

Härmän lukio ja Alahärmän yläaste

Koulukuja 5, 62300 Kauhava

Lausunto väliaikaisista korjauksista ja altistumisolosuhdearvion päivitys

30.12.2020

Työnro 31 4384.57

Työnro 31 4384.58

Rakennusterveysasiantuntija, Ins. (AMK) Saija Korpi



Härmän lukio ja Alahärmän yläaste
Koulukuja 5, 62300 Kauhava

Lausunto väliaikaisista korjauksista ja altistumisolosuhdearvion päivitys

1 Tilaaja

Nimi: Kauhavan kaupunki
Osoite: Päämajantie 6, 62375 Kauhava

Yhdyshenkilö: Antti Hakola
Puhelin: 050 514 1576
Sähköposti: antti.hakola@kauhava.fi

Lausunnon antaja:

Nimi: A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Osoite: Puutarhakatu 10, 33210 TAMPERE

Yhdyshenkilö: Saija Korpi, RTA Ins. (amk)
Puhelin: 0207 911 378
Sähköposti: saija.korpi@ains.fi

2 Lähtötiedot

Kauhavan Alahärmässä sijaitseviin Härmän lukion ja Alahärmän yläasteen käytössä oleviin koulurakennuksiin on toteutettu kevään 2020 aikana rakenne- ja kosteustekniset kuntotutkimukset, ja tutkimusraportit ovat valmistuneet kesäkuun 2020 alussa.

Kesäkuun loppupuolella on tutkimustulosten perusteella laadittu altistumisolosuhteiden arviointi Työterveyslaitoksen laatimien ohjeiden mukaisesti. Tutkimustulosten perusteella Alahärmän yläkoulun tiloissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on arvioitu todennäköiseksi ja Härmän Lukion tiloissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhde on arvioitu erittäin todennäköiseksi. Altistumisolosuhdearvioinnin yhteydessä on arvioitu menetelmiä, joilla molemmissa rakennuksissa todetun tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen merkittävyyttä voidaan alentaa (Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, Työterveyslaitos, 2017).

Kuntotutkimusraporttien valmistumisen jälkeen, kesällä 2020 on molemmissa rakennuksissa suoritettu tiivistyskorjauksia. Tiivistyskorjausten jälkeen on tulo- ja poistoilmavirtoja pyritty tasapainottamaan siten, että rakennus ei olisi ulkoilmaan nähden liian alipaineinen.

Lukio-rakennuksesta on otettu pois käytöstä koko kellarikerros ja ylempien kerrosten yksittäisiä tiloja (erityisesti vanhin meijeriosa). Yläasteen rakennuksesta on yksittäisiä tiloja otettu pois käytöstä.

Koulujen alkamisen jälkeen syksyllä 2020 on käyttäjien mukaan sisätilojen tunkkaisuus, oppilaiden ja opettajien oirekokemukset ovat voimistuneet ja sisäilmaan liittyviä yhteydenottoja on tullut selvästi enemmän kuin aiemmin. Syksyllä 2020 yleisimpiä rakennukseen liitettjä oireita ovat olleet päänsärky, väsymys, pahoinvointi, kasvojen punoitus ja kuumotus sekä silmä- ja iho-oireet.

Tämän lausunnon tarkoituksena on arvioida jo kesän aikana tehtyjen ja syksyllä jatkettujen rakenteiden tiivistyskorjausten sekä muiden korjausmenetelmien riittävyyttä ja vaikutusta rakennuksen altistumisolosuhteisiin.

3 Kesällä ja syksyllä suoritettavat toimenpiteet ja sisäilmaolosuhteiden seuranta

3.1 Lukiorakennus; tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen alentaminen

Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen vakavuusastetta on pyritty alentamaan seuraavilla käytönaikaista toimintaa turvaavilla toimenpiteillä:

- Rakenneliittymien tiivistykset on tehty luokkatiloissa ikkuna- ja ulkoseinärakenteiden liittymiin ja välipohja- ja seinärakenteiden liittymiin. Lattia- ja seinärakenteiden liittymien tiivistyskorjaukset on tehty pintarakenteiden päälle vedeneristemassoilla ja -kankailla. Ikkuna- ja ulkoseinärakenteiden liittymät on tiivistetty ikkunalistojen taakse asennetuilla tiivistysteipeillä.
- Koko kellarikerros ja ylempien kerrosten yksittäiset tilat on otettu pois käytöstä (erityisesti vanhin meijerosa, joissa vaurioituneita puurakenteita). Pois käytöstä otettujen tilojen ilmanvaihtokanavat on tulpattu/ erotettu käyttöön jäävien tilojen yleisilmanvaihdosta, jolloin käyttöön jäävien tilojen ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa tehostaa/ ilmamäärää lisätä. Kaikkien pois käytöstä otettujen tilojen ikkunoihin tai ulkoseiniin on asennettu kanavapuhaltimet, joilla tilat pyritään pitämään ympäröiviin tiloihin nähden alipaineisina. Kellarikerroksen tuloilmakanavat otetaan pois käytöstä (pl. liikuntasalin sosiaalitulat, jotka jäävät käyttöön), jotta kellarikerros pysyy jatkuvasti yläpuolisiin tiloihin nähden alipaineisena.
- Kellarikerroksessa porrashuoneen 122 alapuolella oleva vaurioituneita puumateriaaleja ja rakennusjätteitä sisältänyt tila on koneellisesti alipaineistettu.
- Luokkatilassa 106 (kohteessa tila 104) oleva putkikanaali on tiivistetty.
- Käyttöön jäävät luokkatilat on pyritty säätämään ilmanvaihdon avulla ulkoilmaan nähden hiukan ylipaineisiksi. Tavoitteena on, että tilat pysyvät jatkuvasti hiukan, n. 5 Pascalin, ylipaineisina ulkoilmaan nähden. Ylipaineistuksen avulla pyritään estämään ilmavuodot tiivistyskorjattujen ulkovaipparakenteiden mahdollisista epätiivetyksistä sisäilmaan päin.

Sisäilmasto-olosuhteita (sisäilman lämpötila, hiilidioksidipitoisuus, sisäilman ja ulkoilman välinen painesuhde) seurataan jatkuvatoimisilla, etäluettavilla mittalaitteilla. Lukiorakennukseen on asennettu 14 mittalaitetta sisäilmasto-olosuhteiden seuraamiseksi (7 mittalaitetta 1. kerrokseen ja 7 mittalaitetta 2. kerrokseen).

Lukiorakennuksen etäluettavien mittalaitteiden asennus on saatu valmiiksi 1.11.2020, mutta luotettavia mittaustuloksia painesuhteiden osalta mittalaitteet ovat antaneet vasta 25.11.2020. Ennen 25.11. mittalaitteiden paine-eroletkut on ollut asennettuna virheellisesti ja mittalaitteet eivät ole näyttäneet oikeita lukemia. Mittalaitteiden asentamisen jälkeen rakennuksessa on suoritettu ilmamäärien säätötöitä 26.11. sekä 10. ja 11.12.2020 ylipaineisuuden saavuttamiseksi.

- Jatkuvatoimisten, etäluettavien mittalaitteiden perusteella lukiorakennuksen käytössä olevat luokkatilat ovat viimeisten 11.12. suoritettujen säätötöiden jälkeen olleet hiukan ylipaineisia ulkoilmaan nähden. Ennen viimeisintä ilmamäärien säätökertaa, ovat yksittäiset tilat olleet ajoittain hiukan alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Suurinta ylipaineisuus on ollut tiloissa 121, 209, 210, 211 ja 228 (4 ... 20 Pascalia). Pienin ylipaineisuus on ollut tiloissa 106, 119 ja 123, jotka ovat olleet tasapainossa tai hiukan yli-paineisia (0 ... 5 Pascalia) ulkoilmaan nähden. Tilat 106 ja 119 ovat ihan hetkellisesti (yksittäisiä piikkejä) olleet ulkoilmaan nähden alipaineisia 0...- 4 Pascalia. Joulukuun loppupuolella (27. - 28.12.2020) voimakkaat tuuliolosuhteet ovat selvästi vaikuttaneet mitattuihin paine-eroihin.

- Etäluettavien mittalaitteiden perusteella 26.11.2020 suoritettujen ilmanvaihdon säätötoimenpiteiden jälkeen 1. kerroksen tiloissa hiilidioksidipitoisuudet pysyvät jatkuvasti hyvällä tasolla, pääsääntöisesti alle 900 ppm. 16.12.2020 tilassa 121 sisäilman hiilidioksidipitoisuus on hetkellisesti oppituntien aikana noussut yli 1200 ppm:n (max. 1 286 ppm), mutta pitoisuudet alittavat kuitenkin Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan. Luokkatiloissa 119 ja 123 sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ovat hetkellisesti nousseet oppituntien aikana yli 900 ppm, mutta pysyen kuitenkin alle 1 200 ppm.

2. kerroksessa tiloissa hiilidioksidipitoisuudet pysyvät jatkuvasti hyvällä tasolla, pääsääntöisesti alle 900 ppm. Luokkatiloissa 210, 211, 213 ja 227 sisäilman hiilidioksidipitoisuudet ovat hetkellisesti oppituntien aikana nousseet yli 900 ppm, pysyen kuitenkin alle 1 200 ppm.

Missään tilassa sisäilman hiilidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet Asumisterveysasetuksen toimenpiderajaa, joka on 1540 ppm (1150 ppm + ulkoilmapitoisuus 390 ppm).

- 1. kerroksen luokkatilojen sisäilman lämpötilat vaihtelevat välillä 18,3...24,2 °C (luokkatilasta 123 mitattiin korkeimmat lämpötilalukemat, muissa tiloissa maksimilämpötilat olivat alle 22,8 °C).
- 2. kerroksessa luokkatilojen sisäilman lämpötilat vaihtelevat välillä 17,8...23,0 °C.

Molemmissa kerroksissa yöaikaan ja viikonloppuisin sisäilman lämpötilat laskevat alhaisiksi, alle 20,0 °C, joten luokkatilojen sisäilma voi aamuisin tuntua viileältä. Kaikkien luokkatilojen, luokkatilaa 114 lukuun ottamatta, sisäilman lämpötilat alittivat ajoittain Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan, joka on +20,0 °C.

Vaurioiden laajuus huomioiden tiivistyskorjausta voidaan pitää ainoastaan väliaikaisena, noin 1-2 luvun mittaisena käytön aikaista toimintaa turvaavana toimenpiteenä.

3.2 Alahärmän yläaste; tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen alentaminen

Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen vakavuusastetta on pyritty alentamaan seuraavilla käytönaikaista toimintaa turvaavilla toimenpiteillä:

- Rakenteiden ilmatiiveyttä on parannettu luokka- ja käytävätiloissa rakenneliittymien ja läpivientien tiivistyskorjauksilla. Yläasterakennuksessa tiivistyskorjauksia on tehty ikkuna- ja ulkoseinä-rakenteiden liittymiin, ikkunoiden yläpuolisiin levyrakenteisiin ulkoseiniin sekä alapohja ja seinärakenteiden liittymiin. Lattia- ja seinärakenteiden liittymien tiivistyskorjaukset on tehty pintarakenteiden päälle vedeneristemassoilla ja -kankailla. Ikkuna- ja ulkoseinä-rakenteiden liittymät on tiivistetty ikkunalistojen taakse asennetuilla tiivistysteipeillä. Tiivistyskorjaukset on toteutettu myös liikuntasalin lattia- ja seinärakenteiden liittymiin.
- Fysiikka-kemia luokasta (113) on poistettu tiivis muovimattopinnoite ja liima- ja tasoiteaineet on jyrskyttävä puhtaalle betonipinnalle. Alapohjarakenne on kosteusmitattu ennen rakenneliittymien

tiivistämistä ja uusien tasoitteiden ja hyvin vesihöyryä läpäisevien lattiapinnoitteiden asentamista.

- Käytävätilojen alapohjarakenteissa olevat tarkastuskaivojen ja -kanalien luukut on tiivistetty ilmatiiviiksi vedeneristemassoilla ja -kankailla. Liikuntasalin näyttämön alla olevan kanaalin puhdistustyö on ollut vielä joulukuussa käynnissä, ja puhdistustyön jälkeen kanaalit alipaineistetaan koneellisesti. Kanaalien alipaineistuksen jälkeen tulee painesuhdemittauksilla ja tarvittaessa merkkiainekokeilla varmistaa, että koko kanaaliverkosto pysyy sisätiloihin nähden alipaineisena.
- Väliseinissä olevia merkittävimpiä, erityisesti alapohjarakenteiden alle meneviä halkeamia on tiivistetty elastisilla tiivistemassoilla.
- Rakennus on pyritty säätämään ilmanvaihdon avulla ulkoilmaan nähden hiukan ylipaineiseksi. Tavoitteena on, että tilat pysyvät jatkuvasti hiukan, n. 5 Pascalin, ylipaineisina ulkoilmaan nähden. Ylipaineistuksen avulla pyritään estämään ilmavuodot tiivistyskorjattujen ulkovaipparakenteiden mahdollisista epätiiveyskohdista sisäilmaan päin.

Yläasteen kotitalousluokan 128 huuvien poistoilmanvaihtoa on rajoitettu (säätöpelti asennettu 30 % asentoon), jotta kotitalousluokakin pysyy jatkuvasti ylipaineisena ulkoilmaan nähden, myös tilanteessa, jolloin huuvat / kohdepoistot ovat päällä. Lisäksi kotitalousluokan ulkoseiniin on asennettu korvausilmaventtiilit, joiden kautta on tarkoitus ottaa korvausilmaa hallitusti suoraan ulkoa, niissä tilanteissa, kun tila on mahdollisesti ulkoilmaan nähden alipaineinen.

Sisäilmasto-olosuhteita (sisäilman lämpötila, hiilidioksidipitoisuus, sisäilman ja ulkoilman välinen painesuhde) seurataan jatkuvatoimisilla, etäluettavilla mittalaitteilla. Yläkoulurakennukseen on asennettu 8 mittalaitetta sisäilmasto-olosuhteiden seuraamiseksi.

Yläasterakennuksen etäluettavien mittalaitteiden asennus on saatu valmiiksi 30.11.2020, jonka jälkeen mittaustuloksia on voitu seurata etäyhteyksien kautta. Yksittäisissä tiloissa on 10.12.2020 suoritettu ilmamäärien säätötöitä ylipaineisuuden varmistamiseksi.

- Jatkuvatoimisten, etäluettavien mittalaitteiden perusteella käytössä olevat luokkatilat ovat 10.12. tehtyjen säätötöiden jälkeen olleet pääosin hiukan ylipaineisia ulkoilmaan nähden. Tilat 102, 106, 166, 167 ja 174 ovat olleet selvemmin ylipaineisia ulkoilmaan nähden (painesuhteet vaihdelleet 1 ... 26 Pascalin välillä, keskimäärin 3...6 Pascalia). Pienin jatkuva ylipaineisuus on ollut tiloissa 110 ja 113, jotka ovat olleet tasapainossa tai hiukan ali- tai ylipaineisia (-3 ...6 Pascalia) ulkoilmaan nähden, mutta ko. tilojen alipaineisuus ei ole ollut jatkuvaa vaan hetkellistä.

Joulukuun loppupuolella (27. - 28.12.2020) voimakkaat tuuliolosuhteet ovat vaikuttaneet selvästi mitattuihin paine-eroihin.

- Etäluettavien mittalaitteiden perusteella luokkatiloissa sisäilman hiilidioksidipitoisuudet pysyvät pääsääntöisesti alle 900 ppm, eli mittausten perusteella luokkatilojen ilmanvaihto pystyy poistamaan tilojen käyttäjistä aiheutuvan hiilidioksidikuorman. Luokkatilassa 110 on sisäilman hiilidioksidipitoisuus hetkellisesti oppituntien aikana noussut yli 900 ppm, pysyen jatkuvasti kuitenkin alle 1 200 ppm.
- Luokkatilojen sisäilman lämpötilat vaihtelevat välillä 17,3...22,4 °C. Yöaikaan ja viikonlopun sisäilman lämpötilat laskevat alhaisiksi, alle +20,0 °C, joten luokkatilojen sisäilma voi aamuisin tuntua viileältä. Kaikkien luokkatilojen sisäilman lämpötilat alittivat ajoittain Asu- ja elämänterveysasetuksen toimenpiderajan, joka on +20,0 °C.

Rakenteissa esiintyvien vaurioiden laajuus huomioiden tiivistyskorjausta voidaan pitää ainoastaan väliaikaisena, noin kahden-kolmen lukuvuoden mittaisena käytön aikaista toimintaa turvaavana toimenpiteenä.

Edellä mainitut väliaikaiset korjaustoimenpiteet ja -menetelmät on valittu siten, että tilojen käyttäjien altistumista rakenteissa todetuille epäpuhtauksilla saadaan pienennettyä. Rakennuksessa tehtyjen ja tehtävien toimenpiteiden, toimivuutta, luotettavuutta ja pysyvyyttä tulee seurata aktiivisesti koko rakennuksen käytön ajan.

4 Koulurakennuksien sisäilmaongelman ilmoitukset

Syyskuun alusta lähtien on koulurakennusten henkilökunta ja oppilaat voineet ilmoittaa rakennuksissa ja luokkatiloissa kokemistaan oireista tai sisäilmahavainnoista Sisäilmasto-ongelman ilmoituslomakkeella.

Selvästi enemmän ilmoituksia on tullut Lukiorakennuksen 2. kerroksesta, mutta jonkin verran ilmoituksia on tullut myös rakennuksen 1. kerroksesta. Yläkoulurakennuksesta on tullut selvästi vähemmän ilmoituksia kuin lukiorakennuksesta. Sisäilmasto-ongelman ilmoituslomakkeiden perusteella merkittävimpiä oireina ovat esiintyneet päänsärky, äänen menetys/käheytyminen, pahoinvointi, poskien punoitus sekä väsymys.

Saatujen lähtötietojen perusteella rakennuksissa tehtyjen toimenpiteiden jälkeen joulukuussa 2020 on sisäilmasto-ongelmien ilmoituslomakkeita tullut aiempaa selvästi vähemmän.

5 Altistumisolosuhteen arvioinnin päivitys

Työterveyslaitoksen laatiman ”Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen 2017” mukaan arvioitaessa lopullista altistumisen todennäköisyyttä, käytössä on seuraava neliportainen asteikko:

- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde epätodennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde mahdollinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde todennäköinen
- Tavanomaisesta poikkeava olosuhde erittäin todennäköinen

Keväällä suoritettujen tutkimusten perusteella, kesällä 2020 Alahärmän yläkoulun tiloissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on arvioitu todennäköiseksi ja Härmän Lukion tiloissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on arvioitu erittäin todennäköiseksi.

Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen todennäköisyyttä on pystytty alentamaan edellä kapaleessa 3 mainittujen korjaustoimenpiteiden avulla. Merkittävimmin vaurioituneiden rakenteiden vaikutusalueella olevien tilojen käytöstä pois otolla sekä ko. tilojen alipaineistuksella, rakenneliittymien tiivistyskorjauksilla ja käytössä olevien luokkatilojen ylipaineistuksella/ ilmamäärien tasapainotuksella on varmasti vähennetty rakenteista tapahtuvia ilmavuotoja ja altistumista rakenteissa oleville epäpuhtauksille. Erityisesti niissä luokkatiloissa, jotka ovat jatkuvasti ulkoilmaan nähden ylipaineisia, ilmavuodot ulkovaipparakenteista ovat vähentyneet merkittävästi/ estyneet kokonaan.

Tavanomaisesta poikkeavan altistumisolosuhteen todennäköisyyden alentamiseen vaikuttaa erityisesti ilmayhteyden poistaminen vaurioituneen rakenteen ja sisäilman välillä (rakenneliittymien tiivistys ja käytössä olevien tilojen ylipaineistus). Tehtyjen korjausten sekä käytössä olevien luokkatilojen seuranta-mittaustulosten perusteella tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on käytössä olevissa luokkatiloissa alentunut ja tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte voidaan arvioida mahdolliseksi.

Koska rakennuksissa tavanomaisesta poikkeava altistumisolosuhte on arvioitu mahdolliseksi, tulee jo tehtyjen ja käynnissä olevien toimenpiteiden toimivuutta, luotettavuutta ja pysyvyyttä seurata aktiivisesti koko rakennuksien käytön ajan. Seurannan tulee vähintäänkin pitää sisällään rakennusten käyttäjien

oireiden, sisäilmasto-olosuhteiden, käytöstä poistettujen ja alipaineistettujen tilojen sekä kanaalirakenteiden alipaineisuuden seurannan. Tiloissa, jotka eivät ole riittävän ylipaineisia ulkoilmaan nähden, tulee tulo- ja poistoilmavirtoja edelleen säätää, jotta tavoiteltu ylipaineisuus saadaan toteutettua. Tilat eivät kuitenkaan saa olla jatkuvasti liian ylipaineisia (yli 10 Pascalia) ulkoilmaan nähden. Lisäksi niiden käytössä olevien luokkatilojen, joihin ei ole asennettu erillisiä olosuhdemittalaitteita (esim. liikuntasalit ja teknisen työn tila), tulo- ja poistoilmamäärät tulee mitata, ilmamäärät tulee tarvittaessa säätää ja paine-erot ulkoilmaan nähden varmistaa.

Seinäjoen alueen ympäristöterveydenhuollon esityksestä rakennusten sisäilman laatua tullaan seuraamaan talviaikana mikrobinäytteiden avulla sisäilman laadun varmistamiseksi.

Tampereella 30.12.2020

A-Insinöörit Suunnittelu Oy



RTA, Ins. (AMK) Saija Korpi
Erityisasiantuntija
Rakennusterveysasiantuntija C-22375-26-16
Sisäilma-asiantuntija C-24912-38-19
Rakenteiden kosteuden mittaaja C-610474-24-13



RA Kari Niskanen
Projektipäällikkö