

# HYRYLÄN KOULUKESKUS

Sahatie 1

04300 TUUSULA



---

## TUTKIMUSSUUNITELMA

## KOSTEUS - JA SISÄILMATEKNINEN KUNTO- TUTKIMUS

1.9.2020

---

## Sisällysluettelo

<b>1. TUTKIMUSSUUNNITELMA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TUTKIMUSMENETELMÄT.....</b>	<b>5</b>
2.1. Visuaalinen tarkastelu.....	5
2.2. Pintakosteuskartoitus ja viiltomittaukset.....	5
2.3. Rakennuksen merkkiainetutkimus .....	5
2.4. VOC-yhdisteiden määrittäminen materiaalinäytteistä.....	6
2.5. Mikrobimääritykset materiaalinäytteistä .....	6
2.6. Teolliset mineraalikulut laskeutuneessa pölyssä.....	6
<b>3. Työn organisointi, tekijät ja aikataulu .....</b>	<b>6</b>
3.1. Tutkimushenkilöstö.....	6
3.2. Aikataulu.....	7

Tutkimukset ja laboratoriotutkimustulosten tulokset perustuvat mm seuraaviin lähteisiin:

- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta
- Terveysturvallisuuslaki 73/1994
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje. Osat 1 – 4 (8/2016).
- Asumisterveysohje, 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. Edita Prima Oy, Helsinki 2003.
- Asumisterveysopas, 2009. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö- ja terveys -lehti, Pori 2009.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2010. Osa D, LVI ja energiatalous.
- Kansanterveyslaitos, Meklin T.; Putus T.; Hyvärinen A.; Haverinen-Shaughnessy U.; Lignell U.; Nevalainen A., Koulurakennusten kosteus- ja homevauriot: opas ongelmien selvittämiseen, Kansanterveyslaitokset julkaisuja. C 2/2008

## 1. TUTKIMUSSUUNNITELMA

Vuonna 2018-2019 Hyrylän koulurakennuksessa on tehty sisäilma- ja kuntoarvion liittyviä tutkimuksia. Tutkimuksen kohteena oli vuosina 1960, 1965, 1971, 1988 ja 1990 rakennettu koulurakennus. Hyrylän koulukeskuksessa toimii yläaste ja lukio. Kuntotutkimus tehtiin yläasteen puolelle. Rakennuksen sisäilma- ja rakennetekninen kuntotutkimus valmistui 21.3.2019.

Rakennuksessa on ns. riskirakenteita, jotka ovat tyypillisiä 60- ja 70- luvun rakennuksissa. Osa rakenteista on korjattu vuosien varrella. Vuonna 1960 ja 1965 rakennetuissa kouluosissa alapohjassa on maavastainen kaksoislaattarakenne, joka eristeenä on sementtikuitulevy (Toja). Uudemmissa rakennetuissa osissa alapohja on maavarainen solumuovieristeiden betonilaatta. Kiinteistössä on lattian alla kulkevia putkikanaaleja, valesokkeli-rakenteita, huonosti tuulettuvia tiili-villa-tiili ulkoseiniä ja sisäpuolelta eristettyjä maanvastaisia seiniä.

Rakennuksessa on löydetty rakenteista kosteus-, mikrobi- ja lahovaurioita seinärakenteissa, ikkunatilkkeissä, alapohjassa ja putkikanaaleissa. Vauriot on todettu aistinvaraisesti, kosteusmittauksin ja laboratoriotutkimuksin. Vaurioista on ilmayhteys sisätiloihin, joka todettu merkkiainetutkimuksella.

Tutkimustulosten perusteella koulussa on tehty ulkoseinien, ikkunoiden ja lattian tiiveyskorjaus- ja huoltotoimenpiteitä. Lisäksi vanhat mineraalivillaeristeet poistettu ja eristeet uusittu.

Koulun henkilökunnalla sekä oppilailta on esiintynyt muutamassa yläasteen ja lukion tiloissa ollessaan oireita. Lukion rakennus rakennettu vuonna 1998. Tutkimuksessa selvitetään oireilujen syitä sisäilman laadun mittauksilla, näytteenotolla ja aistinvaraisilla tutkimusmenetelmillä.

Tutkimussuunnitelma perustuu aiempina vuosina tehtyjen tutkimusten raportteihin ja kohdekäynnillä tehtyihin visuaalisiin havaintoihin. Kohteen katselmus suoritettiin 2.7 ja 7.7.2020.

Alustavaa tutkimussuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa muilla tutkimusmenetelmillä, jos niin havaitaan tutkimuksen aikana tarpeelliseksi.

Tutkimusten perusteella laaditaan raportti. Raportissa esitetään tutkimuksissa havaitut vauriot sekä puutteet ja sisäilmaan vaikuttavat tekijät. Raportissa arvioidaan rakenteista

---

1.9.2020

---

löytyvien tekijöiden ja olosuhteiden perusteella vaurioiden ja puutteiden vaikutusta rakennuksen sisäilman laatuun. Raportissa esitetään korjaustoimenpidesuositukset kohteen korjaussuunnittelun lähtötiedoiksi.

#### **Tutkimukset tehdään seuraavissa koulun tiloissa:**

- Auditorio 50
- Lukiosiiven kieliluokat 61-64
- Musiikkiluokka 60
- Yhteyskäytävä 015
- Kanslia
- ATK-luokka 38
- Luokka 35
- Tekstiililuokka 11

#### **Katselmuksessa tehdyt havainnot:**

Auditorion, kanslian sekä luokassa 61, 62 ja 64 ulkoseinässä ikkunoiden vieressä havaittiin kosteuden aiheuttamia vaurioita maali ja tasoitepinnoissa. Musiikkiluokassa löytyi vanhat kosteusjäljet akustiikkalevyjen pinnoilta.

Lattiapinnoissa ei havaittu kosteusvaurioon tai maton värinmuutoksia eikä viitteitä maton irtoamisesta.

Musiikkiluokan mattonostoissa seinälle havaittiin repeämiä, jolloin ilmayhteys alapohjarakenteeseen on ilmeinen. Ulkoseinän halkeamia havaittiin useassa luokassa, mm. 61, 62, 63, 64 ja musiikkiluokassa sekä auditoriossa.

Ikkunoiden peitelistat on vaurioituneet luokissa 61–64 ja auditoriossa.

Akustiikkalevyjen vaurioita havaittiin useassa luokassa, mm. luokissa 35, 60 ja 64.

Musiikkiluokan 60 akustolevyt olivat vaurioituneet ja villat olivat paikoin esillä.

Tiivistämättömiä läpivientejä havaittiin mm. auditoriossa ja luokassa 63.

#### **Tutkimuksen sisältö:**

- Kosteuskartoitus ulkoseinien läheisyydet ja lattia
  - Pintakosteuskartoituksen perusteella tehdään suhteellisen kosteuden mittausta viiltomittausmenetelmällä
  - Kerätään lattian muovimatosta materiaalinäytteitä materiaalinäytteen bulk VOC-analyysiin.
-

1.9.2020

---

- Tutkitaan ulkoseinärakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksella kuudessa tilassa.
- Tutkimuslaajuus on viiden ikkuna-aukon ympäristö / tila
- Kerätään ulkoseinän lämmöneristeestä/rakennusmateriaaleista materiaalinäytteitä mikrobianalyyysiin (laimennosviljely)
- Kerätään 5 kpl 14 vrk laskeumanäytteitä mineraalivillakuitujen laskenta-analyysejä varten.

## 2. TUTKIMUSMENETELMÄT

### 2.1. Visuaalinen tarkastelu

Sisäilman laatua arvioidaan aistinvaraisesti. Arvioinnin tarkoitus on kartoittaa tilojen sisäilman laatuun ja työympäristöön vaikuttavat tekijät. Arvioinnissa huomioidaan poikkeavat hajut tai havainnot.

### 2.2. Pintakosteuskartoitus ja viiltomittaukset

Pintakosteuskartoitukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, joissa saman rakenteen eri kohdista havaittuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua arvoiltaan poikkeavat alueet. Epäilyt poikkeavasta kosteudesta tarkastetaan rakennekosteusmittauksin.

Kuntotutkimuksessa tarkennetaan alapohjan kosteusmittauksia viiltomittauksilla aikaisemmin suoritettujen pintakosteuskartoituksen perusteella. Viiltomittauksella selvitetään pintamateriaalin ja betonilaatan välistä kosteuspitoisuutta, sekä onko materiaali sietokykyään (kriittinen kosteuspitoisuus) korkeammassa kosteuspitoisuudessa.

### 2.3. Rakennuksen merkkiainetutkimus

Rakennuksen ilmavuotopaikat määritetään merkkikaasulla rakennuksen normaalissa painesuhteessa. Jos normaalissa painesuhteessa ei havaita ilmavuotoja, niin tiloja alipaineistetaan n. -10 Pa tasoon ja tehdään merkkiainetutkimus uudelleen.

Merkkikaasuna kokeessa käytetään typpi/vety -kaasua. Merkkikaasukokeet suoritetaan tarvittaessa rakennuksen ulkovaippa-, yläpohja- ja alapohjarakenteille.

Merkkiainekoe suoritetaan pistokoeluoentoisesti. Merkkiainekokeet suoritetaan RT-kortin RT 14-11197, "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiaine-kokein" ohjeen mukaan.

---

1.9.2020

---

## 2.4. VOC-yhdisteiden määrittäminen materiaalinäytteistä

Materiaalinäytteen VOC-määrittäminen tehdään esimerkiksi muovimatosta, jos muiden tutkimusmenetelmien perusteella on syytä epäillä maton alla tapahtuvaa materiaalien ja liimojen välistä kemiallista reaktiota.

Näytteiden emissiot tutkitaan mikrokammion menetelmällä ja analysoidaan kaasukromatografisesti. Menetelmä ei ole kvantitatiivinen, vaan kertoo mitä aineita ja missä suhteessa niitä emittoituu koeolosuhteissa.

Näyte otetaan muovimatosta leikkaamalla pala mattoveitsellä siten, että alla olevaa liimaa saadaan myös näytteen mukaan. Näytteet analysoidaan WSP Finland Oy:n laboratoriossa.

## 2.5. Mikrobimäärittäykset materiaalinäytteistä

Mikrobikasvu pyritään osoittamaan ensisijaisesti rakennusmateriaalista otettavilla näytteillä. Mikrobitulosten tulkinta perustuu sekä mikrobien kokonaispitoisuuden, että lajiston tarkasteluun.

Mikrobikasvu todetaan rakennusmateriaalista kasvatukseen perustuvalla laimennossarjamenetelmällä ja mikroskopoimalla tehdyllä analyysillä.

Materiaalinäytteet kerätään puhtailla välineillä puhtaan muovipussin. Näytteet analysoidaan WSP Finland Oy:n laboratoriossa.

## 2.6. Teolliset mineraalikuidut laskeutuneessa pölyssä

Kuitumittaukset tehdään laskeumamittauksina. Laskeumamaljat (5 kappaletta) asetetaan koulun tiloihin ylätasolle. Maljat keräävät laskeutuvaa pölyä kahden viikon ajan, jonka jälkeen maljoista otetaan kuitunäytteet laboratoriolaskentaa varten.

# 3. Työn organisointi, tekijät ja aikataulu

## 3.1. Tutkimushenkilöstö

Peter Mandelin, asiantuntija, RTA; WSP Finland Oy Helsinki

Sanna Lappi, asiantuntija, RTA; WSP Finland Oy Jyväskylä

Jaana Sojakka, asiantuntija RTA koulutuksessa, sertifiointi 05/2020; WSP Finland Oy Jyväskylä

---

1.9.2020

---

Henkilöstövaihdoksia voidaan tehdä sairastumistapauksista tai aikataulullisista päällekkäisyyksistä johtuen. Mahdollisista henkilömuutoksista sovitaan tilaajan kanssa erikseen.

Rakennusavaukset tehdään tilaajan hankkimaa rakennusurakoitsijaan avulla.

Lisätietoja tutkimussuunnitelmasta antaa Beata Kluczek-Turpeinen, puh. 0505953631

### 3.2. Aikataulu

Tutkimukset voidaan aloittaa syysloman aikana 2020.

WSP Finland Oy



Beata Kluczek-Turpeinen

Sisäilma-asiantuntija, MMT

Jakelu

[tiina.simons@tuusula.fi](mailto:tiina.simons@tuusula.fi)

[pia.jarvenpaa@tuusula.fi](mailto:pia.jarvenpaa@tuusula.fi)

[mikko.simpanen@tuusula.fi](mailto:mikko.simpanen@tuusula.fi)

[esa.koskinen@tuusula.fi](mailto:esa.koskinen@tuusula.fi)

[pertti.elg@tuusula.fi](mailto:pertti.elg@tuusula.fi)

[pia.gummerus@tuusula.fi](mailto:pia.gummerus@tuusula.fi)

[auli.ruhtinas@tuusula.fi](mailto:auli.ruhtinas@tuusula.fi)

---