

**Tilaja:**

Jorma Kontturi  
YIT Rakennus Oy

**Kohde:**

Riihikallion päiväkotikeskus  
Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula

## Riihikallion päiväkotikeskuksen korjaustarpeet

### Tausta ja tehtävä

Kohde on vuonna 2013 valmistunut kaksikerroksinen betonirakenteinen päiväkotikäytössä oleva rakennus. Ala- ylä- ja välipohjat ovat ontelolaattarakenteiset. Märkätiloissa madallettujen ontelolaattojen päällä on betonivalu ja muualla pumpputasoite. Lattia-päälylysteenä on pääosin muovimatto. Yläpohjassa on puhallusvillalämmöneriste ja vesikate on konesaumapeltiä. Alapohja ryömintätalallinen.

Raksystems Insinööritoimisto Oy on tehnyt tutkimuksia kevästä 2017 lähtien ja laatinut asiantuntijalausunnot 15.5.2017, 11.6.2017, 28.11.2017 ja 13.5.2018.

Raksystemsin tausta-aineistossa esitetään sisäilman laatuun mahdollisesti vaikuttaviksi tekijöiksi seuraavat tekijät:

- Ilmanvaihdon toimivuus
- Rakennuksen tiiviys
- Viemärinhaju
- Homeenhaju
- Muovimaton alapuolinen kosteus ja sen aiheuttamat kemialliset päästöt sekä mikrobi-ilmentymät maton alla
- Materiaalipäästöt.

Alkuvuonna 2018 on tehty noin 500 m<sup>2</sup> lattioiden koekorjaus Raksystemsin 11.6.2017 työohjeen mukaan. Korjausten ajalta on käytettävissä joitakin havainto- ja kosteusmittausraportteja. Lisäksi lattiarakenteiden kuntoa tarkasteltiin eri osapuolten katselmuskäynnillä, jolloin avattiin muovimattoa eri rakennetyypeiltä ja erisuuruisen kosteusrasituksen alueelta (Vahanan Rakennusfysiikka Oy:n katselmusmuistio 13.11.2017).

25.4.2018 pidettiin Tuusulan kunnantalolla eri osapuolten välinen neuvottelu, jossa sovittiin tämän korjaustarvemäärittelyn laatimisesta. Kokouksessa kävi ilmi, että sisäilman laatu epäilyt alkoivat kesällä 2016, jolloin Suomen Talokeskus Oy selvitti yhden huoneen ilmanvaihtoa. Tämän jälkeen ilmanvaihdon toimivuutta ei ole selvitetty.

Tässä lausunnossa määritellään tarkoituksenmukaiset korjauslaajuudet ja korjaustavat alapohjaan, lattioiden pintarakenteille, märkätiloihin sekä yläpohjalle. Tarkoituksena on poistaa riittävällä tarkkuudella sisäilman laatua mahdollisesti heikentävät tekijät.

## Alapohjarakenteen korjaustarve

Alapohjan ontelolaattoihin oli jäänyt rakennusaikana vapaatakin vettä. Tutkimuksissa ei ole ollut viitteitä siitä, että vesi olisi imeytynyt lattiapäällysteen alle, kuten ei juuri koskaan imeydykään, koska ontelolaattabetoni on hyvin tiivistä. Rakenteelle tai sisäilmalle vedellä ei ole merkitystä varsinkaan alapohjassa, mutta veden poistaminen on järkevää ja tehtävissä lämmöneristeiden läpi poraamalla. Oleellista on havainnoida, että jokainen poraus osuu ontelon ilmatilaan, eikä esimerkiksi onteloon päässeeseen työmaalla valettuun betoniin tai onteloiden väliseen kannakseen. Mikäli ei osu, porataan niin monta uutta reikää, kunnes osutaan ontelon ilmatilaan.

Ontelolaattojen onteloihin rajoittuva betoni on aina hyvin kosteata nuorena rakennuksessa, eikä tilannetta ole tarpeen keinotekoisesti muuttaa muutaman vuoden kohdalla esimerkiksi koneellisesti ontelolaatassa ilmaa kierrättämällä. Vesien onteloista poistamisen jälkeen porareitit voidaan ummistaa esimerkiksi polyuretaanivaahdotuksella. Siellä missä eristelevyjä on poistettu, tulee uudet eristelevyt asentaa alkuperäisiä vastaavasti.

On tyypillistä, että kylmään vuodenaikaan ryömintätilaan rajoittuvilla rakenteiden pinnoilla on ajoittain tiivistyvää kosteutta.

Ryömintätilan tarkoituksenmukainen tuulettuvuus tulee varmistaa. Ryömintätilan koneellinen poistoilmanvaihto on hyvä siinäkin mielessä, että sillä on aikaansaataavissa huonetiloihin nähden alipaine, jolla varmistetaan se, että maaperän kanssa tekemisissä ollutta ilmaa ei pääse rakennukseen sisälle.

Muita toimenpiteitä rakennuksen alapuoli ei edellytä. Jos tuuletuksen varmistamisen jälkeenkin jollain alueella havaitaan maakosteuden sepelikerroksen pintaan saakka nousua, voidaan asiaan vaikuttaa lisäämällä kohtaan sepeliä (vähän hienoinesta sisältävää).

## Muovimattojen korjaustarve

Raksystemsin 15.5.2017 ja 28.11.2017 raporttien kosteusrajaukset ovat erittäin hyvät. Täydentävien rakennekosteus-, VOC- ja aistinvaraisten tarkastelujen perusteella osa kohteen lattioista on korjausta vaativassa tilanteessa. Tällaisia tiloja ovat systemaattisesti märkätilat, eli tilat, joissa on lattiakaivoja ja kallistusvalujen vuoksi kuivien tilojen plaanovaluja paksummat ja hitaammin kuivuvat betonivalut ontelolaataston päällä.

Muulla pintakosteustunnistimella selkeästi löydetyt korkeamman kosteuden alueet, olivat pienialaisia ja pääsääntöisesti niiden rakennekosteus oli vähäisempää kuin em. lattiakaivollisissa tiloissa. Mikäli muovimaton alapuolinen kosteuspitoisuus näillä paikallisilla alueilla ylittää 80 %RH, tulee kyseisen pintakosteustunnistimella rajattavan alueen matto vaihtaa ylimääräiset mattosaumat minimoiden.

Hyvin pienialaisia tai kiintokalusteiden alla olevia mattoja ei näillä paikallisilla kosteusalueilla kuitenkaan ole tarpeen vaihtaa.

Matonvaihtoalueiden minimointi on järkevää siksikin, että mattojen vaihtaminen on aina erittäin pölyä tuottavaa ja ympäröiviä rakenteita monella tavalla rasittavaa. Huomionarvoista on myös se, että uusien muovimattojen ominaisemissiot ovat aina kohollaan muutaman vuoden ikäisiin mattoihin verrattuna, jolloin uusien mattojen asentamisen myötä emissiopitoisuudet huonetiloissa kasvavat.

Korjausalueella pitää huolehtia, että korjauspölyä ei leviä korjausalueen ulkopuolelle. Korjausten jälkeen tulee tilojen pölyttömyys varmistaa kauttaaltaan ja siivoukseen on syytä sisällyttää alakattotilojen puhdistaminenkin. Alakattotilojen puhdistaminen rakennuspölystä on suositeltavaa tehdä koko rakennukseen.

Koekorjauksessa korjaustavaksi on määritelty systemaattisesti jäävän alusrakenteen VOC-pitoisuuksia määrittelemättä betonin reilu kuivattaminen ja kapselointi kaikissa tiloissa vanhan pintarakenteen poistamisen jälkeen niin lattiakaivollisissa tiloissa kuin muuallakin pääosin hyväkuntoisilla lattia-alueilla. Koekorjauksen korjauslaajuutta ja korjaustapaa on siten pidettävä reilusti ylimitoitettuna.

Enimmät VOC-yhdisteet lähtevät aina pintamateriaalien (matto ja liima) poistamisen mukana ja kuivatuksen aikana vähäisistä alustaan absorboituneista VOC-yhdisteistä suuri osa ehtii haihtumaan, kun tuletetaan tehokkaasti. Systemaattinen kapselointi on turhaa. Uusi päällyste kapseloi hyvin vanhoja alustaan jääneitä vähäisiä yhdistemääriä. Kapselointia tarvitaan silloin, kun jollakin alueella ei rakennetta saada tavoiteajassa riittävän kuivaksi.

Kuivatusmenetelminä tulee käyttää betonin lämpötilaa reilusti nostavia säteilijöitä, jotta saavutetaan riittävän nopeat kuivumisajat. Lisäksi tulee huolehtia siitä, että kuivauksen aikaiset korkeammat rakenteiden kosteudet eivät aiheuta liiallista mittausepätkarkkuutta tuloksiin. Kuivatuksen aikana huolehditaan tehokkaasta ilmanvaihdosta korjaustyöalueella.

Uudelleenpäällystämisen vaatiman riittävän alustan kuivumisen arvioinnissa tulee huomioida kosteamman alueen koko ja sivusuunnassakuivumismahdollisuudet päällystämisen jälkeen. Samoin tulee antaa painoarvoa tehokuivauksella saavutettavalle kosteusjakaumalle, jossa pintaosan hyvin alhainen kosteuspitoisuus mahdollistaa muovimattoasennuksen normaalein toimenpitein, vaikka rakenteen paksuuden mukaisen arviointimittaussyvyyden kosteuspitoisuus on yli 85 %RH.

Eri alueiden lähtökosteudet ja korjauksiin käytettävissä oleva aika on todettava tarkoin korjaustöiden alussa, jotta korjaukset rakennuksen sisäpuolisilla osilla ovat valmiit 30.7.2018. Erityisesti tulee selvittää tilan 174 hyvin korkean kosteuden syy. Muovimattokorjaukset tahdistavat korjauksia, joten työvaiheiden limitys, tehokas kuivatuskalusto, kapselointiin varautuminen, loppusiivoukseen panostaminen ja riittävien osavien henkilöresurssien varmistaminen ovat ensiarvoisen tärkeitä.

## Märkätilojen korjaustarve

Muovimatot uusitaan lattiaista kauttaaltaan edellisen kappaleen mukaisesti siten, että vanhan ja uuden maton rajausta tehdään Raksystemsillä 24.4.2018 valvontaraportin mukaisesti lattian- ja seinän yhtymäkohtaan. Ylimääräinen mattosauma ei tilojen käyttöhuomioiden ole riski ja nimenomaiseen kohtaan sauman teko onnistuu parhaiten.

Alimman seinälaattarivin poistaminen ja uuden ja vanhan vedeneristyksen liittäminen seinällä ei ole ainakaan em. lattianrajan mattoliitosta riskittävämpää ja saattaa johtaa korjauslaajuuden tarpeettomaan laajenemiseen jopa märkätilojen seinien yläosiin asti.

## Yläpohjan korjaustarve

Raksystems on raportoinut yhden ontelolaattasauman olevan alapuolelta tarkasteltuna vajaa. Kohteen pääurakoitsija on 8.5.2018 käynyt yläpohjassa ja poistanut väliaikaisesti muutamista kohdista puhallusvillaa ja todennut ontelolaattasaumat huolella valesuiksi seuraavalla sivulla olevan valokuvan 1 mukaisesti.

Raksystemsillä alapuolista havaintoa esittämissä valokuvissa näkyy selvästi miten kyseisessä kohdassa ontelolaatat eivät ole tiiviisti vierekkäin ja saumavalua on hieman päässyt ontelolaattojen väliin antaen kuvan epätäydellisestä valusta.



**Kuva 1.** Yläpohjan puhallusvillaa on siirretty sivuun ja ontelolaatan saumavalu on näkyvässä. Valussa ei ole puutteita.

Raksystems on todennut kyseisestä kohdasta ilmavuotoa, mikä viittaa huonetilan liian suureen alipaineeseen. Yläpohjan ontelolaattasaumoille ei ole tarpeen tehdä laajempia tarkasteluja, vaan tärkeintä on varmistaa huonetilojen painesuhteet niin, että huonetilat ovat mahdollisimman lähellä tasapainoa ulkoilman kanssa.

Raksystemsillä esiin nostamaan saumaan on alapuolella suositeltavaa asentaa tiivistysnauha tai tiiviyyttä voidaan vaihtoehtoisesti parantaa joustavalla massalla.

## Muuta huomioitavaa

Lattiakorjauksia varten tilat pitää tyhjentää irtaimesta muualle rakennukseen.

IV-konehuoneen paikalliset pinnoitevauriot tulee korjata paikkakorjauksena.

Viemärien hajulukkojen paikoillaanolo tulee varmistaa jokaisessa viemärissä.

Kaikki korjaus-, alipaineistus- ja pölynhallintatoimet pitää suunnitella hyvin etukäteen, jotta töitä on mahdollista valvoa.

Korjaustoimet pitää dokumentoida hyvin, jotta käyttäjille voidaan luottamusta rakentaen esitellä tehdyt toimenpiteet.

Korjausten lopuksi tilojen pölyttömäksi siivoamisen jälkeen on syytä noudattaa tehostetun siivouksen toimenpiteitä talveen asti. Myös käyttäjät pitää opastaa huolehtimaan omalta osaltaan puhtaudesta.

2 vuotta vanha yhden tilan ilmanvaihtotarkastelu ei riitä osoittamaan automaatio- ja ilmanvaihtojärjestelmien hyvää toimivuutta. Ilmanvaihdon toimivuus tulee varmistaa kokonaisuudessaan kunnollisella tutkimuksella ja tarvittavat säätö/ parannustoimet määrittellä rakennusvaipan yli toteutettavien riittävän pitkien paine-erotiedontallennusten perusteella.

Mikäli talotekniikan selvitystä ei ehditä tekemään ennen korjausten alkua, tulee se tehdä heti korjausten valmistumisen jälkeen. Korjaustilanteessa tutkiminen ei ole mahdollista.

Espoossa 18.5.2018  
Vahanen Rakennusfysiikka Oy



Sami Niemi, DI  
Yksikönpäällikkö



Katariina Laine, DI  
Rakennusterveysasiantuntija