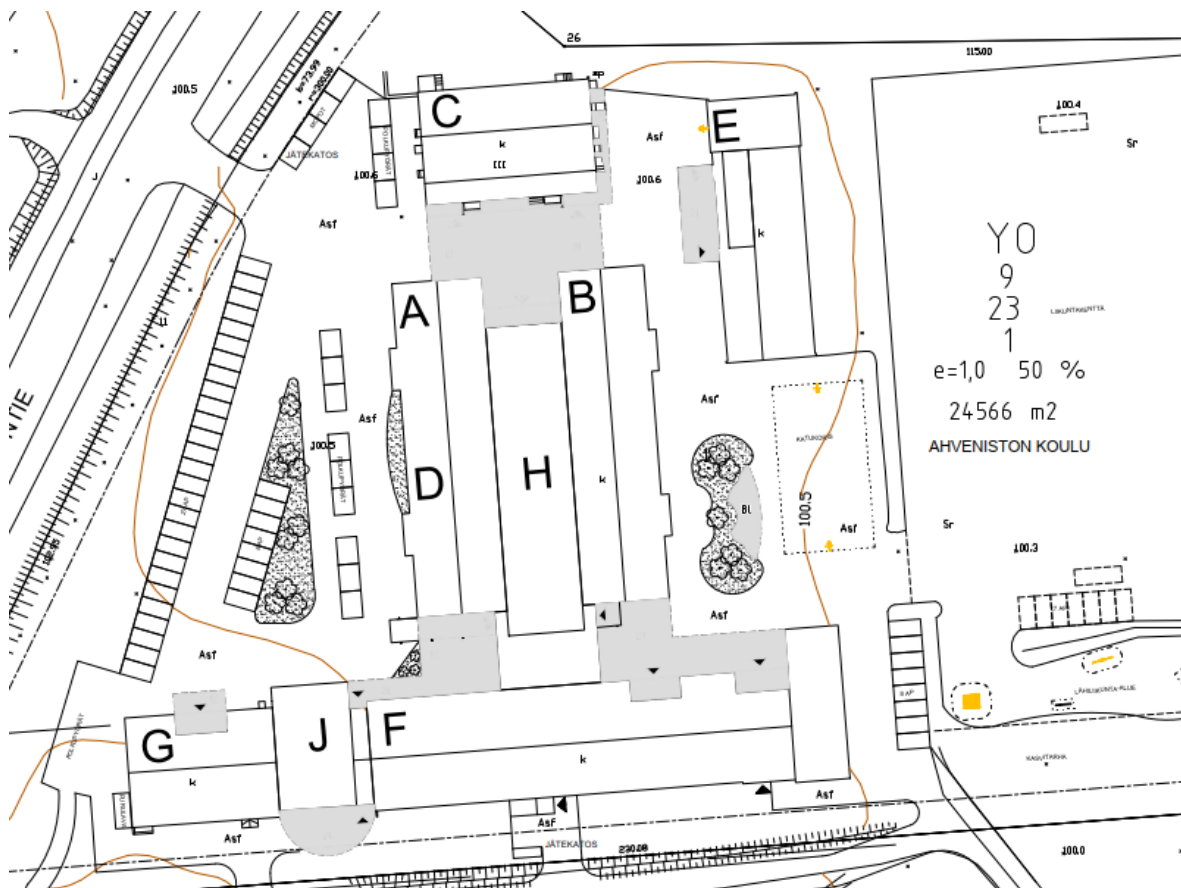


12.2.2025

KOONTIRAPORTTI SUORITETUISTA TUTKIMUKSISTA JA KARTOITUKSISTA

Ahveniston koulu

Turuntie 33, 13130 HÄMEENLINNA



Sisällysluettelo

1	Yleistiedot	3
2	Johdanto	4
3	Lähtötiedot	5
3.1	Kiinteistön perustiedot	5
3.2	Korjaushistoria	5
3.3	Asiakirjaluettelo	5
4	Kohteesta laaditut raportit ja lausunnot	6
4.1	Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu rakennus E, 30.3.2014	6
4.2	Ahveniston koulun opettajanhuoneen hajuhaittaselvitys sekä aulatilán pölytutkimus, 2.4.2014	6
4.3	Ahveniston koulun kotitalousluokan seinärakenteen mikrobítutkimukset, 17.4.2014	7
4.4	Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 30.3.2015	7
4.5	Tutkimusraportti, Mineraalivillalaskenta, 8.4.2015	7
4.6	Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 10.4.2015	8
4.7	Lausuntoraportti sisäilmanäytteistä, Ahveniston koulurakennukset, 25.4.2016	8
4.8	Kuntoarvio, Ahveniston koulu rakennus C, 3.2.2025	8
5	Raporttien pääkohdat ja tutkimustulokset	8
6	Raporteissa ja lausunnoissa suositellut jatkotoimenpiteet	14
7	Allekirjoitukset	17

1 Yleistiedot

Työn tilaaja:	Hämeenlinnan kaupunki Tilapalvelut/omistajuusyksikkö Wetterhoffinkatu 2, 2 krs PL 84, 13101 Hämeenlinna Jouni Leivo Puh. 050 331 4206 jouni.leivo@hameenlinna.fi
Kohteen nimi:	Ahveniston koulu
Kohteen osoite:	Turuntie 33, 13130 HÄMEENLINNA
Kartoituksen suorittaja:	Rakennustekniikka Caverion Suomi Oy Esko Moisio, RI (AMK) Kuoppamäentie 1, 33800 TAMPERE Puh. 050 347 8206 esko.moisio@caverion.com

© Caverion Suomi Oy

Caverion Suomi Oy vastaa tästä raportista sen tilaajalle konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013). Raportti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Mitään raportin osaa ei saa muokata, jäljentää taikka julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman Caverionin antamaa kirjallista lupaa. Caverion on tehnyt raportin tilaajan toimeksiannon pohjalta Caverionin ja tilaajan välisessä sopimuksessa sovittuun tarkoitukseen, eikä sitä saa käyttää muihin tarkoituksiin. Caverionilla ei ole mitään vastuuta kolmansia tahoja kohtaan, jotka mahdollisesti näkevät tämän dokumentin. Tämän dokumentin tekijänoikeudet kuuluvat Caverionille.

2 Johdanto

Tähän raporttiin on koottu Ahveniston koulun kiinteistöistä suoritetuista tutkimuksista ja kartoituksista sekä niistä laadituista raporteista ja lausunnoista pääkohdat ja tutkimustulokset. Aiempia tutkimustuloksia ei ole lähdetty tulkitsemaan uudestaan.

Koonti on tarkoitettu Hämeenlinnan tilapalveluiden käyttöön.

Kohteessa työskentelevältä henkilökunnalta on vuosien varrella ollut oireilua, joka voi olla rakennuksesta peräisin olevaa ja viitata sisäilmaongelmaan.

Tutkimuksilla on pyritty selvittämään rakennuksien kunto tutkimushetkellä ja arvioida sen korjaustarvetta sisäilmanlaadun parantamisen näkökulmasta. Tutkimuksissa on pyritty selvittämään teknisellä tasolla, onko rakennukset terveellisiä ja turvallisia siellä työskenteleville käyttäjille. Tavoitteena on ollut saada teknisellä tasolla selvyys kaikkien rakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta ja toimintaa häiritsevistä tekijöistä.

Rakennuksia ja rakenteita on tutkittu mikrobi- ja rakennefysikaalisella tasolla aistinvaraisesti, laboratorionäyttein, rakennekosteusmittauksin sekä rakenneavauksin.

Rakennuksiin ja yksittäisiin tiloihin ollaan suoritettu myös eritasoisia aistinvaraisia tutkimuksia ja kartoituksia. Kartoitusten yhteydessä on suoritettu myös pintakosteusmittauksia.

Raporteissa ja lausunnossa on esitetty erilaisia jatkotoimenpide-ehdotuksia ja lisätutkimussuosituksia. Jatkotoimenpiteiden toteutuksesta ja niiden vaikutuksesta rakennusten kuntoon ja sisäilmanlaatuun ei ole tähän koontiin tuotu.

3 Lähtötiedot

3.1 Kiinteistön perustiedot

Kiinteistön nimi:	Ahveniston koulu
Kiinteistön osoite:	Turuntie 33 13130 HÄMEENLINNA
Rakennuksen tyyppi:	Koulurakennus
Valmistumisvuosi:	kohteen rakennukset ovat valmistuneet vaiheittain

3.2 Korjaushistoria

Tontilla sijaitsevia kiinteistöjä ollaan saneerattu vaiheittain. Viimeisin tiedossa oleva laaja saneeraus joka koski useita rakennuksia toteutettiin 2000-luvun alussa.

3.3 Asiakirjaluettelo

Tähän koontiin on tuotu pääkohdat ja tutkimustulokset seuraavista raporteista ja lausunnoista:

- Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu rakennus E, 30.3.2014
- Lausunto, Ahveniston koulun opettajanhuoneen hajuhaittaselvitys sekä aulatilän pölytutkimus, 2.4.2014
- Lausunto, Ahveniston koulun kotitalousluokan seinärakenteen mikrobitutkimukset, 17.4.2014
- Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 30.3.2015
- Tutkimusraportti, Mineraalivillalaskenta, 8.4.2015
- Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 10.4.2015
- Lausuntoraportti sisäilmanäytteistä, Ahveniston koulurakennukset, 25.4.2016
- Kuntoarvio, Ahveniston koulu rakennus C, 3.2.2025

4 Kohteesta laaditut raportit ja lausunnot

Kohteesta on vuosien varrella laadittu useita raportteja ja lausuntoja, joissa arvioidaan kiinteistöjen kuntoa sekä olosuhteita.

4.1 Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu rakennus E, 30.3.2014

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää rakennuksen nykykunto ja arvioida sen korjaustarvetta. Esitietojen perusteella kohteessa työskentelevällä henkilökunnalla on ollut oireilua, joka voi olla rakennuksesta peräisin olevaa ja viitata sisäilmaongelmaan. Tutkimustehtävässä pyrittiin selvittämään teknisellä tasolla, onko rakennus terveellinen ja turvallinen siellä työskenteleville käyttäjille. Tavoitteena oli saada teknisellä tasolla selvitys kaikkien rakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta ja toimintaa häiritsevistä tekijöistä.

Tutkimus sisälsi seuraavat osa-alueet:

- Rakenneavauksia seinärakenteisiin
- Pintakosteuskartoitus maanvastaisiin rakenteisiin
- Huonetilojen olosuhdemittaukset (hiilidioksidi, paine-ero ja lämpötila)
- Mikrobitutkimukset
- Rakennetyyppiselvitykset ja rakennusfysikaalinen yleisarviointi kaikkiin vaippaosiin
- Ilmatiiveystutkimus ja lämpökamerakuvaus
- Sisäilmanäytteitä Andersen-keräimellä
- Korjaussuositukset kiireellisyysjärjestyksessä

Tutkimuksessa tarkasteltiin vain rakennusta E.

4.2 Ahveniston koulun opettajanhuoneen hajuhaittaselvitys sekä aulatilän pölytutkimus, 2.4.2014

Työn tarkoituksena oli selvittää tilaajalle Ahveniston koulun opettajanhuoneessa ajoittain ilmenevän hajuhaitan syy-yhteyttä. Tutkimus laajennettiin Hämeenlinnan tilapalveluiden toimesta koskemaan myös pölykuitujen tutkimisen saman kerroksen aulahuoneesta, josta käyttäjähavaintojen mukaan pölynmäärä oli merkittävästi lisääntynyt.

Tutkimuksien aikana hajun aiheuttajaa etsittiin useasta eri paikasta. Tutkimusten yhteydessä rakenneosien vaurioitumista tutkittiin mikrobinäyttein.

Pölykertymätutkimus tehtiin, koska käyttäjät olivat havainneet lisääntyntä suurikuituista pölyä aulatilassa. Pölypitoisuutta tutkittiin teippinäytteellä kahden viikon pölylaskeumasta niin, että kokonaispölymäärästä ja fyysisestä partikkelien koosta saatiin käsitys. Laskeumasta kerättiin lisäksi mikrobinäyte, koska usein pystytään selvittämään, mistä kyseinen lajisto on peräisin.

Lausunnosta ei käy ilmi mitä rakennusta tutkimukset koskivat.

4.3 Ahveniston koulun kotitalousluokan seinärakenteen mikrobitutkimukset, 17.4.2014

Ahveniston koulun idänpuolen julkisivusta tilattiin mikrobinäyteanalyysi selvittämään paikallista seinärakenteen vaurioitumista.

Lausunnosta ei käy ilmi mitä rakennusta tutkimukset koskivat.

4.4 Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 30.3.2015

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää rakennuksen nykyinen kunto ja arvioida sen korjaustarvetta sisäilman laadun parantamisen näkökulmasta. Esitietojen perusteella kohteessa työskentelevällä henkilökunnalla on ollut oireilua, joka voi olla rakennuksesta peräisin olevaa ja viitata sisäilmaongelmaan. Tutkimustehtävässä pyrittiin selvittämään teknisellä tasolla, onko rakennus terveellinen ja turvallinen siellä työskenteleville käyttäjille. Tavoitteena oli saada teknisellä tasolla selvyyttä kaikkien rakenteiden rakennusfysikaalisesta toiminnasta ja toimintaa häiritsevistä tekijöistä. Siksi tutkimus käsittää laaja-alaisesti eri rakenneosien tutkimisen.

Kohteen rakennetekninen selvitys/tutkimus sisältää:

- Rakenneavauksia alapohjiin ja seinävaippaosiin
- Pintakosteuskartoitus maanvastaisiin rakenteisiin
- Rakennekosteusmittaukset tarvittaviin tiloihin
- Huonetilojen olosuhdemittaukset (hiilidioksidi, paine-ero ja lämpötila)
- Mikrobitutkimukset
- Rakennetyyppiselvitykset ja rakennusfysikaalinen yleisarviointi kaikkiin vaippaosiin
- Julkisivun ja vesikatteen kuntokartoitus
- Ilmatiiveyskoe
- Korjaussuositukset kiireellisyysjärjestyksessä
- Ilmanäytteet Andersen-keräimellä

Tutkittava rakennus koostuu osista A/D, B, H, G, F ja J.

Kenttätutkimukset kohteessa suoritettiin talvella 2014 - 2015.

4.5 Tutkimusraportti, Mineraalivillalaskenta, 8.4.2015

Keväällä 2015 Ahveniston koululla mitattiin mineraalikuitupitoisuuksia geeliteippinäyttein. Tutkimus on osa laajempaa rakennusteknistä kuntotutkimusta.

Tutkimusraportista ei käy ilmi mitä tiloja näytteenotto koski.

4.6 Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 10.4.2015

Tähän raporttiin on täydennetty 30.3.2015 päivätystä raportista puuttuneet mineraalikuitulaskennan tulokset. Muuten raportti on sama kuin 30.3.2015 päivätty rakennustekninen kuntotutkimusraportti.

4.7 Lausuntoraportti sisäilmanäytteistä, Ahveniston koulurakennukset, 25.4.2016

Tammi- ja helmikuun aikana 2016 rakennukseen suoritettiin sisäilmamittauksia kuusivaiheimpaktoria käyttäen. Sisäilmanäytteiden kerääminen oli osa rakennuksen seurantamittaussuunnitelmaa, koska korjaustoimia rakennukseen ei niiden laajuuden vuoksi ole toistaiseksi pystytty tekemään. Tässä tutkimuksessa näytemäärää on kasvatettu merkittävästi vuoden 2015 mittauksiin verraten. Tavoitteena oli selvittää, muuttaako laajempi näytemäärä käsitystä rakennuksen sisäilman mikrobikannasta. Tavoitteena oli selvittää, muuttaako laajempi näytemäärä käsitystä rakennuksen sisäilman mikrobikannasta. Näytteitä kerättiin 10kpl päärakennuksesta ja 3kpl E-rakennuksesta.

4.8 Kuntoarvio, Ahveniston koulu rakennus C, 3.2.2025

Kartoituksen kohteena oli Ahveniston koulukiinteistöjen rakennus C. Suoritetun kartoituksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen rakenteiden ja rakennusosin nykykunto ja arvioida sen korjaustarvetta ja korjaustoimien ajankohtaa. Kartoituksella arvioitiin myös lämmitys-, ilmanvaihto- ja sähkötekniikan järjestelmien silmämääräinen kunto sekä uusi-
mistarve, korjaustoimenpiteet ja niiden ajankohta.

5 Raporttien pääkohdat ja tutkimustulokset

Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu rakennus E, 30.3.2014

Tutkimukset kohdistuivat Ahveniston koulurakennusten rakennukseen E.

Rakennuksen pääasialliset ongelmat kohdistuvat yläpohjarakenteisiin sekä ulkoseinän ja yläpohjan välisten liittymäosien tiiveyspuutteisiin. Seuraavilla tekijöillä on vaikutusta yläpohjarakenteiden kosteufysikaaliseen toimintaan ja tietyissä tapauksissa myös sisäilman laatuun:

- Pulpettilappeista kumpikaan lape ei tuuletettu kunnolla ylä- eikä alapäästään. Erityisen huono tilanne on lappeiden yläpäissä, joissa tuuletusreitti on kokonaan jäänyt tekemättä.
- IV-konehuone on pulpettilappeessa kiinni, ja tuuletusta ei ole järjestetty korvaavilla ratkaisulla silloin, kun IV-konehuonetta on rakennettu.

Rakennus tutkittiin lämpökamerakuvauksin ja painekokein. Tulosten perusteella kokonaistiiveys on kohtuullisella tasolla, mutta yläpohja- ulkoseinäliittymät vuotavat selkeästi. Lisäksi sähkökaapin putkiläpivienti on suorassa yhteydessä maanalaiseen putkikanaaliin.

Otettujen sisäilmanäytteiden ja materiaalitutkimusten perusteella ei ole epäiltävissä, että rakenteissa olisi piileviä kosteusvaurioita. Myöskään aistinvaraiset tarkastelut eivät antaneet tällaisia viitteitä. Kokonaisuudessaan runkorakenteet ovat terveet ja kosteusvaihteluvälit normaalilla tasolla.

IV-järjestelmässä havaittiin pölyä lämmityspatterin otsapinnoissa ja IV-kammioissa. Myös lumella havaittiin olevan pääsy IV-suodatinkammioon. Nämä seikat heikentävät sisätiloihin johdettavan ilman laatua.

Rakenneteknisenä ongelmana havaittiin, että yläpohjan pohjoispäädyn lape oli taipunut jonkin verran, ja pelti oli painumisesta osin lommoilla. Koska myös konesaumat ovat vääntyilleet, tämä voi pitkällä aikavälillä heikentää ko. vesikatteen vedenpitävyyttä.

Yhteenvetona todetaan, että rakennuksessa on puutteita, jotka vaikuttavat sisäilman laatuun. Erityisesti tuuletus- ja tiiveysohjelmien korjaamisella rakennuksen vaurioitumisriskiä voidaan merkittävästi pienentää. Teknisen tarkastelun perusteella rakennukselle ei tarvitse asettaa käyttö- tai tilakohtaisia oleskelurajoituksia.

Lausunto, Ahveniston koulun opettajanhuoneen hajuhaittaselvitys sekä aulatilän pölytutkimus, 2.4.2014

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään opettajanhuoneen hajuhaitan aiheuttaja. Tutkimus laajennettiin koskemaan myös pölykuitujen tutkimiseen saman kerroksen aulahuoneesta.

Hajuhaitan syyn selvitys

Yläpohjan rakenteen avauksen yhteydessä hajuongelmaan saatiin selkeä syy. Ongelma johtuu palkkikattorakenteen tuuletusteknisestä rakennusvirheestä, joka aiheuttaa myös yläpohjatilassa muodostuvan hajun. Yläpohjarakenne ottaa korvausilmaa alemman harjan puolelta, mutta tuuletusta ylemmän harjan puolelta ei ole järjestetty. Rakennetta kannatteleva sisäseinä toimii tästä syystä ilmapirran poistoreittinä.

Aistinvaraisten havaintojen perusteella rakenteesta voidaan todeta seuraavaa:

- Yläpohjassa ei ole käytetty mitään höyrynsulkukerrosta. Lämpöliike yläpohjaan näkyy selkeänä villaeristeiden tummumisena.
- Yläpohjan puuosat olivat pinnaltaan kosteat ja paikoin jäässä.
- Peltikaton uudelleen-asennuksen yhteydessä villaeristeiden päälle on lisätty puhallusvillaa. Heikon ilmanpitävyyden vuoksi tilan suhteellinen kosteuskuormitus on noussut.

Mikrobianalyysin perusteella todetaan, että mikään materiaalinäyte ei anna viitettä kosteusvaurioon. Myös kokonaismikrobimäärä on rakenteissa täysin normaalilla tasolla. Näytemäärä on rakenneosaan nähden suuri, joten siksi voidaan todeta, että kosteuden tiivistymisestä huolimatta kuivumisjaksojen pituus on riittävä. Rakenne ei ole mikrobitasolla päässyt vaurioitumaan. Näytteitä tulkittaessa tulee huomioida, että ne eivät kerro sisäilman laadusta suoranaisesti mitään.

Aulatilän pölykertymän seuranta ja teollisten mineraalikuitujen pitoisuusmittaus

Geeliteipille kerätyn laskeumanäytteen tuloksien mukaan näytteissä suurikuituisten pölyjen määrä ei ylitä viitearvoja, eikä ole tavanomaista korkeampi. Teipistä ei havaittu mineraalivillapölyyn viittaavia kuituja, joiden pituus on raja-arvoa 20 µm monin verroin suurempaa. Lisääntynyt pölymäärä voi olla normaalia huoneilman pölyä, jossa mukana on myös ulkoilman pölyä.

IV-järjestelmän katselmus oli osana pölyselvitystä. Kiinteistökierroksella tehtyjen tarkastusten perusteella ilmanvaihtokoneiden kammiot ja pattereiden otsapinnat ovat puhtaat, suodattimet ovat tiiviitä ja ulkoilmalaitteiden sijoittelu on kunnossa. Yksittäisenä havaintona mainitaan, että F-osaa palvelevasta ilmanvaihtokoneesta (asennettu vuonna 2013) puuttuu kammion pohjasta viemäriiliityntä. Tehtyjen tarkastusten perusteella tuloilmakanavien pölykertymät ovat vähäisiä. Poistoilman päätelaitteissa ja kanavissa on pölykertymää. Kiinteistökierroksella tehtyjen havaintojen mukaan H-osalla on alaslaskettujen kattojen yläpuolella käytetty mineraalivillaa läpivientien tiivistämiseen (höyrynsulkumuovin

alapuolella). Mineraalivillakuitujen irtoaminen/kulkeutuminen alaslaskuista tilojen pinnoille on mahdollista painesuh-teiden vaihdellessa.

Mikrobianalyysi kahden viikon pölystä

Tuloksena todetaan, että kahden viikon pölystä löytyi lieviä pitoisuuksia aktinobakteereja eli sädesieniä. Niiden esiintyminen on näin vähäisinä pitoisuuksina täysin normaalia tiloissa, jossa käyttäjillä on ulkovaatteet päällä ja tapahtuu tois-tuvasti ulkokengillä kävelyä. Näytteissä ei esiinny muita lajeja, joilla on Asumisterveysohjeen mukainen kosteusvauri-oindikaattorimerkitys.

Kokonaismikrobimäärä on tuloksessa korkea erityisesti THG maljasarjalla. Myös muissa maljasarjoissa esiintyvät mik-robimäärät edustavat tähtiluokitukseksi kohtalaista mikrobimäärää. Korkeista mikrobimäärästä voidaan yleisti todeta, että ilmanvaihto on puutteellinen tai poistoilmavirta heikentynyt. Normaaleissa kouluolosuhteissa IV-järjestelmän toi-minnan tulisi tasata hetkellisesti esiintyvät korkeat mikrobipitoisuudet. Tällainen korkea mikrobipitoisuusjakso syntyy käyttäjämäärän kasvaessa nopeasti maksimiin esimerkiksi aamulla. Kahden viikon ajanjaksoseurannassa näin ei kui-tenkaan ilmanvaihdon osalta näyttäisi käyvän, vaan mikrobimäärä on seurantajaksolla suuri.

Lausunto, Ahveniston koulun kotitalousluokan seinärakenteen mikrobitutkimukset, 17.4.2014

Ahveniston koulun itäpuolen julkisivusta tehtiin mikrobinäyteanalyysi paikallisen seinärakenteen vaurion selvittä-miseksi.

Seinärakennetta tutkittiin avauskohdilta aistinvaraisesti. Yleisesti seinästä voidaan todeta seuraavaa:

Yleiset havainnot:

- Seinärakenteen julkisivulaudoitus on kostea suurimman osan vuodesta, koska sokkeli on matala, ja nurmikko-rakenne lähes kiinni seinässä. Kosteus ilmenee seinässä kasvavana rihmakasvustona.
- Maalipinnan kunto on kohtuullinen, paikoin ohut, mutta enimmäkseen ehjä.

Seinärakenteen sisäiset havainnot:

- Seinärakenteen tuulensuojalevynä oleva bituliitti on kunnoltaan ehjä, ja kuiva. Tuuletusrako toimii seinän kor-keuteen nähden riittävän hyvin. Varsinainen tuuletusrako on pieni.
- Levyn takana oleva mineraalivilla on tummunutta ilmapuotojen seurauksena. Ilmapuotoja on tullut pääasiassa rakennuksen sisäpuolelta. Kosteus- ja lämpökonvektio ovat nostaneet lämpimän ilmamassan seinän yläosaan asti. Tästä syystä jälkiä on kauttaaltaan koko seinässä.
- Rakenteen sisäinen ilmansulku on avauskohdiltaan ehjä, mutta epätiiveyskohtia on todennäköisesti lattia-sei-närajapinnassa.

Mikrobitutkimustulokset

Tässä esitetyt tulokset antavat tiedon ainoastaan kyseisestä näytekohdasta, eikä sitä voi soveltaa ilman laajempaa tut-kimusta muualle rakennukseen. Myöskään rakennuksen kokonaiskuvasta ei ole tutkimusselvitystä, koska tutkimus-pyyntö koski ainoastaan idänpuoleista seinärakennetta.

Seinärakenteesta otettiin kolme näytettä, joista yksi näyte sisältää Asumisterveysohjeen viitearvon ylittävän määrän aktinobakteeri- eli sädesienikasvustoa. Vaurio on lievä, eikä viittaa laaja-alaisempaan tai aktiiviseen vaurioitumiseen.

Yhteenvedona todetaan, että yhden rakenneosan tutkimisen perusteella ei saatu näyttöä siitä, että seinärakenteissa olisi aktiivinen vaurio. Muita rakenneosia ja liittymiä selvittämättä vaurion olemassaoloa ei voida poissulkea, eikä käyt-täjäturvallisuuteen ottaa mitään kantaan. Näiden asioiden selvittäminen vaatii rakennuksen kuntotutkimuksen, jossa kaikki vaippaosat IV-tekniikka mukaan lukien ovat mukana kartuttamassa kokonaiskuvaa.

Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 10.4.2015

Raportti on päivitys kohteelle tehdystä rakennustekninen kuntotutkimusraportista (Ahveniston koulu päärakennus, 30.3.2015) ja se sisältää tutkimusraportin (Mineraalivillalaskenta, 8.4.2015) tulokset.

Tutkimuksen tehtävänä oli selvittää rakennuksen nykyinen kunto ja arvioida sen korjaustarvetta sisäilman laadun pa-rantamisen näkökulmasta. Tutkittava rakennus koostuu osista A/D, B, H, G, F ja J.

Rakennuksen pääasialliset ongelmat liittyvät vaipan ilmanpitävyysongelmiin, joka tutkimuksen perusteella on poik-keuksellisen heikolla tasolla. Pahin tilanne on osan ABDH yläpohjarakenteissa, joissa höyrynsulkumuovia ei ole limitetty eikä teipattu tiiviiksi. Lisäksi yläpohjassa olevien rakenneläpivientien kohdilla muovia puuttuu paikoin useamman neliön kokoiselta alueelta. Tämä aiheuttaa pistemäisiä erittäin suuria virtauksia rakenteista sisäilmaan. Tämä voi heikentää sisäilman laatua, vaikka mikrobivauriota rakenteissa ei olisikaan. Rakennuksen osassa F yläpohjarakenteessa ei ole käytetty höyrynsulkumuovia, ja koettu ajoittainen hajuhaitta on seurausta yläpohjan heikosta ilmanpitävyydestä.

Tutkimuksen mukaan myös seinävaipparakenteissa on ilmanpitävyysongelmia, mutta ne ovat selkeästi yläpohjaan nähden pienempiä. Seinärakenteiden kannalta F-osan kohdalla on huomioitavaa, että rungon alaohjauspuu ja runkoliit-tymä alapohjaan ovat valmista lattianpintaa alemmassa tasossa. Tämä on aikakauden tyypillinen riskirakenne, jolla on kohonnut riski mikrobiologiselle turmeltumiselle, koska laatan alapuolinen maatayttö ja runkomateriaali ovat koske-tuksissa toisiinsa. Tutkimuksessa ei saatu viitteitä, että alapohja-seinäliittymässä olisi kuitenkaan kosteusvaurioita. Ti-lanne on turvallinen niin kauan, kun kosteusrasitus rakenteen läheisyydessä pysyy alhaisella ja hyvällä tasolla. Salaojien toimivuudella on ratkaiseva merkitys alapohjan kosteusteknisen toimivuuden kannalta.

Sisäilmatutkimusten ja materiaalien mikrobinäytteiden perusteella ei saatu näyttöä siitä, että rakennuksessa olisi vaip-paosien kosteusvaurioita. Näytteet olivat kokonaisuudessaan puhtaat kummankin näyteotannan perusteella. F-osan ikkunarakenteiden riveistä löytyi paikallisia pienimuotoisia kosteusvaurioita. Olosuhdemittausten perusteella lämpö-tila- ja hiilidioksidipitoisuudet ovat sisäilmastoluokan 2 mukaiset. Paine-erot huonetilan ja ulkoilman välillä olivat lie-västi alipaineiset, eikä niissä havaittu kuin hetkellisesti poikkeamia.

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmät ovat pääosin kunnossa, mutta puutteitakin eri osilla havaittiin. Havaituilla puut-teilla on todennäköisesti vaikutusta sisäilman laatuun ja ilmanvaihdon riittävytyteen. Ensisijaista korjausta kaipaa G-osan ilmanvaihtojärjestelmä, joka on suositeltavaa puhdistaa ja säätää. Tehtyjen kanavakuvausten perusteella H-osaa palvelevan tuloilmakoneen kanaviston puhdistaminen on suositeltavaa. F-osalla suositellaan tuloilman päätelaitteissa havaitun mineraalivillan korvaamista. Jatkotoimenpiteenä on suositeltavaa kiinnittää erityistä huomiota ilmanvaihto-laitteiden normaaleihin säännöllisiin huoltotoimenpiteisiin suodatinhuoltojen yhteydessä (2-4 krt/vuosi).

Lausuntoraportti sisäilmanäytteistä, Ahveniston koulurakennukset, 25.4.2016

Rakennuksen siivet A, B, D, F, G, H, J

Yhteenveto kerroskohtaisesta näytekokonaisuudesta

Pääosa näytteistä ei viittaa rakennusperäiseen kosteusvaurioon ja epätavanomaista lajistoa sisältävien näytteiden kohdalla myös kokonaisitiöpitoisuudet ovat alle viitearvotason. Näytteissä, joissa viite vaurioon lajiston perusteella on olemassa, aistinvaraisesti myös esiintyy havaittavaa maakellarimaista tuoksua. Erityisen vahvasti aistinvarainen havainto ja mittauksella saatu tieto mahdollisesta vauriosta kohtaavat näytteen AH-4 kohdalla.

Paine-erojen ollessa lähellä neutraalia ulkoilmaan nähden todetaan, että lajisto on todennäköisesti rakennuksen hengitysilmassa hyvilläänkin olosuhteilla. Tilanne voi heiketä merkittävästi, jos paine-ero esimerkiksi tuulenpaineella on selkeästi negatiivinen. Sisäilman laadun heikkenemisen vahvistaa myös rakennuksen käyttäjät, jotka ovat ilmoittaneet hajun muutoksista ulkoilman olosuhteiden vaihdellessa.

Näytekokonaisuuden ja aistinvaraisen maakellarimaisen hajun perusteella rakennuksen aiheuttamaan mahdolliseen terveyshaittaan tulisi pyytää kannanottoa terveydenalan asiantuntijalta.

Rakennus E

Yhteenveto kerroskohtaisesta näytekokonaisuudesta

E-rakennuksen näytteissä ei esiinny kosteusvaurioindikaattoreita tutkitulla näytesarjalla. Näytteiden kokonaisitiöpitoisuudet olivat kauttaaltaan matalalla tasolla. Viite rakennusperäiseen epätavanomaiseen mikrobikasvuun on heikko, vaikka aktiivisuusvaihtelu osavirhetekijänä huomioidaan. Aistinvaraisesti rakennuksessa ei havaittu päärakennuksessa esiintynyttä maakellarimaista hajua.

Tulosten vertailu aikaisempaan mittaushistoriaan

Kokonaisitiöpitoisuuksien perusteella ei ole osoitettavissa sisäilman mikrobipitoisuuksissa tapahtunutta pitoisuustason muutosta. Pääosin näytteiden kokonaisitiöpitoisuudet ovat normaalilla tasolla. Missään näytteessä homesienten kokonaisitiöpitoisuudet eivät ylitä viitearvorajaa 50cfu/m³.

Lajistovertailun perusteella tulee huomioida, että 2015 näytesarjoissa ei esiintynyt kosteusvaurioindikaattoreita missään tutkitussa näytteessä. 2016 näytteissä kosteusvauriolajistoa esiintyi noin 1/4 näytteistä. Todennäköistä kuitenkin on, että kyseessä ei ole vuodenaikana tapahtunut muutos, vaan laajemmalla näytemäärällä esiin saatu kosteusvaurio-mikrobikanta. Näytteissä esiintyy hyvin tavanomaisia kosteusvaurioindikaattoreita, kuten Aspergillus ryhmä Restricti, A. Versicolor ja aktinomykeetit. Vaikka pitoisuudet pääosin olivat alhaiset, aistinvaraisesti havaittu maakellarimainen tuoksu viittaa selkeästi aktiiviseen mikrobivaurioon.

Kuntoarvio, Ahveniston koulu rakennus C, 3.2.2025

Kartoituksen kohteena oli Ahveniston koulukiinteistöjen rakennus C.

Kartoituskäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen kellarikerroksen maanvastaiset seinät sekä alapohja on jatkuvalla kosteusrasitukselle alttiina. Kosteusrasitusta oli havaittavissa myös kellarikerroksen muiden kantavien seinien alapäissä. Kosteusrasitus johtuu rakennuksen salaojituksen ja perustusten vedeneristyksen puuttumisesta tai toimimattomuudesta ja maanpintojen kallistusten puutteellisuudesta rakennuksen vierustoilla. Tilanne on johtanut ra-

kennuksen perustusten ja sokkelin vaurioitumiseen. Havaintojen perusteella on viitteitä tästä aiheutuneista sisäilma-ongelmista sekä kosteusteknisiä vaurioita. Alueen rakenteisiin tulee kohdistaa laajoja korjaustoimia betonirakenteisten tukimuurien ja betoniportaiden kunnostamiseksi sekä rakennuksen vierustojen maanpintojen kallistusten korjaamiseksi.

Rakennuksen perustuksiin sekä sokkeleihin tulee kohdistaa laajoja korjauksia vaurioiden korjaamiseksi.

Rakennuksen ulkoseinien ulkopinnoissa havaittiin vaurioita. Ulkoseinien kuntotutkimusta on suositeltavaa ennen korjaustoimenpiteitä.

Rakennuksen ikkunat ja ulko-ovet ovat ylittäneen teknisen käyttöikänsä. Ikkunoiden ja ulko-ovien uusiminen on ajankohtaista 1-5 vuoden kuluessa.

Rakennuksen tilapinnat ovat välttävässä kunnossa. Pinnoilla havaittiin vaihtelevissa määrin käytön- sekä ilkvallanjälkiä.

Tilojen seinistä ja kellarikerroksen lattioista mitattiin pintakosteusmittauksissa poikkeamia. Osa poikkeamista olivat merkittäviä. Lisätutkimukset on suositeltavaa toteuttaa.

Tarkastuskierroksella havaittiin viitteitä sisäilmanlaadullisista puutteista. Lisätutkimukset on suositeltavaa toteuttaa. Sisäpinnoissa havaittiin myös mahdollisia mineraalivillakuitulähteitä.

6 Raporteissa ja lausunnoissa suositellut jatkotoimenpiteet

Osassa raporteissa ja lausunnossa jatkotoimenpiteitä. Alle on listattu jatkotoimenpidesuosituksia.

Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu rakennus E, 30.3.2014

Tutkimuksen jatkotoimenpiteenä ehdotetaan salaojien kuvaamista sekä sokkelirakenteen vedeneristeratkaisujen toimivuutta ja kuntoarviota.

Lausunto, Ahveniston koulun opettajanhuoneen hajuhaittaselvitys sekä aulatilán pölytutkimus, 2.4.2014

Pölymäärää tulee seurata käyttäjien toimesta. Tärkeää on tehostaa siivousta esimerkiksi kahden viikon ajaksi ja seurata, väheneekö pölymäärä entiseen tasoon.

IV-tekniikan osalta suositellaan seuraavaa:

- Viemäriiliitoksen asentaminen F-osaa palvelevalle ilmanvaihtokoneelle
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus (H-osalla).

Lausunto, Ahveniston koulun kotitalousluokan seinärakenteen mikrobittutkimukset, 17.4.2014

Muiden rakennusosien ja liittymien vaurioiden selvittäminen vaatii rakennuksen kuntotutkimuksen, jossa kaikki vaipaosat IV-tekniikka mukaan lukien ovat mukana kartuttamassa kokonaiskuvaa.

Rakennustekninen kuntotutkimus, Ahveniston koulu päärakennus, 10.4.2015

Rakennuksen vaurioitumisriskin pienentämiseksi kiireelliset korjaustoimenpiteet ehdotetaan suoritettavaksi puolen vuoden kuluessa raportin päiväyksestä lukien.

Suosittelvat korjaustoimenpiteet, rakennustekniikka

Seuraavan 6 kk aikana suositellavat toimenpiteet

Yläpohjan tuuletustilaan tehtävät korjaukset

J-osan viemärin tuuletusputki tulee johtaa vesikatolle ja eristää asianmukaisesti. Samassa yhteydessä aluskatteen läpivientiliittymä tulee tiivistää valmiilla kalvopintaisella läpivientikappaleella.

Vesikatteelle tehtävät korjaustoimenpiteet

G-osan vesikatteelta ehdotetaan poistettavaksi nykyiset valokaterakenteiset luukut, ja ne tulee korvata joko valmisosakupurakenteella tai vedenpaineen kestäväällä luukulla. Riippumatta siitä, millainen ratkaisu kansiosaksi valitaan, luukkujen reunanostot tulee nostaa minimissään 300 mm korkuiseksi vesikatteen pinnasta lukien.

Salaojien kuntotarkastus

Salaojien kunto ja sokkelirakenteen kosteudeneristejärjestelmät suositellaan tarkastettavaksi kesällä 2015. Salaojat tulisi kuvata rakennuksen ympäri niin, että mahdollisista tukoksista, putkiromahduksista tai salaojakaivojen puuttumisista jää selkeät tiedot rakennuksen peruskorjaussuunnitteluun.

Ikkunarakenteiden karmirakennetiivistykset

Osan F ikkunarakenteiden karmin ja rungon väli suositellaan tiivistettäväksi elastisella saumausmassalla niin, ettei ilmavuotoa pääse tapahtumaan huonetilaan päin missään paineolosuhteissa. Työn suorittamiseksi ikkunalistoitukset tulee irrottaa. Riveet suositellaan poistettavaksi ja korvattavaksi polyuretaanimassalla.

Vaipparakenteiden ilmanpitävyyden parantaminen

Ilmatiiveys tulee rakennuksessa saada paranemaan niin, että rakennus saadaan vakioitua tiettyyn paineolosuhteeseen riippumatta ulkoisista muuttuvista tekijöistä. Myös hajuhaitta saadaan paremmalla tiiveydellä todennäköisesti poistetuksi tai huomattavasti vähäisemmäksi. Vaihtoehtoisina korjaustoimina ehdotetaan seuraavaa:

- Seinärakenteet F-osassa tiivistetään polyuretaanilevyllä niin, että asennus suoritetaan vanhan seinärakenteen päälle. Kaikki liittymärakenteet tiivistetään lievästi paisuvalla PU-vaahdolla. Suositeltava polyuretaanin ainevahvuus on 50 mm.
- Yläpohjarakenteet tiivistys korjataan vinoilla katto-osuuksilla polyuretaanilevyllä, jossa polyuretaanilevyn minimi ainevahvuus on 50 mm.
- Muissa katto-osuuksissa tehdään tiivistyskorjaus suoraan vanhaan muovipintaan esim. käyttämällä itseliimautuvaa höyrynsulkumattoa. Tällainen tuote on esimerkiksi Sika Sarnavap.
- Erityishuomiota kiinnitetään rakenneliittymiin, kuten tiiliseinän ja yläpohjan välisiin liitoksiin.

Seuraavan 2-5 -vuoden aikana suositeltavat toimenpiteet

Vedenpoistojärjestelmät

Pihakaadot tulee muuttaa niin, ettei pihavedet ohjautu enää sokkeliin päin, kuten nyt käy osassa ulkoseinärakenteita. Syöksytorvien parempaa ohjausta suositellaan SVK-järjestelmään suositellaan, koska alapohjarakenne on poikkeuksellisen alhaalla ja kosteusvaurion riski on olemassa.

Seinän runko-osiin tehtävät korjaukset.

Vesikatot

Alkuperäiset kermikatteet suositellaan uusittavaksi seuraavan viiden vuoden aikana.

F-osan alaohjauspuun kuntotarkastus

F-osassa alaohjauspuulla on maayhteys, koska lattialaatta on runkoliittymää ylempänä. Tutkimuksessa todettiin, että alaohjauspuun kunto on hyvä, eikä mikrobistasolla vaurioitumista ole tapahtunut. Koska olosuhteet vaihtelevat lähellä sokkeliliinjaa, suositellaan runkoliittymän tarkastamista 3-5-vuoden sisällä raportin päiväyksestä lukien.

Toimenpide-ehdotukset, LVI-tekniikka

Välittömät ja huoltoluonteiset toimenpiteet

Ilmanvaihtokoneiden säännöllinen huoltaminen (kammioiden puhdistus, kiilahihnojen tarkastus ja jne.). Puutteita havaittiin F- ja J-osia palvelevissa koneissa (FTK01, FTK02), sekä G-osaa palvelevissa koneissa (1TK, 2TK).

G-osaa palvelevan ilmanvaihtokoneen 2TK jäätymisvaaratermostaatin laukeamisen syyn selvitys.

G-osaa palvelevan ilmanvaihtojärjestelmän puhdistaminen.

Ilmanvaihtokoneiden FTK03, G1TK ja G2TK käyntiaikojen tarkastaminen

Rakennusautomaatiojärjestelmän luovutusdokumenttien päivittäminen ajantasaiseksi (koneiden toiminta- / säätökaaviot, F- ja J-osat).

Ilmanvaihtokoneiden toiminta-/säätökaavioiden sijoittaminen iv-konehuoneisiin

Toimenpiteet 1-3 vuoden kuluessa

F- ja J-osien tuloilman päätelaitteissa äänenvaimennusmateriaalina käytetyn mineraalivillan pinnoitteen kunnon tarkastaminen ja tarvittaessa pinnoittaminen / korvaaminen.

Toimenpiteet 3-5 vuoden kuluessa

Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamien puhdistushistorian mukaisesti (koulurakennuksen ilmanvaihtokanavien puhdistamisesta on olemassa sitova määräys, sisäasiainministeriön asetus 802/2001, jonka mukaan ko. laitteet ja kanavistot tulee puhdistaa viiden vuoden välein).

7 Allekirjoitukset

Paikka Tampereella

Aika 12.2.2025



Esko Moisio

Asiantuntija, RI (AMK)

Caverion Suomi Oy

Raportin tarkastanut



Lauri Kallio

Asiantuntija, RI

Caverion Suomi Oy