

SIRATE

Ilmasta Hyvää.

JOKILAAKSON KOULU

UJON KOULU

## Tutkimusraportti

Laadunvarmistusmittaus mallihuoneessa 219

## Jokilaakson koulu

Karjatie 9

21420 Lieto



24.6.2020

Projekti 6812

## Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	1
1 Tiivistelmä.....	2
2 Lähtökohta ja tavoite.....	3
3 Taustatiedot.....	3
3.1 Rakennuksen yleiskuvaus .....	3
3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset .....	4
3.3 Käytössä olleet asiakirjat .....	4
4 Rakennetutkimukset.....	4
4.1 Ilmavuototutkimus merkkiaineella.....	4
5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset .....	8
Viitteet .....	8

## 1 Tiivistelmä

Jokilaakson koulun 1980- luvulla rakennetun osan ulkoseinärakenteissa on havaittu merkittäviä ilmavuotoja. Rakenteiden tiivistyöt ovat käynnissä ja tässä tutkimuksessa oli tarkoituksena määrittää tehtävien tiivistyskorjausten riittävyys mallihuoneessa 219.

Suoritettujen merkkiainemittausten perusteella tilan tiivistyskorjauksilla rakenteiden tiiveys on parantunut huomattavasti. Muurauksen ja pilareiden liittymistä oli laaja-alaiset ilmavuodot. Tiivistyskorjatuista kohdista havaittiin vain vähäisiä ilmavuotoja.

Muurauksen liittymät viereisiin betonipilareihin tulisi tiivistää. Muuratun seinän yläreunan osalla tiivistyskorjaukset tulisi ulottaa muurauksen sisäreunaan asti ja ikkunalaudan kiinnityskolojen ja muiden näkyvät reiät tulisi tiivistää.

## 2 Lähtökohta ja tavoite

### **Tutkimuskohde**

Jokilaakson koulu  
Karjatie 9  
21420 Lieto

### **Tilaaaja**

Jouko Jortikka  
Kiinteistöpäällikkö  
Kaavoitus ja tekniset palvelut  
+358 40 1418317  
jouko.jortikka@lieto.fi

### **Tutkimusajankohdat**

Tiiveysmittaus 17.6.2020

### **Vastuhenkilö**

Timo Murtoniemi, Sirate Group Oy  
Rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15  
Kutterintie 5, 20900 Turku  
timo.murtoniemi@sirate.fi  
p. 046 850 5088

### **Tutkimushenkilö**

Ville Norri (Sirate Group Oy)

### **Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite**

Tilaajalta saadun tiedon mukaan rakennuksen käyttäjillä on esiintynyt oireilua. Rakennuksessa suoritettujen tutkimusten perusteella B- ja C- osien ulkoseinien liittymissä havaittiin laajoja ilmapuotoja. Tämän tutkimuksen tavoitteena on todentaa tiivistyskorjausmenetelmän toimivuus mallihuoneessa 219. Tiivistyskorjausten tiivistysluokaksi on määritetty tiiveystaso 2. eli merkittävä tiiveyden parantaminen, jossa vähäiset ilmapuodot ovat sallittuja.

## 3 Taustatiedot

### 3.1 Rakennuksen yleiskuvaus

Tutkittava kohde on koulurakennus, joka on rakennettu useassa osassa. Rakennuksen vanha osa on rakennettu 1950-luvun lopulla. Koulua on laajennettu 1980-luvun alussa. Koulun on

tehty peruskorjaus ja lisälaajennus vuonna 2006. Koulu on alun perin ollut nimeltään Kirkonkulman koulu. Vuonna 2015 Kirkonkulman koulu ja Tapulikujan koulu yhdistyivät, jolloin nimeksi muutettiin Jokilaakson koulu. Rakennuksessa on pääosin kaksi maanpäällistä kerrosta. Vanhalla osalla on lisäksi kellarikerros. Rakennuksen eteläpäädyssä on yksikerroksin osa, jossa on teknisentyön, tekstiilityön ja musiikinopetuksen tiloja.

### 3.2 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

Rakennuksessa on tehty sisäilma- ja rakennetutkimukset (Sirate Group Oy 21.5.2020), jossa ulkovaipan tiiviudessa todettiin puutteita.

### 3.3 Käytössä olleet asiakirjat

- Tutkimusraportti (Sisäilma- ja rakennetutkimukset, Sirate Group Oy 21.5.2020)

## 4 Rakennetutkimukset

### 4.1 Ilmavuototutkimus merkkiaineella

Merkkiainetutkimuksella selvitettiin RT 14-11197 -ohjekortin mukaisesti rakenteiden tiiveyttä sekä ilmavuotoja mallihuoneesta 219, jossa tiivistystyöt olivat aloitettu. Merkkiainetta (viisi-prosenttista vedyn ja typen seosta) laskettiin tutkittavaan tilaan tai rakenteeseen ja sen kulkeutumista sisäilmaan havainnoitiin vetyilmaisimella (Adixen 9012 XRS Hydrogen Leak Detector). Merkkiainetutkimuksen edellyttämä paine-ero (n. 10 Pa) tutkittavan rakenteen yli saatiin aikaiseksi säädettävällä puhaltimella (Retrotec DM32) (kuva 1). Paine-eroa tutkittavan rakenteen yli seurattiin paine-eroantureilla (Testo 510) (kuva 2). Havaitut ilmavuotopaikat on esitetty kuvassa 3.

#### **Tulosten tulkinta**

*Ilmavuotohavainnot luokiteltiin soveltuvin osin RT 14-11197 -ohjekortin Rakenteiden ilmatiiheyden tarkastelu merkkiainekokein pistemäisiksi, vähäisiksi tai merkittäviksi.*



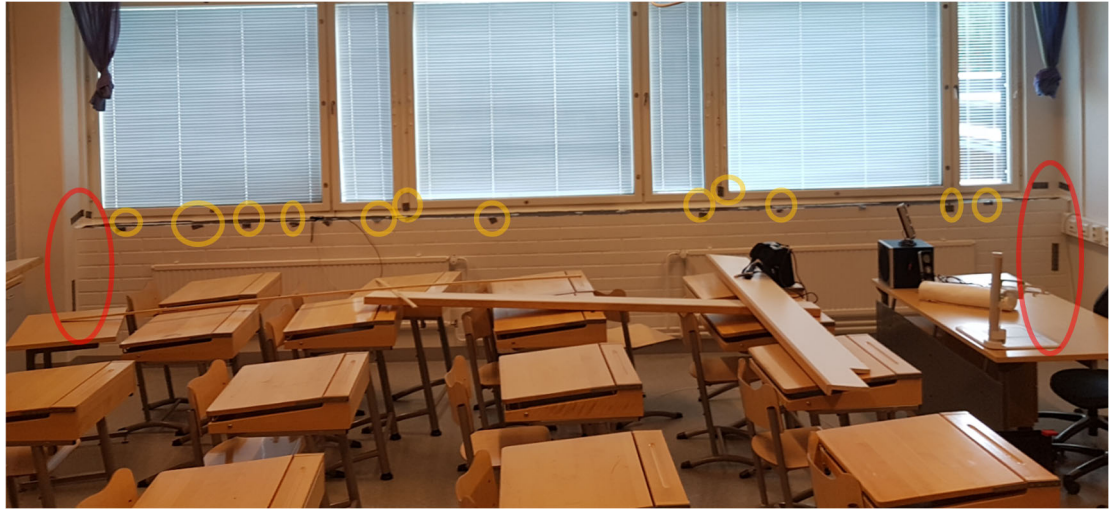
**Kuvat 1–2.** Luokkatila alipaineistettiin ovipuhaltimella. Kuvan paine-ero (-10 Pa) luokkatilan 219 ja ulkoilman välillä.

Rakennuksen ulkoseinien tiilimuurauksen takana olevan höyrnsulkumuovin liittymiä ei ollut tiivistetty liittyviin rakenteisiin ja tutkimusraportissa (Sirate Group Oy 21.5.2020) ikkunapenkin alta havaittiin laajoja merkittäviä ilmavuotoja eristetilasta sisäilmaan. Tiivistyskorjauksissa puinen ikkunapenkki oli irrotettu ja höyrnsulkumuovi sekä sisäkuorimuurauksen yläreuna oli tiivistetty (kuvat 3 ja 4).



**Kuvat 3–4.** Ikkunalaudan alta höyrnsulun liittymät tiivistetty tiivistys massoilla ja ikkunoiden liittymät tiivistetty kittamalla.

Ikkunaliittymissä todettiin pistemäisiä/vähäisiä ilmavuotoja, mutta sisäkuoren ja pilareiden liittymissä oli merkittäviä ilmavuotoja (kuva 5).



**Kuva 5.** Tilasta 219 havaitut ilmavuodot, merkittävät merkattuna punaisella ja vähäiset/pistemäiset oranssilla.

Aiemmassa tutkimuksessa ulkoseinän ja ikkunan liittoksessa oli havaittu merkittäviä ilmavuotoja sisäilmaan. Tiivistyskorjausten seurauksena ikkunan liittymästä havaittiin vähäisiä ilmavuotoja tiilimuurauksen saumojen kohdalta, joissa tiivistys päättyi kesken tiilen (kuva 6) sekä rei'istä tiivistyksen ja tiilen pinnassa (kuva 7).



**Kuvat 6–7.** Ilmavuotoja tiivistetyssä sisäkuorirakenteessa.

Ikkunoiden välit olivat tiivistetty kittamalla ja osassa liittymistä havaittiin pistemäisiä ilmavuotoja kohdista, joissa kittauksen pinnassa oli näkyviä puutteita (kuva 8). Ikkunan karmin liittoksessa on rakoja, joista on eristetilasta vähäisiä ilmavuotoja (kuva 9).



**Kuvat 8–9.** Ilmavuotoja ikkunarakenteissa.

Ulkoseinän tiilimuuraus rajoittui luokkatilan nurkissa betonipilareihin. Pilarin ja tiilimuurauksen liittymässä oli merkittävimmät ilmavuodot. Muuratun seinän yläreunassa liittymässä oli tiivistyksessä käytetyn kitin läpi merkittäviä ilmavuotoja ja sivuissa muurauksen ja betonipilarin välistä tiilen saumasta merkittäviä ilmavuotoja (kuvat 10-11).



**Kuvat 10–11.** Ilmavuotoja pilarin ja sisäkuoren liittymässä



## 5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Suoritettujen mittausten perusteella tilan tiivistyskorjauksilla rakenteiden tiiveys on parantunut huomattavasti. Muurauksen ja pilareiden liittymistä oli laaja-alaiset ilmavuodot. Tiivistyskorjatuista kohdista havaittiin vain vähäisiä ilmavuotoja.

Muurauksen liittymät viereisiin betonipilareihin tulisi tiivistää. Muuratun seinän yläreunan osalla tiivistyskorjaukset tulisi ulottaa muurauksen sisäreunaan asti ja ikkunalaudan kiinnityskolojen ja muiden näkyvät reiät tulisi tiivistää.

**Tehtyjen mittausten ja havaintojen perusteella suosittelemme seuraavia toimenpiteitä:**

1. Muurauksen ja pilarin liittymien tiivistys.
2. Yläreunan tiivistyksen ulottaminen koko muurauksen yläreunan alalle.
3. Kaikkien näkyvien reikiä tiivistäminen muurauksen yläpinnassa.

Turussa 24.6.2020



Ville Norri  
Asiantuntija



Timo Murtoniemi  
johtava asiantuntija, FT  
rakennusterveysasiantuntija  
C-21552-26-15

## Viitteet

1. Rakennustietosäätiö, RT 14-11197: Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein.