

# Kirkonkylän koulu

Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus



**Kiwa Inspecta**

Jukka Räisänen

Julkinen 25.5.2020

**Trust  
Quality  
Progress**



# Kohteen perustiedot

- 1950-luvulla valmistunut Kirkonkylän alakoulu
- Kaksikerroksinen vanha osa, jossa on myös opetuskäytössä oleva kellarikerros
- Rakennus on kantavilta rakenteiltaan kiviaineinen (tiili/betoni) ja rakennuksen ulkoseinät ovat tiiltä
- Rakennuksen välipohjien ja yläpohjien kantavat rakenteet ovat betonirakenteisia alalaatta tai ylälaattapalkistoja
- Rakennuksen vesikattomuotona on harjakatto
- Rakennuksessa on koneellinen tulo- poistoilmanvaihto

# Tutkimusten tarkoitus ja lähtötiedot

- Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mahdollisia kiinteistöstä ja rakenteista aiheutuvia sisäilmahaittatekijöitä sekä tarvittavia korjauksia.
- Tutkimukset toteutettiin pääosin 5.12.2019 laaditun tutkimussuunnitelman mukaan → Lisätutkimuksia havaintojen perusteella ja tilaajan pyynnöstä
- Lähtötietoina rakennukseen tehty laaja peruskorjaus 2012 – 2013, jota ennen on kiinteistöön tehty laaja kuntotutkimus 2010 (AP-uusittu, VP-pääosin uusittu, US-maanvastaiset osat uusittu ja yläosat lisälämmöneristetty ulkoa, LVI-osin uusittu
- Ilmanvaihtoa on puhdistettu 2017
- Suppea IV-tutkimus, jossa todettu säädöissä ja puhtaudessa puutteita 2017 (puhdistuksen jälkeen) → Puhdistus ja säätötarvetta
- Aikaisemmissa tutkimuksissa todettu vaurioita korjaamattomissa rakenteissa (2017 – 2018). Käytävät (VP), liikuntasali (VP) ja kellarin kantavat väliseinät. → Ko. osin rakenteissa uusimis/korjaustarvetta.
- Kellarin pinnoitteita ja kantavien seinien alaosa korjattu 2017 (käytävät ja esiopetus tilat)
- Käyttäjillä esiintynyt oireilua, joka on ollut kasvussa kevästä 2018

# Käytössä olleita asiakirjoja

## Tutkimukset:

- Käytävien kuntotutkimus 2018
- Liikuntasalin kuntotutkimus ja kosteusmittauksia välipohjiin 2018
- Sisäilmastokysely 2018
- Ilmanvaihdon tutkimus 2017
- Sisäilmatutkimus 2017
- Kuntotutkimus 2010

## Perusparannuksen aikaisia asiakirjoja ja piirustuksia:

- Työmaakokouspöytäkirjat (osittain)
- Perusparannuksen arkkitehtipiirustukset 2013
- Perusparannuksen rakennepiirustukset 2013
- Perusparannuksen LVI-piirustukset 2013
- Työmaa aikaisia valvontamuistioita ei ollut käytettävissä

# Lähtötilanne

Valkea pohja = korjattu  
peruskorjauksessa.

Korjattu 2017

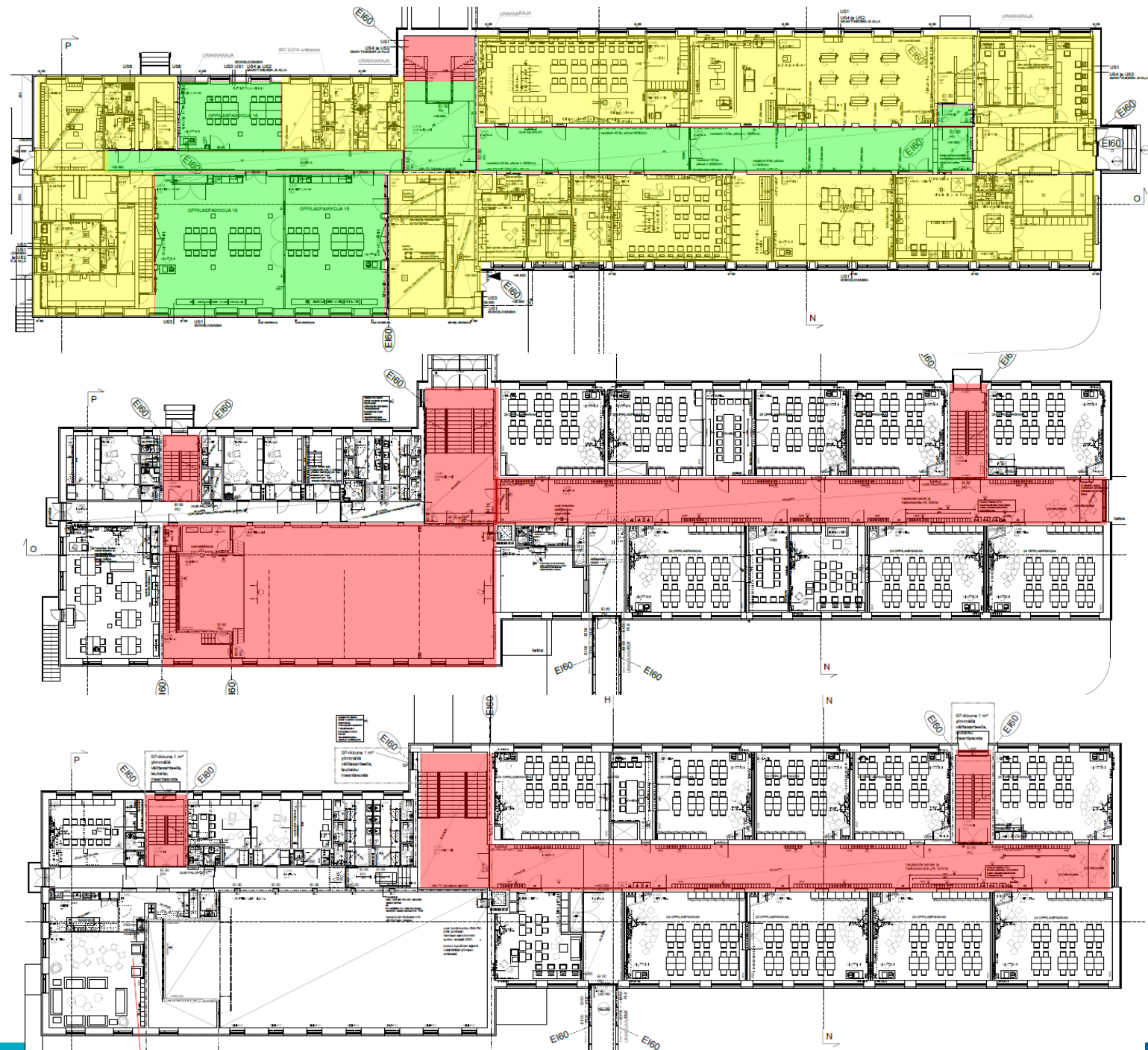
Korjattavaa

Lisätutkimustarvetta

+

IV korjaustarpeet?

IV Lisätutkimukset?



# Tutkimussuunnitelma

## Sisäilma- ja kosteustekniset tutkimukset:

- **Koko kiinteistöön tehdään aistinvarainen yleistarkastus (hajut, liittymien tiiveys, siivoustaso)**
- **Kellariin tarkentavia tutkimuksia (tarvittavilta osin):**
  - alapohjien pintakosteuskartoitus ja tarkentavia kosteusmittauksia tarpeen mukaan
  - lattiapäällysteiden kuntoa tutkitaan VOC-näyttein, arviolta 6 tutkimuspistettä
  - tutkitaan seinien alaosien kuntoa pistokokein (tasoitteet, mikrobit, mahdolliset PAH-hajut), arviolta 10 näytettä
  - tarvittaessa otetaan sisäilmasta VOC-näytteitä ja mahdollisesti FLEC-näytteitä päällysteiden pinnasta (tarve yleistarkastuksien jälkeen)
  - sisäilman mikrobinäytteenotot joululomalla (12 tilaa, painotetaan ongelmatiloihin)
  - tutkitaan sisäilmasta teolliset mineraalivillakuidut 2 viikon laskeumanäytteellä (11 tilaa, painotetaan ongelmatiloihin)
- **Yleistarkastuksen jälkeen todettu lisäselvitystarpeet kiviaineisissa hormeissa (12 rakenneaukaisua)**
- **Yleistarkastuksen jälkeen todettiin tarvetta ikkunaliittymien tarkemmalle tarkastelulle (puulistoja auki)**

## Ennakovalmistelut:

- **Tilat siivottu hyvissä ajoin ennen mittauksia (31.12.2018 mennessä)**
- **Tiloja ei siivota eikä tuuleteta näytteenottopäivinä (2-3.1.2019)**
- **ilmanvaihto normaalisti päällä**

# Tutkimussuunnitelma

## IV-selvitykset:

- Huoltohenkilökunnan haastattelu ja asiakirjatarkastelut
- Ilmanvaihtojärjestelmän toimintakunnon ja käyttökelpoisuuden aistinvarainen tarkastelu
- Huoneiden ilmavirtojen pistokoeluontoinen tarkistusmittaus Paine-erojen, hiilidioksidipitoisuuden ja lämpötilaolosuhteiden seurantamittaus (kahden viikon seurantajakso loggereilla, 9 mittauspistettä)
- Mahdollisten epäpuhtaus- ja kuitulähteiden pistokoeluontoinen tarkastelu
- Raitisilmasäleikköjen ja –kammioiden kunnon tarkistus
- Ilmanvaihtokoneiden aistinvarainen tarkastus
- Kuitututkimus IV- kanavista (arviolta 14 mittauspistettä)
- Tutkimuksilla selvitetään kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmän nykykunto ja soveltuvuus nykyiseen käyttöön sekä sisäilmariskit.

## Aikataulut:

- Sisäilmatutkimukset ja yleiskierros joululomalla tammikuussa. Loput tutkimukset tammi-/helmikuu.  
Aikataulu haastava ja koulu käytössä (osa töistä tehtävä iltatöinä tai viikonloppuisin)
- Raportti oltava tilaajalla 11.3.

# Tutkimustulokset

## Alapohja

- Kellarissa muovimatoissa paikallisia VOC-vaurioita
- Portaiden alustiloissa alkuperäiset rakenteet (toja, pikisively, mikrobi ja PAH-hajua)
- Paikoin puutteita läpivientien ja rakenteiden tiiveydessä

## Väliseinät

- Kellarin kantavissa väliseinissä on tasoitteissa maaperän kosteudesta aiheutuneita mikrobivaurioita
- Kellarin kantavan väliseinän ja ulkoseinän liitokseen jätetty alkuperäisiä eristeitä
- 1. ja 2. kerroksen väliseinissä tiivistämättömiä liikuntasauvoja, joista ilmayhteyksiä vaurioituneisiin rakenteisiin.
- Väliseinien läpivienneissä epätiiveyksiä ja mahdollisia kuitulähteitä.

## Ulkoseinät

- Rakennuksen ikkunoiden ja ulkoseinien liitokset eivät ole kaikilta osin tiiviit
- Porrashuoneiden alustiloissa on alkuperäiset korjaamattomat rakenteet
- Kellarin päädyn pukuhuoneessa on harkkorakenteinen mikrobivaurioitunut ulkoseinä
- Kellarin korjatuissa ulkoseinissä ei tasoitteissa todettu mikrobivaurioita
- Kellarin korjatuissa ulkoseinissä on PAH-yhdisteitä sisältävän pikisivelyn jäämiä uuden epox vesieristeen alla.



## Välipohjat ja yläpohja:

- Käytävillä ja liikuntasalissa on alkuperäisissä välipohjien rakenteissa mikrobivaurioita
- Välipohjissa ja yläpohjassa on tiivistämättömiä liikuntasauvoja, joista on ilmayhteyksiä vaurioituneisiin eristekerrokseen ja liikuntasaumoissa on vanha puukuitulevy valunerotuskaistana
- Välipohjissa ja yläpohjissa on paikoin vanhaa muottitavaraa/jäämiä
- Kaikissa läpivienneissä puutteita ja osin kuitulähteitä
- Ullakkotilassa epäpuhtauslähteitä mm. kuolleita lintuja

## Kiviaineiset hormit:

- Osa hormoneista on vanhoja IV-kanavia ja osa piippuja ("jokainen oma yksilö")
- Hormien ja luokkatilojen seinien/VP/YP liitokset eivät ole tiiviitä ja hormoneista on ilmayhteyksiä luokkatiloihin (mm. rakenteiden liitoksia tiivistetty uretaanilla ja mineraalivillalla)
- Hormeista on epätiivitä läpivientejä yläpohjan eristekerrokseen/ullakkotilaan
- Vanhojen piippujen alaosissa/kanaalituloissa mikrobivaurioita
- Hormeissa on paikoin sisällä vanhoja muottilautoja
- Kaikkia vanhoja rakenteita ei ole purettu hormien sisältä
- Hormien rakenneavauksista havaittiin ilmavuotoja sisätiloihin erityisesti 1. kerroksessa

## Sisäilman epäpuhtaudet:

- Sisäilman mikrobinäytteissä noin puolessa viite mikrobilähteestä
- Sisäilmassa liikkuu kuituja, puolessa yli toimenpiderajan
- Kuituja paljon IV-kanavistossa (erityisesti vanhoissa) ja muita epäpuhtauksia

## Loggerimittaukset:

- Loggerimittauksissa lämpötilat alittavat sisäilmaluokan S3 raja-arvon sekä asumisterveysasetuksen asettaman opetustilojen toimenpiderajan
- Paine-erojen suhteen ongelmia rakennuksessa (erityisesti kellarin tekniset tilat)
- Hiilidoksidi OK

## IV-järjestelmät:

- Kuituja todella paljon IV-kanavistossa (erityisesti vanhoissa) ja muita epäpuhtauksia
- IV-järjestelmissä uusimistarvetta, korjaustarvetta, puhdistustarvetta ja lisäselvitettävää

## Altistumisolosuuhdearviointi:

- Poikkeava altistusolosuhde on kohteessa todennäköinen.

# Yhteenveto

Ongelmien korjaaminen tarkoittaa kohteella rakenteellisia purku- ja korjaustöitä (mm. vanhat välipohjat, hormit, kellarin vaurioituneet pinnat) ja laajoja tiivistyslouonteisia korjaustoimenpiteitä (mm. ulkoseinät, yläpohjat, läpiviennit ja liittymärakenteet). IV:n korjaus-, puhdistus- ja muutostöitä.

Rakennusosiin ja IV-järjestelmiin kohdistuu paikoin vielä lisäselvitystarvetta.

Peruskorjatun kiinteistön osalta tällaisien korjauksien toteuttaminen on hyvin haastavaa, mikä on syytä huomioida korjaus- ja hankesuunnittelussa (mm. laadunvalvonta ja korjaustöiden onnistumisen varmistus).

**Kiitos!**