

**RAPORTTI**  
**27.1.2019**  
**SISÄILMATUTKIMUS**



**HYÖKKÄLÄN YLÄKOULU**  
**KIRKKOTIE 11**  
**04300 TUUSULA**

## Sisällysluettelo

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | KOHTEEN JA TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT .....        | 3  |
| 1.1   | Kohdetiedot ja tilaaja .....                    | 3  |
| 1.2   | Yleistiedot.....                                | 3  |
| 1.3   | Tutkimuksen kulku.....                          | 3  |
| 1.4   | Valmistuneet tutkimukset ja mittaukset .....    | 3  |
| 2     | YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA.....                   | 4  |
| 3     | RAKENTEIDEN KOSTEUSMITTAUS, VIILTOMITTAUS.....  | 4  |
| 4     | OLOSUHTEET .....                                | 5  |
| 4.1   | Yleistä tutkimuksesta.....                      | 5  |
| 4.1.1 | Hiilidioksidi .....                             | 5  |
| 4.1.2 | Huoneilman lämpötila .....                      | 5  |
| 4.1.3 | Huoneilman suhteellinen kosteus.....            | 5  |
| 4.2   | Mittalaitteisto .....                           | 6  |
| 4.3   | Tulokset.....                                   | 6  |
| 5     | JATKUVATOIMINEN PAINE-EROMITTAUS.....           | 10 |
| 5.1   | Mittalaitteisto .....                           | 10 |
| 5.2   | Painesuhteet, varasto/luokka, tulokset .....    | 11 |
| 5.3   | Painesuhteet, rakennus/ ulkoilma, tulokset..... | 11 |
| 6     | TEOLLISET MINERAALIKUIDUT.....                  | 12 |
| 6.1   | Yleistä tutkimuksesta.....                      | 12 |
| 6.2   | Teollisten mineraalikitujen pitoisuus .....     | 13 |
| 6.2.1 | Tulokset .....                                  | 13 |
| 7     | PÖLYNKOOSTUMUS .....                            | 13 |
| 7.1.1 | Tulokset .....                                  | 14 |
| 8     | ALLEKIRJOITUS.....                              | 14 |

Tutkimukset ja johtopäätökset perustuvat seuraaviin julkaisuihin:

- Terveydensuojelulaki 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.
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta

## 1 KOHTEEN JA TUTKIMUKSEN YLEISTIEDOT

### 1.1 Kohdetiedot ja tilaaja

Kohde ja tilaaja

Hyökkälän koulu  
Kirkkotie 11  
04300 TUUSULA

Tuusulan kunta/tilapalvelu  
Rakennusmestari Pertti Elg  
+358 40314 555  
[pertti.elg@tuusula.fi](mailto:pertti.elg@tuusula.fi)

Tutkimuksen toteutus

PH Ympäristötekniikka Oy  
Puusepänkatu 5  
13110 Hämeenlinna

Paula Helmi  
Ympäristöinsinööri, AMK  
Sisäilmatutkija  
+35850 468 8448  
[paula.helmi@phyt.fi](mailto:paula.helmi@phyt.fi)

Meri Helmi  
Sisäilmatutkija, DI  
+35840 485 7244  
[meri.helmi@phyt.fi](mailto:meri.helmi@phyt.fi)

### 1.2 Yleistiedot

Hyökkälän yläkoululla on tehty merkkiainekokeita, joista on erillinen 31.12.2018 päivätty raportti. Lisäksi talven aikana selvitettiin väistötilana olevassa parakkirakennuksessa sisäilmaolosuhteita käyttäjiltä tulleiden ilmoitusten vuoksi. Tutkimuksia tehtiin myös auditoriossa ja opettajanhuoneessa huomioiden merkkikaasukokeiden tulokset.

Koulurakennusten tutkimuksia sisäilman laadun selvittämiseksi tehtiin talven 2018 aikana seuraavissa koulun osissa:

- Auditorio
- Opettajanhuone ja kansliatilat
- Musiikkiluokka
- Väistötilana toimiva parakki
- Yläkoulusiivessä ja auditoriossa merkkikaasukokeet, joista erillinen raportti

### 1.3 Tutkimuksen kulku

Tallentavat olosuhde- ja painesuhdemittaukset sekä alustavat visuaaliset havainnot tehtiin marras/joulukuussa koulutyön aikana. Samaan aikaan kerättiin mineraalikulituskeumanäytteet ja otettiin pölynkoostumusnäytteitä tuloilmakanavien päistä. Musiikkiluokasta otettiin pölynkoostumusnäytteet tuloilmakanavien päistä ja pinnoilta tammikuussa 2019.

### 1.4 Valmistuneet tutkimukset ja mittaukset

Kenttätutkimukset ja näytteenotot tehtiin 7.11.2018 – 4.1.2019.

- Viiltomittaukset 1 kpl: auditorio
- Teollisten mineraalikulitujen pitoisuus laskeumanäytteestä 2kpl: L1 (parakki), FK14
- Pölyn koostumus tuloilmakanavissa 4 kpl: L6 (parakki), FK15, L11 (parakki), musiikki-luokka
- Pölyn koostumus pinnoilta 1kpl: musiikkiluokka
- Painesuhdemittaukset, 4 kpl: L1 (parakki), L6 (parakki), FK14, FK15
- Olosuhdemittaukset, 6 kpl: FK14, FK15, L1 (parakki), L6 (parakki), L11 (parakki), opetta-janhuone

## 2 YHTEENVETO TUTKIMUKSISTA

Väistötilan luokissa ja opettajanhuoneessa tehtyjen olosuhdemittausten perusteella lämpötilat ja suhteelliset kosteudet täyttivät asetuksen 545/2015 mukaiset tavoitteet. Hiilidioksidipitoisuudet alitiivat pääosin toimenpiderajat. FK 14 - ja FK 15 – luokissa havaittiin lyhytaikaisesti toimenpiderajan ylityksiä, joka viittaa hetkellisesti kuormituksen olevan ilmanvaihdon tehoon nähden korkea.

Teollisten mineraalikulitujen pitoisuudet täyttivät asetuksen vaatimukset.

Tuloilmakanavista otetuissa pölyn koostumusnäytteissä havaittiin korkea suhteellinen osuus tunnistamatonta orgaanista pölyä.

Luokahuoneet ovat pääosin heikosti alipaineisia suhteessa ulkoilmaan. Rakennusten paine-eron tavoitteena on heikosti alipaineinen suhteessa ulkoilmaan.

Kemikaalivarasto on alipaineinen luokahuoneeseen nähden. Koulupäivän aikana paine-ero on tasaantunut ja on lähes 0 Pa. Tavoitteen mukaisen alipaineen ylläpito varastossa edellyttää ovien sulkemista varastossa käynnin yhteydessä.

Auditorion maton liiman kunto tarkastettiin viiltomittauksella. Kosteusrasitusta ei havaittu ja liiman kunto oli hyvä.

## 3 RAKENTEIDEN KOSTEUSMITTAUS, VIILTOMITTAUS

Viiltomittauksella voidaan selvittää liimattavan lattiapäällysteen, kuten muovi- ja linoleumimaton alapintaan ja liimakerrokseen kohdistuva todellinen kosteusrasitus. Viiltomittauksessa tehdään viilto lattiapäällysteeseen tutkittavalle kohdalle.

Viiltoon asennetaan heti viillon teon jälkeen kosteusmittausanturi ja viiltokohta tiivistetään huolellisesti vesihöyrytiiviksi. Käytettäessä nopeasti tasaantuvia mittapäitä anturin tasaantumisaika on 15...20 minuuttia. Viiltomittaus on tarkimmillaan + 20 °C lämpötilassa.

Viiltomittauksen mittalaitteistona käytettiin Vaisalan HM40-näyttöpäätettä ja siihen liitettyä HM42PROBE-mittausanturia. Anturi on kalibroitu 09/2017.

Lattiapäällysteiden kriittinen kosteusraja-arvo on 85...90 % RH riippuen lattiamateriaalista (Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 2016, Ympäristöministeriö, Miia Pitkäranta).

Liiman kiinnitys arvioitiin asteikolla hyvä – tyydyttävä – heikko – irti.

Viiltomittaus tehtiin 7.11.2018 auditoriossa.

*Taulukko 1. Viiltomittaus*

| Mittapiste | Sijainti  | Lämpötila °C | Suht. kosteus, %RH | Kosteussisältö g/m <sup>3</sup> | Liiman kiinnitys |
|------------|-----------|--------------|--------------------|---------------------------------|------------------|
| VM1        | auditorio | 19,5         | 29,7               | 4,17                            | hyvä             |

## 4 OLOSUHTEET

### 4.1 Yleistä tutkimuksesta

#### 4.1.1 Hiilidioksidi

Ihmisen aineenvaihdunta tuottaa sisäilmaan hiilidioksidia ja muita epäpuhtauksia. Hiilidioksidin määrää sisäilmassa voidaan pitää ihmisestä peräisin olevien sisäilman epäpuhtauksien indikaattorina. Hiilidioksidi tulisi mitata sisäilmasta, jos sisäilma tuntuu tunkkaiselta tai ilmanvaihdon riittävyttä on syytä epäillä.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 8 §:

- *Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2100 mg/m<sup>3</sup> (1150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Rakennuksen käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihdon tulee olla sellainen, ettei rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa.*

#### 4.1.2 Huoneilman lämpötila

Ihmisen kokemaan lämpöaistimukseen vaikuttavat huoneilman lämpötila, lämpösäteily, ilman virtausnopeus ja kosteus sekä vaatetus ja ihmisen toiminnan laatu. Lämpöaistimukset ovat yksilöllisiä ja ihmiset kokevat samat olosuhteet eri tavoin. Korkea lämpötila aiheuttaa huoneilman kuivumista.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 6 §:

- *Huoneilman lämpötila voidaan mitata oleskeluvyöhykkeeltä, mikä on tarpeen terveyshaitan selvittämiseksi. Huoneilman lämpötila mitataan noin 1,1 metrin korkeudelta. Huoneilman toimenpiderajaksi oppilaitoksissa on määritetty lämmityskaudella +20 – 26 °C.*

#### 4.1.3 Huoneilman suhteellinen kosteus

Huoneilman suhteellinen kosteus tulisi olla noin 20 – 60 %, jonka saavuttaminen ei läheskään aina ole mahdollista ilmastollisista syistä. Suomessa ilma on talvella lähes aina kuivaa. Näistä arvoista poikkeamista ei voida kuitenkaan pitää terveyshaittana, jos muut asumisen terveydelliset edellytykset täyttyvät.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 5 §:

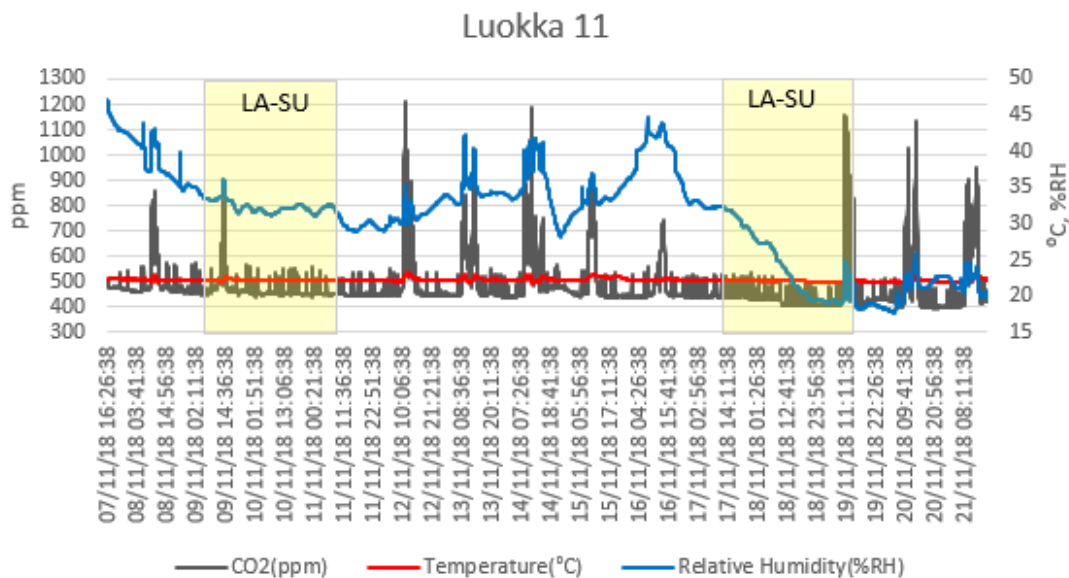
- Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä.

## 4.2 Mittalaitteisto

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden tasoja ja niiden vaihteluja mitattiin tallentavaa Trotec BZ 30 hiilidioksidiloggeria käyttäen. Mittaus syklinä käytettiin 30 minuuttia. Mittauksen aikana mitataan lisäksi huoneilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta.

## 4.3 Tulokset

Olosuhdemittaukset tehtiin koulutyön aikana marras-joulukuussa 2018.

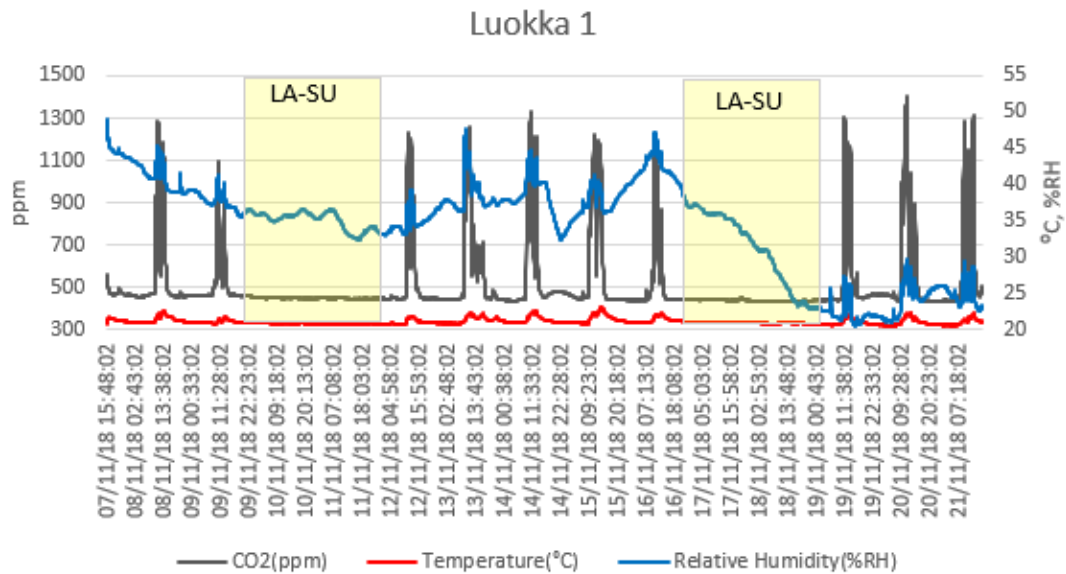


Kuva 1. Olosuhteet luokassa 11 7.11.2018 – 21.11.2018 välisenä aikana.

Taulukko 2. Minimi- ja maksimiarvot luokassa 11.

|                    | Maks | Pvm        | Aika  | Min  | Pvm        | Aika  | Ka   |
|--------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)          | 1215 | 12.11.2018 | 10:56 | 387  | 20.11.2018 | 20:36 | 484  |
| Lämpötila(°C)      | 23,2 | 12.11.2018 | 11:31 | 22,1 | 11.11.2018 | 23:21 | 22,2 |
| Suht. kosteus(%RH) | 43,7 | 16.11.2018 | 7:41  | 17,5 | 20.11.2018 | 5:16  | 30,9 |

Luokan 11 hiilidioksidipitoisuus alittaa myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenajalle tyypilliset.

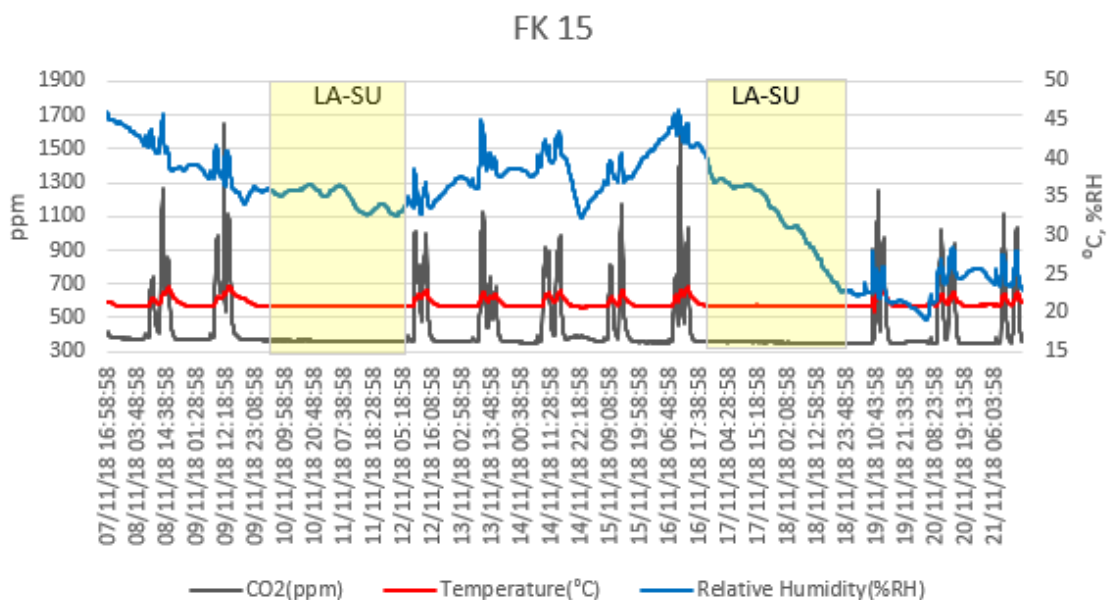


Kuva 2. Olosuhteet luokassa 1 7.11.2018 – 21.11.2018 välisenä aikana.

Taulukko 3. Minimi- ja maksimiarvot luokassa 1.

|                    | Maks | Pvm        | Aika  | Min  | Pvm        | Aika  | Ka   |
|--------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)          | 1400 | 20.11.2018 | 11:38 | 433  | 18.11.2018 | 3:28  | 512  |
| Lämpötila(°C)      | 23   | 15.11.2018 | 13:43 | 20,9 | 14.11.2018 | 8:43  | 21,1 |
| Suht. kosteus(%RH) | 44,5 | 16.11.2018 | 12:38 | 20,6 | 19.11.2018 | 15:33 | 34,3 |

Luokan 1 hiilidioksidipitoisuus alittaa myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenaikalle tyypilliset.

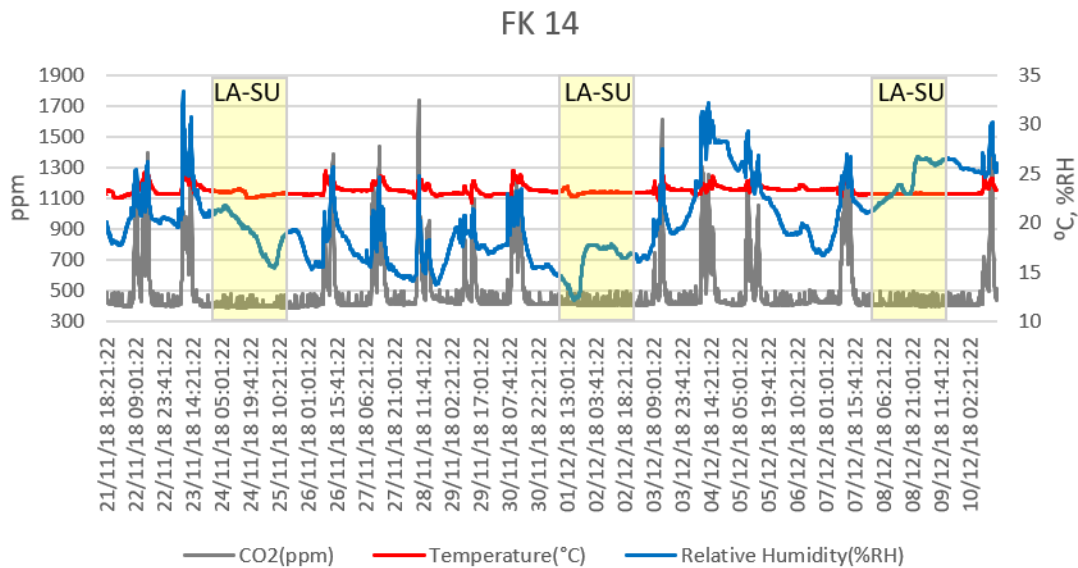


Kuva 3. Olosuhteet luokassa FK 15 7.11.2018 – 21.11.2018 välisenä aikana.

Taulukko 4. Minimi- ja maksimiarvot luokassa FK 15.

|                     | Maks | Pvm        | Klo   | Min  | Pvm        | Klo   | Ka   |
|---------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)           | 1774 | 19.11.2018 | 9:48  | 350  | 14.11.2018 | 1:43  | 429  |
| Lämpötila (°C)      | 23,5 | 9.11.2018  | 13:43 | 20,1 | 19.11.2018 | 10:08 | 21,2 |
| Suht. Kosteus (%RH) | 46,4 | 16.11.2018 | 10:03 | 19,1 | 20.11.2018 | 4:48  | 34,3 |

Luokan FK 15 hiilidioksidipitoisuus alittaa pääosin myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. 9.11.2018 ja 19.11.2018 hiilidioksidipitoisuudet ylittivät lyhytaikaisesti asetuksen toimenpiderajan. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenajalle tyypilliset.



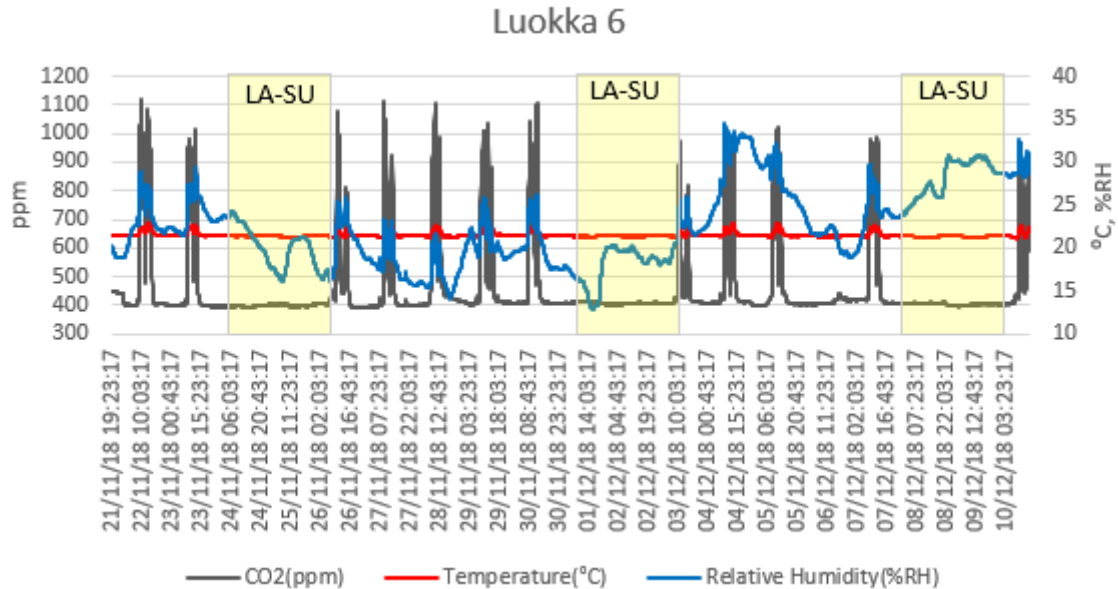
Kuva 4. Olosuhteet luokassa FK 14 21.11.2018 – 10.12.2018 välisenä aikana.

Taulukko 5. Minimi- ja maksimiarvot luokassa FK 14.

|                    | Maks | Pvm        | Aika  | Min  | Pvm        | Aika  | Ka   |
|--------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)          | 1733 | 28.11.2018 | 9:31  | 389  | 24.11.2018 | 17:01 | 488  |
| Lämpötila(°C)      | 25,3 | 26.11.2018 | 10:01 | 22,0 | 29.11.2018 | 12:26 | 23,3 |
| Suht. kosteus(%RH) | 33,3 | 23.11.2018 | 9:26  | 12,2 | 1.12.2018  | 16:56 | 20,2 |

Luokan FK 14 hiilidioksidipitoisuus alittaa pääosin myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. 28.11.2018 ja 3.12.2018 hiilidioksidipitoisuudet ylittivät lyhytaikaisesti asetuksen toimenpiderajan. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenajalle tyypilliset.



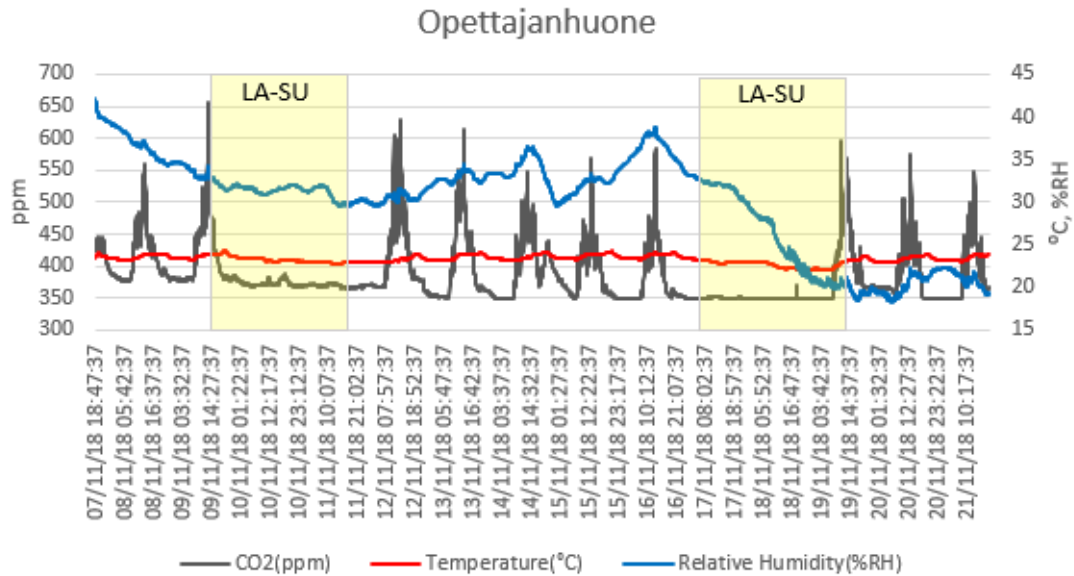


Kuva 5. Olosuhteet luokassa 6 21.11.2018 – 10.12.2018 välisenä aikana.

Taulukko 6. Minimi- ja maksimiarvot luokassa 6.

|                    | Maks | Pvm        | Aika  | Min  | Pvm        | Aika  | Ka   |
|--------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)          | 1120 | 22.11.2018 | 9:48  | 390  | 26.11.2018 | 21:38 | 460  |
| Lämpötila(°C)      | 21,5 | 7.12.2018  | 14:48 | 21,1 | 10.12.2018 | 6:13  | 21,4 |
| Suht. kosteus(%RH) | 38   | 16.11.2018 | 13:27 | 18,2 | 20.11.2018 | 6:42  | 30,6 |

Luokan 6 hiilidioksidipitoisuus alittaa myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenajalle tyypilliset.



Kuva 6. Opettajahuoneessa 21.11.2018 – 10.12.2018 välisenä aikana.

Taulukko 7. Minimi- ja maksimiarvot opettajahuoneessa.

|                    | Maks | Pvm        | Aika  | Min  | Pvm        | Aika  | Ka   |
|--------------------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|
| CO2 (ppm)          | 656  | 9.11.2018  | 17:24 | 350  | 14.11.2018 | 1:07  | 387  |
| Lämpötila(°C)      | 24,3 | 9.11.2018  | 19:17 | 21,1 | 18.11.2018 | 23:17 | 21,1 |
| Suht. kosteus(%RH) | 38   | 16.11.2018 | 13:27 | 18,2 | 20.11.2018 | 6:42  | 30,6 |

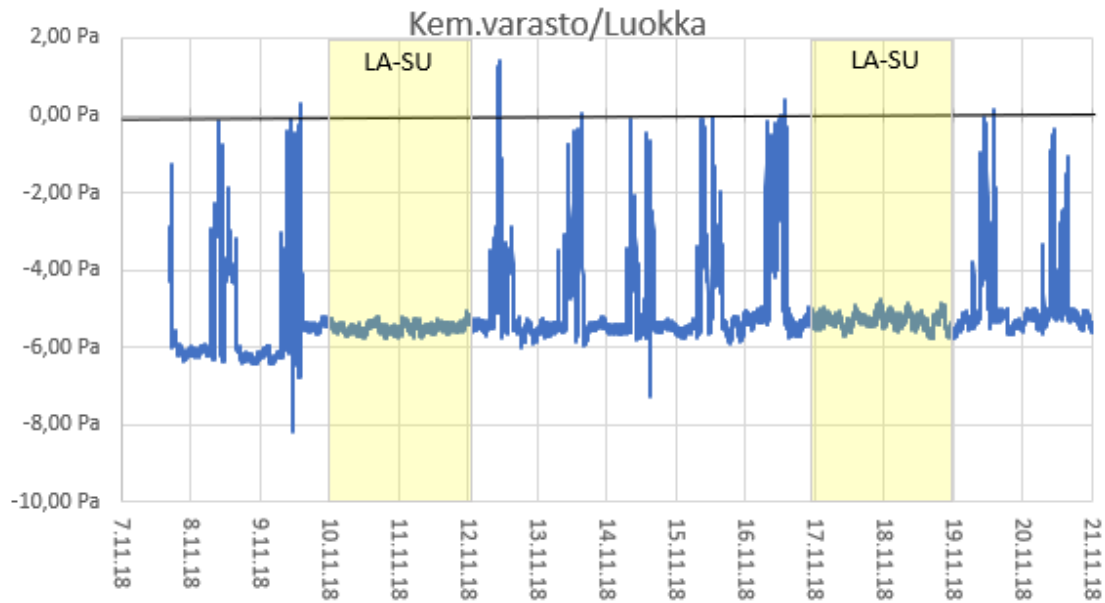
Opettajahuoneen hiilidioksidipitoisuus alittaa myös kuormituksen aikana asetuksen 545/2015 toimenpiderajat, kun ottaa huomioon ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden. Lämpötilat ja sisäilman suhteelliset kosteudet täyttävät asetuksen toimenpiderajavaatimukset ja ovat vuodenajalle tyypilliset.

## 5 JATKUVATOIMINEN PAIN-EROMITTAUS

### 5.1 Mittalaitteisto

Koululla suoritettiin jatkuvatoimiset (loggaavat) paine-eromittaukset, joiden tarkoituksena oli selvittää tilojen paine-eroa ulkoilmaan ja rakennuksen eri osiin nähden. Mittaukset suoritettiin Gemini TGC-0046 loggerilla ja Beck 984Q lähettimellä.

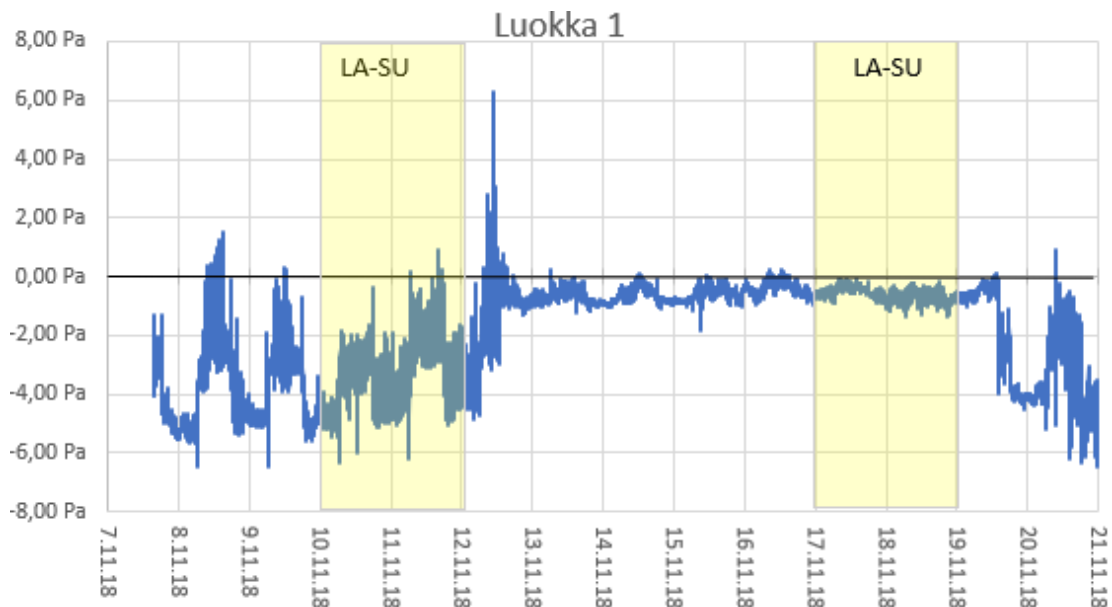
## 5.2 Painesuhteet, varasto/luokka, tulokset



Kuva 7. Paine-ero varasto ja FK 14 välillä

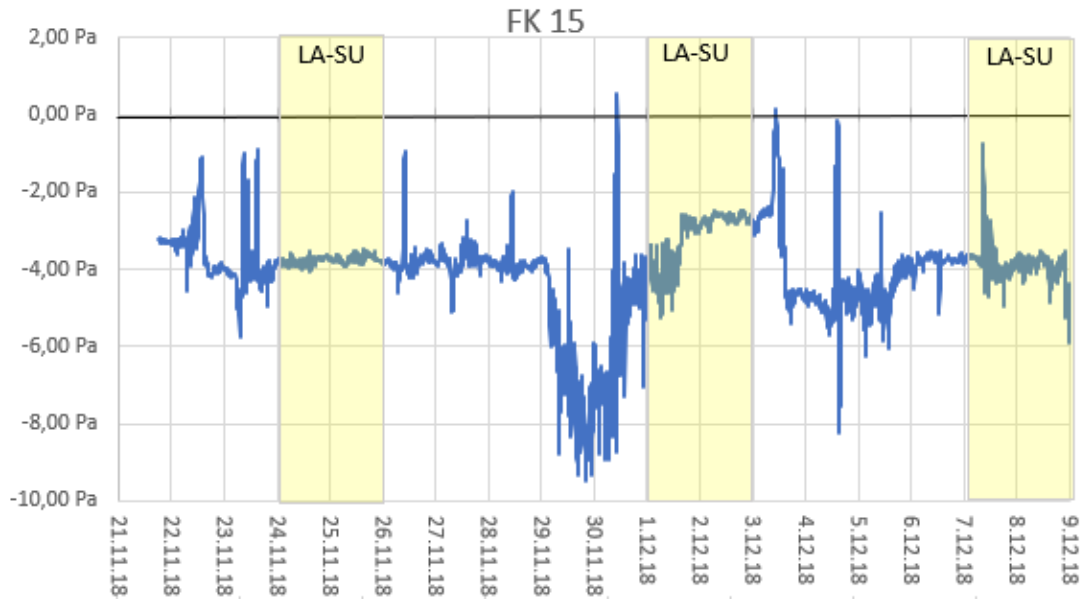
Ilta- ja yöaikaan sekä viikonloppuna kemikaalivarastossa vallitsi noin 5 – 6 Pa:n alipaine. Koulupäivän aikana paine-ero on tasaantunut ja on lähes 0 Pa. Tämä johtuu mahdollisesti luokkien ja varaston ovien avaamisesta. Tavoitteen mukaisen alipaineen ylläpito varastossa edellyttää ovien sulkemista varastossa käynnin yhteydessä.

## 5.3 Painesuhteet, rakennus/ ulkoilma, tulokset



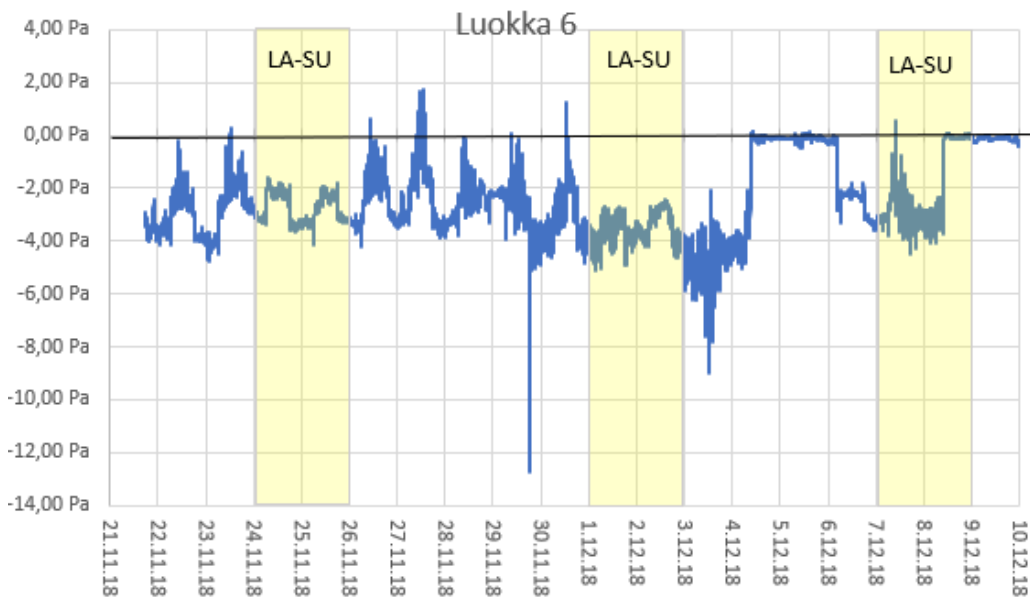
Kuva 8. Painesuhteet ulkoilmaan nähden luokassa 1.

Luokkahuone 1 oli heikosti alipaineinen ollen koulupäivän aikana lähes 0 Pa.



Kuva 9. Painesuhteet ulkoilmaan nähden luokassa FK 15.

Luokkahuone FK 15 oli heikosti alipaineinen.



Kuva 10. Painesuhteet ulkoilmaan nähden luokassa 6.

Luokka 6 oli heikosti alipaineinen, joka koulupäivän aikana oli lähes 0 Pa.

## 6 TEOLLISET MINERAALIKUIDUT

### 6.1 Yleistä tutkimuksesta

Teollisten mineraalikuitujen esiintymistä on aiheellista tutkia tuloilmakanavien sulilta ja tasopinnoilta, jos kiinteistössä epäillään sisäilmaongelmaa. Teollisia mineraalikuituja ovat yli 20 µm:n pituiset kuidut, joita esiintyy mm. eriste- tai akustiikkamateriaaleissa.

Altistuminen kuiduille sisäilmassa voi aiheuttaa mm. silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytysoireita sekä äänenkäytön ongelmia.

## 6.2 Teollisten mineraalikuitujen pitoisuus

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuutta sisäympäristössä arvioidaan geeliteippinäytteiden avulla. Geeliteippiin kerätään tasopinnalle kahden viikon aikana laskeutunutta pölyä, josta valomikroskooppia käyttämällä lasketaan yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut. Analyysin tulos ilmoitetaan kuitujen lukumääränä pinta-alaa kohden (kuitua/cm<sup>2</sup>).

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 545/2015 19 §:

- *Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua / cm<sup>2</sup>.*

### 6.2.1 Tulokset

Laskeumanäytteet kerättiin 21.11.2018 - 10.12.2018 luokista L1 ja FK14. Alla olevassa taulukossa on esitetty laskeumanäytteiden tulokset.

*Taulukko 8. Mineraalikuitupitoisuudet kahden viikon aikana laskeutuneessa pölyssä.*

|          | Teolliset mineraalikuidut pitoisuus<br>>20 µm kuitua / cm <sup>2</sup> |
|----------|--|
| Luokka 1 | <0,1   |
| FK 14    | <0,1   |

Teollisten mineraalikuitujen pitoisuudet näytteissä täyttivät asetuksen toimenpiderajavaatimukset.

## 7 PÖLYNKOOSTUMUS

Pölyn koostumusta tutkitaan tuloilmakanavan päästä, jolloin voidaan selvittää ilmanvaihdon kautta leviävän pölyn vaikutus sisäilman laatuun. Tämän menetelmän avulla voidaan arvioida kanavien puhdistustarvetta tai puhdistuksen ja korjauksen onnistumista.

Laboratorio tunnistaa pölystä valomikroskoopilla ja tarvittaessa elektronimikroskoopilla ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella muun muassa seuraavia pölyhiukkasia:

- teolliset mineraalikuidut (vuorivilla, lasivilla, lasikuidut, keraamiset kuidut)
- kiviainespöly
- siitepöly
- rakennusmateriaalipöly
- metallihiukkaset
- asbestikuidut
- homeitiöt

Näytteessä havaittujen pölyhiukkasten suhteellista määrää arvioidaan kolmiasteisella asteikolla perustuen silmämääräiseen arvioon: sisältää vähäisiä määriä (+), sisältää kohtalaisesti (++) ja sisältää runsaasti (+++).

Pölynkoostumustutkimuksella ei määritetä pölyn määrää, vaan menetelmä on kvalitatiivinen. Laboratorio arvioi lausunnossaan näytteessä olevien pölyhiukkasten suhteellisen määrän.

### 7.1.1 Tulokset

Näytteet pölynkoostumustutkimuksiin otettiin 10.12.2018 tuloilmakanavien päistä luokista L6, FK15, L11. Musiikkiluokasta otettiin näytteet pölynkoostumustutkimuksiin 4.1.2019 tuloilmakanavan päästä ja pintapyyhintänäyte ikkunalaudalta.

Taulukko 9. Pölyn koostumus tuloilmakanavien päissä ja musiikkiluokan pintapölyssä.

|                               | Teollisia mineraalikulituituja | Tavanomaista huonepölyä | Karkeaa ulkoilmapölyä | Orgaanista pölyä                       | Homeitiöitä | Rakennusmateriaalipöly |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|-------------|------------------------|
| L6                            | <1 p-% lasi- ja vuorivillaa    | +                       | +++                   | +++<br>(tunnistamaton)                 | Ei havaittu | +++                    |
| L11                           | <1 p-% vuorivillaa             | +                       | ++                    | +++<br>(tunnistamaton)                 | Ei havaittu | +                      |
| FK 15                         | < 1 p-% lasivillaa, lasikuitua | +                       | +                     | +++<br>(tunnistamaton)<br>+ (aerosoli) | Ei havaittu |                        |
| Musiikkiluokka tuloilmakanava |                                |                         |                       | +++<br>(tunnistamaton)                 | Ei havaittu |                        |
| Musiikkiluokka ikkunalauda    |                                | +++                     | +                     |  |             |                        |

Väistötilan luokkien ja musiikkiluokan tuloilmakanavan pöly koostui pääosin orgaanisesta pölystä, joka jäi tunnistamattomaksi.

## 8 ALLEKIRJOITUS

Hämeenlinnassa 27.1.2019

ph Ympäristötekniikka



Paula Helmi  
Insinööri AMK, Ympäristötekniikka  
Sisäilmatutkija

Liitteet:

AHA-LAB analyysiraportti 20181217553  
AHA-LAB analyysiraportti 20181217554  
AHA-LAB analyysiraportti 20190109130