

7. Johtopäätökset

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella rakennuksen sisäilman laatua ovat heikentäneet rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapuotojen mukana kulkeutuvat epäpuhtaudet ja hajut sekä ilmanvaihdon riittävytydessä ja toimivuudessa olevat selvät puutteet. Korjaustoimenpiteet ovat tarpeen rakennuksen käytön jatkamisen turvallisuuden ja terveellisuuden varmistamiseksi.

Kosteuskartoituksen perusteella alapohjarakenteissa ei esiinny kosteusongelmia. Lattiapinnat ovat siivouskomeroa 114 lukuun ottamatta kauttaaltaan kuivia. Rakennuksen ulko- ja väliseinärakenteissa on lattiapinnan alapuolelle ulottuvia puurakenteita. Ko. rakenteiden kosteusteknisessä toimivuudessa lähtökohtaisesti olevat puutteet ovat riskitilojen sisäilman laadun kannalta, vaikkakin maaperästä rakenteille aiheutuva kosteusrasitus on kyseessä olevan rakennuksen tapauksessa suhteellisen vähäistä. Lattiapinnan alapuolelle ulottuvissa ulko- ja väliseinien puurakenteissa esiintyy todennäköisesti ainakin paikoin eriasteisia kosteus-/mikrobivaurioita. Erityisesti abittiluokassa 121–122 väliseinänä olevan entisen ulkoseinärakenteen sisällä ja läheisyydessä on aistittavissa selvää mikrobiperäistä hajua, joka heikentää sisäilman laatua. Sen sijaan viitteitä vesikattovuodoista ei ole havaittavissa rakennuksen sisätiloissa.

Ylä- ja alapohjarakenteiden ilmatiivyydessä on rakennus- ja peruskorjausajankohdille tyypillisiä huomattavia puutteita. Ilmapuotoreitteinä toimivia rakoja on ulkoseinien, väliseinäksi jääneen entisen ulkoseinän ja kantavien väliseinien lattianurkissa ja läpivientikohdissa sekä yläpohjarakenteiden rakenneliittymissä ja LVI-asennusten läpivienneissä. Sisätilojen lievistä alipaineisuudesta aiheutuvat hallitsemattomat vuotoilmavirtaukset ja niiden mukana rakenteista kulkeutuvat hajut ja muut epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua.

Sisäilman laatua heikentävät olennaisesti myös ilmanvaihdon heikko ilmanjako ja ilmamäärien riittämättömyys. Luokkahuoneiden ilmamäärät ovat vähimmäisohjearvoja pienemmät tilojen pinta-aloihin nähden, mutta toisaalta tilojen henkilömääriin nähden ilmamäärät ovat pääosin riittävät. Tilojen ilmanjako on pääsääntöisesti toteutettu siten, että tulo- ja poistoilman päätelaitteet ovat lähellä toisiaan, jolloin tuloilma ei jakaudu huonetilaan tasaisesti, vaan osa tuloilmasta kulkeutuu suoraan poistoilman päätelaitteelle huuhtelematta kunnolla huonetilaa. Tunkkaisuutta aiheuttaa myös ohjearvoihin nähden liian lämmin ilmanvaihdon tuloilma. Kotitalousluokan 101 liesien jatkuvasti käynnissä olevat poistoilmahuuvut aiheuttavat meluhaittaa sekä alipaineisuutta kotitalousluokkaan ja viereisiin tiloihin, mikä lisää rakenteista tulevia vuotoilmavirtauksia.

Tutkimuksessa havaittujen puutteiden ja ongelmien perusteella voidaan arvioida, että rakennuksen kattava peruskorjaaminen ei käytännössä ole kannattavaa uudisrakentamiseen verrattuna. Käytännössä rakennuksen ilmatiivyydessä havaittujen kaikkien puutteiden sekä ulko- ja väliseinien valesokkelirakenteen aiheuttamien vaurioiden korjaaminen vastaisi korjausasteeltaan lähes kokonaan uuden rakennuksen rakentamista. Sen sijaan kevyempiä korjauksia on mahdollista tehdä tilojen riittävän hyvän sisäilman laadun varmistamiseksi, jotta rakennuksen käyttöikä voidaan jatkaa vielä noin 5–10 vuodella.

8. Toimenpide-ehdotukset

Kohteessa tehtyjen tutkimusten perusteella suosittelemme seuraavia sisäilman laatuun vaikuttavia toimenpiteitä tehtäväksi mahdollisimman pian rakennuksen käyttöiän jatkamista varten:

- Harkinnan mukaan siivouskomeron 114 lattian muovimaton uusiminen. Kitkamaton lisäksi tulee purkaa kaikki lattian vanhat liima- ja tasoitekerrokset puhtaalle betonipinnalle asti. Ennen uuden lattianpäällysteen asentamista lattian betonilaattaa tulee tuulettaa vähintään noin 2 viikon ajan siihen mahdollisesti imeytyneiden VOC-yhdisteiden poistamiseksi. Tuulettamisen aikana tulee huolehtia tilojen tehokkaasta ilmanvaihdosta. Huom. Kyse ei ole pääasiallisen oleskelun tilasta ja kosteusongelmainen alue on kooltaan pieni, joten toimenpiteen vaikutus sisäilman laatuun on todennäköisesti vähäinen verrattuna lattianpäällysteen uusimisesta aiheutuviin kustannuksiin.
- Abittiluokassa 121–122 väliseinänä olevan oletettavasti entisen ulkoseinän avaaminen ja seinän alaosan rakenteiden uusiminen lattiapinnan alapuolelta (vrt. valesokkelikorjaus). Lisäksi ko. seinän ala- ja yläpohjan sekä väliseinän rakenneliittymät ja läpivientikohdat sekä sähkörasioiden liittymät tulee tiivistää. Tiivistäminen voidaan tehdä M1-luokiteltua elastista saumamassaa tai elastista vedeneristysmassaa ja vahvistusnauhoja käyttäen. Huom. korjaustyöt tulee tehdä myös alueelle, josta ko. seinä on jo aiemmin purettu, mutta jossa lattiapinnan alapuolella saattaa vielä olla jäljellä puurakenteita.
- Koko rakennuksessa lattianurkkien tiivistäminen ulko- ja väliseinien sekä pilareiden kohdilla. Tiivistäminen voidaan tehdä M1-luokiteltua elastista saumamassaa käyttäen. Lattianurkkien tiivistäminen saattaa edellyttää jalkalistojen irrottamista työn ajaksi. Myös latioissa olevat viemäreiden tarkastusluukut yms. on suositeltavaa tiivistää.
- Kotitalousluokan 101 ja opetusvälinevaraston 115 välisessä seinässä olevien allaskaappien vesiputkien läpivientikohtien tiivistäminen esimerkiksi polyuretaanivaahtoa ja elastista saumamassaa käyttäen
- Luokkahuoneiden kattopinnoilla näkyvillä olevien LVIS-tekniikan läpivientien ja vanhojen ilmanvaihtokanavien läpivientikohtien tiivistäminen M1-luokiteltua elastista saumamassaa käyttäen
- Harkinnan mukaan ilmanvaihdon ilmanjaon tehostaminen kanavoimalla tuloilman päätelaitteet keskeimmälle luokkahuoneita esim. Eagle Free -tyyppisten monisuutinhajottajien avulla. Ennen laajempia korjaustoimia voidaan toteuttaa muutamaan tilaan ns. testikorjaukset toimenpiteen vaikuttavuuden arvioimiseksi.
- Ilmanvaihdon ilmamäärien säätö/tasapainotus. Koko rakennus on suositeltavaa lievästi ylipaineistaa ilmanvaihtojärjestelmien avulla rakenteiden kautta tapahtuvien ilmapuotojen vähentämiseksi, erityisesti abittiluokassa 121–122.
- Kotitalousluokan 101 liesien huuvien toiminnan muuttaminen niin, että huuvat ovat normaalkäytössä pois päältä ja kytketään päälle vasta silloin, kun liesiä käytetään, tilojen alipaineisuuden poistamiseksi. Käyttäjää on syytä ohjeistaa siitä, että yksittäisten huuvien avauspellit on syytä pitää suljettuina ja avata vain ne huuvat, joiden liesiä käytetään, koska kaikkien ollessa avoimena imuteho

vastaavasti heikkenee. Huuvia käytettäessä olisi hyvä pitää lisänä myös tuuletusikkunaa auki riittävän korvausilman saannin takaamiseksi.

- Ilmanvaihdon tuloilman lämpötilan alentaminen siten, että tuloilma on lämmityskaudella aina 3...5 °C huoneilmaa viileämpää (korkeintaan +19 °C). Kylmyysongelmien esiintyessä tulee tarkastaa lämpöpattereiden termostaattiventtiilien toimivuus ja hoitaa sisätilojen lämmitys lämpöpattereiden, ei ilmanvaihdon tuloilman avulla.
- Ilmanpuhdistimien käyttöä luokahuoneissa on suositeltavaa jatkaa, jos niistä koetaan olevan hyötyä sisäilman laadun kannalta. Huom. Ilmanpuhdistimien suodattimet tulee vaihtaa/puhdistaa riittävän usein.

Em. korjausten valmistumisen jälkeen sisätiloissa on suositeltavaa tehdä kertaluonteisesti perusteellinen siivous erilaisten hiukasmaisten epäpuhtauksien (huonepöly, mikrobiepäpuhtaudet, teolliset mineraalikuidut) poistamiseksi sisäilmasta. Noin 6 kk korjausten valmistumisen jälkeen on tarvittaessa mahdollista tehdä esimerkiksi sisäilman mikrobinäytteenottoja ja/tai käyttäjille uusi sisäilmastokysely korjausten onnistuneisuuden/riittävyden arvioimiseksi.

Kokkolassa 20.4.2023

IdeaStructura Oy



Minna Peltola, Ins.(AMK)



Hannanoora Junttila, DI, RTA, KHK
Vaativa- vaativuusluokan
kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja rakennus-
fysikaalisen suunnittelijan pätevyudet (FISE)
Eurofins Expert Services:n sertifioima
Rakennusterveysasiantuntija (C-25002-26-19)
Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys (FISE)



Jukka Huttunen, DI, RTA, KHK
Poikkeuksellisen vaativa- vaativuusluokan
kosteusvaurion korjaussuunnittelijan ja rakennus-
fysikaalisen suunnittelijan pätevyudet (FISE)
Eurofins Expert Services:n sertifioima
Rakennusterveysasiantuntija (C-25421-26-20)
Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys (FISE)

Liitteet

Ks. sisällysluettelo.