

22500612-011

20.4.2017

Mika Metsäälho
 Hämeenlinnan kaupunki
 Linnan Tilapalvelut –liikelaitos
 PL 84, Birger Jaarlin katu 33, 2. krs
 13101 Hämeenlinna
 Sähköposti: mika.metsaalho@hameenlinna.fi

Tutkimuskohde: Pasaapelin koulu, Lamminraitti 35, Lammi

RAKENNUKSEN TERVEYDELLISEN MERKITYKSEN ARVIO JA RISKINARVIO TILOJEN KÄYTÖSTÄ. TYÖTILOJEN ALTISTUMISOLOSUHTEIDEN ARVIOINTI

Pasaapelin koulurakennuksessa on tehty sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus rakennuksen sisäilman laadun ja laatuun vaikuttavien riskitekijöiden selvittämiseksi touko - kesäkuussa 2016 (Sweco Asiantuntijapalvelut Oy 25.7.2016, täydennys 5.4.2017). Lisäksi on tehty rakenteiden haitta-ainetutkimus. Tutkimusten perusteella on esitetty toimenpiteitä todettujen sisäilmahaittojen tai riskitekijöiden poistamiseksi. Tämän esityksen tarkoituksena on arvioida tilojen käyttökelpoisuutta ja riskitekijöiden toteutumista tämänhetkisissä olosuhteissa Asumisterveysasetuksen 2015 ohjeistuksen mukaisilla arviointiperusteilla. Työtiloina käytettävien tilojen altistumisolosuhteita voidaan lisäksi arvioida Työterveyslaitoksen esittämän ohjeen, ”Ohje työpaikkojen sisäilmaolosuhteiden selvittämiseen” avulla. Siinä altistumisolosuhteet arvioidaan neljään eri luokkaan, jotka kuvaavat sisäilman epäpuhtauksille altistumisen todennäköisyyttä. Kriteerit ovat vähäisimmästä merkittävämpään: haitallinen altistusolosuhde on epätodennäköinen, haitallinen altistumisolosuhde on mahdollinen, haitallinen altistumisolosuhde on todennäköinen ja haitallinen altistumisolosuhde on erittäin todennäköinen.

Sisäilmasto- ja kosteusteknisessä kuntotutkimuksessa on selvitetty sisäilman laatua ja laatuun vaikuttavia tekijöitä. Sisäilman laadusta on tutkittu haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja pinnoille laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuuksia sekä seurattu pitkäaikaisesti yksittäisten tilojen hiilidioksidipitoisuuksia. Lisäksi on tutkittu rakenteiden kosteuksia, rakennusmateriaalien mikrobipitoisuuksia avatuista rakenteista otettujen näytteiden avulla, rakenteiden ilmatiiveyttä merkkiainekokeiden avulla sekä ilmanvaihdon toimintaa, ilmamääriä, rakennuksen painesuhteita ja ilmanvaihtolaitteiden laiteosien puhtautta.

Arvio tutkimustulosten terveydellisestä merkityksestä ja tilojen käyttökelpoisuudesta perustuu Asumisterveysasetuksessa 2015 ja sen soveltamisohjeessa 8/2016 (Valvira) annettujen toimenpiderajojen mahdolliseen ylitykseen pysyvään asumiseen tai oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa. Tutkimuksessa selvitettyjen tekijöiden toimenpiderajoja on annettu sisäilman haihtuville orgaanisille yhdisteille (VOC), pinnoille kahden viikon aikana laskeutuville mineraalikuiduille (teolliset mineraalikuidut), sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle, rakenteiden mikrobeille ja ilmanvaihdon ilmamäärille. Tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan todeta:

- sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuusmittauksissa, 4 luokkahuonetta ja opettajainhuone, ei todettu yhdisteiden kokonaispitoisuuden, TVOC, toimenpi-

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy

Ilmalanportti 2
 00240Helsinki
 Puhelin 0207 393 000

Y-tunnus 2635440-5
 www.sweco.fi

derajaa $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eikä yksittäisten yhdisteiden osalta toimenpiderajaa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tai erikseen määriteltyjen yhdisteiden toimenpiderajaa $10 - 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittäviä pitoisuuksia. Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuudet (4 luokkatilaa, 8 näytettä) eivät ylittäneet toimenpiderajaa $0,20 \text{ k}/\text{cm}^2$. Sisäilman hiilidioksidipitoisuusseurannassa (2 tilaa) ei todettu toimenpiderajaa ($1150 \text{ ppm} +$ ulkoilmapitoisuus) ylittäviä pitoisuuksia,

- mikrobien osalta toimenpiderajan ylittymisenä pidetään korjaamatonta kosteus- tai lahovauriota, aistinvaraisesti todettua ja tarvittaessa analyysillä varmistettua mikrobikasvua rakennuksen sisäpinnoilla, sisäpuolisissa rakenteissa tai lämmöneristeessä silloin, kun lämmöneriste ei ole kosketuksessa ulkoilman tai maaperän kanssa, taikka mikrobikasvua rakenteessa tai tilassa, jos sisätiloissa oleskeleva voi sille altistua.

Poikkeavaa mikrobikasvua, jolle tiloissa oleskeleva voi altistua, on tutkimusten perusteella tilojen 106 (entiset kylmiötilat, opettajien työtila) ja 213...202 (luokkatila ja edessä oleva käytävä) yläpohjarakenteissa. Tiloissa on koettu esiintyvän poikkeavaa mikrobiperäistä hajua. Entisen kylmiön alueella kattorakenteessa on jäljellä vanha bitumisively ja tilan 106 kohdalla on jäänteitä mineraalivillaeristeistä. Mineraalivillaeristeessä oli havaittavissa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Luokkatilan 203 ja viereisen käytävän 202 alueella yläpohjan alapinnalta pinnoitetussa kipsilevyssä todettiin selvää mikrobiperäistä hajua ja värimuutoksia. Luokkatilan 118 ulkoseinien nurkkauksen ulkoseinän alaosan mineraalivillaeristeestä otetussa näytteessä todettiin jonkin verran, ohjeellista arvoa vähemmän, sädesieniä (aktinomykeetit) ja avauskohdassa todettiin mikrobiperäinen haju. Eristetilan epäpuhtauksien on mahdollista kulkeutua sisäilmaan rakenteissa havaittujen ilmavuotokohtien kautta. Havaintoja poikkeavasta hajusta luokkatilan sisäilmassa ei tutkimuksen perusteella ole tehty.

Kuvaamataitoluokan 225a väliseinän Sasmox-levyn sisätilan puoleisella pinnalla todettiin vanhoja kosteuden jättämiä jälkiä ja kohdalta otetussa näytteessä poikkeavaa homesienikasvua. Yksittäisten tilojen kohdalta rakenteista otetuissa näytteissä havaittiin poikkeavaa mikrobikasvua tilan 135 sokkelihalkaisun korkkieristeessä (sädesienet) ja aulatilana 101c nousukuilun putkieristeessä (sädesienet). Havaintoja rakenteiden sisällä todettujen mikrobikasvustojen aiheuttamasta haitasta sisäilmassa jatkuvaan oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa, esimerkiksi poikkeavasta hajusta, ei ole tehty tutkimuksen yhteydessä.

Tulosten perusteella tiloissa 106, 213-202 ja 225a rakenteiden mikrobikasvun aiheuttama toimenpideraja on ylittynyt ja tiloissa oleskeluun voidaan liittää riski mikrobikasvustoista aiheutuvien terveyshaittojen syntymiseen,

- alapohjarakenteissa ja väliseinärakenteissa tehdyissä pinta-, viilto- ja porareikäkosteusmittauksissa todettiin yksittäisissä tiloissa kohonnutta kosteutta lattia- tai seinärakenteissa tai lattiapinnoitteen alla. Alapohjarakenteissa ei pääosin todettu olevan orgaanista materiaalia eikä betonirakenteen päälle rakennetuissa puumateriaaleissa todettu aistinvaraisesti poikkeavaa. Lattiapinnoitteiden alapinnoilla havaittiin kosteaksi todetuilla alueilla ns. liiman hajua, mutta sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet olivat alhaiset. Alapohjarakenteiden kohonneesta kosteudesta aiheutuvaa riskiä jatkuvaan oleskeluun tarkoitetuissa tiloissa voidaan pitää tutkimusten perusteella vähäisenä,
- ilmanvaihdon toimenpiderajana on ulkoilmavirta vähintään $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohden oleskelutiloissa. Tyhjillään olleissa tiloissa vertailuarvona tutkimuksessa on käytetty pinta-alkohtaista arvoa $2 (\text{dm}^3/\text{s})/\text{m}^2$. Tulo- ja poistoilmavirtojen määriä mitattiin 8 ti-

lassa. Kolmessa tilassa tuloilmavirrat olivat Suomen rakentamismääräyskokoelman D2 ohjearvoja alhaisemmat. Lisäksi joidenkin tilojen alipaineisuus ulkoilmaan nähden oli melko suuri, 22-25 pascalia, ja tulo- ja poistoilmavirtojen määrien välillä esiintyi epätasapainoa. Tehtyjen hiilidioksidipitoisuusseurantojen perusteella tutkittujen tilojen ilmanvaihto on ollut riittävää tilojen käyttöön nähden tutkimuksen aikaisissa olosuhteissa,

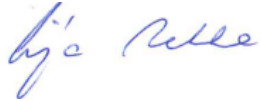
- työtiloina käytettävien tilojen altistumisolosuhteita arvioitaessa johtopäätökset tilojen altistumisolosuhteista ovat samankaltaiset edellä esitettyihin nähden: tiloissa 106, 213 - 202 ja 225a haitallinen altistumisolosuhde on todennäköinen, tilassa 118 mahdollinen ja muissa tiloissa epätodennäköinen.

Yhteenveto

Tehtyjen tutkimusten ja selvitysten perusteella tutkittuja tiloja voidaan pitää tarkoitukseensa sopivina lukuun ottamatta tiloja 106, 213-202 ja 225a. Tutkimusraportissa esitetyt toimenpiteet voidaan näissä tiloissa pitää kiireellisinä, viimeistään ennen seuraavan lukuvuoden alkua toteutettavina. Tilan 118 ulkoseinän vaurioituneen lämmöneristeen, samoin kuin raportissa havaittujen kastuneiden kotelorakenteiden avaukset ja vaurioituneiden materiaalien uusimiset sekä putkikanaalien kansien tiivistykset on myös suositeltavaa tehdä nopealla aikataululla, erityisesti mikäli tiloissa havaitaan poikkeavaa hajua. Muut raportissa mainitut toimenpiteet voidaan tehdä pitkän aikavälin suunnitelman mukaan, esimerkiksi peruskorjausvaiheen yhteydessä.

Helsingissä, 20. huhtikuuta 2017

Sweco Asiantuntijapalvelut Oy



Eija Puhakka
FM, ympäristöhygieenikko