

## Tiivistelmä Tammelan koulun tiilirakennuksen kuntotutkimuksen tuloksista

Dimen Oy:n johdolla selvitettiin Tammelan koulun tiilirakennuksen kuntoa 7/2018-10/2018 välisenä aikana. Tutkimuksen taustalla on Tiilirakennuksessa keväällä 2018 tehdyt sisäilmatutkimukset ja näistä 7.6.2018 tehty tutkimusselostus. Tässä tutkimusselostuksessa esitetään sisäilmatutkimuksia täydentävät rakennuksen sisäpuolelta tehdyt rakennetekniset tutkimukset sekä lisäksi lyhyet yhteenvedot taloteknisten järjestelmien, hissien ja rakenteiden ulkopuolisten osien kuntotutkimuksista. Taloteknisistä tutkimuksista (LVVS, IV), julkisivujen kuntotutkimuksesta sekä hissien teknisen kunnan selvityksestä on olemassa myös omat erillisraportit. Tämän raportin tiivistelmä, yhteenvedo ja toimenpiteet koskevat kaikkia tehtyjä tutkimuksia ja kattavat kaikki tulokset.

Tiilirakennuksessa on koulun puolella tehty peruskorjaus v. 2005 - 2006 ja kuvataidekoulun puolelle v. 2003 - 2006. Peruskorjauksessa on uusittu rakenteiden pintoja ja teknisiä järjestelmiä. Rakennuksen rakenteet ovat muuten suurelta osin alkuperäisiä v. 1957 rakenteita.

### Rakennuksen ulkoseinän rakenne ja sen kunto

Rakennuksen ulkoseinärakenteena on pääasiassa tiili-villa-tiili -rakenne. Paikoin (rakennuksen päädyissä) rakenteessa on betoninen sisäkuori, mineraalivillaeristys ja ulkopuolella tiiliverhous. Tutkimusten perusteella julkisivun tiiliverhous on välttävässä kunnossa, tiiliverhouksessa on paikoin pakkasrapautumaa ja halkeamia ja julkisivun tietyt osat kuten ikkunapalkit, ikkunoiden vesipellit ja ikkunat itsessään ovat heikossa kunnossa. Ulkoseinärakenne on kosteustekniseltä toiminnaltaan ns. riskirakenne. Ulkoseinärakenteen eristetilaan on päässyt kosteutta erityisesti ikkunaliittymistä sekä osin tiilirakenteen läpi ja tuuletusraottomana rakenteena sillä on huono kuivumiskyky. Ulkoseinien tutkimusten perusteella ulkoseinän eristeet ovat laajalti mikrobivaurioituneet ikkunan alapuolisilta osilta. Muilta ulkoseinän osilta eristeiden mikrobivaurioituminen oli vähäisempää, mutta toisaalta vaurioita oli paikoin myös ei-ikkunallisilla alueilla, joten korjaustarvetta ei voi rajata pelkästään ikkunoiden alapuolisiin osiin. Sisäilman kannalta ongelmallista on merkkiainemittauksissa todetut vauriokohdista sisäilmaan olevat ilmayhteydet etenkin ikkuna- ja pilariliitosten kohdista.

Rakennuksen julkisivurakenteiden kunto yhdessä ulkoseinän eristetilassa laaja-alaisesti havaittujen mikrobivaurioiden takia vaativat laaja-alaisen korjauksen, jossa poistetaan vaurioituneet materiaalit (ulkoseinän lämmöneristeet ja ainakin osittain julkisivumateriaaleja), korjataan huonossa kunnossa olevat betoniset ikkunapalkit (Huom! niiden kunto heikentää jo niiden kantavuutta) sekä parannetaan rakenteen kosteus- ja lämpötekniistä toimivuutta.

### Rakennuksen alapohjien rakenne ja niiden kunto

Rakennuksessa on paljon erilaisia alapohjarakenteita. Alapohjarakenteessa on monin paikoin kohonneita kosteuspitoisuuksia ja/tai mikrobivaurioituneita materiaaleja. Koulun puolella alapohjarakenne on pääsääntöisesti kaksoislaattarakenne. Rakenteessa todettiin kosteutta ja betonilaattojen välisessä eristeissä (kuonatäyte ja seinän vierustalla paikoin käytetty toja-levy) mikrobivaurioita. Rakenneliittymissä ja -avauksissa oli myös aistinvaraisesti todettavissa mikrobiperäistä hajua ja yhdessä tilassa mikrobiperäistä hajua oli myös sisäilmassa. Paikoin myös jalkalistat olivat kosteusvaurioituneita. Alapohjarakenteiden vaurioitumisen syynä on maaperästä nouseva kosteus sekä ainakin osittain myös ulkoseinän viereen laskevat sadevedet.

Merkkiainemittausten perusteella todettiin alapohjan eristetilan ja sisäilman välillä ilmayhteys. Pukuhuonetiloissa alapohjarakenne on porauksen perusteella poikkeava maanvarainen laatta, mutta myös tässä rakenteessa todettiin korkeita kosteuksia. Kuvataidekoulun puolella alapohjarakennetta oli uusittu peruskorjauksen yhteydessä, mutta kerroksellisessa eräänlaisessa kaksoislaattarakenteessa eristetäytöt olivat mikrobivaurioituneet. Pajassa betonilaatan päällä oli alkuperäinen puupöllipermanto, joka aiheuttaa tilaan PAH-yhdisteen hajua pikisivelyn lisäksi. Koulun teknisen työn luokkien lattiarakenne on uusittu ja puukoolaus lähtee uusitun ja alapuolelta EPS-eristetyn betonilaatan päältä. Rakenteessa ei todettu poikkeavaa kosteutta, mutta rakenneavauksesta maaperästä käsin virtasi sisäilmaan päin viemärin hajua. Lisäksi puukoolatun osan alla betonilaatan ja maanvastaisen seinän auki olevasta liittymäkohdasta maaperästä tuli mikrobiperäistä hajua. **Alapohjarakenteisiin suositellaan kattavia ja osin raskaita korjauksia siten, että vaurioituneet materiaalit poistetaan ja rakenteista tehdään kosteusteknisesti toimivia. Tämä vaatii osassa alapohjarakenteista sen purkamisen kokonaan.**

### Rakennuksen maanvastaisten seinien rakenne ja niiden kunto

Pohjakerroksen maanvastainen betoninen seinärakenne oli pääsääntöisesti sisäpuolelta tiiliverhoiltu. Osa maanvastaisista seinistä oli massiivisia betonirakenteisia. Ulkopuolisen betonin sisäpinnassa oli pikisively. Ilmatilassa ei havaittu pääosin kohonneita kosteuspitoisuuksia, osa kosteuspitoisuuksista oli hieman koholla, mutta rakenteen sisällä ei havaittu kosteudesta helposti vaurioituvia materiaaleja.

### Rakennuksen yläpohjan ja välipohjien rakenne ja niiden kunto

Rakennuksessa on tuulettuva ullakko/yläpohja ja 4 erillistä ja erilaista yläpohjan osaa, jotka kaikki oli lisäeristetty. Yläpohjien rakenteissa oli käytetty Toja-levyä ja kevytsoraeristettä. Toja-levy ja kevytsora olivat mikrobivaurioituneet monin paikoin etenkin C- ja K-osilla. A-osalla vauriot olivat pienempiä, mutta liikuntasalin yläpuolisessa osassa on alalaattapalkisto, jossa oli ilma-/eristetilassa roskaa ja rakentamisen aikaisia muottilaudoituksia. Ylemmän betonilaatan alapuolinen piki-/bitumipaperi K-osassa sisälsi PAH-yhdisteitä. Vastaavaa bitumipaperia oli käytetty muiden yläpohjaosoiden rakenteissa. Lisäksi C-osassa on havaittu aktiivinen vesivuotokohta putken läpiviennin kohdalla ja putkien eristyksessä ja C-osan palokatossa puutteita. Yläpohjan mikrobivaurioituneet materiaalit suositellaan poistamaan tai rakenteet tiivistämään sisäilmaan päin. Vaurioituneet materiaalit ovat monin paikoin betonisen palopermannon alapuolella. A-osan liikuntasalin alalaattapalkiston päällä oleva ilmatila suositellaan puhdistettavaksi vanhoista materiaaleista ja roskista. Mahdollisesti yläpohjan osalta korjaustoimenpiteenä kyseeseen tulee tiivistäminen sisäilmaan, mikäli materiaalien poisto on erityisen hankalaa. **Ensisijaisena korjauksena on kuitenkin ns. raskas korjaus, jossa yläpohjarakenteesta poistetaan vaurioherkät Toja-levyt, vaurioitunut kevytsoraeristys, muottilaudat ja PAH-yhdisteitä sisältävät materiaalit.** Yläpohjan tuuletusta tulee myös parantaa ja/tai varmistaa. Vesikatot todettiin olevan vielä hyvässä kunnossa. Konesaumattupeltikate on uusittu joitakin vuosia sitten.

Betonirakenteisten välipohjien täytteenä suuressa osassa rakennusta oli käytetty turvelevyä. Bitumipaperin ja turvelevyn materiaalinäytteissä todettiin viitteitä vauriosta ja sisäilmatutkimuksessa tehtyjen merkkiainemittausten perusteella välipohjan eristetilasta on ilmayhteys sisäilmaan ulkoseinälinjalla. Myös välipohjan läpivientien kautta on ilmayhteys sisäilmaan. Rakenneavauksissa todettiin, että välipohjan PAH-

pitoinen bitumipaperi on nostettu ulkoseinää vasten valun ja seinän väliin ja täten lähelle sisäilmaa. PAH-yhdisteiden hajua havaittiin lattianrajassa, mutta ei sisäilmassa. **Muiden laajempien korjausten yhteydessä suositellaan myös välipohjan osalle raskasta korjausta, jossa rakenteesta poistetaan orgaaninen materiaali (turve) ja PAH-yhdisteitä sisältävä bitumipaperi. Tämä vaatii mm. pintabetonilaatan poistamista** Kevyempää korjaustapaa, eli välipohjien tiivistyskorjausta, jossa orgaaninen materiaali jätetään välipohjarakenteen sisään, ei voida suositella ensisijaisena toimenpiteenä.

### Rakennuksen pintarakenteet ja niiden kunto

Rakennuksen märkätilojen pintarakenteet ovat pääsääntöisesti hyvässä/tydyttävässä kunnossa v. 2005-2006 peruskorjauksen jäljiltä. Varsinaisesta vedeneristeiden huononemista johtuvasta vauriosta ei havaittu merkkejä. Pinnoiltaan ja kalusteiltaan huonoimmassa kunnossa olivat tilat, jotka ovat tiheässä käytössä - mm. oppilaiden wc-tilat ja pohjakerroksen pukuhuoneet.

Rakennuksen pintamateriaalit ovat pääsääntöisesti peruskorjauksen ajalta, lattian vinyylilaatta ovat alkuperäiset. Pinnat olivat pääsääntöisesti vielä siistit, mutta selvää kulumaa ja likaa oli etenkin kynnyksissä, vanhoissa ovissa ja niiden karmilistoissa sekä kulutuksella alttiina olevien kohtien jalkalistoissa. Kuvataidekoulussa pinnoissa oli paljon maaliroiskeita. Rakennuksessa oli muutamia seinien ja välipohjan halkeamia. Teknisen työn luokan lattiapinnoite oli haljennut ja irti seinä rakenteesta. Alaslasketut katot olivat pääsääntöisesti siistit, joskin uudistamistarvetta on etenkin liikuntasalissa ja keittiössä. Rakennuksessa on myös tiloja ja osiota (mm. perunakellari, putkikanaali, paja), joissa oli joko aistinvaraisia merkkejä vauriosta, hajua tai runsaasti pölyä.

### Rakennuksen LVI-järjestelmät ja niiden kunto

Lämpö- ja käyttövesiputkien sekä jätevesi- ja sadevesiviemäreiden tutkimusten perusteella putkien kunto on pääasiassa hyvä, eikä järjestelmillä ole suurelta osin ole toimenpide-/ uusinta-/ kunnostustarvetta 10 vuoden aikana. Kylmävesi- ja lämminvesiputkien osalta havaittiin lievää pistesyöpymää ja lämminvesiputkissa myös syöpymää. Valurautaisten jätevesiviemäreiden röntgenkuvauksissa havaittiin sakkaumaa ja syöpymää. Järjestelmällä (valurautaviemärit) ei ole toimenpide-/ uusinta-/

kunnostustarvetta 5-10 vuoden aikana. Sadevesiviemäreiden videokuvauksessa muutamilla linjaosuuksilla havaittiin painumia, jotka voivat vaatia korjaamisen lähitulevaisuudessa. Videokuvausten perusteella järjestelmällä (muoviviemärit, jätevesi- ja sadevesi) ei ole toimenpide- / uusinta- / kunnostustarvetta 5-10 vuoden aikana. Salaojista ei tehty havaintoja sadevesiputkien kuntotutkimuksen yhteydessä. Alkuperäisessä rakennusselityksessä mainitaan, että rakennus salaojitetaan lattian alle asetetuilla poltetuilla salaojaputkilla ja salaojitus tehdään erillisen suunnitelman mukaisesti. Salaojasuunnitelmaa ei ole löytynyt, joten salaojien olemassaolo on epäselvää.

Ilmanvaihtolaitteistojen tekninen kunto todettiin pääosin hyväksi. Keittiön ja ruokalan tuloilmakokeen (TK24 ja TK25) ja ruokalan poistoilmakone (PK25) ovat uusimisen tarpeessa lähivuosina. Koneiden uusimisen yhteydessä on syytä tarkastella mahdollisuutta lämmöntalteenoton lisäämiseen. Tutkimuksessa havaittiin pieniä IV-kanavien ja IV-lämmitysverkoston eristyspuutteita (kytkentäjohdot osin eristämättä ja osassa luokkahuoneita suojaamaton solukumieristys on oppilaiden ulottuvilla ja solukumieristys on rikkoutunut).

### Rakennuksen sähkö- ja tietojärjestelmät ja niiden kunto

Sähkö- ja tietojärjestelmien kunto oli hyvä - tyydyttävä ja osin myös välttävä. Pääosin järjestelmillä ei ole välitöntä uusimis- tai korjaustarvetta. Suositeltavia toimenpiteitä ovat mm. palokatkojen kartoitus ja uusiminen, keittiön ryhmäkeskuksen uusiminen, poistumistieopasteiden kunnostus (kuvataidekoulun puolella suurin osa poistumistieopasteista ei toiminut ja keskuksessa paloi latausvalo), keittiön laitteille omien syöttöjen/pistorasioiden lisääminen ja rasvanerotuskaivon hälyttimen lisäys. Rakennuksen molemmat hissit olivat pääosin hyvässä kunnossa. Henkilöhissi on valmistunut v. 2005 ja sitä voidaan ylläpitää suppein kunnossapitotoimin n. 10 vuotta, jolloin tulee varautua sähköjärjestelmän uusintaan. Huollon välit suositellaan pitämään riittävän lyhyinä. Pienenä riskinä on ohjausjärjestelmän ja taajuusmuuttajan vikaantuminen. Keittiöhissin (uusittu v. 2008, alkuperäisosa v. 1957) toimii moitteetta ja hissiä voidaan kunnossapitotoimin ylläpitää yli 10 vuotta, sähköjärjestelmän uusintaan varautuminen n. 12-15 vuoden kuluttua. Pienenä riskinä on ohjausjärjestelmän ja

taajuusmuuttajan vikaantuminen. Lastauslaiturin ovet ovat sään armoilla ja hissin edustalle suositellaan sääsuojan rakentamista.