

**VAHANEN** Jyväskylä Oy  
Ylistönmäentie 24, 40500 Jyväskylä  
Puh: 0207 209705, Fax: 0207 209706  
Email: [etunimi.sukunimi@vahanen.fi](mailto:etunimi.sukunimi@vahanen.fi)

**VAHANEN**

**Muistio**

**Toivakan kunta, Tekninen toimi**  
**Kehitysjohtaja Matti Nikupetteri**  
**Toivakantie 49**  
**41660 Toivakka**

## **Toivakan palvelutalon sisäilma- ja kosteusvauriotutkimukset**

Toivakan kunnan sisäilmatyöryhmän ja projektiryhmän kokouksissa sovittiin muistion laatimisesta vuoden 2015 aikana ko. kohteeseen tehdyistä tutkimuksista, sen menetelmistä, havainnoista ja tuloksista. Kyseiset kokoukset pidettiin 17.11.2015 Klo. 11.00 ja 12.30. Muistio on samalla vastaus Vanhus- ja vammaisneuvoston laatimille kirjelmille, joista 18.03.2015 päivätty on osoitettu Toivakan kunnanvaltuustolle ja 08.10.2015 päivätty Toivakan kunnanhallitukselle.

### **Tutkimusten taustaa**

Keväällä helmikuussa tehtyjen tutkimusten tarkoituksena oli selvittää rakennuksessa havaitun oireilun syyt ja tarjota sopivat korjausvaihtoehdot, mikäli syyt johtuvat rakenteellisista vaurioista tai rakenteen huonosta rakennusfysikaalisesta toiminnasta. Tutkimuslausunto on valmistunut ja päivätty 18.03.2015. Tutkimuksia käynnistettäessä oli tiedossa ongelma lattioiden päällystemateriaalien alustasta irtoamisesta. Lattiarakenteen tutkimuksilla tavoiteltiin sisäilmaongelman selvityksen lisäksi selvyyttä päällysteen irtoamisen syistä lattioiden korjaustavan valintaa varten. Ulko- ja väliseiniin kohdistuvilla tutkimuksilla oli samat tarkoitukset ja lisäksi selvitystarve siitä, onko mahdollisesti lattia- ja ulkoseinärakenteen liittymien tiiveys tarkoituksen mukainen.

### **Tutkimusmenetelmät**

Rakenneavauksien kautta tutkittiin ulko- ja väliseinärakenteiden kuntoa sekä seinä- ja alapohjarakenteen liittymäkohtia. Rakenneavauksia tehtiin ulkoseiniin 4 kappaletta ja väliseiniin 4 kappaletta. Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobitutkimuksia varten yhteensä 9 kappaletta. Lattiatasoitteesta otettiin näyte mikrobitutkimuksiin ja lattian kemiallisten päästöjen selvittämiseksi suunnattu VOC-näyte (eli näyte lattian pinnasta). Tutkimuksessa otettiin myös kolme sisäilman mikrobinäytteitä tiloista, jotka valittiin yhdessä henkilökunnan kanssa ongelmallisimmiksi koetuista tiloista. Sisäilman kemiallisten päästöjen mittausta ei katsottu tarpeelliseksi, kun lattioiden korjaustarve selkeni jo tutkimuksien käynnistysvaiheessa ja vahvistui VOC-näytteen tuloksista, joten niistä ei olisi saatu lisäarvoa tutkimukselle.

### **Tutkimushavainnot ja -tulokset**

Laboratorion mikrobitutkimuksissa ei lattiatasoitteesta löytynyt elävää kasvustoa, mutta lattian kemiallisten päästöjen selvittämiseksi otetun näytteen perusteella lattiapäällyste varmistui siinä määrin vaurioituneeksi että niiden korjaustoimenpiteet ovat aiheelliset. Päällysteen ja betonilattian välistä mitattiin suhteellinen kosteus tueksi tutkimushavainnoille, vaikkakin lattiapäällysteiden vauriot havaittiin myös aistinvaraisesti. Alueellisia kosteuspoikkeamia selvitettiin pintakosteusilmamaisimella ja pintakosteusvaihtelikin alueesta riippuen normaalista märkään.

Rakennuksen ulko- ja väliseinistä sekä lattiatasoitteesta otetuissa materiaalinäytteissä ainoastaan yhdessä näytteessä havaittiin viljelyssä kohtalainen kasvu kosteusvaurioita indikoivia homeita ja bakteereja. Näytteissä havaittiin kuitenkin mikroskooppitarkastelussa kuollutta mikrobikasvustoa, joka viittaa rakenteen kastumiseen jossain vaiheessa, mutta kuivuneen myöhemmin (esim. rakennusvaihe), puunkosteudet olivat normaalit. Seinärakenteen korjaussuositukseen johtivat muut syyt, kuten seinärakenteen epätiivisyys.

Mikrobitutkimuksiin otetuissa ilmanäytteissä ei yksittäisinä lajikkeina tarkastellen ollut poikkeavaa määrää mikrobeja. Kosteusvaurioindikaattori-mikrobien määrä alitti asu-  
misterveysohjeen raja-arvot kaikissa näytteissä. Laboratorion tulkinnan mukaan näytteissä ei esiintynyt poikkeavaa.

### Toimenpidesuositukset

Lattioiden päällystevauriot ja seinärakenteissa havaitut puutteellisuudet johtivat korjaustoimenpiteiden suositukseen. Ennen korjaustavan päättämistä suositeltiin tehtäväksi lattiarakenteen tarkemmat tutkimukset vaurion syntymekanismien selvittämiseksi ja oikean korjaustavan valinnan tueksi. Tutkimuksessa ehdotettiin näytteiden ottamista lattiabetonista niihin imeytyneiden kemiallisten yhdisteiden määrän ja laadun selvittämiseksi. Tulokset esitettiin Toivakan kirjaston salissa 24.03.2015 ensin Toivakan kunnan sisäilmatyöryhmälle ja sen jälkeen suuremmalle yleisölle, tulosten esitystilaisuudesta oli tiedotettu asianmukaisesti.

### Jatkotutkimukset

Jatkotutkimukset oli mahdollista aloittaa vasta sitten kun ns. toimistopääty oli saatu pääosin tyhjennettyä. Jatkotutkimuksista tehtiin Toivakan kunnalle tutkimussuunnitelma 25.08.2015, aiemmin kesällä tutkimusten tekoa olisi rajoittaneet esim. laboratoriorien kesälomat. Tutkimussuunnitelmaa tehtäessä oli jo tiedossa tutkimuksen esitelytilaisuudet 16.11.2015 sisäilmatyöryhmälle ja projektityöryhmälle, johon mennessä tutkimuksien piti olla valmiit.

## Jatkotutkimuksien tulokset

Jatkotutkimusten lausunto valmistui 12.11.2016. Tutkimukset kohdistettiin rakennuksessa ns. toimistopäätyyn. Tutkimuksessa puhdistettiin lattian betonialusta jyrsimällä tasoitteet siihen asteeseen kuin ne olisivat mahdollisen kiviaineisen päällystemateriaalin asennusvaiheessa. Puhdistetuista kohdista otettiin kemiallisten yhdisteiden selvittämiseksi kaksi lieriöporanäytettä. Laboratoriotutkimusten perusteella kemialliset yhdisteet ovat imeytyneet niin syväälle betoniin, ettei lattioiden korjaaminen onnistu pelkästään vaihtamalla nykyinen lattiapäällyste kiviaineisen materiaalin.

Tutkimuksen yhteydessä havaittiin edellisen lisäksi myös väliseinärakenteiden alaosan moniongelmaisuus riittäväksi syyksi lattiarakenteen avukseen ja täyttösoran, eristeiden ja betonilaatan uusimiseksi. Väli- ja ulkoseinien alaosien korjaus ja erityisesti niiden liittymärakenteiden tiivistys voidaan luotettavammin toteuttaa kun lattiarakenteet ovat auki. Vaurioiden syyksi suurella osuudella paljastuneet lattiarakenteissa olevat lämmivesiputket (käyttövesi ja patteriputket) voidaan poistaa ja uudet putkitukset nostetaan huoneiden yläosiin ja alas laskettuihin kattoihin, myös alapohjan kapilaariongelma saadaan korjattua täyttöhiekkakerrosten uusimisen yhteydessä, siihen on liitettävä rakennuksen salaojien toimivuuden varmistaminen. Korjauksissa on huomioitava lisäksi ilmanvaihtojärjestelmään tarvittavat parannukset, jotka ovat välttämättömiä varsinkin silloin jos huoneiden käyttötarkoitusta samalla muutetaan.

Jatkotutkimusten tulos esitettiin sisäilmatyöryhmälle ja projektiryhmälle ennalta sovitusti 16.11.2015 Toivakan kirjaston valtuustosalissa. Jatkotutkimuksissa ei ilmennyt mitään sellaista uutta tietoa vaurioiden asteesta, joka voisi rajoittaa rakennuksen käyttöä nykyisestä ja muuttaisi keväällä tehdyn tutkimuksen johtopäätöksiä sisäilmanlaadusta.

Jyväskylässä 18.11.2015  
VAHANEN Jyväskylä Oy



Psta

Tuomo Jarva