



**ASiantuntijalausunto  
14.12.2019**

**Koy Riihikallion Päiväkotikeskus  
Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula**

# ASiantuntijalausunto

## 1. Lähtötiedot

**Kohde:** Koy Riihikallion Päiväkotikeskus  
Pellavamäentie 11, 04320 Tuusula

**Kohteen kuvaus:** Kohteena oli vuonna 2013 valmistunut kaksikerroksinen rakennus.

Kohteessa on tehty useita tutkimuksia ja korjauksia vuosina 2017 – 2018, jolloin on todettu muovimattojen alla osassa tiloista korkeita kosteuspitoisuuksia ja näillä osilla muovimatot on vaihdettu. Kesällä 2019 käynnin kohteena olista tiloista on saatu tilojen käyttäjiltä ilmoituksia tiloissa koetuista oireista. Syksyllä 2019 pinnoilta kerätyissä pölyn koostumuksen analyyseissä todettiin mineraalivillakuituja, mutta 2 viikon laskeumanäytteissä ei todettu toimenpiderajat ylittävinä pitoisuuksina mineraalivillakuituja. Lisäksi rakennuksessa on suoritettu sisätilojen olosuhde- ja paine-eromittauksia tallentavilla mittalaitteilla.

**Tehtävä:** Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alapohjan ryömintätilan, ulkoseinien eristetilan, yläpohjatilan ja eristetilan sekä viemäriputkiston vuotovirtauksien selvittäminen sisätiloihin merkkiainekokeilla sekä suhteellisen kosteudenmittaukset muovimaton alapuolelta ja maton alapinnan aistinvarainen tarkastaminen kahdella kohdalla korjatuilla osilla.

**Tutkimus:** Tutkimukset kohteessa suoritti 14.12.2019 insinööri Antti Heimlander, Raksystems Insinööritoimisto Oy:stä.

### **Käytetyt mittalaitteet:**

Merkkiainekaasu vety (5%)-typpiseos sekä Kimo DF-110 kaasuanalysaattori.

Kosteudentunnistin Gann Hydrotest Uni 1 ja anturi B50 (kalibroitu 9/2018)

Suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittalaite Vaisala HMI41 ja anturit HMP42 (kalibroitu 10/2019)

## 2. MERKKIAINEKOE

Merkkiainekokeessa johdettiin merkkiainekaasua ala- ja yläpohjan tuulettuviin tiloihin, ulkoseinän eristetilaan sekä viemäriputkistoon, jonka kulkeutumista huonetiloihin selvitettiin kaasuanalysaattorilla.

Merkkiainekokeen aikana rakennuksen sisätilat olivat alipaineisia ulkoilmaan nähden. Sisätilat olivat tutkimuksen aikana 3 -10Pa alipaineisia ulkoilmaan nähden.

Rakennuksessa poisto- ja tuloilmaventtiileistä havaittiin ilman virtaavan oikeaan suuntaan merkkisavulla tarkasteltuna ja ilmanvaihto oli normaalisti toiminnassa tutkimuksen aikana.

### 2.1 Alapohja

- Merkkiainekaasu johdettiin ryhmähuoneen 144, käytävän 121 sekä varaston 115 kohdilla ryömintätilaan. Merkkiainekaasua johdettiin tilaan/rakenteisiin kahdessa vaiheessa, kun ensimmäisen vaiheen jälkeen sisätiloissa ei tehty havaintoja merkkiaineesta johdettiin sitä toisessa vaiheessa tiloihin/rakenteeseen ensimmäistä vaihetta runsaammin. Merkkiainekaasun leviäminen ryömintätilaan varmistettiin analysaattorilla.
- Analysaattorilla tarkasteltiin tiloja näillä osilla sekä lisäksi tarkastettiin tiloja kyseisien tilojen ympärillä. Erityisesti tarkasteltiin lattian ja seinien liittymiä, läpiviennit lattiassa ja seinien alaosissa.
- Sisätiloissa merkkiainekaasun pitoisuus huoneilmassa ei noussut niin suureksi, että se olisi ollut havaittavissa analysaattorilla,
- merkkiainekaasua ei havaittu merkkiainekaasua analysaattorilla rakenteiden liittymissä tai läpivienneissä.
  
- Tutkitulla osalla ei todettu vuotovirtauksia ryömintätilasta sisätiloihin.

### 2.2 Ulkoseinät

- Merkkiainekaasu johdettiin ulkoseinän alaosan tuuletusventtiilien kautta neljässä pisteessä ulkoseinän eristetilaan ryhmähuoneen 146, pienryhmähuoneen 145 sekä ryhmähuoneen 144 kohdilla. Merkkiainekaasua johdettiin tilaan/rakenteisiin kahdessa vaiheessa, kun ensimmäisen vaiheen jälkeen sisätiloissa ei tehty havaintoja merkkiaineesta johdettiin sitä toisessa vaiheessa tiloihin/rakenteeseen ensimmäistä vaihetta runsaammin. Merkkiainekaasu johdettiin eristetilassa noin 18cm syvyyteen.
- Sisätiloissa merkkiainekaasun pitoisuus huoneilmassa ei noussut niin suureksi, että se olisi ollut havaittavissa analysaattorilla,
- merkkiainekaasua ei havaittu merkkiainekaasua analysaattorilla rakenteiden liittymissä tai läpivienneissä.
  
- Tutkitulla osalla ei todettu vuotovirtauksia ulkoseinien eristetiloista sisätiloihin.

## 2.3 Yläpohja

- Merkkiaineikaasu johdettiin ryhmähuoneen 243, käytävän 211 sekä ryhmähuoneen 242 kohdilla yläpohjatilaan sekä yläpohjan lämmöneristeeseen. Merkkiaineikaasua johdettiin tilaan/rakenteisiin kahdessa vaiheessa, kun ensimmäisen vaiheen jälkeen sisätiloissa ei tehty havaintoja merkkiaineesta johdettiin sitä toisessa vaiheessa tiloihin/rakenteeseen ensimmäistä vaihetta runsaammin. Merkkiaineikaasun leviäminen yläpohjatilaan varmistettiin analysaattorilla.
- Analysaattorilla tarkasteltiin tiloja näillä osilla sekä lisäksi tarkastettiin tiloja kyseisien tilojen ympärillä. Tarkastuksessa sijoitettiin analysaattori kaikissa tutkituissa tiloissa, joissa on alaslaskettuja sisäkattoja, muutamilla kohdalla alaslasketun katon yläpuoliseen tilaan.
- Sisätiloissa merkkiaineikaasun pitoisuus huoneilmassa ei noussut niin suureksi, että se olisi ollut havaittavissa analysaattorilla,
- merkkiaineikaasua ei havaittu merkkiaineikaasua analysaattorilla rakenteiden liittymissä tai läpivienneissä.
- Tutkitulla osalla ei todettu vuotovirtauksia yläpohjatilasta tai yläpohjan lämmöneristekerroksesta sisätiloihin.

## 2.4 Viemäriputkisto

- Merkkiaineikaasu johdettiin pohjaviemäriin ryömintätilasta tilan 115/106 kohdalla viemäriputken yläpintaan poratun reiän kautta. Merkkiaineikaasua johdettiin putkistoon kahdessa vaiheessa, ensimmäisen vaiheen jälkeen putkistoon johdettiin vastaava määrä merkkiaineikaasua tutkimusajan jatkamiseksi (merkkiaineikaasu poistuu putkistosta mm. viemärintuuletusputkien kautta).
- Analysaattorilla tarkastettiin lattiakaivoja, pesualtaiden viemäreitä sekä viemäriputkistojen kotelointien ympäristöjä koko rakennuksen osalla.
- Lämmönjakohuoneessa merkkiaineikaasun pitoisuus sisäilmassa nousi suureksi. Tilassa suurimmat pitoisuudet havaittiin lattiakaivon kohdalla, jossa hajulukko on kuivunut.
- Muissa sisätiloissa merkkiaineikaasun pitoisuus huoneilmassa ei noussut niin suureksi, että se olisi ollut havaittavissa analysaattorilla,
- Kuraeteisessä sekä 2 krs. wc-tilassa havaittiin lattiakaivojen kohdilla analysaattorilla merkkiaineikaasua pienenä pitoisuutena. Kuraeteisessä lattiakaivon hajulukko on kuivunut sekä wc-tilassa hajulukko ei ole paikallaan.
- Muilla osilla merkkiaineikaasua ei havaittu merkkiaineikaasua analysaattorilla lattiakaivojen ja pesualtaiden viemärien kohdalla tai viemäriputkien kotelointien ympärillä.

- Pesuallaiden viemäreitä sekä viemäriputkistojen kotelointien ympäristöissä ei todettu ilmavuotoja viemäriputkistosta sisätiloihin. Lattiakaivoissa todettiin muutamissa (lämmönjakohuone, kuraateinen ja wc-tila) lattiakaivoissa merkkiainekaasun virtaavan sisätiloihin, näillä kohdilla lattiakaivojen hajulukot olivat joko kuivuneet tai eivät olleet tiiviisti paikoillaan.

### **3. SUHTEELLISEN KOSTEUDEN MITTAUKSET**

- Lattiapinnoitteiden (muovimattoja) alapuolelta mitattiin suhteellista kosteutta betonilaatan/tasoitteen ja muovimaton rajapinnasta muovimattoon tehdyn viillon kautta ja anturin ja viillon väli tiivistettiin Malkitillä mittausten ajaksi. Anturien tasaantumisaika oli kaikissa mittauspisteissä 20 - 30 minuuttia.
- Mittaustuloksissa on esitetty rakenteiden suhteellinen kosteus (RH %), lämpötila (T °C) ja absoluuttinen kosteus (g/m<sup>3</sup>). Mittaustulokset on esitetty taulukossa. Mittauspisteiden sijainnit on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa sarakkeessa MP esitetyillä tunnuksilla.
- Mittaukset suoritettiin suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittalaite Vaisala HMI41 ja anturilla HMP42 (kalibroitu 10/2019).

<b>MP</b>	<b>RH (%)</b>	<b>T (°C)</b>	<b>Abs. (g/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Kosteuden-tunnistimen lukema</b>	<b>Tila/Sijainti</b>
<b>Sisä- ilma</b>	30	21,1	5,5	-	-
<b>Ulko- ilma</b>	94	2,4	5,4	-	-
<b>RH1</b>	77	21,1	14,2	55-60	Varasto (toimistokäytössä) 202, ulkoseinän viereisellä osalla
<b>RH2</b>	69	21,4	12,9	60	Pesuhuone 203, tilaan 201 johtavan oven kohdalla

Muovimattojen alla mitatut kosteudet olivat mittauskohdissa 69 – 77 % välillä. Muovimattojen sekä linoleumin kosteuden enimmäisarvona käytetään 85% RH rakenteen arviointisyvyydeltä sekä 75% rakenteen pintaosalta pinnoitettavuutta arvioitaessa, mutta pinnoitettavuuden enimmäisarvoja ei voida käyttää suoraan materiaalien pitkäaikaisen kosteuden keston arvioitiin.

## 4. HAVAINNOT MUOVIMATON AVAUKSISTA

### 4.1 Tila 202

- Tilassa ei havaittu rakenteiden pinnoilla kosteuteen viittaavia jälkiä tai havaittu poikkeavaa hajua.
- Tilan lattia ja seinien alaosat kartoitettiin kosteudentunnistimella 0,5 - 1 m havaintopistevälillä. Kosteudentunnistimella havaitut arvot olivat 55 – 60 välillä.
- Muovimattoa avattiin uusitun ja alkuperäisen maton sauman kohdalta:
  - o Muovimaton alapuolella ja tasoitepinnassa havaittiin selvää kemikaalimaista hajua,
  - o avauksen kohdalla ei havaittu kosteuteen viittaavia jälkiä sekä maton kiinnittymisessä alustaan ei havaittu puutteita,
  - o avatulla kohdalla ei havaittu, että uusitun muovimaton alapuolinen tasoitekerros olisi uusittu.



1. Avattua muovimattoa tilassa 202

### 4.2 Tila 203

- Muovimattoa avattiin uusitun maton reunasta oven kohdalta kohdalta:
  - o Muovimaton alapuolella ei havaittu poikkeavaa hajua
  - o avauksen kohdalla ei havaittu kosteuteen viittaavia jälkiä sekä maton kiinnittymisessä alustaan ei havaittu puutteita.

Muovimaton alla tilassa 202 havaittu haju viittaa materiaalien (muovimatto, tasoite, liimat) VOC-yhdisteiden päästöihin.

TUUSULASSA 14.1.2020

**RAKSYSTEMS INSINÖÖRITOIMISTO OY**



---

Antti Heimlander  
insinööri (AMK)  
030 670 5568