yläpohja

Yläpohjarakenne vastaa tutkimushavaintojen perusteella alkuperäisiä suunnitelmia. Kattorakenteessa ei ole aluskatetta. Mineraalivillaeristeiden pinnalla on veden jättämiä jälkiä, jotka ovat todennäköisesti seurausta peltikatteen alapintaan kondensoituneesta vedestä. Yläpohjatilassa IV-putket ovat eristettyjä, osassa eristeet ovat puutteellisia. Yläpohjan läpiviennit ovat pääasiassa tiivistämättä ja avoimia ilmavirtauksille. Läpiviennin ja läpiviennin kautta tulevan putken välissä on usein jopa muutaman sentin rako. Isompien ilmanvaihtokanavien läpiviennit on tiivistetty mineraalivillalla, joka ei ole ilmatiivis tiivistysmateriaali.

Yläpohjatilan kautta tehtyjen tarkastelujen yhteydessä havaittiin kolme vesikaton vuotokohtaa. Yksi vuotokohta sijaitsee sisäpihan puoleisella kattolappeella, tilan 174 yläpuolella ja toinen vuotokohta teknisen työn tilan 118 kohdalla. Kolmas vuotokohta sijaitsee käytävän 159 päädyssä. Tilan 174 vuotokohdalla puurakenteissa havaittiin kosteutta puun piikkimittauksilla. Tilan 118 ja käytävän 159 päädyn vuotokohdilta otetuissa materiaalinäytteissä on laboratorion analyysivastauksen mukaan mikrobikasvustoa.



Kuva 79. Yläpohjan ontelolaattojen päälle on pukitettu puurakenteiset vesikattorakenteet. Kattorakenteessa ei ole aluskatetta.



Kuva 80. Yläpohjatilan vesikaton vuotokohta rakennuksen keskiosassa. Puurakenteet ovat vuotokohdalla kastuneet. Puun piikkimittarin näytöllä on lukemana 26 paino-%.

17.10.2025



Kuva 81. Yläpohjan mineraalivillalevyjen päällä on todennäköisesti kondenssiveden aiheuttamia vesijälkiä. Vesijälkiä on tasaisesti yläpohjatilassa. Puurakenteet ovat kuivat, eikä niissä ole pääosin havaittavissa viitteitä vaurioista.



Kuva 82. Yläpohjatila tuulettuu räystäslinjoilta. Kondenssijälkien ja yläpohjatilan paikoin tunkkaisen hajunkin perusteella tuulettuminen on puutteellista. Puurakenteissa ei kuitenkaan ole viitteitä korkeista kosteuspitoisuuksista.



Kuva 83. Tutkimusten yhteydessä havaittiin yhdessä IV-läpiviennissä liimatiivistemassaa. Muutoin läpiviennit olivat tiivistämättä. Tiivistetty läpivienti sijaitsee käytävän 138 kohdalla liikuntasalin edessä. Merkkiainetutkimuksen perusteella läpivienti ei kuitenkaan ole tiivis.

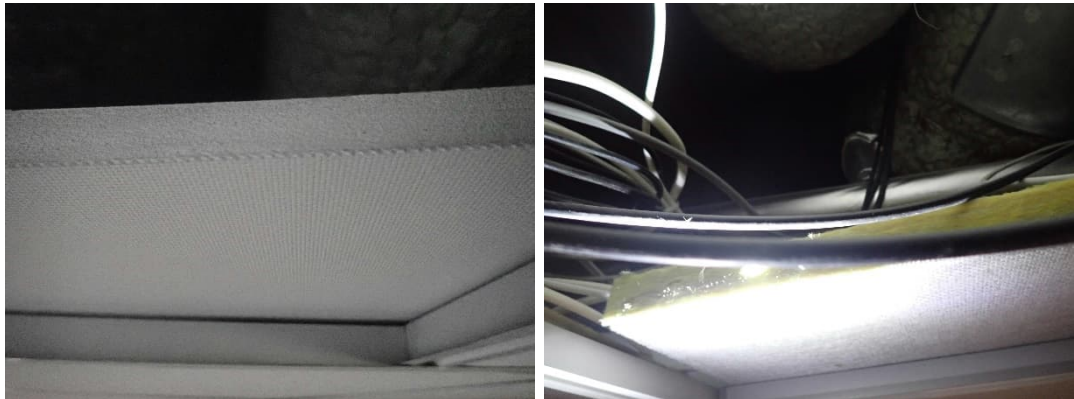
Alakattorakenteet

Rakennuksessa on yläpohjarakenteen alapuolella käytävällä ja paikoin huonetiloissakin alakattorakenteita, joissa on verhoiluna mineraalivillamateriaalista valmistettuja akustolevyjä. Akustolevytysten reunoissa on suojaus, mutta leikatuissa reunoissa ei. Alakattojen päällä havaittiin tilojen välillä myös ilmayhteyksiä, joiden kautta voi kulkeutua ääniä ja epäpuhtauksia ilmavirtausten mukana. Seuraavissa kuvissa on esitetty havaintoja.



Kuva 84. Alakatoissa on runsaasti suojaamattomia mineraalivillaisia putkieristeitä.

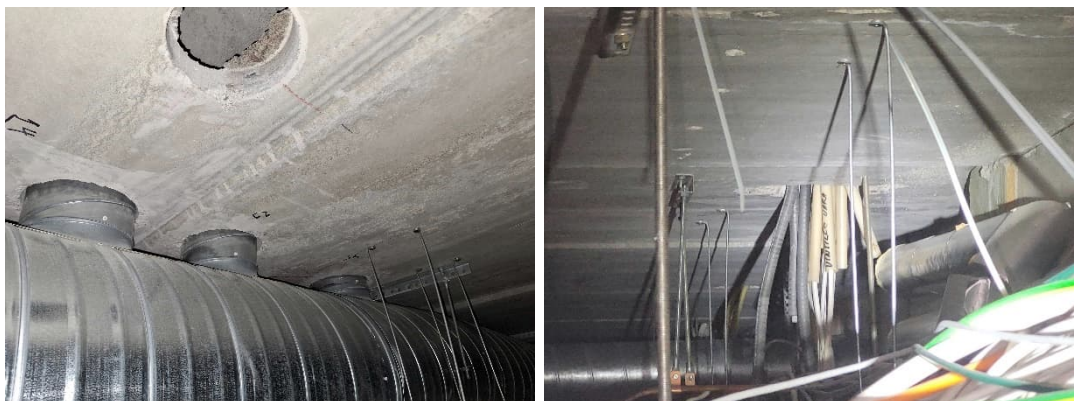
17.10.2025



Kuva 85. Mineraalivillasta valmistetuissa akustolevyissä on reunasuojaus ja yläpuolinen suojaus, mutta leikattuja levyreunoja (mm. erilaiset asennukset ja läpiviennit) ei ole suojattu.



Kuva 86. Onteloissa on ummistamattomia läpivientejä, osassa läpivientejä on käytetty mineraalivillaa tiivistämiseen.



Kuva 87. Yläpohjan läpiviennit ovat pääasiassa tiivistämättä. Kuvat aulan 106/käytävän 138 alakattotilasta. Merkkiainetutkimusten perusteella kuvan läpiviennit eivät ole tiiviitä yläpohjaan.

17.10.2025



Kuva 88. Tuulikaapin 103 katon tarkastusluukku avautuu alakattotilaan, jossa on runsaasti suojaamattomia mineraalivillaeristeitä, jotka toimivat ilmeisesti lämmöneristeinä. Lämmöneristys on puutteellinen, rakenteessa ei ole höyrönsulkua ja vesikate rakolaudoituksineen on näkyvissä tilan yläpuolella. Sisäilmasta tulevan kosteuden kondensoituminen kattopeltien alapintaan on talviaikaan mahdollista.



Kuva 89. Tilojen väliset läpiviennit eivät ole alakaton yläpuolella kaikin osin tiiviitä.

8.3 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteet

Yläpohjarakennetta tarkasteltiin ullakkotilasta käsin yläpohjan villakerrosta avaamalla. Rakenteet vastaavat alkuperäisiä suunnitelmia. Ontelolaattojen päällä on höyrönsulkumuovi, jonka päällä on lämmöneristeinä mineraalivillaa noin 230 mm. Höyrönsulkumuovin liitoskohtia ei ole tiivistetty ja höyrönsulku on myös läpivientien kohdalta epätiivis.

Useimmiten läpivientien kohdalla yläpohjan mineraalivilla on ilmastovirtausten seurauksena tummentunut.



Kuva 90. Yläpohjan kuntoa sekä toteutustapaa tarkastettiin avaamalla yläpohjarakennetta yläpohjatilasta käsin. Ontelolaattojen päällä on höyrynsulkumuovi, jonka päällä mineraalivillaeriste. Havaintojen perusteella yläpohjarakenne vastaa alkuperäisiä suunnitelmia.



Kuva 91. Läpivientien ympärillä olevassa mineraalivillaeristeessä on useimmissa kohden ilmastovirtausten aiheuttamaa tummentumaa.

Yläpohjan lämmöneristekerroksesta otettiin kuusi materiaalinäytettä mikrobianalyysiin mikrobipitoisuuden määrittämistä varten. Materiaalinäytteet otettiin lämmöneristekerroksen alaosasta höyrynsulkumuovin pinnalta. Viisi näytettä otettiin läpivientien kohdilta ja yksi näyte vesikaton vuotokohdalta. Analyysivastauksen perusteella kahdessa näytteessä on selvää mikrobikasvustoa. Materiaalinäytteiden tutkimustulokset ovat taulukossa 12 sekä tarkemmin liitteessä 8.

Taulukko 12. Yläpohjan materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset. Materiaalinäytteet on otettu 16.9.2025. Näytteenottokohdat merkattu vesikaton paikannuspiirrokseseen.

Materiaalinäyte	Näyttemateriaali	Tulos
L9	mineraalivilla	mikrobikasvustoa
L10	mineraalivilla	epäily mikrobikasvustosta
L11	mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
L12	mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
L13	mineraalivilla	ei mikrobikasvustoa
L14	mineraalivilla	mikrobikasvustoa

Havaintoja rakenneavauksista on esitetty seuraavissa valokuvissa ja niiden kuvateksteissä.



Kuva 92. Materiaalinäyte L9 otettiin yläpohjasta tuuletusputken juuresta rakennuksen pohjoispäädyssä. Putken juurella villoissa on vesivuotojälkiä. Materiaalinäytteessä on mikrobikasvustoa. Putken yläpohjan läpiviennin ei ole tiivistetty. Läpiviennin ympärillä villassa on ilmavirtausten aiheuttamaa tummentumaa.

17.10.2025



Kuva 93. Materiaalinäyte L10 otettiin tilan 151 läpiviennin läheisyydestä. Käyttäjien kertoman mukaan tilassa 151 on ajoittain koettu tunkkaista hajua ja se oli havaittavissa myös tutkimusten yhteydessä. Materiaalinäytteessä on analyysivastauksen mukaan epäily mikrobikasvustosta. Putken yläpohjan läpivientä ei ole tiivistetty.



Kuva 94. Materiaalinäytteet L11 ja L12 otettiin yläpohjan IV-läpivientien juuresta. Materiaalinäytteissä ei analyysivastauksen mukaan ole mikrobikasvustoa.



Kuva 95. Materiaalinäyte L13 otettiin yläpohjan IV-läpiviennin juuresta rakennuksen eteläpäädyssä. Materiaalinäytteessä ei ole mikrobikasvustoa. Läpiviennin ympärillä on ilmavirtausten aiheuttamaa tummentumaa.



Kuva 96. Materiaalinäyte L14 otettiin havaitusta vesikaton vuotokohdasta rakennuksen eteläpäädyssä. Näyte otettiin lämmöneristekerroksen alapinnasta höyrynsulkumuovin tuntumasta. Näytteessä on analyysivastauksen perusteella mikrobikasvustoa. Vuotokohdalla on vesikattorakenteissa kosteusjälkiä ja voimakas mikrobiperäinen haju.

8.4 Yläpohjarakenteiden ilmatiiviyys

Yläpohjan ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainekokein normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa ja alipaineistettuna käytävän 106 sekä tilan 151 kohdalla. Merkkiainetta syötettiin yläpohjatilan kautta yläpohjan eristetilaan, jonka jälkeen merkkiainevuodot havainnoitiin merkkiaineanalyysointorilla sisätilojen puolelta. Merkkiaineen mittauspaiikat on merkattu paikannuspiirrokseen. Rakenteisiin laskettiin merkkiainetta 5-

17.10.2025

6 minuutin ajan virtausnopeudella 3 l/min. Merkkiainevuotojen havainnointiin käytettiin aikaa noin 10–15 minuuttia.

Merkkiainetutkimusten tarkoituksena oli havainnoida yläpohjan läpivientien tiiveyttä. Merkkiainetutkimukset tehtiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa sekä koetilanteessa tilojen ollessa alipaineistettuna (-10 Pa). Alipaineistus toteutettiin käyttämällä BlowerDoor alipainepuhallinta.

Merkkiainevuotoja havaittiin läpivientien kohdilta. Normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa merkkiainevuotojen voimakkuus oli vähäistä vuotoa ja alipaineistuksen yhteydessä voimakasta vuotoa.

Yläpohjan merkkiainetutkimukset

- Kaasua laskettiin yläpohjan eristetilaan noin 15 l.
- Merkkiainetta laskettiin rakenteisiin kaasun virtausnopeudella 3 l/min.
- Tutkimusten aikana tilojen paine-ero tilan sisäilman ja ulkoilman välillä oli noin -3 Pa tilan sisäilmaan nähden. Alipaineistajan kanssa noin -10 Pa.
- Havainnointiaika oli 10–15 min. vuotohavainnoista ja tutkittavan rakenteen koosta riippuen.



Kuva 97. Yläpohjan merkkiainetutkimuksissa merkkiainetta laskettiin yläpohjan eristetilaan yläpohjatilaa kautta. Merkkiainetta syötettiin noin puolen metrin etäisyydelle läpiviennistä. Läpivientien kautta havaittiin merkkiainevuotoa. Merkkiainevuotoa havaittiin normaalia käyttöä

*vastaavissa olosuhteissa sekä tilojen ollessa alipaineistettuina.
Alipaineistuksen yhteydessä vuodot olivat voimakkaita vuotoja.*

8.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vesikatto

Pääosassa rakennusta vesikatteena on konesaumattu peltikate, jonka maalipinta hilseilee monin paikoin. Kattoa on maalattu rakennuksen pohjoispäästä, mutta maalaus on jäänyt osittain kesken. Maalipinnoitteen tartunnassa on ilmeisesti ollut alun perin jotain ongelmaa, myös erillisten ulkorakennusten katteesta maali on irtoillut paikoin. Ruostetta ei kuitenkaan havaittu. Ylösnostoissa tai läpivienneissä ei havaittu aistinvaraisesti puutteita. Katolla on asianmukaiset turvatuotteet. Selkeänä puutteena on aluskatteen puuttuminen, jonka vaikutus näkyy yläpohjassa näkyvinä kondenssivesijälkinä. Suositellaan vähintään vesikaton huoltomaalausta. Rakenteen toimivuuden kannalta parempana vaihtoehtona suosittelemme harkitsemaan vesikatteen uusimista ja aluskatteen lisäämistä.

Liikuntasalin ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla on tasakatto sisäpuolisella vedenpoistolla, vesikatteena on bitumikermi. Vesikatto on vuotanut aiemmin, ja vesikate on uusittu vuotojen vuoksi 2007. Vesikaton eristeenä on tällä alueella kevytsorabetoni tai vastaava. Kermien välisen mineraalivillakerroksen alipainetuulettimista kahdesta puuttui hattu. Tämän seurauksena sadevettä on voinut päästä putkien kautta kermien väliin. Hatut ovat olleet ilmeisesti jonkin aikaa poissa, sillä putken alaosaan villakerrosväliin oli kasvanut sammalta. Vesikatolla havaittiin myös lievää lammikoitumista. Kaksinkertaisen kermikatteen tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta, jonka perusteella käyttöikää olisi jäljellä vielä reilu 10 vuotta.

Ilmanvaihtokonehuoneen katossa on vesijälkiä, joiden syntyä ei ole varmuudella tiedossa. Pintakosteuden ilmaisimella todettiin konehuoneen katossa paikallinen kohonnut mittaesarvo, joka voi viitata koholla olevaan

17.10.2025

kosteuteen. Konehuoneen katossa on irtoilevia huonokuntoisia akustiikkalevyjä, jotka toimivat myös kuitulähteenä. Kaikki ilmanvaihtokonehuoneen katossa ja myös seinissä oleva akustiikkalevyt on suositeltavaa poistaa, puhdistaa pinnat sekä varmistaa tämän jälkeen rakenteen kunto ennen pintojen uusimista.

Yläpohja

Yläpohjaa voitiin tarkastella vain peltikatetulta alueelta. Puuttuvan aluskatteen vuoksi lämmöneristeen pinnassa on nähtävissä tippuneen kondenssiveden aiheuttamia jälkiä. Osaltaan voi olla kyse myös tuuletuspuutteista yläpohjatilassa, joten tuulettamista on suositeltavaa tehostaa lisäämällä tuuletusaukkoja. Kantavissa puurakenteissa ei ole yleisesti havaittavissa viitteitä poikkeavasta kosteusrasituksesta. Vesikatossa havaittiin kaksi pientä kattovuotokohtaa.

Yläpohjasta otettiin kuusi materiaalinäytettä mineraalivillaeristeestä höyrynsulkumuovin päältä mikrobi tutkimuksiin. Näytteenottokohdat valittiin yläpohjasta eri puolilta rakennusta, kohdentaen ne riskikohtiin kuten epäilyille vauriokohdille (läpiviennit, kattovuodot).

Mineraalivillaeristeet suositellaan uusimaan, vähintään havaituilta vauriokohdilta. Lisäksi lämmöneristeen vahvuutta suositellaan lisättäväksi energiankulutuksen vähentämiseksi.

Ontelolaatasto on saumavaluineen itsessään melko ilmatiivis rakenne, eikä painesuhteiden ollessa normaalitasolla aiheudu yläpohjan kohdalla haitallista ilmavuotoa kumpaankaan suuntaan. Ilmavirtaukset sisätiloissa suuntautuvat yleisesti kohti yläpohjaa ja vesikattorakenteita mm. savupiippuilmion vaikutuksesta. Yläpohjassa havaittiin muovikalvo ontelolaataston rakennesuunnitelmien mukaisesti. Muovikalvojen limityksiä ei ole kuitenkaan teipattu eikä läpivientejä ole tiivistetty asianmukaisesti. Tiloissa, joissa on vain poistoilmanvaihto, kuten opettajan tilassa 151, jossa tunkkaista hajua on havaittu, ilmavuodot voivat suuntautua epätiiveyskohtien kautta sisätiloihin. Tehtyjen kahden merkkiainekokeen perusteella ilmavuodot ovat tietyissä paineolosuhteissa

17.10.2025

mahdollisia epätiivien läpivientien ja onteloiden kautta yläpohjasta sisäilmaan. Käyttötilojen ollessa alipaineisia Ilmavirtausten mukana kulkeutuu sisäilmaan epäpuhtauksia kuten mineraalivillakuituja ja hajuja. Käyttötilojen ollessa ylipaineisia sisäilman kosteus ja lämpö voivat kulkeutua yläpohjaan aiheuttaen kosteuden tiivistymistä rakenteisiin. Yläpohjan läpiviennit suositellaan tiivistämään ja höyrynsulkukalvo uusimaan/tiivistämään rakenteesta.

Alakattorakenteet

Yläpohjan alapuolisissa alakatoissa on paljon avoimia mineraalivillapintoja, joista voi irrota kuituja. Esimerkiksi huoltotöiden yhteydessä alakattoja auottaessa kuituja voi päätyä sisätiloihin. Kuituja leviää myös ilmavirtausten mukana ja painevaihtelun yhteydessä sisätiloihin. Kuitulaskeumanäytteissä (luku 9, Pölynäytteet) todettiin otetuissa näytteissä teollisia mineraalikuituja, jotka ovat todennäköisesti peräisin alakatoista. Kuitulähteet suositellaan peruskorjauksen yhteydessä poistettavaksi ja korvattavaksi suojaetuilla tai kokonaan kuiduttomilla materiaaleilla. Vaihtoehtoisesti avonaiset kuitulähteet on pinnoitettava kuitujen leviämisen estämiseksi, esimerkiksi M1-luokitetulla maalilla. Lisäksi tiloihin ja alakattoihin kertyneet kuidut on poistettava kuitulähteiden poistamisen jälkeen.

Tuulikaapin 103 alakatossa on lämmöneristys, joka on puutteellinen ja höyrynsuluton. Rakenteeseen pääsee lämmintä ja kosteaa sisäilmaa, kondensoitumisriski vesikatteen alapintaan on mahdollinen. Rakenne suositellaan uusimaan kosteusteknisesti toimivaksi.

Toimenpide-ehdotukset

Vesikatto

- Vesikatteen huoltomaalaus ja havaittujen paikallisten pienten vesivuotokohtien korjaukset.
 - Vesikatteen uusimista aluskatteellisena suositeltavaa harkita peruskorjauksen yhteydessä.

17.10.2025

- Pääsisäänkäynnin katoksen kermikatteen kunnostus peruskorjauksen yhteydessä.
- Kermikaton alipaineventtiilien puuttuvien hattujen asennus.

Yläpohja

- Yläpohjatilan tuulettavuuden parantaminen lisäämällä tuuletusaukkoja.
- Pienten vuotokohtien vauriokorjaukset yläpohjassa.
- Höyrynsulkumuovin uusiminen ja tiivistäminen, samassa yhteydessä mineraalivillaeristeiden uusiminen.
- Yläpohjarakenteen läpivientien tiivistäminen.
- Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan mineraalivillaeristeiden uusimista, muovikalvon uusimista/tiivistämistä ja lämmöneristyksen parantamista.

Alakattorakenteet

- Tilojen välisten yhteyksien tiivistäminen.
- Ontelolaattarakenteiden läpivientien tiivistäminen (johtoläpiviennit)
- Mineraalikuitulähteiden poistaminen ja korvaaminen materiaaleilla, joista ei irtoa kuituja. Soveltuvien osin mineraalikuitulähteiden suojaaminen/pinnoitus, mm. leikattujen akustolevyttöjen maalaus M1-luokitellulla maalilla.
- Alakattojen ja sisätilojen siivous kuitulähteiden eliminoinnin jälkeen.
- Ilmanvaihtokonehuoneen katon akustolevyttöjen poisto, pintojen puhdistus ja kunnostus.
- Tuulikaappien 102 ja 103 kattorakenteiden toteuttaminen kosteusteknisesti toimivalla ratkaisulla.

9 Sisäilman olosuhdemittaukset

Tilojen olosuhdeseuranta järjestettiin Vantaan kaupungin puolesta, toteuttajana 720°. Mittauksista tarkastettiin dataa heinäkuun viimeiseltä viikolta (viikko 31, 28.7.-3.8.2025). Koska ajankohtana tilat eivät ole olleet käytössä ja ajankohta poikkesi muutoinkin normaaleista käyttöolosuhteista (hellejakso, ei käyttäjiä), käyttökelpoista tietoa ajanjaksolta

saadaan vain paine-erosta ulkoilmaan nähden. Olosuhdemittauksia tehtiin seitsemässä tilassa eri puolilla rakennusta.

Taulukko 13. Olosuhdemittarien sijainnit ja paine-erojen vaihtelut 28.7.-3.8.2025

Tila	Paine-ero keskiarvo [Pa]	Paine-ero min...max [Pa]
Opetustila 108	2,1	-3,9...4,9
Opetustila 110	2,6	-0,6...6,8
Liikuntasali 144	-1,9	-5,1...4,0
Opetustila 174	4,2	-3,1...8,8
Ruokala	2,6	-0,8...6,8
Tekninen työ	4,3	-0,7...10,7
Musiikki ja tekstiilityö 161	2,8	-0,4...7,6

9.1 Johtopäätökset

Mittausjaksolla tiloissa on vallinnut pääsääntöisesti ylipaine. Vain liikuntasalissa paine-ero on ollut suositusten mukaisesti hieman alipaineinen mittausjakson aikana. Ylipaineisuus vähentää ilmavirtauksia rakenteista ja epäpuhtauksien pääsyä sisäilmaan. Ylipaine voi kuitenkin aiheuttaa ilmavirtauksen sisäilmasta rakenteisiin, jolloin sopivissa sääolosuhteissa kosteus voi konvektiovirtauksen tiivistyä rakenteisiin ja aiheuttaa sinne vaurioita. Painesuhteissa tulisi pyrkiä lähelle tasapainotilaa, erityisesti kun rakenteissa tiedetään olevan epäpuhtauksia. Ylipaineistamalla ei-toivottuja ilmavirtauksia rakenteista voidaan estää, mutta tämä on ehdottomasti vain väliaikainen ratkaisu. Ylipaineistaminen

voi vaurioittaa rakenteita sen rakenteisiin siirtämän kosteuden takia. Korjaavana toimenpiteenä suositellaan ilmanvaihdon säätöä.

10 Pölynäytteet

10.1 Laskeumapölynäytteet tasopinnoilta

Pyyhkäisynäytteet

Tasopinnoilta otettiin pölynäytteitä tuntemattomasta laskeumasta 13.6.2025 tasopintojen ja 17.9. ilmanvaihtokanavan pölyn koostumuksen määrittämiseksi. Pölynäytteet otettiin pyyhkäisymenetelmällä. Näytteet (4 kpl) lähetettiin tutkittavaksi Metropolilabille Helsinkiin. Näytteenottopaikat on merkitty liitteen 1 pohjakuviin, tutkimustulokset on esitetty taulukossa 9 sekä tarkemmin liitteissä 4 ja 8.

Taulukko 9. Pyyhkäisynäytteiden tutkimustulokset tasopinnoilta (13.6.2025) ja ilmanvaihtokanavasta (17.9.2025).

Näyte nro	Näytteenotto kohta	Pölyn koostumus	Tulkinta
1	Käytävä 138	Tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä, vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja, homeitiöitä	Poikkeavana näytteessä esiintyy niukasti mineraalikuituja, homeitiöitä (voivat olla peräisin ulkoilmasta)
2	Ruokasali 134	Tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä, vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja	Poikkeavana näytteessä esiintyy niukasti mineraalikuituja

17.10.2025

3	Käytävä 107	Tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä, vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja	Poikkeavana näytteessä esiintyy niukasti mineraalikuituja
IV	Tuloilmakanava (Luokka	Metallipölyä, orgaanista pölyä ja kiviainespölyä Vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja jonkin verran	Pölyn määrä kanavassa vähäinen, sisältää mineraalikuituja jonkin verran

Kaikissa tasopinnoilta otetuissa näytteissä havaittiin tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä. Tavanomainen huonepöly koostuu lähinnä tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista. Lisäksi näytteissä esiintyi vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja niukasti. Käytävältä 138 löytyi myös niukasti homeitiöitä, jotka voivat olla peräisin ulkoilmasta. Ilmanvaihtokanavasta otetussa näytteessä on muun tavanomaisen kanavasta tavattavan pölyn lisäksi mukana vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja jonkin verran. Pölyn kokonaismäärä kanavassa oli vähäinen, mutta kuitujen kohonnut osuus voi viitata ilmanvaihtojärjestelmässä olevaan kuitulähteeseen.

Geeliteippinäytteet

Tasopinnoilta otettiin pölynäytteitä kahden viikon laskeumasta pölyn mineraalikuitupitoisuuden määrittämiseksi 24.6.2025. Pölynäytteet otettiin geeliteippimenetelmällä. Geeliteippinäytteet (4 kpl) lähetettiin tutkittavaksi Metropolilabille Helsinkiin. Näytteenottoaikat on merkitty

liitteen 2 paikannuskuviin, tutkimustulokset on esitetty taulukossa 10 ja tarkemmin liitteessä 5.

Taulukko 10. Geeliteippinäytteiden tutkimustulokset tasopinnoilta (24.6.2025).

Näyte nro	Näytteenotto kohta	Teolliset mineraalivilla kuidut (kuitua kpl/cm ²)	Tulkinta
1	Käytävä 138	0,21	Ylittää toimenpiderajan
2	Ruokasali 134	1,1	Ylittää toimenpiderajan
3	Käytävä 107	0,51	Ylittää toimenpiderajan
4	Johtajan huone 167	0,46	Ylittää toimenpiderajan

Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneelle pölylle on 0,2 kuitua/cm². Toimenpideraja ylittyy kaikissa otetuissa näytteissä.

10.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Pölyn koostumusnäytteissä todettiin esiintyvän tavanomaista huonepölyä sekä vähäisessä määrin myös teollisia mineraalikuituja (vuori- ja lasivillaa). Päärakennuksesta otetuista tasopinnoille asetetuista neljästä kahden viikon laskeumasta otetusta geeliteippinäytteestä kaikissa ylittyi Asumisterveysasetuksen 545/2015 toimenpideraja teollisten mineraalikuitujen kahden viikon laskeumalle (0,2 kuitua/cm²) edellyttäen toimenpiteitä.

17.10.2025

Ilmanvaihtokanavasta otettiin 16.9.2025 pyyhkäisyinäyte, jonka tulos viittaa mahdollisiin mineraalivillakuitulähteisiin järjestelmässä.

Ilmanvaihtojärjestelmän tutkimuksissa (luku 11) todettiin selkeitä kuitulähteitä, jotka on syytä poistaa tai vaihtaa kuiduttomaan vaihtoehtoon. Mikäli järjestelmä uusitaan peruskorjauksen yhteydessä, on varmistettava, ettei järjestelmään jää kuituja tai kuitulähteitä sisältäviä osia.

Aistinvaraisten havaintojen perusteella tilojen alakatoissa esiintyy paljon teollisia mineraalikuitulähteitä akustolevytyksissä ja alakattotilassa olevissa lämmön- ja ääneneristeissä, mm. putkieristeissä. Myös ilmanvaihtokonehuoneessa on paljon kuitulähteitä katossa, seinissä ja ilmanvaihtokanavien pinnoilla. Nämä erilaiset avoimet kuitulähteet ovat syynä kuitupitoisuuden kohoamiseen ilmanvaihtojärjestelmän raitisilmakammiossa havaittujen (luku 11) kuitulähteiden ohella. Kuitulähteet suositellaan peruskorjauksen yhteydessä poistettavaksi ja korvattavaksi suojatuuilla tai kokonaan kuiduttomilla materiaaleilla. Vaihtoehtoisesti avonaiset kuitulähteet on pinnoitettava kuitujen leviämisen estämiseksi. Lisäksi tiloihin ja alakattoihin kertyneet kuidut on poistettava kuitulähteiden poistamisen jälkeen.

Toimenpide-ehdotukset

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä:

- Mineraalikuitulähteiden poistaminen ja korvaaminen materiaaleilla, joista ei irtoa kuituja. Vaihtoehtoisesti kuitulähteiden käsittely (erityisesti alakattolevyjen leikkauspinnat) siten, etteivät kuidut irtoa materiaalista, esimerkiksi M1-luokitellulla maalilla.
- Ilmanvaihtojärjestelmän kuitulähteiden poisto ja puhdistus.
- Alakattorakenteiden ja tilojen puhdistaminen kuiduista kuitulähteiden eliminoinnin jälkeen.

11 Ilmanvaihto

11.1 Ilmanvaihtojärjestelmä

Rakennuksessa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä.

Ilmanvaihtojärjestelmä on osin alkuperäistä rakennusvuodelta 1987 ja sitä on osin uusittu vuosien varrella. Ilmanvaihtokoneet on sijoitettu kattotasolla olevaan ilmanvaihtokonehuoneeseen, johon kulku on lämmönjakohuoneen kautta. Ilmanvaihtokoneita on kolme kappaletta.

Ilmanvaihtokoneita ohjataan Fidelix rakennusautomaatiojärjestelmän avulla. Ilmanvaihtojärjestelmään ei kuulu jäähdytystä tai viilennystä.

Ilmanvaihdon viimeisimmän mittaus- ja säätötyön suoritusajankohta ei selvinnyt tutkimuksen yhteydessä.

Kiinteistössä on useita erillispoistopuhaltimia, jotka sijaitsevat pääosin vesikatolla. Erillispoistopuhaltimet palvelevat huuvia, vetokaappeja ja kohdepoistoja.

Ilmanvaihtojärjestelmään kuuluvat iv-kojeet ja erillispoistopuhaltimet on esitetty seuraavassa taulukossa (koneet, jotka havaittiin kenttätutkimuksissa ja lähtötiedoissa).

Taulukko 14. Kohdekäynnillä ja lähtötiedoissa havaitut IV-koneet ja erillispoistopuhaltimet, palvelualueet sekä ilmamäärät.

Koje	Palvelualue	Ilmamäärä (l/s)
1TP1	Opintotilat	+2500/+1250
1PP1	Opintotilat	-1700/-850
1PP2	Maalaamo	-208/-140
1PP3	Ahjo	-208/-140
2TP1	Keittiö, ruokala	+170
2PP1	Keittiö	-750
2PP2	Ruokala	-170
3TP1	Liikuntasali	+1300
3PP1	Liikuntasali	-1150
3PP2	Liikuntasali, pukuhuoneet	-330
4PP	Eteläpää WC:t	-170
5PP	Purunpoisto	-950

11.2 Ilmanvaihtokoneet

Tulo-poistoilmanvaihto

Rakennuksen ilmanvaihtokoneet ovat Bahco Ventilationin valmistamia ja silmämääräisen arvion perusteella alkuperäisiä 1980 -luvun loppupuolelta.

Ilmanvaihtokoneet on varustettu suodattimilla, lämmityspattereilla, hihnavetoisilla puhaltimilla ja sulkupelleillä. Opetustilojen ilmanvaihtokone

17.10.2025

on lisäksi varustettu lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneilla on yhteinen raitisilmakammio.

Huoltomerkintöjen perusteella ilmanvaihtokoneita huolletaan säännöllisesti ja suodattimia vaihdetaan kaksi kertaa vuodessa. Edellinen suodatinhuolto on suoritettu maaliskuussa 2025. Suodattimien suodatinluokat ovat seuraavat: tuloilma ePM1 55%-60 % ja poistoilma Coarse70 %.

Silmämääräisten havaintojen perusteella alkuperäisten ilmanvaihtokoneiden tekniikka on pääosin rakennusajalta, mutta niiden mittaus- ja toimilaitteita on osittain uusittu vuosien varrella. Iv-koneet ovat havaintojen perusteella välttävissä kunnossa.

Seuraavassa taulukossa on esitetty merkittävimmät iv-koneista tehdyt havainnot.

17.10.2025

Taulukko 15. Ilmanvaihtokoneiden silmämääräisen tarkastuksen merkittävimmät havainnot. Yleiskuntoa on arvioitu asteikolla heikko–välttävä–tyydyttävä–hyvä.

Koje	Yleiskunto	Merkittävimmät havainnot
1TP1/PP1 Opetustilat	Välttävä	<ul style="list-style-type: none"> - LTO-kuutiossa kosteus- ja ruostejälkiä - Tuloilmasuodatin ei tiivisty täysin suodatinkehukseen - Puhaltimien hihnaveto-osissa kulumaa - Anturiläpiviennit tiivistämättä - Huoltoluukkujen kiinnityksen ja tiivistykset paikoin rikki
2TP1 Keittiö/ruokala	Välttävä	<ul style="list-style-type: none"> - Raitisilmapelti ei sulkeudu - Tuloilmasuodatin ei tiivisty täysin suodatinkehukseen - Puhaltimien hihnaveto-osissa kulumaa - Anturiläpiviennit tiivistämättä - Huoltoluukkujen kiinnityksen ja tiivistykset paikoin rikki
2TP1 Liikuntasali	Välttävä	<ul style="list-style-type: none"> - Raitisilmapelti ei sulkeudu - Tuloilmasuodatin ei tiivisty täysin suodatinkehukseen - Puhaltimien hihnaveto-osissa kulumaa - Anturiläpiviennit tiivistämättä - Huoltoluukkujen kiinnityksen ja tiivistykset paikoin rikki

Ilmanvaihtokoneista tehtyjä yleishavaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa (kaikista koneista ei ole erikseen esitetty kuvia samanlaisista toistuvista havainnoista).

17.10.2025



Kuva 98. Yleiskuva ilmanvaihtokoneiden raitisilmakammioista. Kammion äänenvaimennuslevyissä on avointa mineraalivillaa, joka saattaa kulkeutua ulkoilman mukana ilmanvaihtokoneisiin ja sitä kautta tuloilmaan sekä käyttötiloihin ohivuotojen seurauksena.



Kuva 99. Raitisilmakammion pohjalla on runsaasti hiekkaa ja kivimurskaa, mikä on todennäköisesti tukkinut kammion lattiakaivon.

17.10.2025



*Kuva 100. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneista (TK01 ja TK02).
Ilmanvaihtokoneen rungoissa havaittiin ohivuotoja.*



Kuva 101. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneiden raitisilmapelleistä. Pellit eivät sulkeudu koneen ollessa seis -tilassa. Havainto koneissa TK02 ja TK03.



Kuva 102. Yleiskuva ilmanvaihtokoneiden suodatinkehikosta. Suodattimien kehykset eivät tiivisty täysin suodatinosiin.



Kuva 103. Yleiskuvia ilmanvaihtokoneiden lämmityspattereista. Pattereissa havaittiin pölykertymää ja kammion pohjalla kosteusjälkiä.

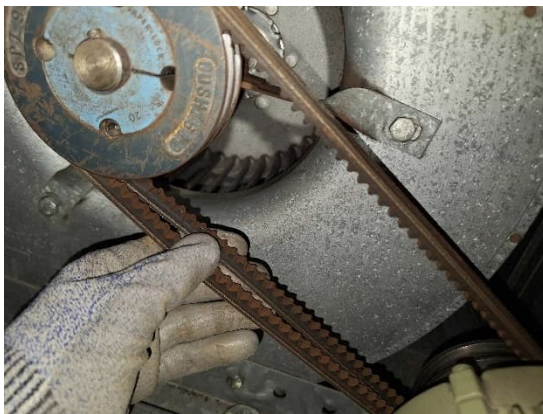


Kuva 104. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneiden lämpöpatterien putkistosuuksista. Putkistojen liitoskohdissa on paikoin vuotojälkiä.



Kuva 105. Yleiskuva TK01 opetustilojen LTO-kuutiosta. Kammion pohjalla kosteusjälkiä ja LTO-osan lamelleissa alkavaa ruostetta.

17.10.2025



Kuva 106. Yleiskuvia ilmanvaihtokoneiden puhaltimista. Puhaltimien hihnat ovat löystyneet ja niissä on murtumia, puhaltimen hihnapyörät kuluneet. Havainto kaikissa koneissa.



Kuva 107. Yleiskuva ilmanvaihtokoneiden huoltoluukkujen lukitusmekanismista. Luukkujen lukitukset ovat paikoin rikki.



Kuva 108. Yleiskuvia ilmanvaihtokoneiden huoltoluukkujen tiivistyksistä. Tiivistet ovat haurastuneet ja paikoin rikki.



Kuva 109. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneiden mittausantureiden läpiviennistä. Läpiviennit ovat avoimia ja koneeseen irtoaa mineraalivillakuituja.



Kuva 110. Yleiskuvat ilmanvaihtokoneiden toimilaitteista. Osa toimilaitteista on uusittu 2020-luvulla.

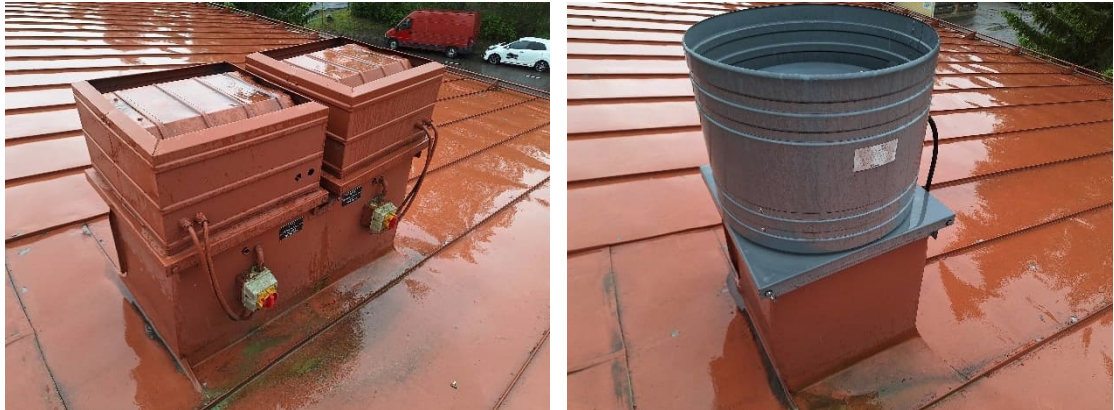
17.10.2025

Erillispoistopuhaltimet

Erillispoistopuhaltimet on sijoitettu pääosin vesikatoille. Pääosa erillispoistoista palvelee sosiaali- ja wc-tiloja sekä teknisten töiden opetustilojen laitteita.

Poistolimapuhaltimet ovat osin alkuperäisiä ja osin uusittuja. Puhaltimet ovat silmämääräisen arvion perusteella toimintakuntoisia.

Teknisen töiden opetustiloissa on ohjaus- ja käynnistyskytkimiä erillispoistopuhaltimille.



Kuva 111. Yleiskuva erillispoistopuhaltimista vesikatolla.



Kuva 112. Yleiskuva teknisten töiden opetustilojen erillispoistopuhaltimen käyntikytkimestä.

11.3 Ilmanvaihtokanavisto

Ilmanvaihtokanavat ovat alun perin olleet ontelolaattojen onteloissa, nykyisin rakenneaineiset kanavat on tukittu ja ilmanvaihto on siirretty erillisiin ilmanvaihtokanaviin. Kanavat ovat silmämääräisen arvion perusteella eri ajoilta. Tulo- ja poistoilmanvaihtokanavat ovat pääosin pyöreää kierresaumakanavaa ja osin kantikkaan muotoista kanavaa. Ilmanvaihtokanavissa ei ole iv-suunnitelmien ja havaintojen mukaan äänenvaimentimia, eikä kanavistossa havaittu mineraalivillakuitulähteitä. Ilmanvaihtokanavissa on ilmamääräsäätimiä eri ajoilta.

Ilmanvaihtokanavistosta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 113. Yleiskuvat ilmanvaihtokonehuoneessa olevasta ilmanvaihtokanavistosta. Kanavistossa havaittiin avoimia pitotmittausreikiä, joita ei ole tulpattu. Konehuoneessa olevat puhdistusluukut eivät asetu tiiviisti kiinni. Kanavistossa esiintyy ohivuotoja.



Kuva 114. Kaikissa tiloissa ontelolaattakanavia ei ole tulpattu. Tulpan sijaan tuloilmaventtiili on laitettu kiinni -asentoon. Aistinvaraisen tarkastelun perusteella venttiin läpi kulkee ilmavirta ontelolaatan ja huonetilan välillä.



Kuva 115. Yleiskuvat ilmanvaihtokanavien sisäosista. Poistoilmakanavistossa havaittiin pölyä ja karkeaa kiviainesta. Tuloilmakanavistossa havaittiin lievää pölykertymää.

17.10.2025



Kuva 116. Tuloilmakanavistoon on asennettu äänen- ja säädönvaimentimia.



Kuva 117. Ilmanvaihtokanavistossa on ilmamääräsäätimiä eri vuosilta.



Kuva 118. Yläpohjassa havaittiin ilmanvaihtokanavistossa eristyspuutteita.

11.4 Päätelaitteet ja ilmanjako

Luokkatilojen tuloilmapäätelaitteet ovat pääosin lähelle kattopintaa asennettuja suutinkanavia. Muissa tiloissa on käytetty tuloilmahajottajia ja -venttiileitä. Poistoilmapäätelaitteet ovat pääosin kartiomallisia venttiileitä ja osin säleikköjä. Keittiössä on rasva- ja kondenssihuuvut.

Ilmanvaihtotapa on havaitulta osin sekoittava. Silmämääräisten havaintojen perusteella luokkatilojen ilmajakotapa on käyttötarkoitukseen nähden toimiva ja tarkastelluilta osin päätelaitteissa ei ole mineraalivillakuituja.

Päätelaitteista ja ilmanjaosta tehtyjä havaintoja on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 119. Yleiskuvat luokkatilan ilmanvaihdosta. Tuloilman suutinkanavat sekä poistoilmaventtiilit ovat sijoitettu lähelle kattopintaa. Esimerkkikuvat opetustiloista 127 sekä 174.



Kuva 120. Yleiskuva terveydenhoitajan tilan (tila 155) ilmanvaihdosta. Tilan tuloilmasäleiköissä ei ole ilmavirran säätömahdollisuutta.



Kuva 121. Yleiskuva rehtorin tilan (tila 167) ilmanvaihdosta. Tuloilmapäätelaite on seinäasenteinen tuloilmaventtiili.



Kuva 122. Yleiskuva poistoilmaventtiilistä. Poistoilmaventtiilien tiivisteet ovat rikki. Toistuva havainto.

11.5 Ilmamäärät ja hetkellinen paine-ero

Tilakohtaisia tulo- ja poistoilmamääriä mitattiin yhteensä kuudesta eri tilasta. Mittaustulokset on esitetty kootusti alla olevassa taulukossa. Tarkemmat mittaustulokset ja arvot on esitetty liitteenä olevassa mittauspöytäkirjassa.

Taulukko 16. Ilmamäärämittaukset 6/2025. Suunniteltu sarakkeen ilmamäärä on iv-piirustuksissa esitetty ilmamäärä (Ilmanvaihto, Vantaan

17.10.2025

kaupunki, tilakeskus, 11.6.2014 sekä Optiplan 17.5.2019). Punaisella on korostettu tilakohtaisen ilmapvirran sallitun poikkeaman +/- 20 % ylitykset.

Mittauspaikka	Tuloilma suunniteltu (l/s)	Tuloilma mitattu (l/s)	Ero	Poistoilma suunniteltu (l/s)	Poistoilm a mitattu (l/s)	Ero
Opetustila 109	430	115,5	-73%	430	59	-86%
Opetustila 110	430	111,5	-74%	430	95,5	-78%
Opetustila 127	78	106	36%	78	75	-4%
Johtaja 167	80	15	-81%	60	14	-77%
Opetustila 174	430	90,5	-79%	430	105	-76%
Vahtimestari 176	70	35	-50%	60	15	-75%

Enimmäiskäyttäjämäärät opetustiloissa määritettiin mitatun ja suunnitellun tuloilmamäärän perusteella ja ne on esitetty alla olevassa taulukossa. Todelliset käyttäjämäärät ei ole tiedossa.

Taulukko 17. Laskennallinen enimmäiskäyttäjämäärien vertailu. Vertailu perustuu julkaisuun Opas ilmanvaihdon mitoitukseen muissa kuin asuinrakennuksissa. (Taulukko 3.3.1 Oppilaitokset, FINVAC ry 28.1.2020). Ohjeellinen vähimmäisilmamäärä on opetus- ja päiväkotitiloissa 6 dm³/s)

Tila	Suunniteltu/mitattu ilmapvirta (l/s)	Laskennallinen enimmäiskäyttäjämäärä suunniteltu/mitattu (hlö)
Opetustila 109	430/115,5	71/19
Opetustila 110	430/111,5	71/18
Opetustila 127	78/106	13/17
Opetustila 174	430/90,5	71/15

17.10.2025

Hetkellisiä paine-eromittauksia suoritettiin samoissa tiloissa, missä ilmamäärämittaukset on tehty. Lisäksi tarkasteltiin teknisen työn paine-eroja erillispoistopuhaltimen ollessa päällä/pois.

Suosittujen hetkellisten paine-eromittausten tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 18. Hetkellisten paine-eromittausten tulokset. Paine-eron ollessa positiivinen sisäilma on ylipaineinen ulkoilmaan tai käytävään nähden.

Tila	Perustilanne		Erillispoisto käy	
	Paine-ero ulos (Pa)	Paine-ero käytävään (Pa)	Paine-ero ulos (Pa)	Paine-ero käytävään (Pa)
109	0	0		
110	+1,5	+0,5		
118	+8	-	+3	-
127	+10	0		
167	+2	+1		
174	0	+2		
176	-	0		

11.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtokoneet

Koulurakennuksen ilmanvaihtokoneet ovat alkuperäisiä 1980-luvun loppupuolelta ja arviolta noin 38 vuotta vanhoja. Yleisesti ottaen iv-koneet ovat tarkasteluiden perusteella välttävissä kunnossa ja niiden tekninen käyttöikä on ylittynyt. Koneissa havaittiin useita sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä, kuten kosteuden pääsy suodattimille, huolto- ja tarkastusluukkujen epätiivisyys, suodatinkehikon epätiivisyys, mineraalivillakuitulähteet, ohivuodot sekä likaisuus.

17.10.2025

Ikääntymisen, energiatehokkuuden, lämmöntalteenoton puuttumisen (osa koneista) ja sisäilman laatua heikentävien puutteiden takia vanhempien IV-koneiden laaja huoltokorjaus ei ole ensisijaisesti suositeltava toimenpide. Sen sijaan, IV-koneiden uusiminen on arviolta ajankohtaista tulevassa peruskorjauksessa. Uusien koneiden energiatehokkuus ja toiminnallisuus on huomattavasti parempi, kuin nykyisten käytössä olevien. On myös mahdollista, että koneiden tehokkuus (kokonaisilmamäärä) ei ole riittävä huomioiden voimassa olevat ohjeet ja määräykset koskien sisäilmaa ja ilmanvaihtoa.

Ilmanvaihtokoneilla on yhteinen rakennusaineinen raitisilmakammio, jossa havaittiin avoimia mineraalivillalevyjä sekä rakenneaineista jätettä, jotka saattavat kulkeutua ilmavirtauksen mukana mahdollisesti käyttötiloihin. Suosittelemme äänenvaimennuslevyjien korvaamista esimerkiksi polyesterimateriaalilla sekä kammion puhdistusta rakennusjätteestä.

Ilmanvaihtokanavat ja päätelaitteet

Tuloilmakanavat ovat havaintojen perusteella siistissä kunnossa. Poistoilmakanavien ja päätelaitteiden osalta havaittiin vain lievää pölykertymää. Ilmanvaihtokanavissa on puhdistusluukkuja, jotka eivät asetu tiiviisti kiinni, jonka takia ne ovat epätiivitä ja niistä tapahtuu ohivuotoa. Kanavistossa ja päätelaitteissa ei havaittu avoimia mineraalivillakuitulähteitä. Ilmanvaihtokanavistossa on vanhoja virtaussäätimiä, joiden mittausepävarmuus voi asennuksesta, likaantumisen tai säädön asennon tulkinnasta riippuen olla epävarmaa. Ilmavirtasäätimien tekninen käyttöikä on tyypillisesti noin 10-20 vuotta. Suosittelemme suorittamaan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen noin 1-3 vuoden sisällä tai tulevan peruskorjauksen yhteydessä ja sen jälkeen tarkastamaan ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden vähintään 5 vuoden välein sekä suorittamaan puhdistus- ja säätötyön tarpeen mukaan, mutta säännöllisesti 5–10 vuoden välein. Puhdistustyön yhteydessä suosittelemme tiivistämään puhdistusluukkuja ja tulevassa peruskorjauksessa suosittelemme uusimaan vanhempia

17.10.2025

ilmavirtaussäätimiä. Lisäksi suosittelemme yläpohjassa olevien ilmanvaihtokanavien eristysten korjaamista.

Osassa luokkatiloista on tulppaamattomia ontelolaattakanavia, joihin on asennettu suljettuja tuloilmaventtiileitä. Aistinvaraisen tarkastelun perusteella ilmavirta kulkee ontelolaatan ja huonetilan välillä.

Suositlemme ontelolaattakanavin tulppaamista ilmavirran hallitsemiseksi.

Luokkatiloissa olevien tuloilman suutinkanavien arvioidaan olevan hyvä ja toimiva ratkaisu tilojen ilmanjaon kannalta. Osassa tiloista havaittiin vanhempia tuloilmasäleikköjä, joiden säädettävyys ja mitattavuus on yleisesti heikompi. Suosittelemme vaihtamaan kaikki vanhemmat tuloilmapäätelaitteet suutinkanaviin tai ilmavirtauksen suuntauksella varustettuihin hajottajiin. Toimenpiteellä voidaan parantaa ilmanvaihdon toimivuutta.

Ilmamäärät

Ilmamäärämittausten perusteella huonekohtaiset ilmamäärät poikkeavat merkittävästi suunnitelluista ilmamääristä sekä tulo- että poistoilman osalta. Myös huonetilojen tulo- ja poistoilman väliset painesuhteet eivät ole tasapainossa. Mittausten perusteella tuloilmamäärä tiloissa on huomattavasti isompi poistoilmamäärään verrattuna. Myös hetkellisten paine-eromittausten perusteella tilat ovat ylipaineisia niin ulkovaipan yli kuin huonetilan ja käytävän välillä. 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.

Ilmanvaihtosuunnitelmia on käytössä eri aikakausilta, eri muutostöiden yhteydessä tehtyjä ja suunnitteluilmamäärät poikkesivat huomattavasti toisistaan, vaikka tilat olisivat olleet identtiset. Suosittelemme ilmamäärien säätötyötä tulevan peruskorjauksen yhteydessä. Ennen

17.10.2025

säätötyötä on hyvä tehdä ilmanvaihtosuunnitelmien ja ilmamäärien tarkastus ja säätösuunnitelma. Säätötyössä tulee huomioida tilakohtaiset ilmamäärät, tilojen käyttö sekä todelliset käyttäjämäärät.

Toimenpide-ehdotukset

Ilmanvaihtojärjestelmän korjaus- ja huoltotoimenpiteet

- Ilmanvaihtokoneen raitisilmakammion mineraalivillakuituisten äänenvaimennuslevyjen korvaaminen polyesterimateriaalilla sekä kammion puhdistus.
- Ilmanvaihtokoneen puhdistus, luukkujen ja anturiläpivientien tiivistys.
- Ilmanvaihtokanavien puhdistusluukkujen tiivistys.
- Ontelolaattakanavien tulppaus.
- Ilmanvaihtokanavien lämmöneristysten korjaus yläpohjassa.

Seuraavassa peruskorjauksessa korjaustoimenpiteet

- Ilmanvaihtokoneiden uusiminen
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö ilmanvaihtokoneiden korjauksen yhteydessä.
 - Vanhempien ilmanvirtaussäätimien uusiminen
 - Ilmanvaihtosuunnitelmien ja ilmamäärien päivitys nykyiseen käyttöön nähden.
 - Vanhempien tuloilmasäleikköjen uusiminen säädettäviin tuloilmapäätelaitteisiin

12 Yhteenveto ja tärkeimmät toimenpidesuosituks

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

Tässä tutkimusraportissa olevat korjaussuositukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista tulee laatia erilliset suunnitelmat. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

12.1 Yhteenveto

Rakennuksessa tehtyjen tutkimusten perusteella merkittävimmät sisäilman vaikuttavat ongelmakohdat liittyvät rakennuksessa esiintyviin mineraalikuituihin ja epätiiviissä ulkoseinärakenteissa esiintyviin mikrobivaurioihin. Kuitulähteiden poisto alakattorakenteista ja ilmanvaihtojärjestelmästä/ilmanvaihtokonehuoneesta sekä ulkovaipan tiivistystoimenpiteet parantavat sisäilman laatua jo merkittävästi. Näiden lisäksi rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin useita toiminnallisia ja sisäilman laatuun vaikuttavia puutteita.

Alapohjarakenteet vastaavat suunnitelmia, eikä poikkeavia kosteuksia esiinny kahta paikallista vauriota lukuun ottamatta. Alapohjarakenteissa ei havaittu merkittäviä rakenteellisia ongelmakohtia nyt, kun liikuntasalin lattia on kunnostettu. Merkkiainekokeissa maanvaraisissa alapohjarakenteissa esiintyvän vaihtelevasti ilmavuotokohtia pilarien ja seinien rakenneliittymissä, liikuntasaumakohdissa sekä läpivienneissä. Mikrobikasvua ei todettu. Alkuperäiset lattiapinnoitteet ovat käyttöikänsä päässä, mutta uusiminen ei ole vielä kiireellistä.

Muuratut julkisivut ovat pääsääntöisesti hyväkuntoisia. Paikallisesti on havaittavissa rakennuksen painumasta aiheutunut halkeama sekä sammalkasvua sokkelissa. Julkisivun elastisten liikuntasauvojen massaukset ovat huonokuntoisia.

17.10.2025

Ikkunoiden kunto on kohtalainen ja niissä esiintyy normaalia käytön aiheuttamaa kulumaa sekä maalipintojen hilseilyä. Lahovaurioita tai muita ei havaittu.

Ulkoseinärakenteisiin tehtiin rakenneavauksia rakenteen kunnan selvittämiseksi. Julkisivumuurausten taustan tuuletusrako on olematon ja tuuletus puutteellista muodostaen kosteusvaurion riskin.

Ulkoseinärakenteissa ei havaittu normaalista poikkeavaa kosteutta.

Mikrobikasvua esiintyi viidessä näytteessä / 18 näytteestä.

Ulkoseinän sisävaipan merkkiainetutkimuksissa havaittiin epätiivelyksiä ulkoseinän ikkunaliittymissä ja pilariliittymissä sekä lievemmin elementtisaumojen kohdilla sekä paikallisissa halkeamissa. Tiiliverhotussa seinässä todettiin ilmavuotoja patterikiinnikkeissä, pistorasioissa, ikkunaliittymissä sekä pilarin liittymissä.

Ilmanvaihtokonehuone on epäsiisti ja sisäpinnoiltaan huonokuntoinen. Välipohjarakenteessa ei havaittu kosteutta, mutta muovimatto on huonokuntoinen. Katossa ja seinissä olevat rikkoutuneet ja osin kosteusvaurioituneet akustovillalevytykset toimivat kuitulähteinä. Välipohjan johtoläpivienneissä oli tiiveyspuutteita.

Käytävän väliseinässä esiintyy halkeilua, joka liittyy todennäköisesti rakenteiden painumiseen. Seinärakenteiden alaosissa esiintyi pieniä paikallisia vaurioita, joissa ei kuitenkaan todettu poikkeavaa kosteutta.

Pääosassa rakennusta vesikatteena on konesaumattu peltikate, jonka maalipinta hilseilee monin paikoin. Ruostetta ei kuitenkaan havaittu. Ylösnostoissa tai läpivienneissä ei havaittu aistinvaraisesti puutteita. Katolla on asianmukaiset turvatuotteet. Vesikatteelta puuttuu aluskate, ja yläpohjan lämmöneristeissä näkyy kondenssivesijälkinä. Vesikatossa havaittiin yksi pienialainen kattovuoto kohta, sekä viitteitä toisesta pienemmästä kattovuodosta. Yläpohjarakenne on suunnitelmien mukainen.

17.10.2025

Liikuntasalin ja ilmanvaihtokonehuoneen kohdalla on tasakatto, jonka vesikatteenä on vuonna 2007 asennettu bitumikermi.

Ilmanvaihtokonehuoneen katossa on vesijälkiä, joiden syntyä ei ole tiedossa.

Alakattotiloissa on paljon avoimia mineraalivillapintoja, joista voi irrota kuituja. Kuitujen esiintyminen näkyy otetuissa neljässä kuitulaskeumanäytteessä, joiden kaikkien kuitupitoisuudet ylittävät toimenpiderajan.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä havaittiin useita toiminnallisia ja sisäilman laatuun vaikuttavia puutteita. Lisäksi ilmanvaihtokoneiden tekniikka on pääosin vanhentunutta. Ikääntymisen, energiatehokkuuden, lämmöntalteenoton puuttumisen (osa koneista) ja sisäilman laatua heikentävien puutteiden takia IV-koneiden laaja huoltokorjaus ei ole ensisijaisesti suositeltava toimenpide. Sen sijaan, IV-koneiden uusiminen on arviolta ajankohtaista tulevassa peruskorjauksessa.

12.2 Toimenpidesuosituksien

Seuraavassa on listattuna toimenpidesuosituksia niiden kiireellisyysjärjestyksessä.

Heti tehtävät korjaus- ja huoltotehtävät:

- Putkivuodon korjaus tilassa 136.
- Rättipatterin alkavan vuodon korjaus siivouskomerossa.
- Uusien hattujen asentaminen kermikaton alipainetuulettiin.
- Havaittujen paikallisten pienten vesivuotokohtien korjaukset

Kiireelliset (0...1 vuoden kuluessa) korjaus- ja huoltotehtävät, joilla voidaan parantaa sisäilman laatua:

Alapohjat

- Paikallisten kosteusvaurioiden korjaukset talon varastossa 136 ja käytävällä 138.

17.10.2025

Ulkoseinärakenteet

- Turvaavana toimenpiteenä sisäkuoren rakenneliittymien tiivistys: ikkunapielet, pilarit, lattianraja, läpiviennit
 - o Tiilimuuratussa sisäkuoressa tiivistettävä myös patterikiinnitykset, lisäksi suositellaan puhtaaksimuurattujen tiiliseinien ylitasoitusta tiiveyden varmistamiseksi.

Välipohja

- Johtoläpivientien tiivistäminen ilmanvaihtokonehuoneesta.

Yläpohjat ja vesikatto

- Pienten vuotokohtien korjaukset yläpohjassa.
- Ontelolaattarakenteiden läpivientien tiivistäminen.
- Tilojen välisten yhteyksien tiivistäminen.

Kuitukorjaukset ja yläpölyt

- Ilmanvaihtokonehuoneen saneeraus, mineraalikuitulähteiden poisto, pintojen puhdistus ja uusiminen.
- Ilmanvaihtokoneen raitisilmakammion mineraalivillakuituisten äänenvaimennuslevyjen korvaaminen polyesterimateriaalilla sekä kammion puhdistus.
- Mineraalikuitulähteiden poistaminen alakattorakenteista ja korvaaminen materiaaleilla, joista ei irtoa kuituja. Vaihtoehtoisesti kuitulähteiden käsittely (erityisesti alakattolevyjen leikkauspinnat) siten, etteivät kuidut irtoa materiaaleista, esimerkiksi M1-luokitellulla maalilla.
- Tehostettu siivous korjaustöiden jälkeen, erityisesti vaikeasti siivottavat paikat ja yläpölyt.
- Kuitulaskemanäytteiden uusintamittaus korjausten jälkeen.

17.10.2025

I Ilmanvaihtojärjestelmän korjaus- ja huoltotoimenpiteet

- Ilmanvaihtokoneen raitisilmakammion mineraalivillakuituisten äänenvaimennuslevyjen korvaaminen polyesterimateriaalilla sekä kammion puhdistus.
- Ilmanvaihtokoneen puhdistus, luukkujen ja anturiläpivientien tiivistys.
- Ilmanvaihtokanavien puhdistusluukkujen tiivistys.
- Ontelolaattakanavien tulppaus.
- Ilmanvaihtokanavien lämmöneristysten korjaus yläpohjassa.

Seuraavan 1-3 vuoden kuluessa tehtävät korjaus- ja huoltotoimenpiteet:

Piha- ja aluerakenteet

- Suositellaan rakennuksen vierillä viettokaltevuuksien parantamista mahdollisuuksien mukaan muiden ulkopuolen töiden yhteydessä.
- Huoltotoimina salaojien kuvaus ja huuhtelu 5..7 vuoden välein.

Julkisivut

- Sokkelin puhdistus sammalkasvusta (ruokala).
- Ilmalämpöpumpun läpiviennin tiivistys.
- Huoltotoimenpiteenä suositellaan roskakertymien tarkempaa seuranta ränneissä, syöksytorvissa ja rännikaivoissa.
- Syöksytorvien kunnostus vuotojen ehkäisemiseksi.
- Elastisten liikuntasauvojen uusiminen (otettava huomioon niiden sisältämä lyijy).
- Tiiliseinän halkeaman korjaus ja seuranta.
- Räystäslaudoituksen huoltomaalaus, vaurioituneiden lautojen uusiminen.

Väliseinät

- Seinien paikallisten vaurioiden korjaukset.
- Väliseinän halkeaman korjaus ja seuranta

17.10.2025

Ikkunat ja ovet

- Ilmanvaihtokonehuoneen ulko-oven uusiminen/kunnostus pellityksineen.
- Avattavien ikkunoiden huoltokunnostus
 - sisäpuutteen huoltomaalaus
 - karmien huoltomaalaus
 - tiivisteiden tarkastus ja vaihto
 - helojen, painikkeiden ja aukipitolaitteiden kunnostus
 - käyntien tarkastus
 - ulkopuitteen huoltomaalaus
 - sälekaihtimien toiminnan tarkastus ja korjaus
 - vaurioituneiden ja liian loivien ikkunapeltien uusiminen
 - ikkunapeltien rakenneliittymien tiivistys
- Kiinteiden ikkunoiden huoltokunnostus
 - karmien huoltomaalaus
 - ulkopuolen huoltomaalaus, puulistoitusten kunnostus
 - ikkunapeltien rakenneliittymien tiivistysmassaus

Vesikatto ja yläpohja

- Vesikatteen huoltomaalaus.
- Yläpohjatilán tuulettuvuuden parantaminen lisäämällä tuuletusaukkoja.

Seuraavassa peruskorjauksessa huomioitavia asioita:

Alapohja

- Liikuntasaumojen kunnostus, kovalevyn poisto saumoista.
- Maanvaraisten lattiarakenteiden liikuntasaumojen, läpivientien ja pilariliittymien tiivistäminen.
- Ryömintätalallisessa tilassa läpivientien (mm. sähköpääkeskus ja WC-tilat) sekä ulko- ja väliseinäliittymien tiivistys.
- Kantojen poisto ryömintätalasta suodatinkankaan alta.

17.10.2025

- Alkuperäisten muovimatto- ja vinyylilaattapinnoitteiden uusiminen.
 - [REDACTED] muovimattoja uusittaessa pinnoite suositeltavaa korvata vesihöyryä läpäisevällä ja kosteusrasitusta kestäväällä pinnoitteella.
 - Vesipisteiden lähialueilla suositellaan pinnoitteita uusittaessa käyttämään vedenpitäviä/vedenkestäviä pinnoitteita.

Ikkunat ja ovet

- Ulko-ovien huoltokunnostus, ilmanvaihtokonehuoneen oven uusiminen.

Ulkoseinärakenteet

- Ulkoseinien eristeiden uusiminen ja rakenteen kosteusteknisen toimivuuden parantaminen.

Välipohja

- Lattian muovimaton uusiminen seuraavien korjaustoimenpiteiden yhteydessä.

Vesikatto ja yläpohja

- Vesikatteen uusimista aluskatteellisena suositeltavaa harkita peruskorjauksen yhteydessä.
- Peruskorjauksen yhteydessä suositellaan mineraalivillaeristeiden uusimista ja muovikalvon uusimista/tiivistämistä.
- Pääsisäänkäynnin katoksen kermikatteen kunnostus peruskorjauksen yhteydessä.
- Peruskorjauksen yhteydessä lämmöneristyksen parantaminen.
- Tuulikaappien 102 ja 103 kattorakenteiden toteuttaminen kosteusteknisesti toimivalla ratkaisulla.

Ilmanvaihtojärjestelmä

- Ilmanvaihtokoneiden uusiminen

17.10.2025

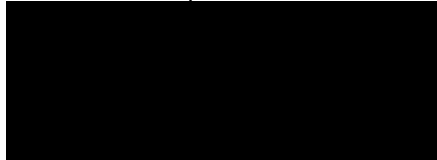
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus- ja säätötyö ilmanvaihtokoneiden korjauksen yhteydessä.
 - Vanhempien ilmanvirtaussäätimien uusiminen
 - Ilmanvaihtosuunnitelmien ja ilmamäärien päivitys nykyiseen käyttöön nähden.
 - Vanhempien tuloilmasäleikköjen uusiminen säädettäviin tuloilmapäätelaitteisiin

AFRY Finland Oy

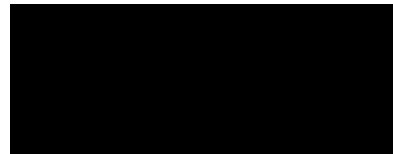
Jyväskylässä 17.10.2025



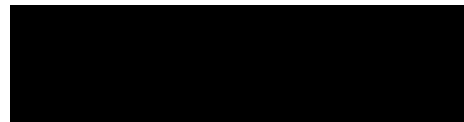
Markus Taipale, Ins. AMK



Valeria Kieleväinen, Ins. AMK



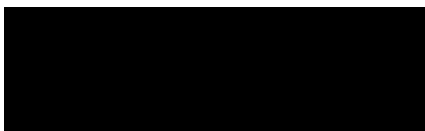
Jani Karhumaa, Ins. AMK



Tuomo Kollanen, DI

RTA (C-22362-26-16)

tarkastanut



Kennet Mod, DI

RTA (C-25683-26-20)

1 Tutkimusmenetelmät ja -välineet

Pintakosteuskartoitus

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteudenilmaisinta Gann Hydrotest LB70 -teleskoopipinta-anturi ja LG1 -lukulaiteyhdistelmää. Pintakosteudenilmaisimella kohdistettiin mitattavan rakenteen pintaan ja laitteistolla havaitut arvot (asteikko noin 0–170) luettiin pinta-anturiin kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteudenilmaisimella tehtävät tutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia. Pintakosteudenilmaisimella samasta rakenteesta eri kohdista saatuja arvoja verrataan keskenään, ja näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia vertailulukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, kuten suolakorroosumat, teräkset, eri materiaalien koostumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut.

Viilto mittaukset

Lattioiden muovipäällysteiden alapuolinen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamilla HMP42/HM42 -mittapäillä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapinnoitteen alle pinnoitteeseen tehdyn viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41/HM40 -lukulaitteella. Mittausten välissä mittapäiden annettiin tasaantua mitattavan tilan olosuhteisiin ennen uuden mittapisteen viiltoa. Tällä vältettiin mittausepä tarkkuus, joka olisi voinut syntyä, jos mittapää olisi siirretty edellisestä mittapistestä, josta olisi mitattu korkea kosteuspitoisuus, suoraan uuteen mittapisteseen.

Mittalaittevalmistajan ilmoittama HMP42 -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on ± 2 %RH (0...90 %RH) ja ± 3 %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP42:lla on $\pm 0,2$ °C. Mittalaittevalmistajan ilmoittama HM42 -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Mittalaittevalmistajan suosituskalibrointiväliä tiheimmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapää >95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalaittevalmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Rakenteen lyhytkestoisien suhteellisen kosteuden mittaukset

Rakenteiden eristetilojen suhteellinen kosteus ja lämpötila mitattiin Vaisala Oyj:n valmistamilla HMP42/HM42 -mittapäillä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää rakenneavauksen kautta noin 200 mm syvyydelle eristetilään mahdollisimman kohtisuoraan rakenteen poikkileikkaukseen nähden. Mittapää tiivistettiin mahdollisuuksien mukaan rakenteeseen, ja sen annettiin tasaantua noin 15 min ajan, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41/HM40 -lukulaitteella. Tulokset ovat suuntaa antavia, erityisesti isompien rakenneavausten kautta tehtyinä, sillä rakenteen

olosuhteet pääsevät rakenteen avaamisen jälkeen jossain määrin tasapainottumaan huoneilman olosuhteiden kanssa.

Mittalait valmistajan ilmoittama HMP42 -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on ± 2 %RH (0...90 %RH) ja ± 3 %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP42:lla on $\pm 0,2$ °C. Mittalait valmistajan ilmoittama HM42 -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Mittalait valmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapäät > 95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalait valmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Porareikämittaukset

Rakennekosteusmittaukset tehtiin porareikämittausmenetelmällä noudattaen ohjekortin *RT 103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen* ohjeistusta. Mittauksessa käytettiin Vaisala Oyj:n valmistamia HMP44/HMP40S -kosteusmittausantureita ja HMI41/HM40 -lukulaitetta. Porauksen jälkeen mittausräiät puhdistettiin, putkitettiin, putket imuroitiin ja tiivistettiin vesihöyrytiivillä kitillä. Porareikien tasaantumisaikana pidettiin 3–7 vrk ja mittapäiden annettiin tasaantua porareikäisissä vähintään 1 h.

Mittalait valmistajan ilmoittama HMP44 -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on ± 2 %RH (0...90 %RH) ja ± 3 %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP44:llä on $\pm 0,5$ °C. Mittalait valmistajan ilmoittama HMP40S -mittapään mittaustarkkuus +20 °C lämpötilassa on $\pm 1,5$ %RH (0...90 %RH) ja $\pm 2,5$ %RH (90...100 %RH). Lämpötilan mittaustarkkuus HMP40S:llä on $\pm 0,2$ °C. Mittalait valmistajan suosituskalibrointiväliä tiheämmällä ja säännöllisellä kalibroinnilla sekä aina kalibroimalla mittapäät >95 %RH kosteudessa pääsemme hieman mittalait valmistajan ilmoittamaa parempaan mittapään mittaustarkkuuteen $\pm 1,5$ %RH.

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

Rakennekosteusmittaukset (puu)

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

Merkkiainetutkimus

Rakenteiden ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksin, jotka suoritettiin ohjekortin *RT 14-11197 Rakenteiden tarkastelu merkkiainekokein* mukaisesti. Kokeessa rakenteen eristetilaan laskettiin merkkiainekaasua (5 % H₂ + 95 % N₂), minkä jälkeen huoneillassa merkkiaineen määrää mitattiin merkkiaineanalysaattorilla (Sensistor 9012 WRS) ja

siihen liitettävällä anturilla. Analysaattorilla tutkittiin, virtaako kaasua rakenteiden liittymien kautta huonetiloihin, kun huoneteila on alipaineinen tutkittavaan rakenteeseen nähden.

Lyhytkestoinen paine-eromittaus

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

Katselmointi ja pintakosteuskartoitus

Tilat katselmointiin aistinvaraisesti poikkeavien hajujen, yleisen ilmanlaadun, kosteusvauriojälkien sekä muiden sisäilman laatuun liittyvien tekijöiden osalta.

Aistinvarainen arviointi

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

Rakenneavaukset

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

Huonepölyanalyysit

Pölyn koostumuksen arvioimiseksi otettiin pintapölynäytteitä säännöllisesti siivottavilta pinnoilta. Näytteet otettiin kokoomänäytteenä, pyyhkimällä pintoja nurinpäin käännetyllä uudelleensuljettavalla muovipussilla eri puolilta tilaa. Pölyn koostumus analysoitiin elektronimikroskopoinnilla ja alkuaineanalyysaattorilla (SEM-EDS-analyysi).

Kuitulaskeumanäytteet

Sisäympäristön mineraalivillakuitujen määrän arviointi tehtiin Työterveyslaitoksen ohjeistuksen mukaisesti ns. geeliteippimenetelmällä. Huonepölyn annettiin laskeutua puhtaalle rajatulle alueelle häiriöttä kahden viikon ajan, jonka jälkeen pinnalle laskeutunut hiukkasaines kerättiin geeliteipillä (BM Dustlifters) tasaisesti painamalla tämä pintaa vasten. Geeliteippi siirrettiin sitten petrimaljaan, johon tämä teipattiin huolellisesti niin, että näytteenottopinta ei kontaminoitunut. Näytteestä laskettiin valomikroskooppia käyttäen vähintään 3 µm paksuiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan yksikössä kpl kuitua/cm². Jos pitoisuus ylittää yli 100 kuitua/cm², tulos ilmoitetaan: yli 100 kuitua/cm². Alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kuitua/cm².

Mikrobianalyysit

Materiaalinäytteiden elinkykyisten mikrobien pitoisuudet määritettiin sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetuksen 545/2015 mukaisin menetelmin laimennossarjaviljelyllä.

Ilmanvaihtokoneiden tarkastus

Rakennusta palvelevat ilmanvaihtokoneet pysäytettiin ja tarkastettiin aistinvaraisesti huoltoluukkujen kautta. Koneista tarkastettiin osakohtaisesti komponenttien tekninen

kunto ja käyttöikä sekä mahdolliset havaitut vauriot. Koneiden hygienia ja suodattimien toiminta sekä tiiveys tarkastettiin tehden aistinvaraisia havaintoja. Ilmanvaihtokoneiden käyntiä ohjaavat aikaohjelmat sekä asetusarvot tarkasteltiin rakennusautomaatiojärjestelmästä.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden ja kuitulähteiden arviointi

Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden ja kuitulähteiden arviointi tehdään soveltaen Suomen LVI-liiton julkaiseman IV-kuntotutkimus ohjeen IVKT2016 ohjetta 4, "ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tutkiminen". Rakennuksen ilmanvaihtokanaviston sekä päätelaitteiden puhtaus tarkastettiin aistinvaraisesti havainnoiden pölykertymän paksuutta pyyhkäisemällä tarkasteltavaa pintaa sormella. Ilmanvaihtojärjestelmän päätelaitteet ja äänenvaimentimet tarkastettiin käytettyjen materiaalien sekä materiaalien suojauksen osalta mahdollisten mineraalivillakuitulähteiden paikantamiseksi. Tarkastukset tehtiin päätelaitteiden sekä puhdistusluukkujen kautta pistokoeluontoisesti.

Ilmamäärämittaukset

Tilakohtaiset ilmavirrat mitattiin Pressovac Swema 3000 monitoimimittarilla ilmanvaihtokanavista kuumalanka-anturilla ja/tai päätelaitteista paine-eron perusteella.

Swema 3000 monitoimimittarin valmistajan ilmoittama tarkkuus on $\pm 0,3$ lukemasta min $\pm 0,3$ Pa, ± 1 % tai $\pm 0,4$ Pa lukemasta.

Mittaustarkkuus on noin ± 5 % mitattavasta poistoilmavirrasta ja noin ± 10 % tuloilmasta. Mittausvirheet ovat paikasta riippuen noin ± 5 %.

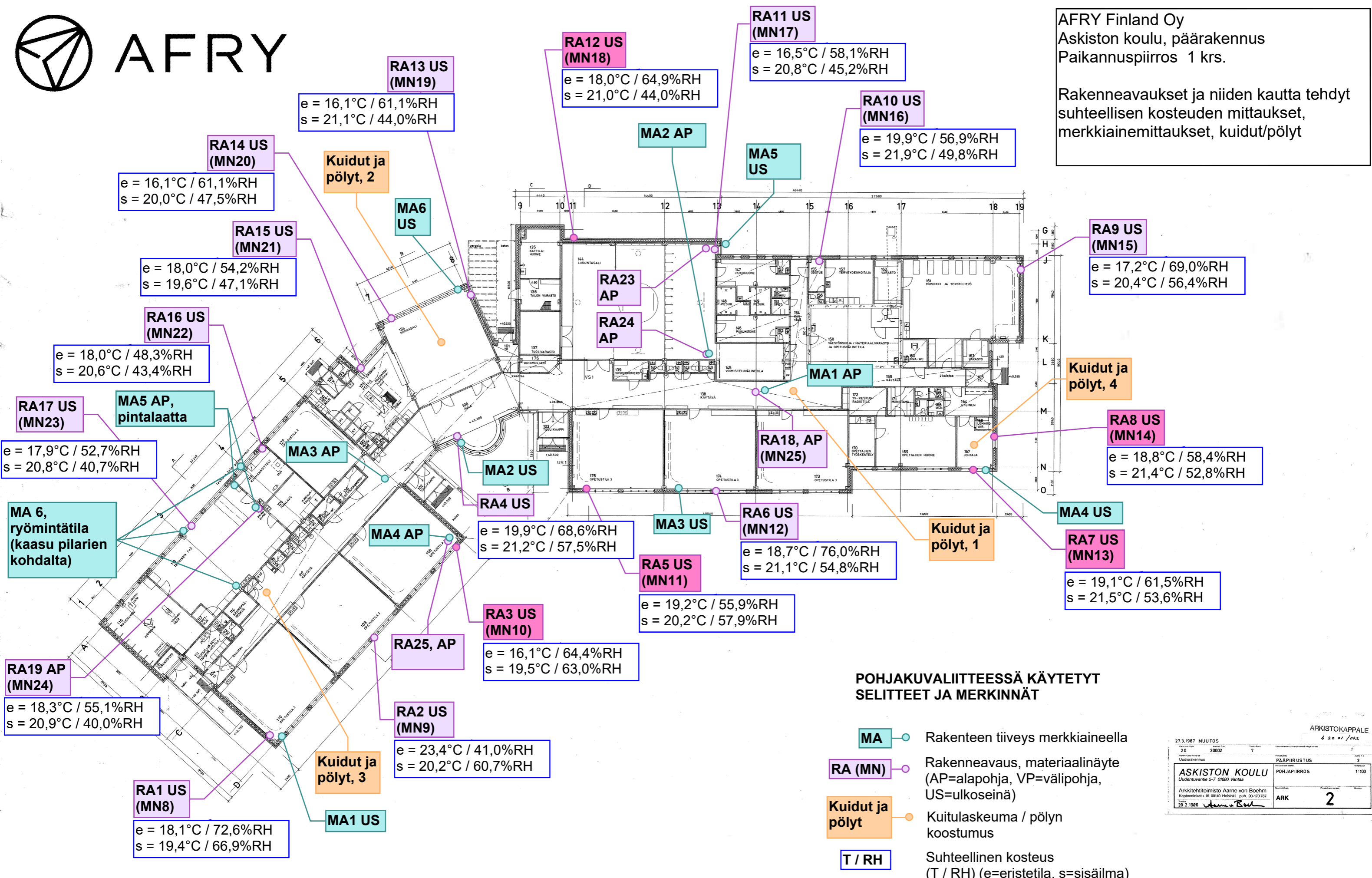
Ilmamäärämittauksissa käytetyt mittarit kalibroidaan AFRY Finland Oy:ssä kerran vuodessa.

Tuloilman jakautumisen arviointi

Tuloilman jakautumista arvioitiin aistinvaraisesti ilmavirtauksia ja päätelaitteiden sijoittelua havainnoiden Regin merkkisavulla kohdistamalla merkkisavu tuloilmalaitteen puhalluskohtaan. Merkkisavu on aistinvaraisesti havainnoitavissa huonetilassa, jonka avulla havainnoidaan ilman virtauksia.

AFRY Finland Oy
 Askiston koulu, päärakennus
 Paikannuspiirros 1 krs.

Rakenneavaukset ja niiden kautta tehdyt
 suhteellisen kosteuden mittaukset,
 merkkiainemittaukset, kuidut/pölyt



RA14 US (MN20)
 e = 16,1°C / 61,1%RH
 s = 20,0°C / 47,5%RH

RA13 US (MN19)
 e = 16,1°C / 61,1%RH
 s = 21,1°C / 44,0%RH

RA12 US (MN18)
 e = 18,0°C / 64,9%RH
 s = 21,0°C / 44,0%RH

RA11 US (MN17)
 e = 16,5°C / 58,1%RH
 s = 20,8°C / 45,2%RH

RA10 US (MN16)
 e = 19,9°C / 56,9%RH
 s = 21,9°C / 49,8%RH

RA9 US (MN15)
 e = 17,2°C / 69,0%RH
 s = 20,4°C / 56,4%RH

RA8 US (MN14)
 e = 18,8°C / 58,4%RH
 s = 21,4°C / 52,8%RH

RA7 US (MN13)
 e = 19,1°C / 61,5%RH
 s = 21,5°C / 53,6%RH

RA6 US (MN12)
 e = 18,7°C / 76,0%RH
 s = 21,1°C / 54,8%RH

RA5 US (MN11)
 e = 19,2°C / 55,9%RH
 s = 20,2°C / 57,9%RH

RA3 US (MN10)
 e = 16,1°C / 64,4%RH
 s = 19,5°C / 63,0%RH

RA2 US (MN9)
 e = 23,4°C / 41,0%RH
 s = 20,2°C / 60,7%RH

RA1 US (MN8)
 e = 18,1°C / 72,6%RH
 s = 19,4°C / 66,9%RH

RA17 US (MN23)
 e = 17,9°C / 52,7%RH
 s = 20,8°C / 40,7%RH

RA16 US (MN22)
 e = 18,0°C / 48,3%RH
 s = 20,6°C / 43,4%RH

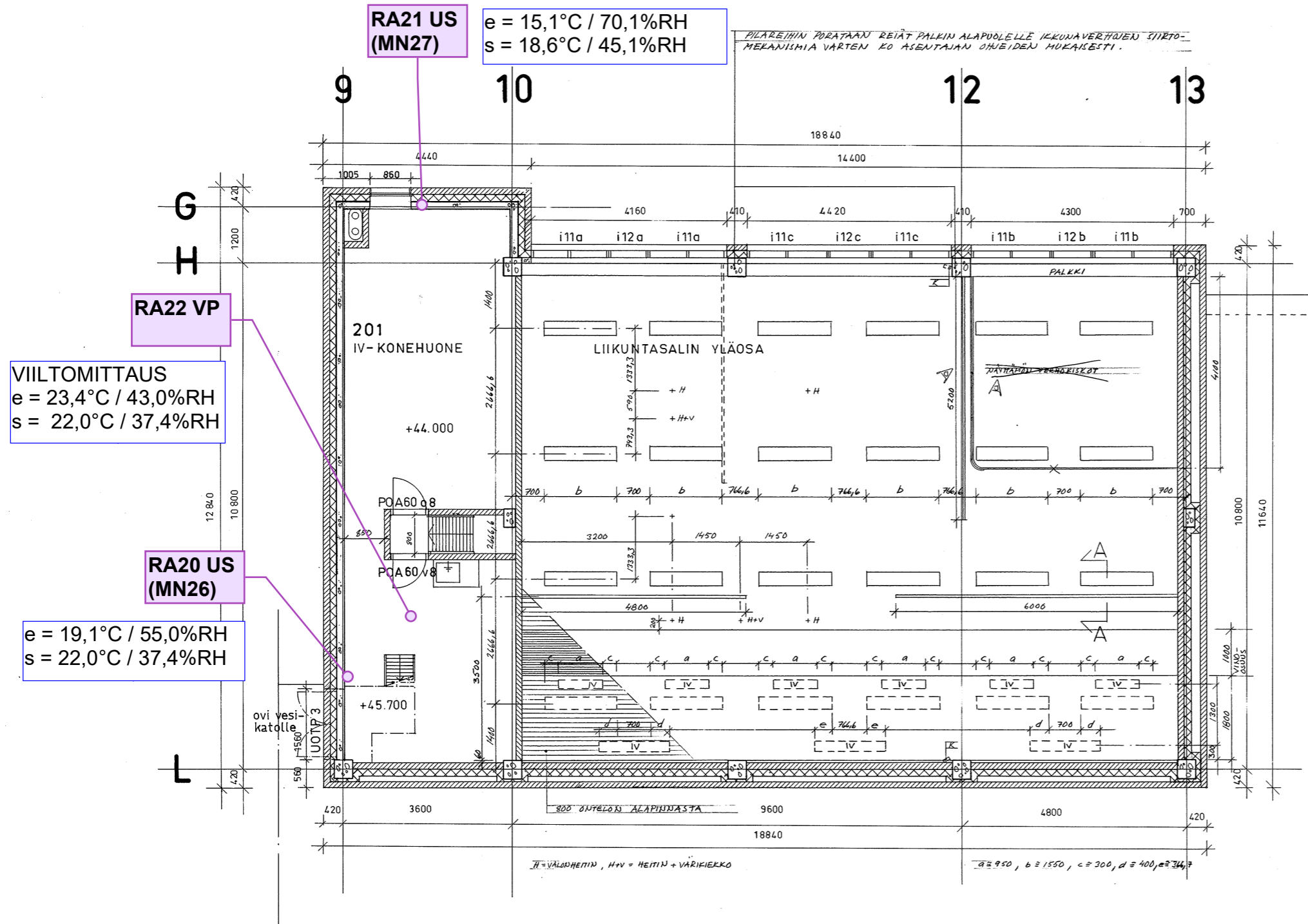
RA15 US (MN21)
 e = 18,0°C / 54,2%RH
 s = 19,6°C / 47,1%RH

POHJAKUVALITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

- MA** ● Rakenteen tiiveys merkkiaineella
- RA (MN)** ● Rakenneavaus, materiaalinäyte (AP=alapohja, VP=välipohja, US=ulkoseinä)
- Kuidut ja pölyt** ● Kuitulaskeuma / pölyn koostumus
- T / RH** ● Suhteellinen kosteus (T / RH) (e=eristetila, s=sisäilma)

27.3.1987 MUUTOS	20002	7	2
ASKISTON KOULU	Uudentuvan tie 5-7 01680 Vantaa	POHJAPIIRROS	1:100
Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Kasperiinkatu 15 00040 Helsinki puh. 90-170 787	28.2.1986	ARK	2

Rakenneavaukset ja niiden kautta tehdyt
 suhteellisen kosteuden mittaukset,
 merkkiainemittaukset, kuidut/pölyt

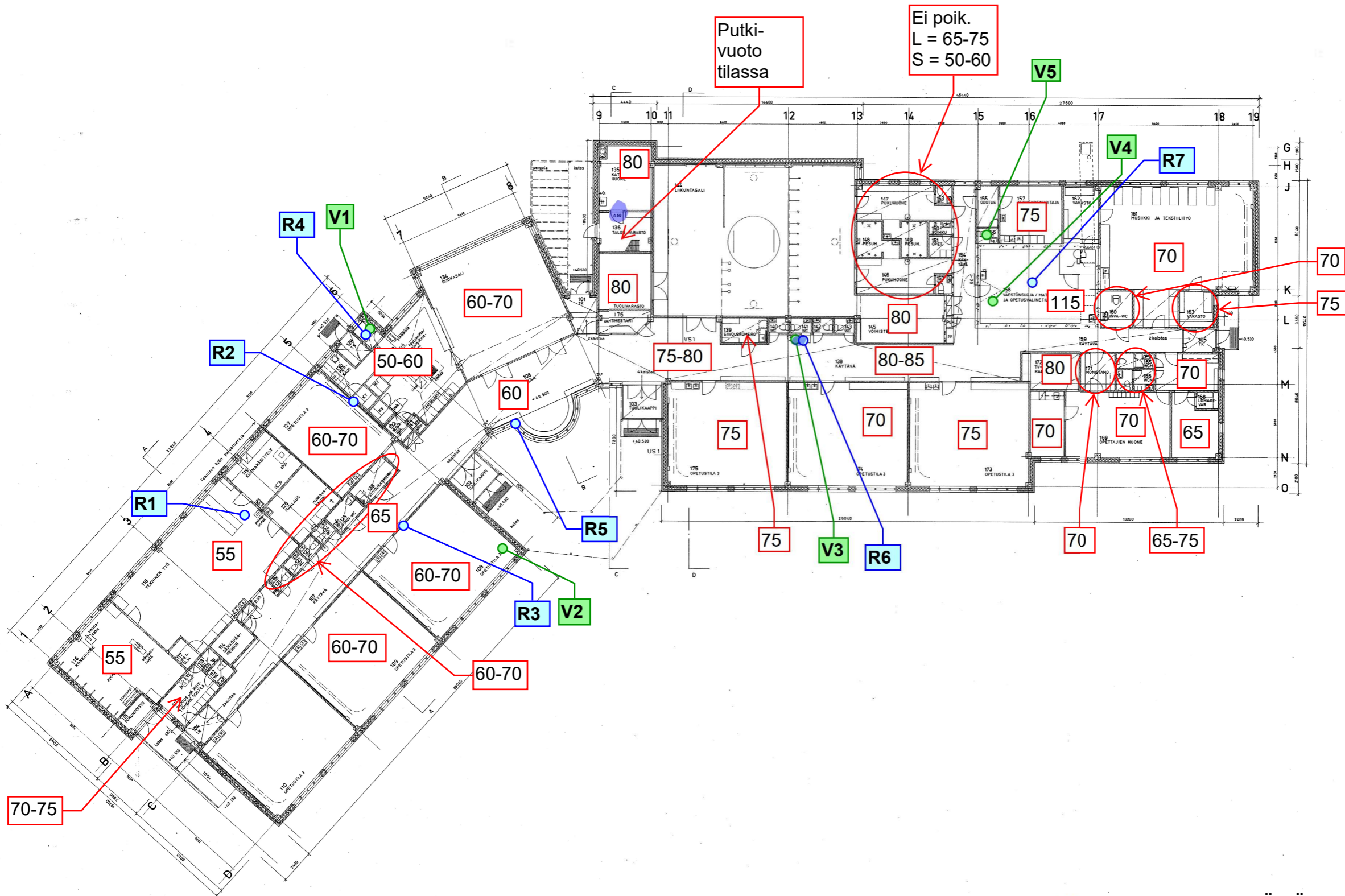


- POHJAKUVALIITEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT**
- M** - Rakenteen tiiveys merkkiaineella
 - RA** - Rakenneavaus, materiaalinäyte (AP=alaphoja, VP=välipohja, US=ulkoseinä)
 - Kuidu t ja** - Kuitilaskeuma / pölyn koostumus
 - T / RH** - Suhteellinen kosteus (T / RH) (e=eristettä, s=sisäilma)

ARKISTOKAPPALE

27.5.1987 NÄYTTÄMÄN UURHOKILKO RAISTETTU
 21.4.1987 HEIJTIMIEN PAIKAT KATOSSA
 a 6.4.1987 MUUTOS
 1.4.1987 KATTOKUVA LIIK.SALISTA

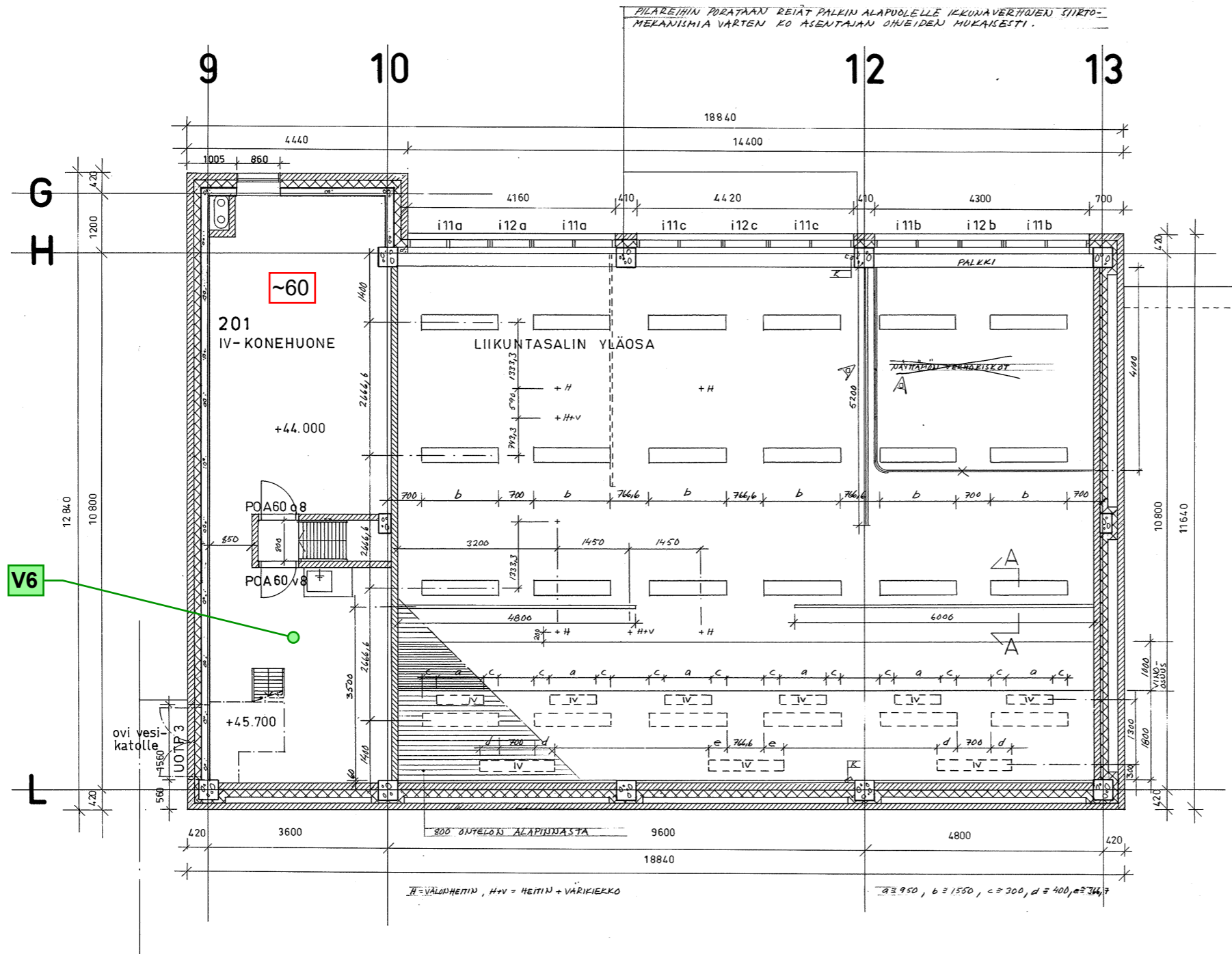
21.1.1987 IV - SÄLEIKKÖ		4 20 01 / 013	
Rakennusvaihe	Uudisrakennus	Projekti	TYÖPIIRUSTUS
Rakennusnumero	ASKISTON KOULU	Projekti	ULLAKKO OSA B
Uudisrakennus	Uudentuvantie 5-7 01680 Vantaa	Projekti	1:50
Arkkitehtitoimisto	Aarne von Boehm	Arkkitehti	ARK
Kapteeninkatu 16 00140 Helsinki puh. 90-170 787		Projekti	13
Päivä	26.5.1986		



POHJAKUVALIITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

- XX Pintakosteusmittauslukema alueella
- R Rakennuskosteus (poramittaus)
- V Viiltomittaus
- Kosteuspoikeamaa pintakosteusmittauksessa

27.3.1987 MUUTOS		ARKISTOKAPPALE 4 20 01 / 002	
20	20002	7	2
ASKISTON KOULU Uudentuntienkatu 5-7 01680 Vantaa		PÄÄPIIRUSTUS POHJAPIIRROS 1:100	
Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Kasperiinkatu 16 00040 Helsinki puh. 90-170 787		ARK 2	
28.2.1986 <i>Aarne von Boehm</i>			

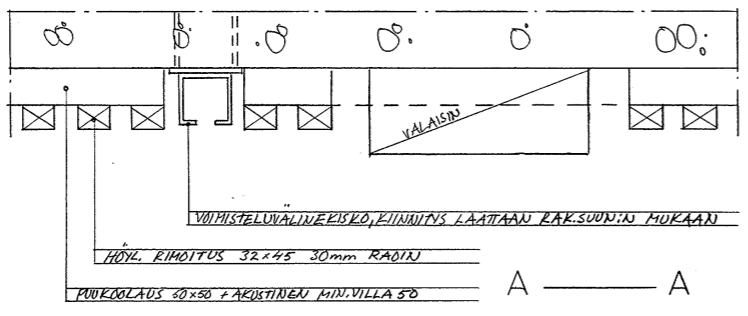


V6

~60

POHJAKUVALITTEESSÄ KÄYTETYT
 SELITTEET JA MERKINNÄT

- xx Pintakosteus
- Rakennuskosteus (poramittaus)
- Viiltomittaus



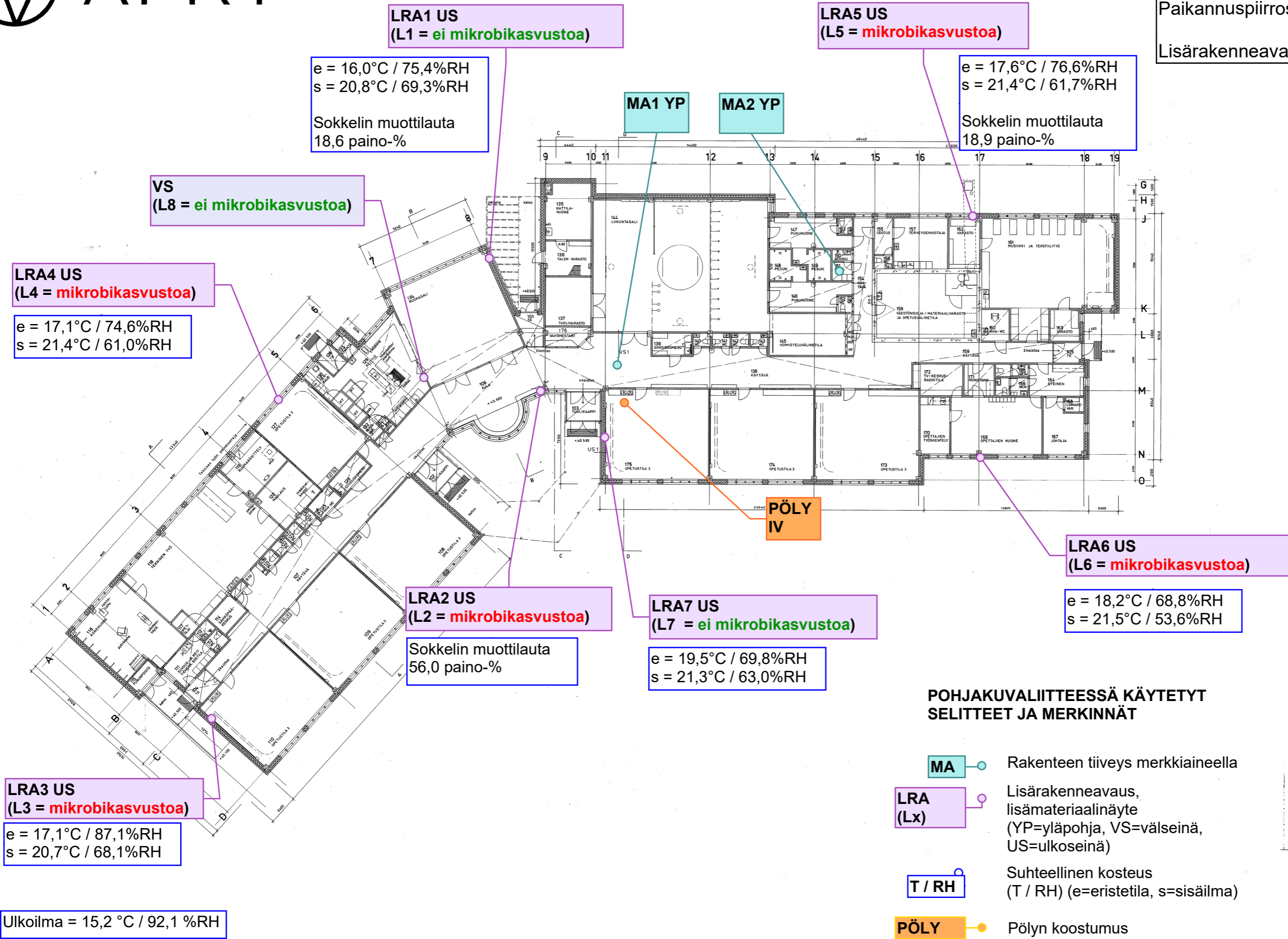
K = KAIUTIN 130x600x90 VLAREUNA LATTIASTA 3800

ARKISTOKAPPALE

27.5.1987 NÄYTTÄMÄN VERHOILUKKO ASISTETTU
 21.4.1987 HEITTIMIEN PAIKAT KATOSSA
 a 6.4.1987 MUUTOS
 1.4.1987 KATTOKUVA LIIK.SALISTA
 21.1.1987 IV-SÄLEIKKÖ

4 20 01 / 013

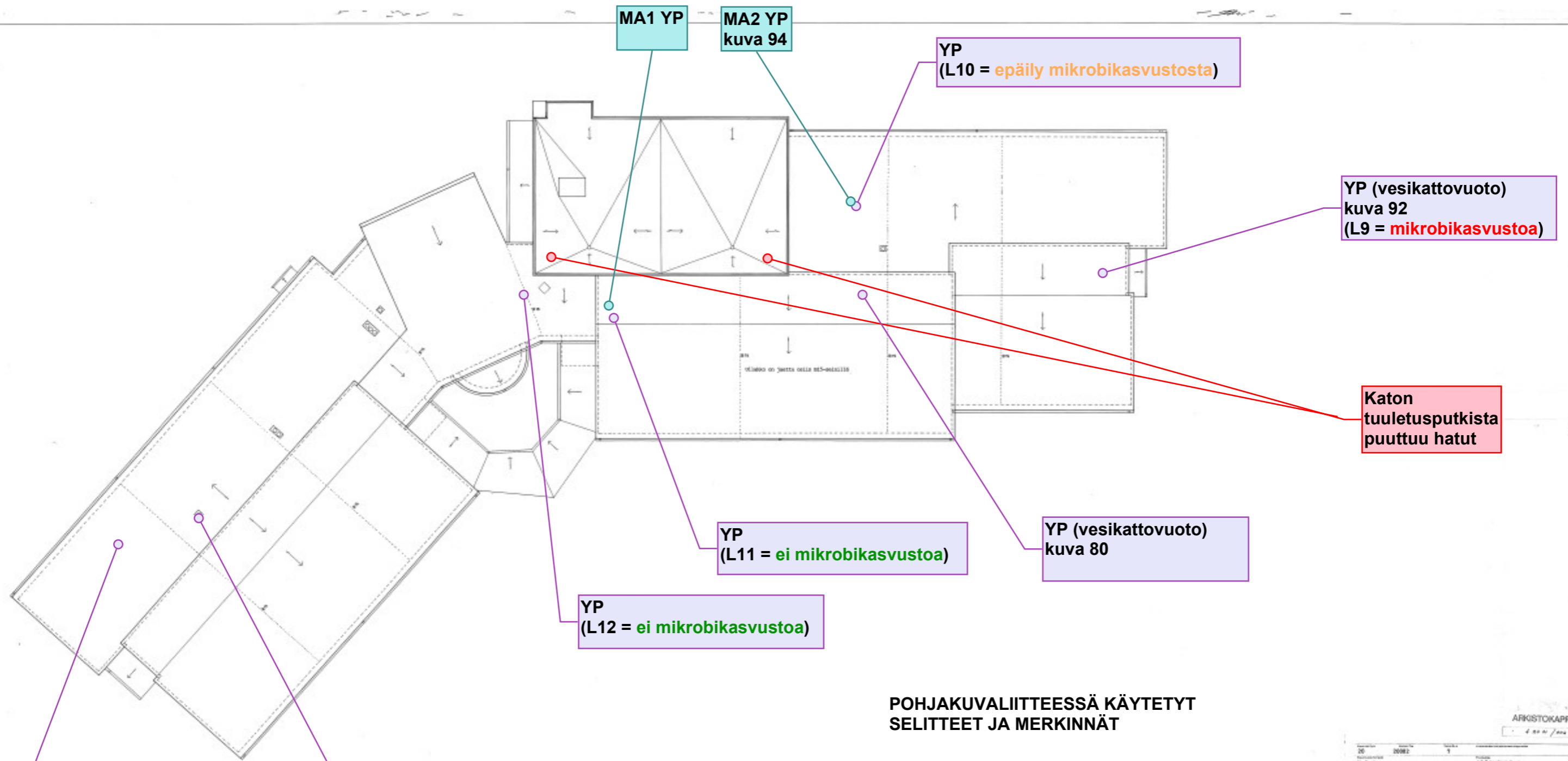
Rakennusmuunnos Uudisrakennus	Projekti TYÖPIIRUSTUS	1:50
ASKISTON KOULU Uudentuvantie 5-7 01680 Vantaa		ULLAKKO OSA B
Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm Kapteeninkatu 16 00140 Helsinki puh. 90-170 787	ARK	13
26.5.1986		



POHJAKUVALITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

- MA** ● Rakenteen tiiveys merkkiaineella
- LRA (Lx)** ● Lisärakenneavaus, lisämateriaalinäyte (YP=yläpohja, VS=välseinä, US=ulkoseinä)
- T / RH** ● Suhteellinen kosteus (T / RH) (e=eristetila, s=sisäilma)
- PÖLY** ● Pölyn koostumus

27.3.1987 MUUTOS	ARKISTOKAPPALE
20	4 20 01 / 002
Uudistus	20002
Uudistus	7
Uudistus	2
ASKISTON KOULU	POHJAPIIRROS
Uudentuntien 5-7 01680 Vantaa	1:100
Arkkitehtitoimisto Aarne von Boehm	ARK
Kapteeninkatu 15 00040 Helsinki puh. 90-170 787	2
28.2.1986	

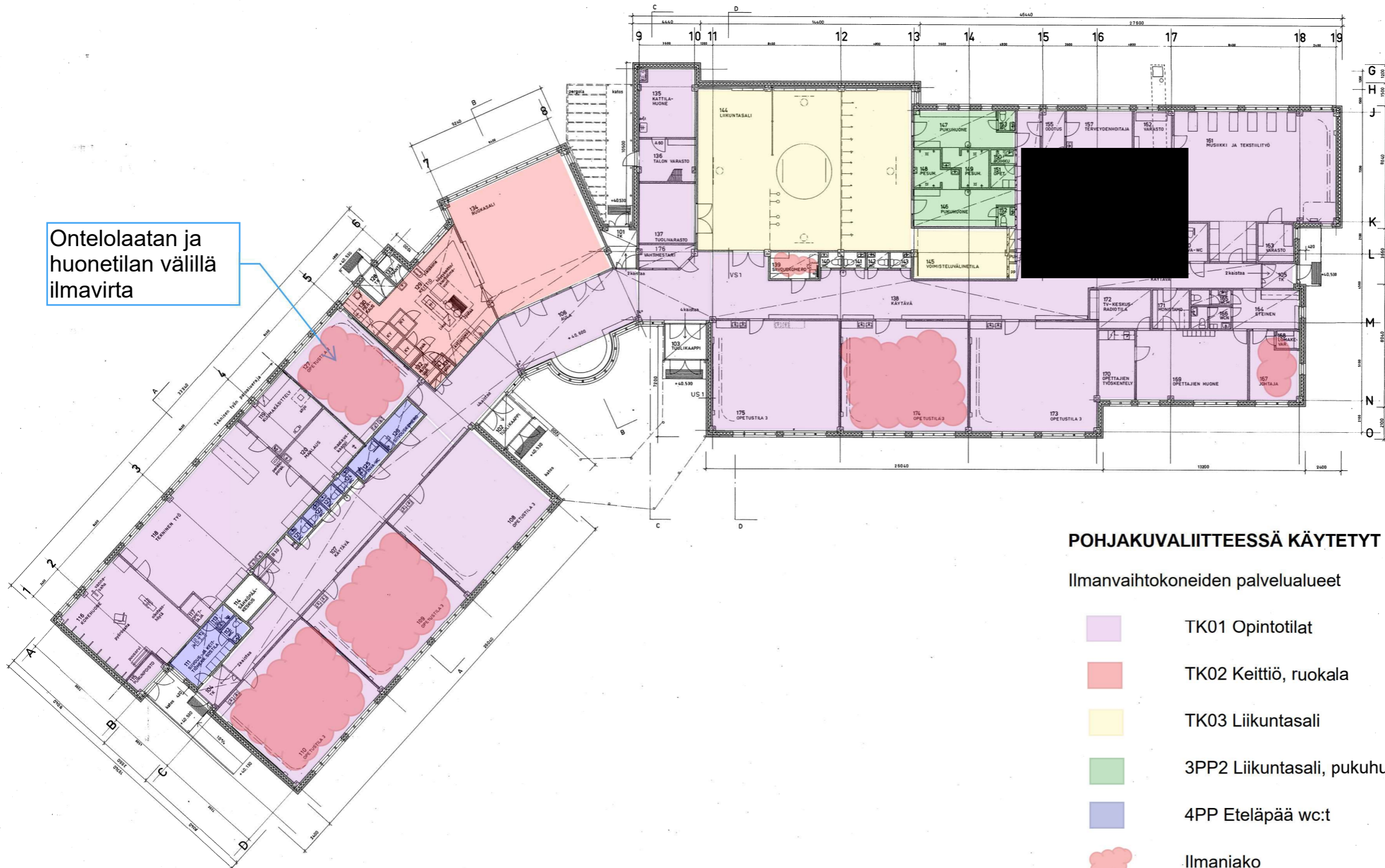


**POHJAKUVALIITTEESSÄ KÄYTETYT
 SELITTEET JA MERKINNÄT**

- MA** — Rakenteen tiiveys merkkiaineella
- LRA (Lx)** — Lisärakenneavaus, lisämateriaalinäyte (YP=yläpohja, VS=välseinä, US=ulkoseinä)
- T / RH** — Suhteellinen kosteus (T / RH) (e=eristeitä, s=sisäilma)
- PÖLY** — Pölyn koostumus

ASKISTON KOULU		VESIKATTOPURVUSTUS	
Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet
Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet
Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet
Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet	Arkki- ja materiaali-aineet

Ontelolaatan ja
 huonetilan välillä
 ilmavirta



POHJAKUVALIITTEESSÄ KÄYTETYT SELITTEET JA MERKINNÄT

Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet

- TK01 Opintotilat
- TK02 Keittiö, ruokala
- TK03 Liikuntasali
- 3PP2 Liikuntasali, pukuhuoneet
- 4PP Eteläpää wc:t
- Ilmaniako

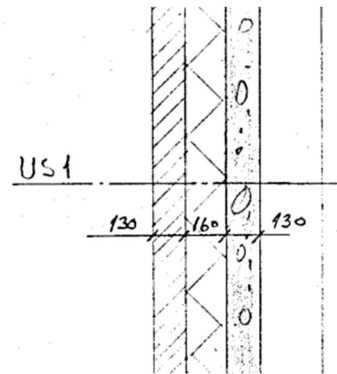
27.3.1987 MUUTOS		ARKISTOKAPPALE 4 20 01 / 002	
20	20002	7	2
Uudisrakennus	PÄÄPIIRUSTUS		2
ASKISTON KOULU Uudentuntienkatu 5-7 01680 Vantaa		POHJAPIIRROS	1:100
Arkkitehtitoimisto Arne von Boehm Kasperiinkatu 16 00040 Helsinki puh. 90-170 787		ARK	2
28.2.1986 <i>Arne von Boehm</i>			

Rakenneavaukset

Rakenneavaus	RA1, ulkoseinä
Tila / huoneselite	Opetustila 110
Materiaalinäyte	MN8, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin ikkunan luokan ikkunattomaan seinään puolen metrin korkeuteen lattiatasosta. Seinärakennetta tarkasteltiin myös ulkopuolelta irrottamalla tiili julkisivumuurauksesta. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Tuuletusväli oli osittain laastipurseiden tukkima. Sisäpuolisen betonikuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Eristetila tuuletusvälin kanssa on noin 170 mm. Seinän ulkopinnassa on 130 mm paksu harjattu julkisivutiili.

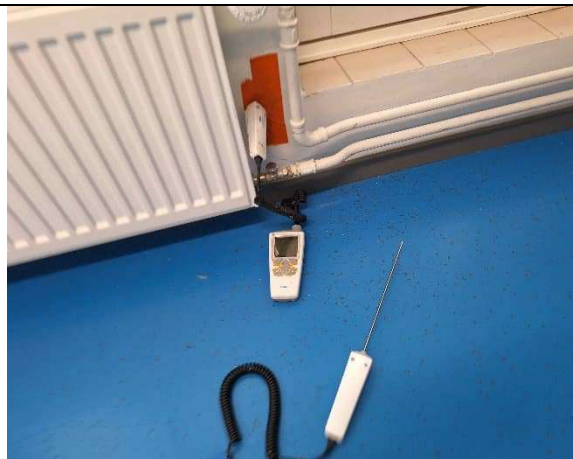
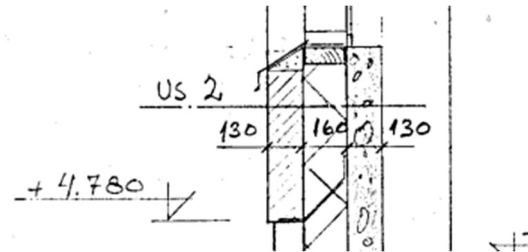
Tilan kohdalla ulkoseinän merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa ikkunaliittymistä sekä ulkoseinälinjalla olevan pilarin kohdalta lattianrajasta.

Rakenne oli mittausten perusteella kohtalaisen kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. **Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.**

Rakenneavaus	RA2, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 109
Materiaalinäyte	MN9, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



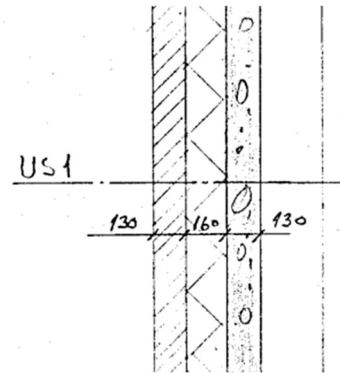
Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren takana on noin 160 mm vahvuinen eristetila, jonka takana tiiliverho. Tiiliverhouksen joka neljäs pystysauma on jätetty tuuletusraoksi alimmasta tiilivarvasta.

Rakenne oli mittausten perusteella kohtalaisen kuiva ja avauksessa ei todettu poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavaus	RA3, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 108
Materiaalinäyte	MN10, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan ulkoseinien nurkkaukseen. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäpuolisen betonikuoren (noin 130 mm) takana on havaintojen perusteella noin 160 mm vahvuinen eristeitä, jossa lämmöneristeenä on suunnitelmien mukaisesti mineraalivilla.

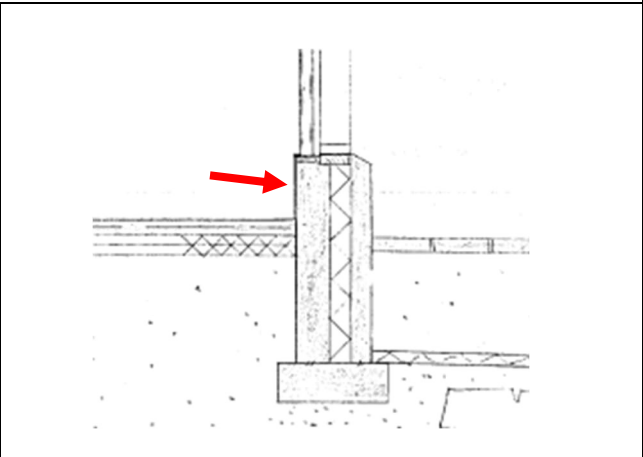
Materiaalinäyte oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva. Rakenneavauksessa havaittiin hieman poikkeavia hajuja. Mineraalivillassa havaittiin paikoin vähäistä tummumista eristeen sisäpinnassa.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. **Näytteessä todettiin mikrobikasvua.**

Rakenneavaus	RA4, ulkoseinä, alakulma
Tila / huoneselite	Aula 106
Materiaalinäyte	Ei materiaalinäytettä

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

180 mm Betoni
 - mm Styrox -eriste
 - mm Betoni



Rakenneavaus tehtiin aulan keskiosaan, ikkunoiden alapuolelle. Betonisen sisäkuori on vahvuudeltaan noin 180 mm. Sokkelin eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan styroksia.

Ulkoseinän merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa ikkunaliittymistä sekä pilarin ja seinän välisestä rakenneliittymistä. Merkkiainevuotohavainnot tehtiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Aulan kohdalla ulkoseinärakenne ei ole ilmatiivis.

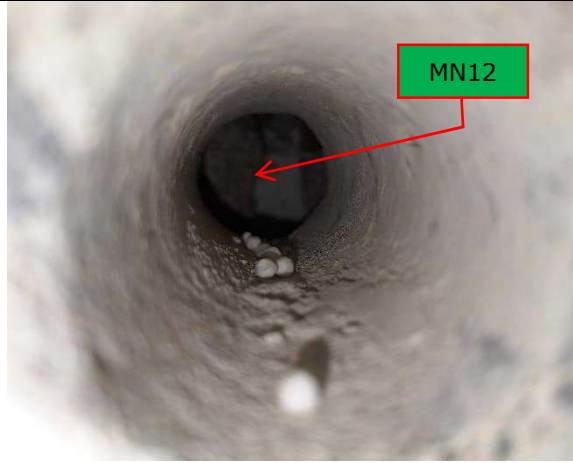
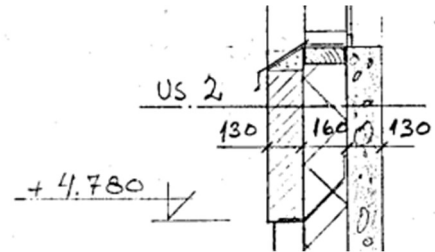
Styrox eristeestä ei otettu materiaalinäytettä mikrobianalyysiin.

Rakenneavaus	RA5, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 175
Materiaalinäyte	MN11, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ikkunan alapuolelle ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäpuolinen betonikuori on havaintojen perusteella 130 mm vahvuinen. Eristetila on tuuletusvälin kanssa noin 160 mm.</p> <p>Rakenne oli tutkimushetkellä tehtyjen mittausten perusteella kohtalaisen kuiva. Avauksessa todettiin hieman poikkeavaa hajua.</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä todettiin mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA6, ulkoseinä, seinän alaosa
Tila / huoneselite	Tila 174
Materiaalinäyte	MN12, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Opetustilan 174 ulkoseinään tehtiin kaksi rakenneavausta. Ensimmäinen rakenneavaus tehtiin lattiapinnan läheisyyteen. Tehdyn rakenneavauksen kautta havaittiin seinän alaosassa lämmöneristeenä Styrox -eriste. Seinän toinen rakenneavaus tehtiin materiaalinäytteen ottamista varten hieman korkeammalle seinään tehdystä rakenneavauksesta. Rakenteet vastasivat suunnitelmia.

Tilan ulkoseinän merkkiainetutkimuksissa havaittiin merkkiainevuotoa ikkunaliittymistä. Alipaineistuksen kanssa tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä merkkiainevuotoa havaittiin myös lattia-rajasta pilarin ja ulkoseinän liittymästä sekä seinässä olevasta halkeamasta.

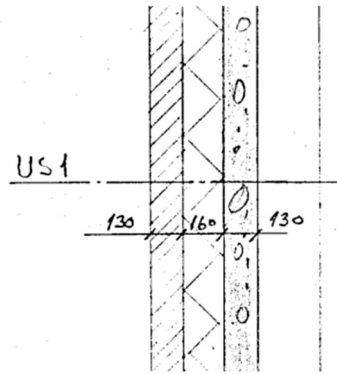
Rakenne oli tutkimushetkellä kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavaus	RA7, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Johtajan huone 167
Materiaalinäyte	MN13, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili


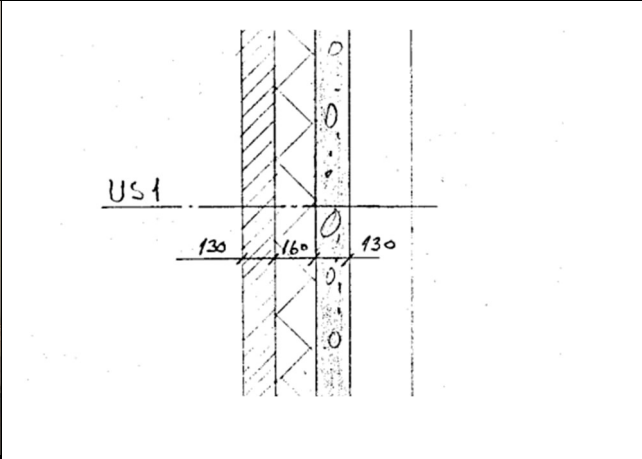


Rakenneavaus tehtiin ikkunan viereen ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty mineraalivillaa.

Tilan ulkoseinän merkkiainetutkimuksessa merkkiainevuotoa havaittiin ikkunaliittymistä ja elementtisaumojen kohdalta.

Rakenne oli kuiva. Avauksessa todettiin selvä mikrobiperäinen hajuja. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista.

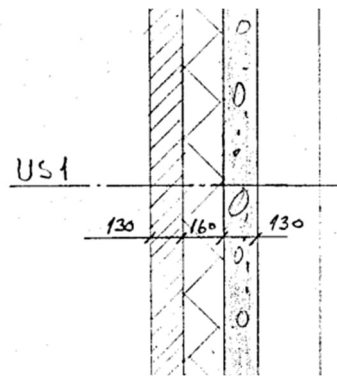
Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. **Näytteessä todettiin mikrobikasvua. Näytteessä korkea sieni-itiöpitoisuus.**

Rakenneavaus	RA8, ulkoseinä
Tila / huoneselite	Opettajainhuone 164
Materiaalinäyte	MN14, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinään keskiosaan ikkunan viereen. Rakenneavaus sijoitettiin hieman korkeammalle seinän alaosaan, millä pyrittiin kartoittamaan seinärakenteen vaurioilannetta ikkunan alaosan kohdalta. Rakenteen vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty mineraalivillaa.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu merkittävästi poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. Näytteessä todettiin mikrobikasvu.</p>	

Rakenneavaus	RA9, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Musiikkiluokka 161
Materiaalinäyte	MN15, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):


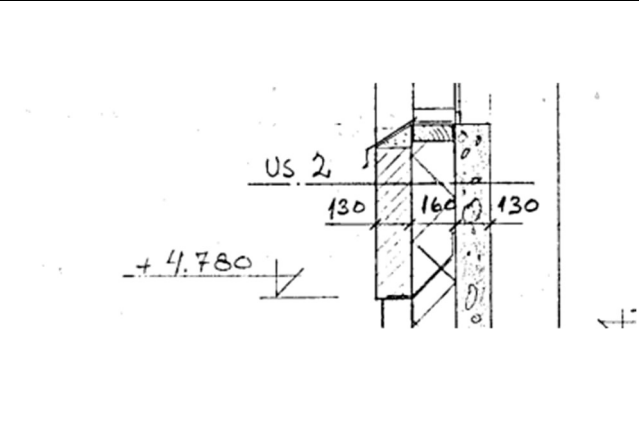
130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin ulkoseinään alaosaan ikkunattomalle seinälle. Rakenteen vastasivat alkupe-
 räisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eris-
 tämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa.

Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. Näytteessä ei todettu mikrobi-
 kasvua.

Rakenneavaus	RA10, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Odotushuone 155
Materiaalinäyte	MN16, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ikkunan alapuolelle ulkoseinään. Rakenteen vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa. Eristetilan vahvuus on noin 160 mm.</p> <p>Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA11, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Liikuntasali 144
Materiaalinäyte	MN17, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

80 mm	Tiili
150 mm	Mineraalivilla
n. 50 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin ikkunan alapuolelle ulkoseinään. Rakenne oli sisällöltään muista rakenneavauksista hieman poikkeava. Sisäpuolisen tiilimuurauksen vahvuus on havaintojen perusteella 80 mm. Ulkoseinässä lämmöneristeinä on käytetty mineraalivillaa. Ulkoseinän eristetilan ja sisämuurausten yhteispaksuus on noin 300 mm.

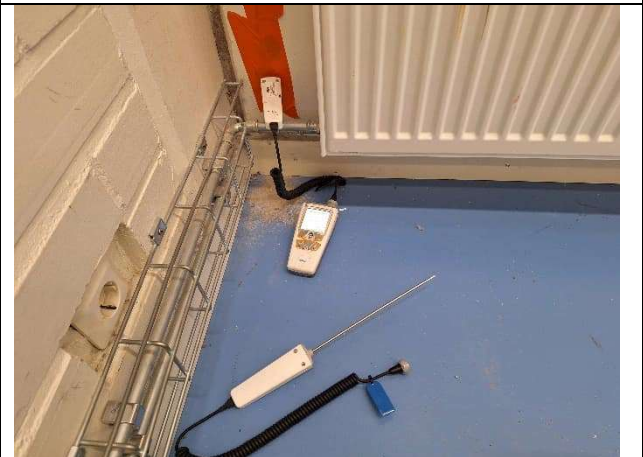
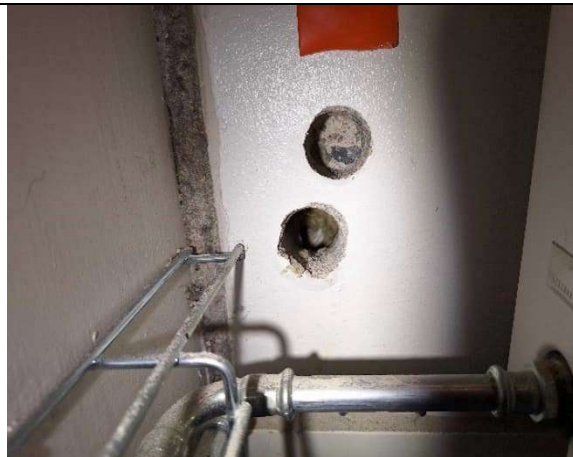
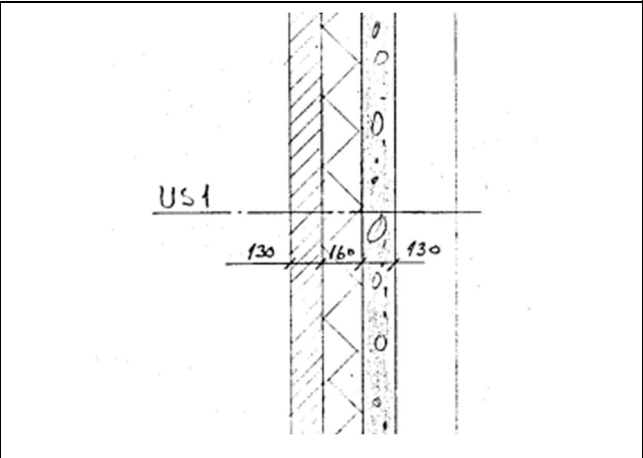
Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja. Mineraalivillassa ei havaittu tummumia.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavaus	R12, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Liikuntasali 144
Materiaalinäyte	MN18, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin liikuntasalin takaseinään ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastaavat alkuperäisiä suunnitelmia.

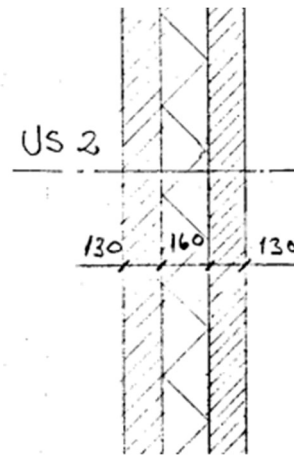
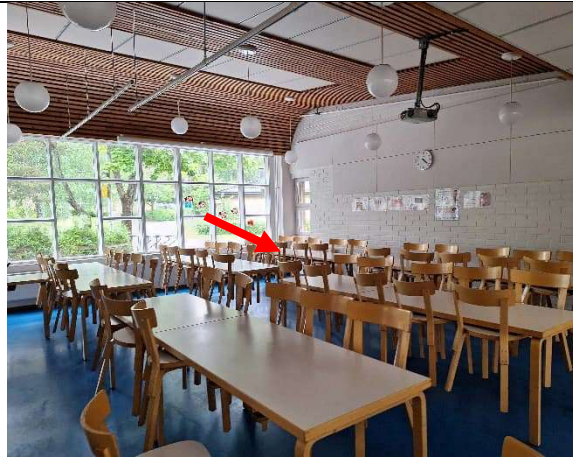
Rakenne oli aistinvaraisesti arvioituna kuiva eikä avauksessa havaittu poikkeavia hajuja. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. **Näytteessä on mikrobikasvua.**

Rakenneavaus	R13, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Ruokasali 134
Materiaalinäyte	MN19, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Tiili
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin ikkunan alapuolelle ulkoseinään, jossa sisempi seinärakennekerros on tiilimuurausta. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa.

Ulkoseinän merkkiainetutkimuksissa merkkiainevuotoa havaittiin lattianrajasta pilarin ja ulkoseinän liittymästä, lämpöpatterin kannakkeiden kohdalta, sisäkuoren pistorasian kohdalta sekä ikkunaliittymistä. Tiiliverhottu sisämuuraus on merkkiainetutkimusten perusteella ilmatiiveyden osalta epätiivis.

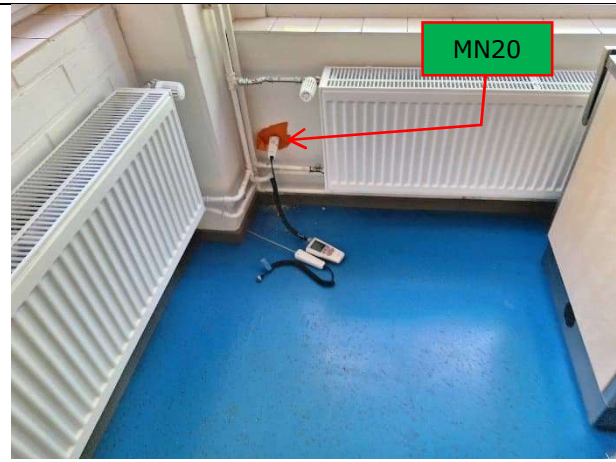
Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.

Rakenneavaus	RA14, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Ruokasali 134
Materiaalinäyte	MN20, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):


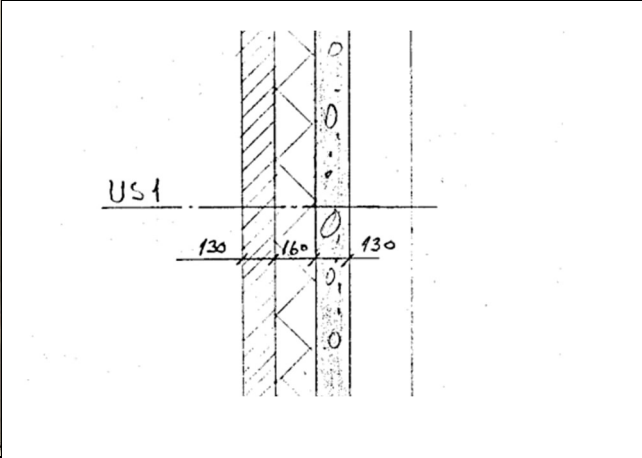
130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili


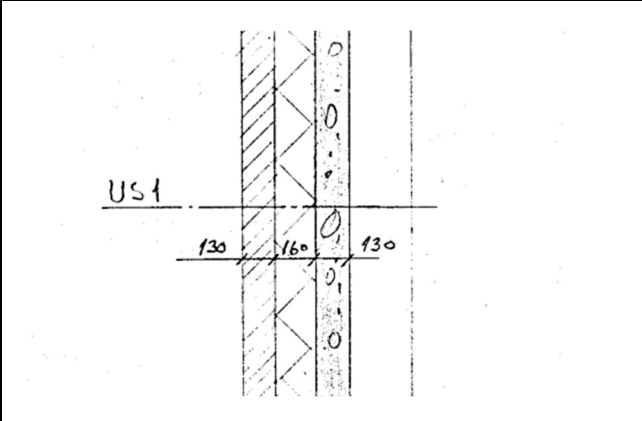


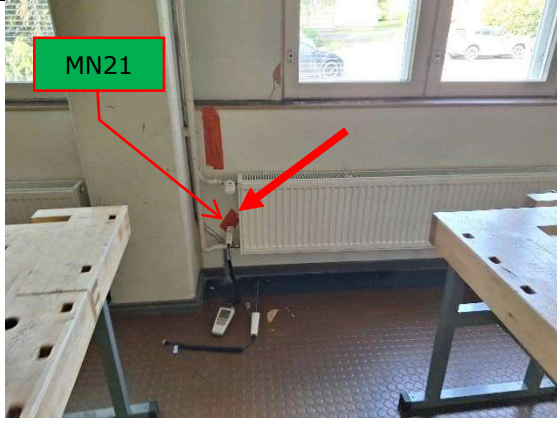
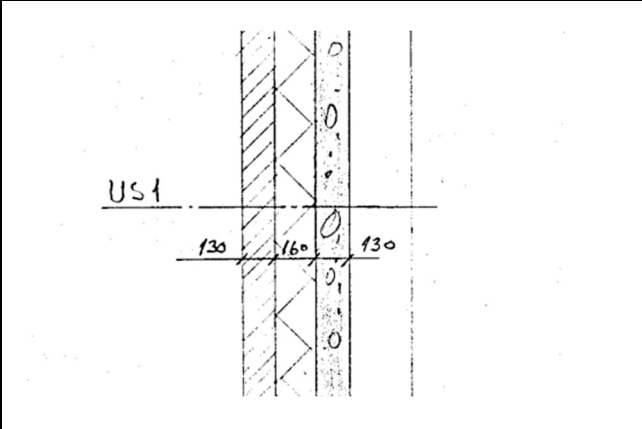
Rakenneavaus tehtiin ikkunan alapuolelle ulkoseinään rakennuksen sisäpuolelta. Ulkoseinän sisäkuori on kyseisellä seinäosalla betonia. Tehdyn rakenneavauksen vierestä seinärakennetta tarkastettiin myös ulkopuolelta irrottamalla alimman rivin ulkoverhoustiili. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.

Rakenne oli mittausten perusteella kuiva. Ulkopuolelta tehdyn rakenneavauksen kautta havaittiin eristeen ulkopinnassa ilmavirtausten aiheuttamaa tummentumaa. Tuuletusvälin alaosassa ei havaittu merkittävästi laastipurseita. Kyseisellä kohdalla tuuletusväli on tehtyjen havaintojen perusteella noin 30 mm.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin. **Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.**

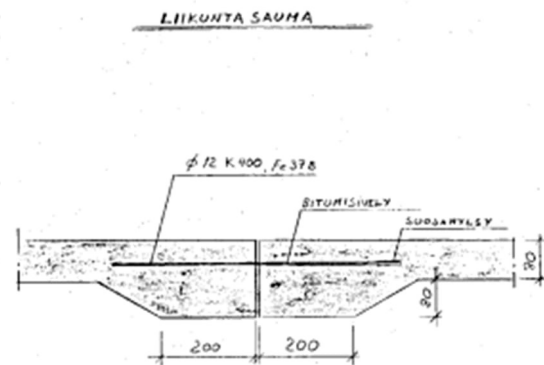
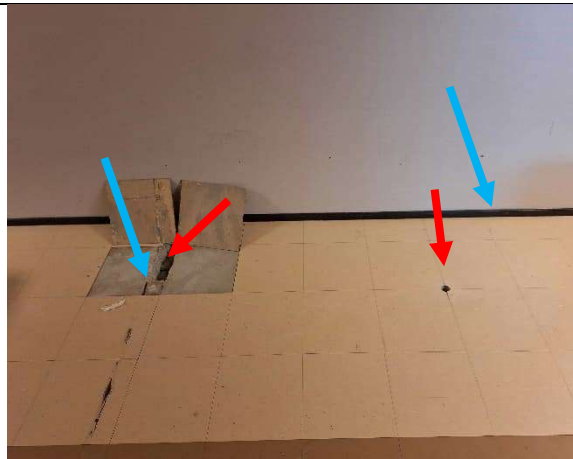
Rakenneavaus	RA15, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	keittiö 129
Materiaalinäyte	MN21, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan. Rakenteen vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu merkittävästi poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA16, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Kuumakäsittely -tila 119
Materiaalinäyte	MN22, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan rakennuksen sisäpuolelta. Rakenteen vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 120 mm. Ulkoseinän lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu merkittävästi poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA17, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Teknisen työntila 118
Materiaalinäyte	MN23, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan. Rakenteen vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa.</p> <p>Ryömintätilaan tehtyjen merkkiainetutkimusten perusteella ulkoseinien kohdalla ei tapahdu ilma- vuotoa ryömintätilan kautta. Ulkoseinän rakenneliittymä on tiivis myös pilarin kohdalta.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu merkittävästi poikkeavia hajuja.</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA18, alapohja, liikuntasauva
Tila / huoneselite	Käytävä 138
Materiaalinäyte	MN25, kovalevy

Rakenteen sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

 80 mm Betoni
 50 mm Styrox -eriste
 Hiekka


Liikuntasauvan rakenneavaus tehtiin käytävälle 138. Rakenteen vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Havaintojen perusteella pintalaatan paksuus metrin päässä liikuntasauvasta on noin 110 mm. Laatan alapuolella on 50 mm styrox lämmöneriste. Liikuntasauvan kohdalla alapohjalaattaa on suunnitelmien mukaan jonkin verran vahvennettu. Rakenneavauksessa ei havaittu suunnitelmien mukaista bitumisivelykerrosta. Liikuntasauvassa on kovalevy betonilaattojen välissä. Liikuntasauvan vieressä on sen myötäisiä halkeamia, jotka ovat mahdollisesti syntyneet kovalevyn poikittaisesta asennosta johtuen.

Merkkiainetutkimusten yhteydessä liikuntasauvan kohdalta havaittiin merkkiainevuotoa. Merkkiainevuotoa havaittiin myös pistemäisesti käytävän alapohjan ja väliseinän liittymästä. Vuotokohtat merkattu kuvaan sinisellä. Rakennekuvien perusteella kyseinen väliseinä ei ole omalla anturalla.

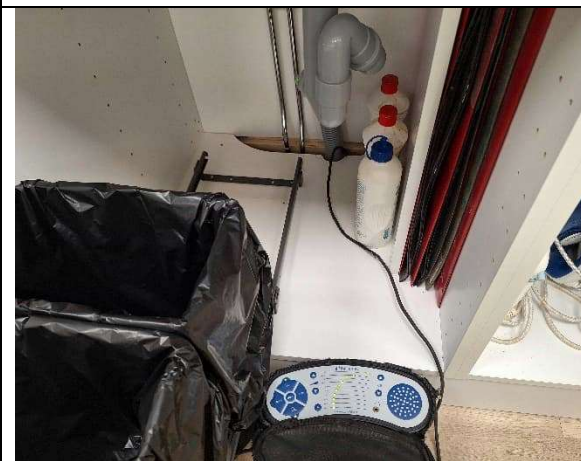
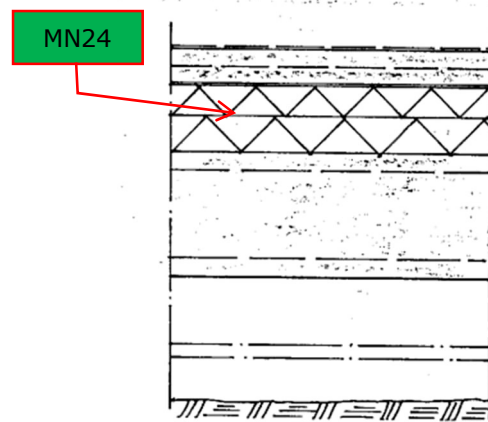
Rakenne oli mittauksen perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.

Kovalevystä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. **Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.**

Rakenneavaus	RA19, ryömintätalallinen alapohja
Tila / huoneselite	Teknisen työntila 118
Materiaalinäyte	MN24, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

80 mm	Betoni
160 mm	Mineraalivilla
265 mm	Ontelolaatta
	Tuulettuva alustatila
	Täyttökerros

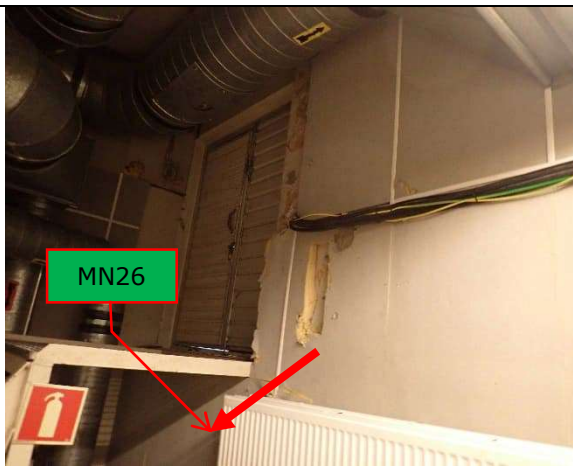
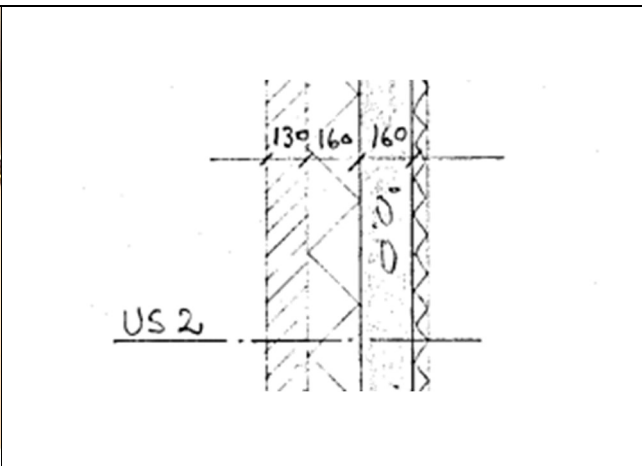


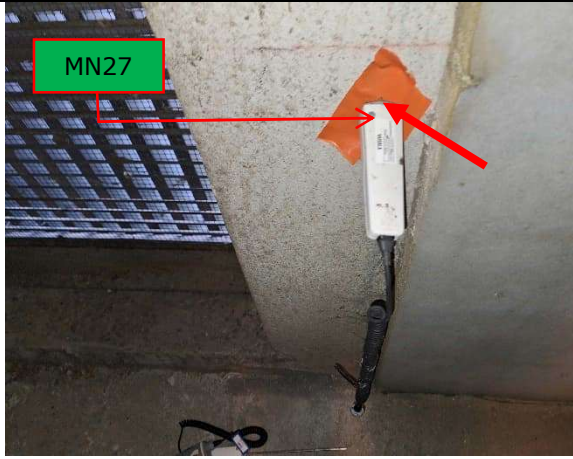
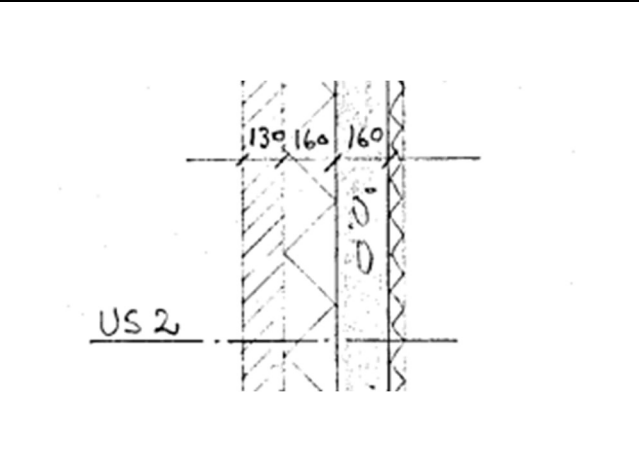
Ryömintätalallisen alapohjan rakenneavaus tehtiin teknisen työn tilaan 118. Rakenteet vastasivat alkuperäisiä suunnitelmia. Pintalaatan paksuus on havaintojen perusteella noin 80 mm ja eristetyksen paksuus noin 150 mm. Tutkimushavaintojen perusteella alapohjarakenteen lämmöneristeinä on käytetty mineraalivillaa.

Pintalaattaan porattujen reikien kautta tehtyjen merkkiainetutkimusten yhteydessä merkkiainevuotoa havaittiin pintalaatan läpivientien (pesualtaan viemäri) sekä ulkoseinälinjalta kun tutkimukset tehtiin normaalia käyttöä vastaavissa olosuhteissa.

Rakenne oli mittauksen perusteella kuiva eikä avauksessa todettu merkittävästi poikkeavia hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. **Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.**

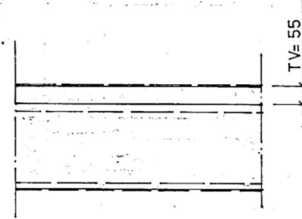
Rakenneavaus	RA20, ulkoseinä, toinen kerros										
Tila / huoneselite	IV-konehuone 201										
Materiaalinäyte	MN26, mineraalivilla										
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <table> <tr> <td>50 mm</td> <td>Eristelevy</td> </tr> <tr> <td>130 mm</td> <td>Betoni</td> </tr> <tr> <td>150 mm</td> <td>Mineraalivilla</td> </tr> <tr> <td>10 mm</td> <td>Tuuletusväli</td> </tr> <tr> <td>130 mm</td> <td>Julkisivumuuraus, tiili</td> </tr> </table>		50 mm	Eristelevy	130 mm	Betoni	150 mm	Mineraalivilla	10 mm	Tuuletusväli	130 mm	Julkisivumuuraus, tiili
50 mm	Eristelevy										
130 mm	Betoni										
150 mm	Mineraalivilla										
10 mm	Tuuletusväli										
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili										
											
<p>Rakenneavaus tehtiin IV-konehuoneen ulkoseinään vesikatolla vievän oven alapuolelle. Ulkoseinä-rakenteen lämmöneristeinä on mineraalivilla. Rakenteen vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>											

Rakenneavaus	RA21, ulkoseinä, toinen kerros
Tila / huoneselite	IV-konehuone 201
Materiaalinäyte	MN27, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <p>50 mm Eristelevy 130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinään IV-konehuoneen takaosaan. Ulkoseinärakenteen lämmöneristeenä on mineraalivilla. Rakenteen vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.</p> <p>Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvua.</p>	

Rakenneavaus	RA22, välipohja, toinen kerros
Tila / huoneselite	IV-konehuone 201
Materiaalinäyte	Ei materiaalinäytettä

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenne ylhäältä alaspäin
 Pintakäsittely huoneselityksen mukaan
 55 mm Pintabetoni
 265 mm Ontelolaattalementit
 Pintakäsittely huoneselityksen mukaan



Rakenneavaus tehtiin IV-konehuoneen lattiaan, välipohjan keskiosaan. Välipohjarakenne koostuu ontelolaatasta ja sen päällä olevasta pintabetonikerroksesta. Välipohjan päällysteenä on muovimattopinnoite. Rakenteet vastaavat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia.

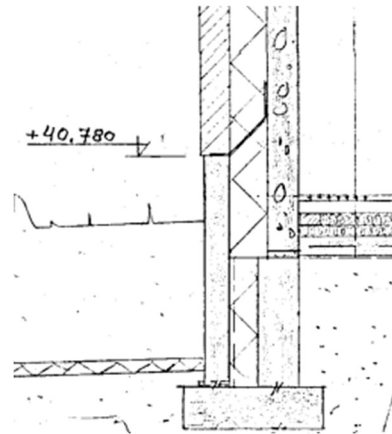
Rakenne oli mittausten perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja.

Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyyysiin.

Rakenneavaus	RA23, alapohja, ulkoseinälinja
Tila / huoneselite	Liikuntasali 144 lattia
Materiaalinäyte	Ei materiaalinäytettä

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

10 mm	Pintamatto
15 mm	Vanerilevy
15 mm	Joustinkerros
100 mm	Finnfoam eristelevy
150 mm	Betoni
	Täyttökerros



Rakenneavaus tehtiin liikuntasalin alapohjaan ulkoseinälinjalle. Lattiarakenne on uusittu lähiaikoina. Havaintojen perusteella alapohjalaatta on rakenneavauskohdalla 150 mm paksu. Laatan päällä on 100 mm finnfoam -eristekerros, jonka päällä on liikuntasalin lattian pintakerrokset.

Rakenneavauksessa ei todettu poikkeavia hajuja.

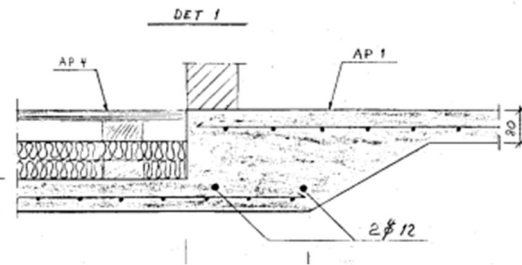
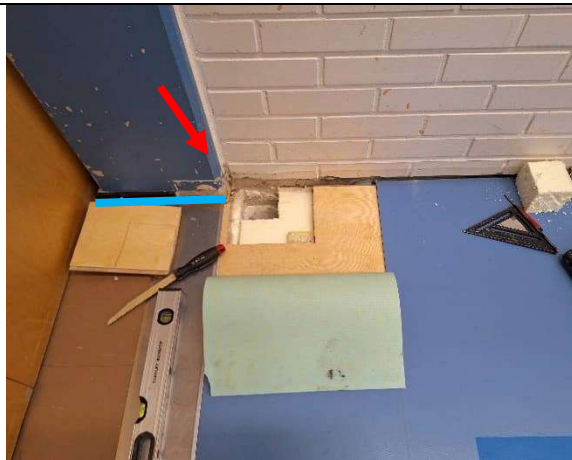
Ulkoseinän merkkiainetutkimuksissa alapohjan ja ulkoseinän rakenneliittymästä ei havaittu merkkiainevuotoa. Pintakosteudenilmaisimella ei todettu poikkeavaa kosteutta betonilaatasta.

Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyyysiin.

Rakenneavaus	RA24, alapohja, väliseinälinja
Tila / huoneselite	Liikuntasali 144 lattia
Materiaalinäyte	Ei materiaalinäytettä

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

10 mm	Pintamatto
15 mm	Pontattu vanerilevy
15 mm	Joustinkerros
100 mm	Finnfoam eristelevy
80 mm	Betoni
	Täyttökerros



Rakenneavaus tehtiin liikuntasalin alapohjaan väliseinälinjalle. Lattiarakenne on uusittu lähikoina. Havaintojen perusteella alapohjalaatta on rakenneavauskohdalla 80 mm paksu. Laatan päällä on 100 mm finnfoam -eristekerros, jonka päällä on liikuntasalin lattia pintakerrokset.

Merkkiainetutkimuksissa merkkiainevuotoa havaittiin vain pilarin ympäriltä pilarin ja alapohjan rakenneliittymästä (sininen viiva). Merkkiainevuoto oli voimakasta vuotoa. Väliseinän ja alapohjan rakenneliittymistä ei havaittu vuotoja.

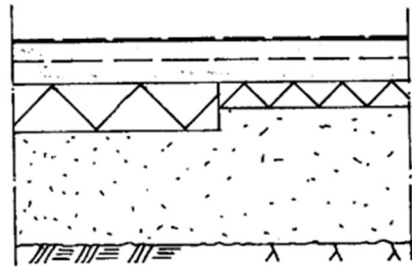
Rakenneavauksessa ei todettu poikkeavia hajuja. Pintakosteudenilmaisimella ei todettu poikkeavaa kosteutta betonilaatasta.

Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä mikrobianalyyysiin.

Rakenneavaus	RA25, alapohja, ulkoseinälinja
Tila / huoneselite	Opetustila 108
Materiaalinäyte	Ei materiaalinäytettä

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

10 mm	Vinyylilaatta
15 mm	Teräsbetoni-laatta
15 mm	Stryrox eriste
100 mm	Täyttökerros hiekka


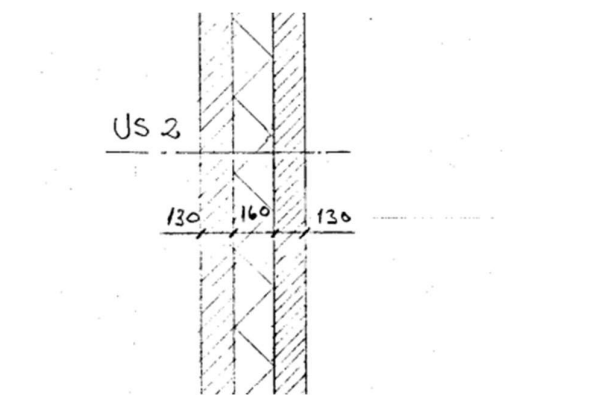




Rakenneavaus tehtiin alapohjaan ulkoseinälinjalle (punainen nuoli). Alapohjan betoni-laatta on rakenneavauksen kohdalla 180 mm vahvuinen. Rakenne poikkeaa betoni-laatan paksuuden osalta jonkin verran alkuperäisistä suunnitelmista. Lattian päällysteenä on vinyylilaatat, jotka on pinnoitettu sinertävällä lattiamaalilla.

Rakenne oli aistinvaraisten havaintojen perusteella kuiva eikä avauksessa todettu poikkeavia hajuja. Rakenneavauksesta ei otettu materiaalinäytteitä mikrobialyysiin.

Alapohjan merkkiainetutkimusten yhteydessä merkkiainevuotoa havaittiin pilarin juuresta sekä ulkoseinän sisäkuoressa olevasta pistorasiasta. Merkkiainevuotokohdat merkattu kuvaan sinisellä värillä. Merkkiainetutkimuksissa havaittiin myös pistemäinen merkkiainevuoto alapohjan ja ulkoseinän rakenneliittymästä tilojen ollessa alipaineistettuna (-10 Pa).

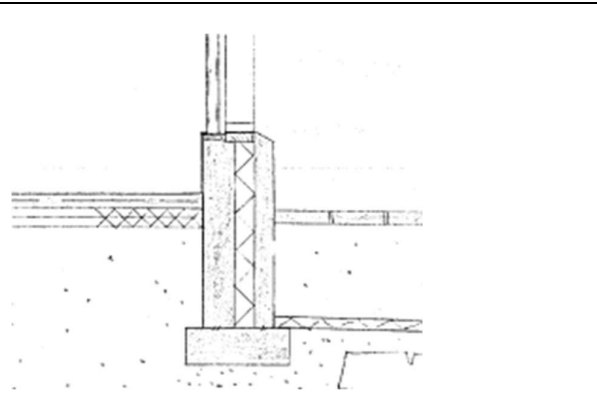
Rakenneavaukset

Rakenneavaus	LRA1, ulkoseinä
Tila / huoneselite	Ruokala 134
Materiaalinäyte	L1, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna:</p> <p>130 mm Tiilimuuraus 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ruokalan seinän alaosaan. Avauksen yhteydessä olevat rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Rakenneavauksen kautta on nähtävissä julkisivumuurausten ja sokkelin välinen liittymä. Liittymässä ei havaittu vedeneristebitumia.</p> <p>Tuuletusväli on avauskohdalla osittain laastipurseiden tukkima. Avauksen kohdalla sokkelin sisäpinnassa on muottilauta.</p> <p>Seinärakenteen eritetila oli mittausten perusteella kohtalaisen kuiva (75 %RH). Avauksesta näkyvän muottilaudan yläosan kosteuspuiteisuus oli mittaushetkellä 18,6 paino-% (kosteus).</p> <p>Ulkoseinän mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyysiin. Näytteessä ei to-dettu mikrobikasvusto.</p>	

Rakenneavaus	LRA2, ulkoseinä, alakulma
Tila / huoneselite	Aula 106
Materiaalinäyte	L2, muottilauta (puu)

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):


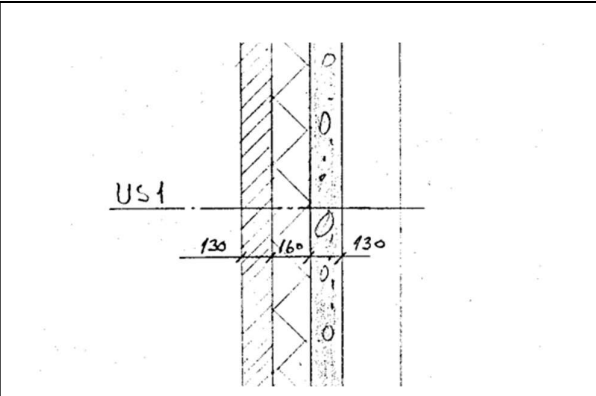


160 mm Betoni
 120 mm Mineraalivilla
 110 mm Betonisokkeli (vahvuus rakennekuvien mukaan, ei tarkemittattu)



Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on noin 160 mm, jonka takana 120 mm lämmöneristekerros (EPS). Lämmöneristeen takana betonisokkelin sisäpinnassa on muottilautoja.

Rakenneavauksessa oli selvä mikrobiperäinen haju. Muottilautoituksen kosteuspitoisuus oli mitaushetkellä 56 paino-% (märkä).

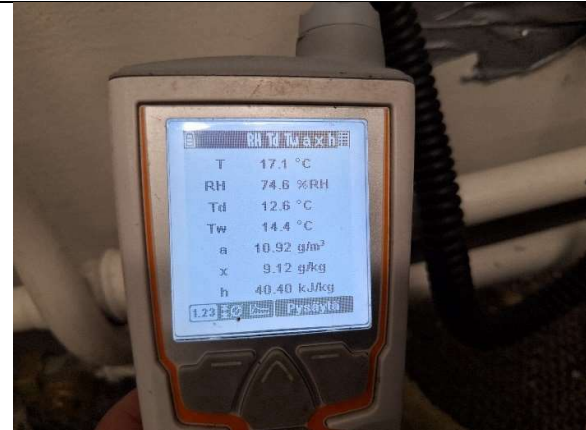
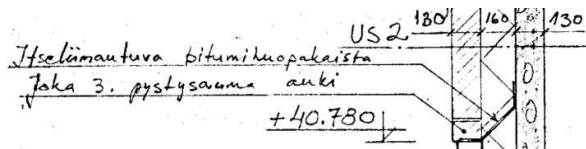
Muottilautoituksesta otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä todettiin mikrobikasvustoa.

Rakenneavaus	LRA3, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 110
Materiaalinäyte	L3, mineraalivilla
<p>Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):</p> <p>130 mm Betoni 150 mm Mineraalivilla 10 mm Tuuletusväli 130 mm Julkisivumuuraus, tiili</p>	
	
	
<p>Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän alaosaan. Avauksen yhteydessä olevat rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäpuolisen betonikuoren (noin 130 mm) takana on havaintojen perusteella noin 160 mm vahvuinen eristetila, jossa lämmöneristeenä on suunnitelmien mukaisesti mineraalivilla.</p> <p>Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeavia hajuja. Seinärakenteen eritetila oli mittaushetkellä (87 %RH).</p> <p>Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä todettiin mikrobikasvustoa.</p>	

Rakenneavaus	LRA4, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 127
Materiaalinäyte	L4

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin opetustilan 127 ulkoseinän alaosaan. Avauksen yhteydessä olevat rakenteet vastaavat pääosin suunnitelmia. Rakenneavauksen kohdalla julkisivumuurauksen ja sokkelin välisessä liittymässä ei havaittu suunnitelmien mukaista bitumihoopaa.

Tiiliverhouksen tuuletustila on rakenneavauksen kohdalla osittain laastipurseiden tukkima. Mineraalivillassa havaittiin vähäistä tummumista eristeen ulkopinnassa. Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeavia hajuja.

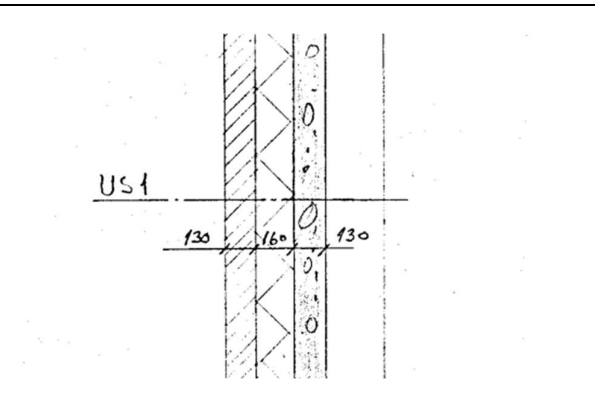
Seinärakenteen eritetila oli mittausten perusteella kohtalaisen kuiva (75 %RH).

Mineraalivillaeeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobialyysiin. **Näytteessä todettiin mikrobikasvustoa.**

Rakenneavaus	RA5, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Varasto 162
Materiaalinäyte	L5, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin varastotilan 162 seinän alaosaan. Avauksen yhteydessä olevat rakenteet vastasivat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Rakenneavauksen kautta on nähtävissä sokkelin muottilauditus. Liittymässä ei havaittu vedeneristebitumia. Rakenneavauksessa havaittiin hieman poikkeavia hajuja.

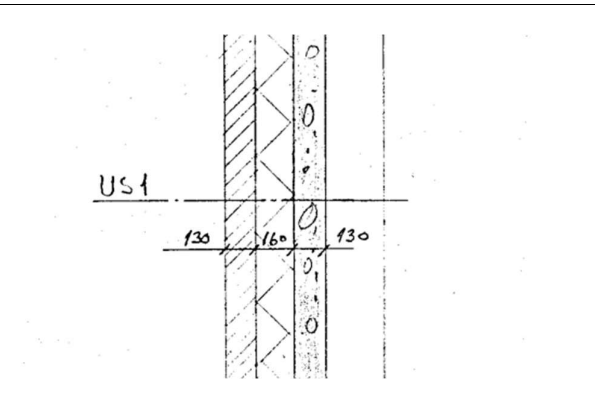
Seinärakenteen eritetila oli mittausten perusteella kohtalaisen kuiva (77 %RH). Avauksesta näkyvän muottilaudan yläosan kosteuspitoisuus oli mittaushetkellä 18,9 paino-%.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. **Näytteessä todettiin mikrobikasvustoa.**

Rakenneavaus	LRA6, ulkoseinä, seinän alaosa
Tila / huoneselite	Opettajien huone 169
Materiaalinäyte	L6, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (yläosa):

130 mm	Betoni
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin opettajien huoneen 169 seinän alaosaan. Avauskohdalla rakenteet vastaavat pääosin suunnitelmia. Avauskohdalla julkisivumuurauksen ja sokkelin välissä ei ole bitumihuopaa.

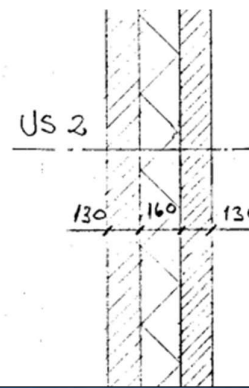
Rakenne oli tutkimushetkellä kuiva (68 %RH). Avauksessa ei todettu poikkeavia hajuja. Mineraalivillaeristeen ulkopinnassa on ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalysiin. **Näytteessä todettiin mikrobikasvustoa.**

Rakenneavaus	RA7, ulkoseinä, alaosa
Tila / huoneselite	Opetustila 175
Materiaalinäyte	L7, mineraalivilla

Rakenne sisäpinnasta lueteltuna (alaosa):

130 mm	Tiilimuraus
150 mm	Mineraalivilla
10 mm	Tuuletusväli
130 mm	Julkisivumuuraus, tiili



Rakenneavaus tehtiin opetustilan 175 ikkunattoman ulkoseinän alaosaan. Rakenteet vastaavat pääosin alkuperäisiä suunnitelmia. Sisäkuoren paksuus on havaintojen perusteella noin 130 mm. Ulkoseinän eristämiseen on käytetty havaintojen mukaan mineraalivillaa. Sokkelin kohdalla lämmöneristeenä on EPS-eriste.

Rakenneavauksen kohdalla seinän eristetilan suhteellisen kosteuden pitoisuus oli mittaushetkellä 69 %RH. Mineraalivillassa havaittiin ilmavirtauksen aiheuttamaa tummumista. Rakenneavauksessa ei havaittu poikkeavia hajuja.

Mineraalivillaeristeestä otettiin materiaalinäyte mikrobianalyyysiin. Näytteessä ei todettu mikrobikasvusto.

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Askiston koulu
Viite Stenlund/Askiston koulu
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Taipale Markus, AFRY Finland Oy
Vastaanotettu 13.6.2025 15:05
Tutkimus aloitettu 13.6.2025 15:52

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-001 MN1: AP käytävä 14, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	10 000	< 100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-002 MN2: AP opetustila 04, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	2,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	13 000	< 100	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	99	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	1	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-003 MN3: US opetustila 01, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-004 MN4: US opetustila 03, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-005 MN5: US käytävä 14, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-006 MN6: US opetustila 07, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-007 MN7: US opetustila 04, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,3	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-008 MN8: opetustila 110, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	800	800	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	13	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	13	25	%	M0135
Mycelia sterilia	-	13	25	%	M0135
* Penicillium spp.	-	61	50	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-009 MN9: opetustila 109, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,4	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-010 MN10: opetustila 108, min.villa

Tulokset

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

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	11 000	10 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	82	78	%	M0135
* Penicillium spp.	-	18	22	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-011 MN11: opetustila 175, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
-----------	-------	---------	-----------

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	91 000	120 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	17	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	83	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-012 MN12: opetustila 174, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	200	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	600	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	200	pmy/g	M0132
Mycelia sterilia	-	-	50	%	M0135
* Penicillium spp.	-	-	50	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-013 MN13: johtajan uone 167, min.villa

Tulokset

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

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	120 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	2 300 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 300 000	160 000	pmy/g	M0132
Aureobasidium spp.	-	8	52	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	54	25	%	M0135
Mucor spp.	-	-	1	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	11	%	M0135
* Penicillium spp.	-	38	11	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-014 MN14: opettajien huone 164, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	700	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	24 000	16 000	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	96	67	%	M0135
Doratomyces spp.	-	-	27	%	M0135
* Penicillium spp.	-	4	6	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-015 MN15: musiikkiluokka 161, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,9	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-016 MN16: odotushuone 155, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-017 MN17: US liikuntasali 144, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,2	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	450	100	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-018 MN18: US liikuntasali 144, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,5	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	300	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	15 000	200	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	96	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	4	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-019 MN19: US ruokasali 134, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,0	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 700	200	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-020 MN20: US ruokasali 134, min.villa

Tulokset

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

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	910	1 900	pmy/g	M0132
Blastobotrys spp.	-	68	95	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	11	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	21	5	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-021 MN21: keittiö 129, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	3,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	1 200	500	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	84	60	%	M0135
Myelia sterilia	-	8	20	%	M0135
* Penicillium spp.	-	8	20	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-022 MN22: US kuumakäsittelytila 119, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	8,0	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-023 MN23: teknisentyöntila 118

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,4	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-024 MN24: teknisentyöntila 118

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	200	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	< 100	< 100	pmy/g	M0132

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-025 MN25: käytävä 138, liikuntasauama, kovalevy

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	22,2	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-026 MN26: IV-konehuone 201, min.villa

Tulokset

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

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-015526-027 MN27: IV-konehuone 201, min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 200	700	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	54	-	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	14	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	33	29	%	M0135
Mycelia sterilia	-	4	14	%	M0135
* Penicillium spp.	-	9	43	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen merkinnät

25-015526

Näytteet 15526/1-16 otettu 12.6.2025 ja näytteet 15526/17-27 otettu 13.6.2025.

Tilauksen lausunto

25-015526 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020: Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

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

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

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

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Taipale, Markus, markus.taipale@afry.com
Kollanen, Tuomo, tuomo.kollanen@afry.com

Menetelmätiedot

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

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

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

TilaaajaAFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA**Maksaja**Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA**Tilauksen tiedot**

Näytteenottoaika	Askiston koulu
Viite	Stenlund/Askiston koulu
Ottosyy	Tilaustutkimus
Näyte otettu	13.6.2025
Näytteenottaja	Taipale Markus, AFRY Finland Oy

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-016705-001 138	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	25.6.2025 14:56
25-016705-002 134	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	25.6.2025 14:56
25-016705-003 107	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	25.6.2025 14:56
25-016705-004 04OT (paviljonki)	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	25.6.2025 14:56

Tulokset

25-016705-001	138	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ ++	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	homeitiöitä (ei lajimääritystä)	+	
Asbesti:	-	ei todettu	

Tulokset

25-016705-002	134	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuorivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-016705-003	107	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	tavanomaista huonepölyä ja kiviainestyyppistä pölyä		M0461
Tarkempi erittely:	tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	++++ +++ +	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	+	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	
25-016705-004	04OT (paviljonki)	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	kiviainestyyppistä pölyä ja tavanomaista huonepölyä		M0461
Tarkempi erittely:	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn) kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia tavanomaisia huonepölyhiukkasia (hilsettä, tekstiili- ja paperikuituja)	+++ +++ +++	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyyppisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Taipale, Markus, markus.taipale@afry.com

Jarva, Tuomo, tuomo.jarva@afry.com

Kollanen, Tuomo, tuomo.kollanen@afry.com

Menetelmätiedot

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

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

Tilaaaja

AFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA

Maksaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA



Tilauksen tiedot

Näytteenottoaikka Askiston koulu
Viite Stenlund/Askiston koulu
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 24.6.2025
Näytteenottaja Taipale Markus, Afty Finland Oy

Näytteiden tiedot

Näyte	Näytetyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-016708-001 138	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27
25-016708-002 134	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27
25-016708-003 107	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27
25-016708-004 167	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27
25-016708-005 04 OT (Paviljonki)	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27
25-016708-006 14 KÄYT. (Paviljonki)	Pintapölynäyte	24.6.2025 15:35	26.6.2025 10:27

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimustenmukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-016708-001	138	14	14	0,29	0,21	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-016708-002	134	14	14	1,4	1,1	Ylittää toimenpiderajan	M0460

Tulokset

Näyte	Tunniste	Laskeuman keräysaika (vrk)	Näytteenoton pinta-ala (cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus (kuitua/cm ²)	Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä mittausepävarmuudella (kuitua/cm ²)	Lausunto vaatimustenmukaisuudesta / STMa 545/2015, §19	Menetelmä
25-016708-003	107	14	14	0,64	0,51	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-016708-004	167	14	14	0,57	0,46	Ylittää toimenpiderajan	M0460
25-016708-005	04 OT (Paviljonki)	14	14	0,07	0,0	Alittaa toimenpiderajan	M0460
25-016708-006	14 KÄYT. (Paviljonki)	14	14	0,50	0,40	Ylittää toimenpiderajan	M0460

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

Jakelu

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Taipale, Markus, markus.taipale@afry.com

Jarva, Tuomo, tuomo.jarva@afry.com

Kollanen, Tuomo, tuomo.kollanen@afry.com

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0460	<p>Sisäinen menetelmä, polarisaatiomikroskopia, Asumisterveyden soveltamis-ohje, Osa III, Valvira Ohje 8/2016:</p> <p>Menetelmä perustuu Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston (Valvira) Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeessa Osa III (8/2016, päivitetty 2024) osoittamaan menetelmään. Geeliteipille otetusta pintapölynäytteestä lasketaan teolliset mineraalikuidut, joiden halkaisija on vähintään 3 µm ja pituuden suhde halkaisijaan vähintään 3:1. Laskenta tehdään 100-kertaisella suurennoksella läpivalopolarisaatiomikroskooppilla. Menetelmän määrittäjä on näytteenoton pinta-alasta riippuen korkeintaan 0,07 kuitua/cm². Menetelmä on akkreditoitu. Menetelmä on Ruokaviraston hyväksymä asumisterveysasetuksen (STMa 545/2015) mukaisiin tutkimuksiin.</p> <p>Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm² (STMa 545/2015, §19). Toimenpideraja ei koske ilmanvaihtokanavien sisäpinnoilta otettuja näytteitä. Tulos ylittää toimenpiderajan, kun näytteessä havaittu teollisten mineraalikuitujen pitoisuus vähennettynä laboratorion sisäisellä yhdistetyllä standardiepävarmuudella on vähintään 0,2 kuitua/cm². Laboratorion sisäinen yhdistetty standardiepävarmuus perustuu kuitulaskennan tekniseen suoritukseen liittyvään epävarmuuteen ja sen suuruus riippuu näytteessä havaitusta kuitupitoisuudesta. Näytekohtaista hiukkastilastollista epävarmuutta ei ole huomioitu tuloksissa. Lisätietoa mittausepävarmuudesta annetaan pyydettyäessä.</p>

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

TilaaajaAFRY Finland Oy
PL 4
01621 VANTAA**Maksaja**Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA**Tilauksen tiedot**Näytteenottoaikka Askiston koulu, päärakennus
Viite Stenlund/Askiston koulu, päärakennus
Ottosyy Tilaustutkimus
Näyte otettu 17.9.2025
Näytteenottaja Tuomo Kollanen, AFRY Finland Oy**Näytteiden tiedot**

Näyte	Näytetyyppi	Vastaanotettu	Aloitettu
25-027290-001 Pyyhkäisynäyte tuloilmakanavasta	Pintapölynäyte	17.9.2025 13:45	19.9.2024 10:34

Tulokset

25-027290-001	Pyyhkäisynäyte tuloilmakanavasta	Pitoisuus	Menetelmä
Pääasiallinen koostumus:	metallipölyä, orgaanista pölyä ja kiviainespölyä		M0461
Tarkempi erittely:	sinkki(-happi-kloori)pitoisia hiukkasia	+++	
	rauta-/rautaoksidihiuksia	++	
	tärkkelyshiukkasia	+++	
	kvartsi-/alumiinisilikaattihiukkasia	++	
	kalsiumpitoisia hiukkasia (viittaa rakennuspölyyn)	+	
Mineeraalikuidut:	vuori- ja lasivillatyypisiä mineraalikuituja (MMVF)	++	
Mikrobit:	-	ei todettu	
Asbesti:	-	ei todettu	

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Janne Kauhala

JakeluStenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi
Kollanen, Tuomo, tuomo.kollanen@afry.com**Menetelmätiedot**

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0461	Pölyn koostumuksen analyysi on laboratorion sisäinen menetelmä. Asbestianalyysin menetelmä on laboratorion muunnos ISO 160027 (2014) -standardista. Pintapölynäytteestä valmistettu preparaatti analysoidaan elektronimikroskoopilla (SEM) ja röntgenmikroanalysaattorilla (SEM/EDS). Pölyn pääasialliset ainesosat luokitellaan tai tunnistetaan ja niiden pitoisuuksia arvioidaan asteikolla: + vähän (<10 %) ++ jonkin verran (10-25 %) +++ paljon (25-50 %) ++++ enimmäkseen (>50 %)

Menetelmätiedot

Menetelmä	Analyysimenetelmän kuvaus
M0461	<p>Teollisten mineraalikuitujen, mikrobien ja asbestikuitujen esiintyminen pintapölyssä todetaan ja niiden pitoisuuksia (kappaleita per tilavuusyksikkö) arvioidaan asteikolla:</p> <ul style="list-style-type: none">+ niukasti++ kohtalaisesti+++ runsaasti <p>Asbestikuitujen esiintymistä pinnoille laskeutuneessa pölyssä pidetään toimenpiderajan ylittymisenä (STMa 545/2015, 19§).</p>

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

Tilaaaja

Vantaan kaupunki
Asematie 7
01300 VANTAA


Tilauksen tiedot

Kuvaus Askiston koulu, päärakennus
Viite Stenlund/Askiston koulu, päärakennus
Näytetyyppi Rakennusmateriaali
Ottosyy Tilaustutkimus
Näytteenottaja Karhumaa Jani, AFRY Finland Oy
Näyte otettu 16.9.2025
Vastaanotettu 17.9.2025 13:45
Tutkimus aloitettu 18.9.2025 12:14

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-001 L1: US min.villa, ruokala 134

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	6,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 300	700	pmy/g	M0132
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	86	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	3	43	%	M0135
Mycelia sterilia	-	-	43	%	M0135
* Penicillium spp.	-	8	14	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	3	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-002 L2: US muottilauta/puulevy, erkkerin 106 sokkeli

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
* Homesienikasvuston toteaminen	Epäily mikrobikasvustosta		M0131
Näytteeksi toimitettu	46,3	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	5 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	1 500 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	300	3 000	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	-	83	%	M0135
Exophiala -sukuryhmä #	-	67	17	%	M0135
* Penicillium spp.	-	33	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-003 L3: US min.villa, luokkatila110

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	4,9	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	1 500	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	15 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	25 000	26 000	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	7	22	%	M0135
Aureobasidium spp.	-	29	22	%	M0135
Beauveria spp.	-	54	46	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	3	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	7	10	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-004 L4: US min.villa, luokka 127

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta \square	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,7	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	14 000	15 000	pmy/g	M0132
* Penicillium spp.	-	100	100	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-005 L5: US min.villa, varasto 152

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	7,1	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	22 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	150 000	1 900	pmy/g	M0132
* Acremonium -sukuryhmä #	-	-	15	%	M0135
Aspergillus restricti -lajiryhmä #	-	100	-	%	M0135
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	-	5	%	M0135
Beauveria spp.	-	-	18	%	M0135
Blastobotrys spp.	-	-	56	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	Todettu,alle1	-	%	M0135
* Penicillium spp.	-	Todettu,alle1	5	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-006 L6: US min.villa, opettajien huone 169

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,8	g	M0001

Analyysi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	15 000	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	55 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 100	1 900	pmy/g	M0132
* Aspergillus versicolores -lajiryhmä #	-	3	-	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	60	21	%	M0135
* Penicillium spp.	-	37	79	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-007 L7: US min.villa, luokka 175

Tulokset

Analyysi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Näytteeksi toimitettu	4,6	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	1 800	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	2 600	600	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	96	100	%	M0135
* Wallemia spp. #	-	4	-	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-008 L8: väliseinän maali+tasoite, ruokala 134

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	5,6	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-009 L9: YP min.villa

Tulokset

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

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	45 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	32 000	80 000	pmy/g	M0132
Aureobasidium spp.	-	-	Todettu, alle 1	%	M0135
Hiivat	-	99	99	%	M0135
* Penicillium spp.	-	1	1	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-010 L10: YP min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Epäily mikrobikasvustosta		M0495
Näytteeksi toimitettu	18,8	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteeripitoisuus, muut	59 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	3 400	7 900	pmy/g	M0132
* Cladosporium spp.	-	3	-	%	M0135
Hiivat	-	91	96	%	M0135
* Penicillium spp.	-	6	4	%	M0135

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-011 L11: YP min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	12,4	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-012 L12: YP min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	21,4	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-013 L13: YP min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Ei mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	19,6	g	M0001

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

Näytteen tiedot

Näyte 25-027309-014 L14: YP min.villa

Tulokset

Analyyssi	Tulos	Yksikkö	Menetelmä
Mikrobiologiset			
Näytetuloksen tulkinta □	Mikrobikasvustoa		M0495
Näytteeksi toimitettu	19,4	g	M0001

Analyyssi	THG	DG18	2 % MALLAS	Yksikkö	Menetelmä
* Aktinomykeetit #	< 100	-	-	pmy/g	M0132
* Bakteripitoisuus, muut	610 000	-	-	pmy/g	M0132
* Hiiva- ja homeitiöpitoisuus	-	230 000	540 000	pmy/g	M0132
Aureobasidium spp.	-	-	Todettu,alle1	%	M0135
* Cladosporium spp.	-	4	-	%	M0135
Hiivat	-	83	97	%	M0135
Mycelia sterilia	-	9	3	%	M0135
* Penicillium spp.	-	4	Todettu,alle1	%	M0135

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

□ = tuloksen tulkinta on osa lausuntoa

MU = Mittausepävarmuus

* Menetelmä on akkreditoitu

Lisätiedot, lausunnot

Tilauksen lausunto

25-027309 Analyysitulosten yhteydessä ilmoitettu näytekohtainen tulosten tulkinta on osa lausuntoa ja perustuu Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeeseen seuraavin periaattein (laboratorion tekninen analyysikohtainen mittausepävarmuus huomioitu):

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

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

** ainoastaan bakteereista peräisin oleva mikrobikasvusto merkitään erikseen

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

Valviran Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa IV, Ohje 8/2016, päivitys 2020: Rakennusmateriaalinäytteessä voidaan katsoa esiintyvän mikrobikasvustoa, kun näytteen sieni-itiöpitoisuus on vähintään 10 000 pmy/g tai aktinomykeettien pitoisuus 3 000 pmy/g. Näytteen bakteeripitoisuus vähintään 100 000 pmy/g viittaa bakteerikasvuun materiaalissa.

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

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

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

MetropoliLabin yhteyshenkilö

Tiina Thure

Jakelu

Stenlund, Leena, leena.stenlund@vantaa.fi

Kollanen, Tuomo, tuomo.kollanen@afry.com

Menetelmätiedot

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

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

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