

## LEPOLAN KOULUN SISÄILMATUTKIMUS, TEKSTIILITYÖLUOKKA, LUOKAT 103 JA 303

### 1. Tutkimuksen taustaa ja tutkimusmenetelmät

Lepolan koulun luokissa 301, 303 ja tekstiilityöluokassa mitattiin sisäilman olosuhteita ja paine-eroa ulkoilmaan nähden kaksi viikkoa kestäväällä seurantatutkimuksella. Lisäksi mitattiin sisäilman mineraalikuitupitoisuutta kahden viikon laskeumanäytteillä. Tutkimukset tehtiin toukokuussa 2021.

### 2. Olosuhdemittaukset

Mittaustulokset on esitetty alla ja graafisina raportin liitteessä.

#### 2.1. Luokka 103

Luokan 103 hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 428...930 ppm. Lämpötila vaihteli välillä 20...22 °C ja suhteellinen kosteus välillä 20...64 %RH.

#### 2.2. Luokka 303

Luokan 303 hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 470...1047 ppm. Lämpötila vaihteli välillä 21...24 °C ja suhteellinen kosteus välillä 28...60 %RH.

#### 2.3. Tekstiilityöluokka

Tekstiilityöluokassa hiilidioksidipitoisuus vaihteli mittausjakson aikana välillä 438...740 ppm. Lämpötila vaihteli välillä 19...22 °C ja suhteellinen kosteus välillä 31...67 %RH.

### 3. Pinnoille laskeutuvat mineraalikuidut

Pinnoille kahden viikon aikana laskeutuvien mineraalikuitujen pitoisuutta mitattiin geeliteippimenetelmällä. Jokaisesta tilasta otettiin kolme rinnakkaisnäytettä, joista lasketaan keskiarvo kuitupitoisuudelle.

Tekstiilityöluokassa ja luokassa 303 kuitupitoisuudet olivat hyvin pieniä, eikä toimenpideraja ylity. Luokassa 103 pitoisuus oli 0,2 kpl/cm<sup>2</sup>, joka on juuri toimenpiderajalla. Yhdessä rinnakkaisnäytteessä raja ylittyi.

### 4. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Hiilidioksidipitoisuuden (CO<sub>2</sub>) toimenpideraja ylittyi, jos pitoisuus on 1150 ppm suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm, jos ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei mitata. Tällöin toimenpideraja sisäilman hiilidioksidipitoisuudelle on 1550 ppm (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa 1, 2016).

Asumisterveysasetuksen mukaan huoneilman lämpötilan tulee olla lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja muissa vastaavaavissa tiloissa lämmityskauden ulkopuolella välillä +20...+32 °C. Työpaikkojen lämpötiloille ei ole asetettu velvoittavia raja-arvoja. Työsuojeluviranomainen on laatinut työpaikoille suositusarvoja lämpötilojen osalta työn raskauden mukaisesti. Kevyessä työssä lämpötilan suositellaan olevan noin 19 ... 23 °C (<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat/lampoolot>).

Tarkkoja viitearvoja suhteelliselle kosteudelle ei ole määritelty. Huoneilman suhteellinen kosteus voi vaihdella hyvinkin paljon yleensä lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen.

Asumisterveysasetuksessa on asetettu toimenpideraja 0,2,kpl/cm<sup>2</sup> kahden viikon pölykertymästä otetuille mineraalikuitunäytteille.

Kaikissa mittauspisteissä hiilidioksidipitoisuudet olivat Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen sisällä. Ilmanvaihto on riittävä tiloissa oleviin henkilömääriin nähden. Tilojen käytön aikana lämpötilat olivat suositusten mukaisia. Huoneilman suhteellinen kosteus oli mittausjaksolla tavanomainen kaikissa mittauspisteissä. Mineraalikuitupitoisuus luokassa 103 oli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajalla.

### **Toimepide-ehdotukset**

- Suositellaan tekemään sisäilman mineraalikuitupitoisuuden uusintamittaus luokassa 103 nyt kun tiivistyskorjaukset on saatettu päätökseen.

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Riitta Katajamaa  
Projektipäällikkö, RTA, SISA, RKM  
Korjausrakentamisen konsultointi

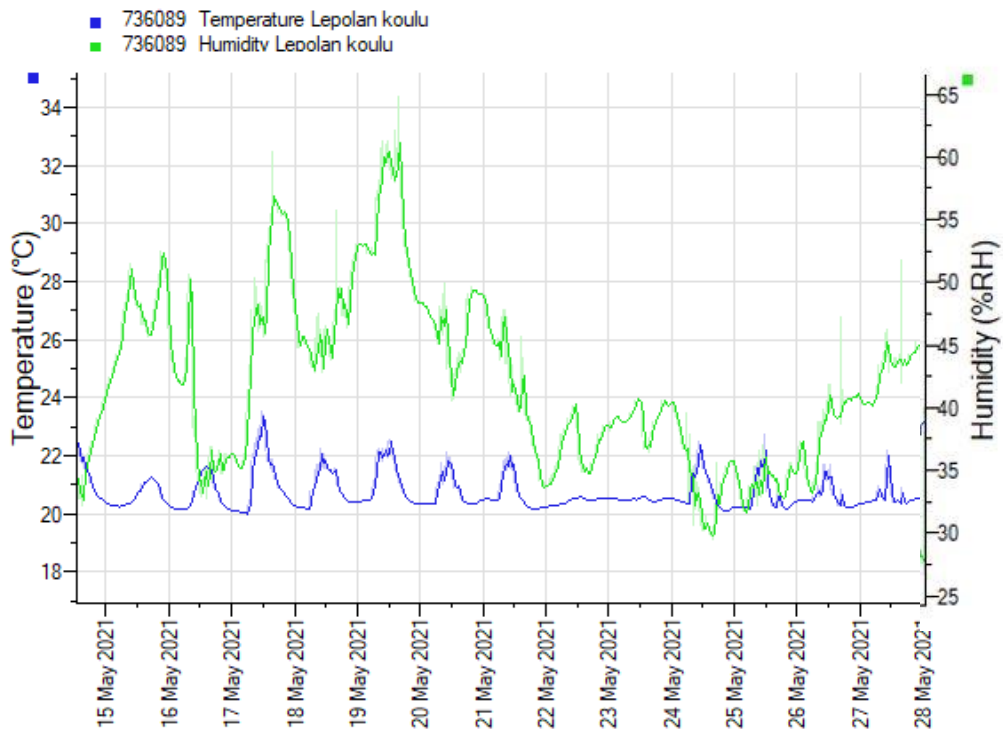
Peter Mandelin  
Asiantuntija, Ins. RTA  
Korjausrakentamisen konsultointi

### **Liitteet:**

1. Mittaustulokset graafisesti esitettyinä
2. Analyysivastaus 2106071428JL teollisten mineraalikuitujen laskenta geeliteippinäytteestä

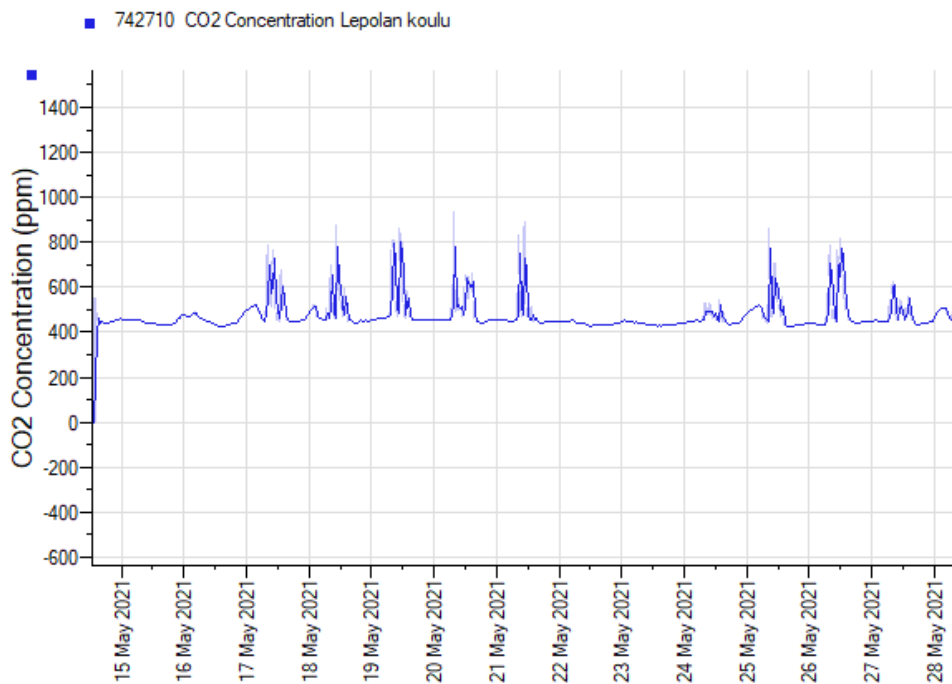
## Luokka 103 huoneilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

### Lepolan koulu



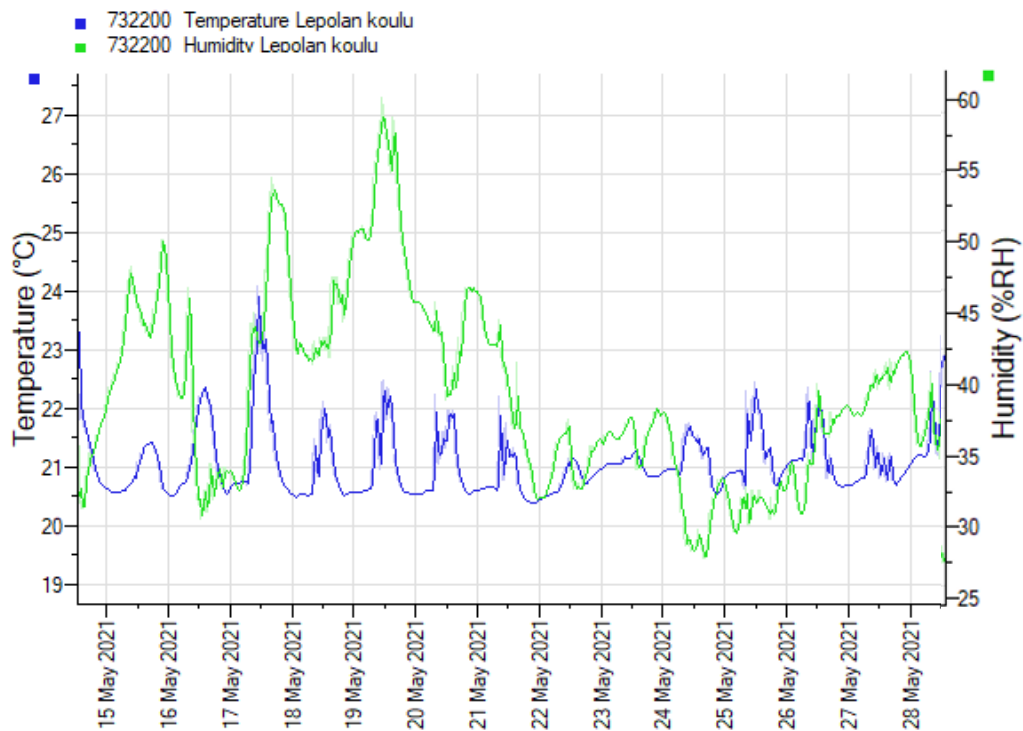
## Luokka 103 hiilidioksidipitoisuus

### Lepolan koulu



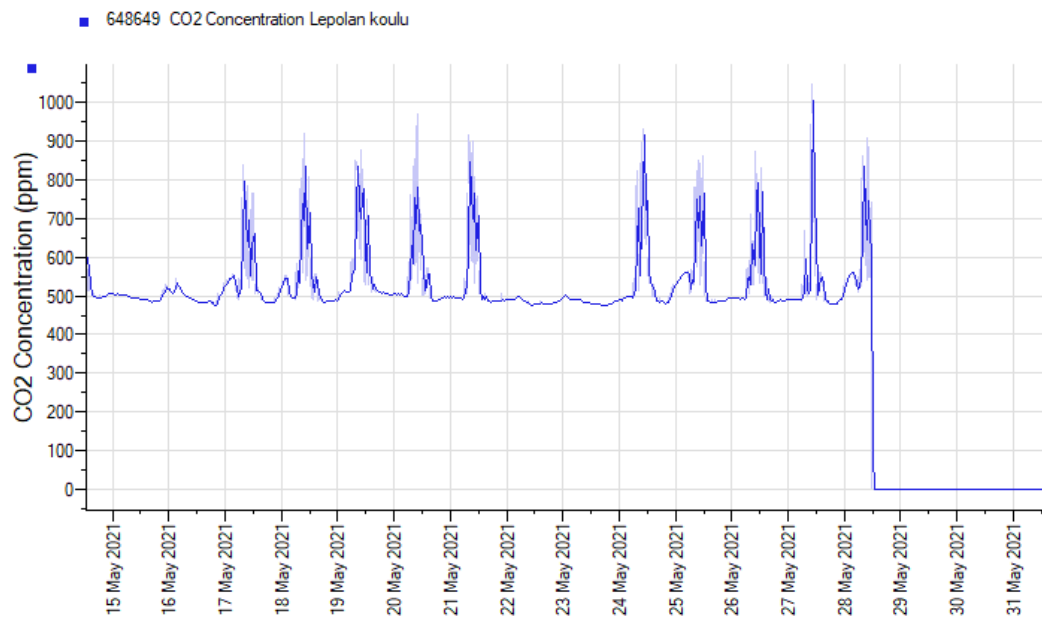
## Luokka 303 huoneilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

### Lepolan koulu



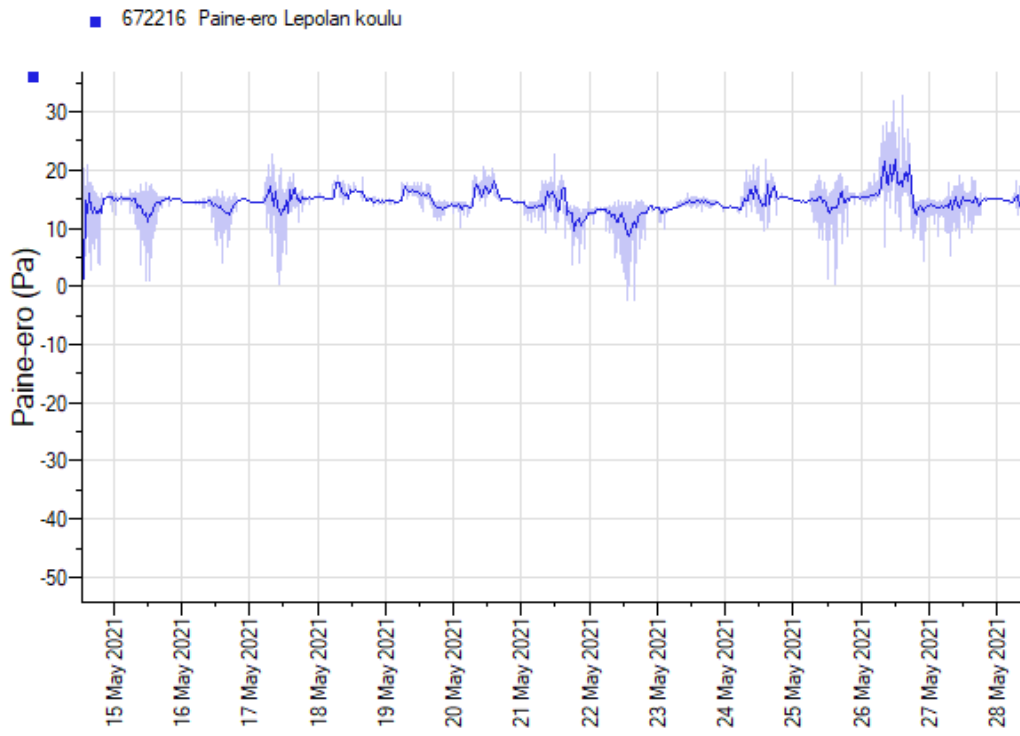
## Luokka 303 hiilidioksidipitoisuus

### Lepolan koulu



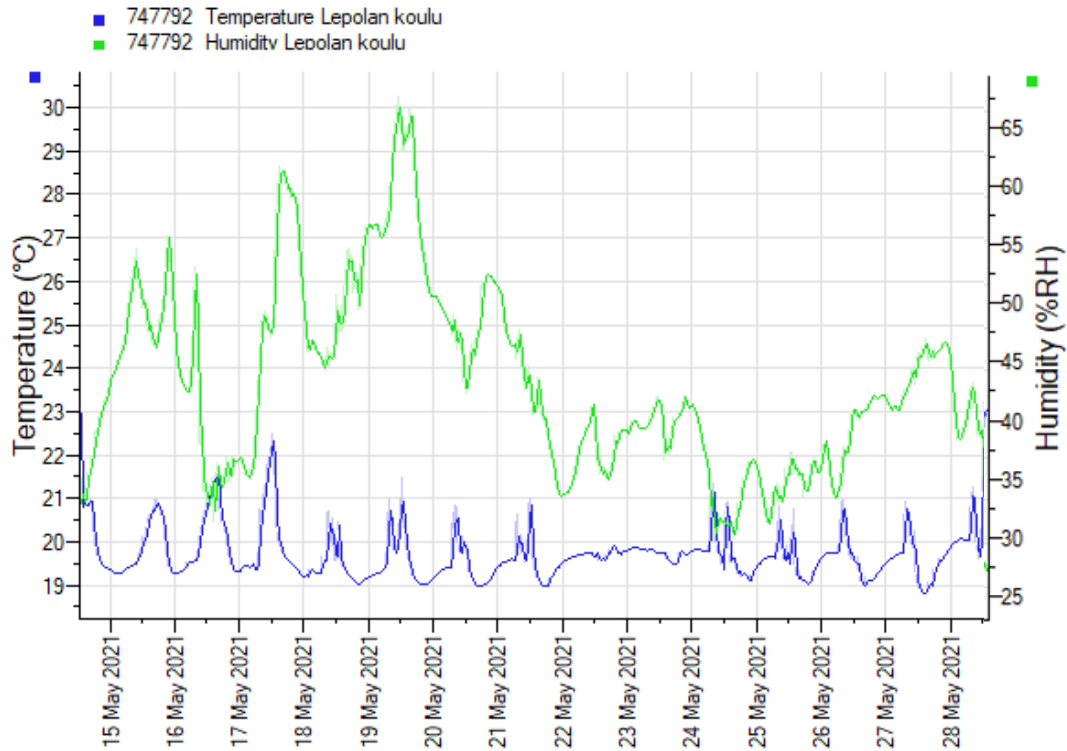
Luokka 303 paine-ero ulkoilmaan nähden

Lepolan koulu



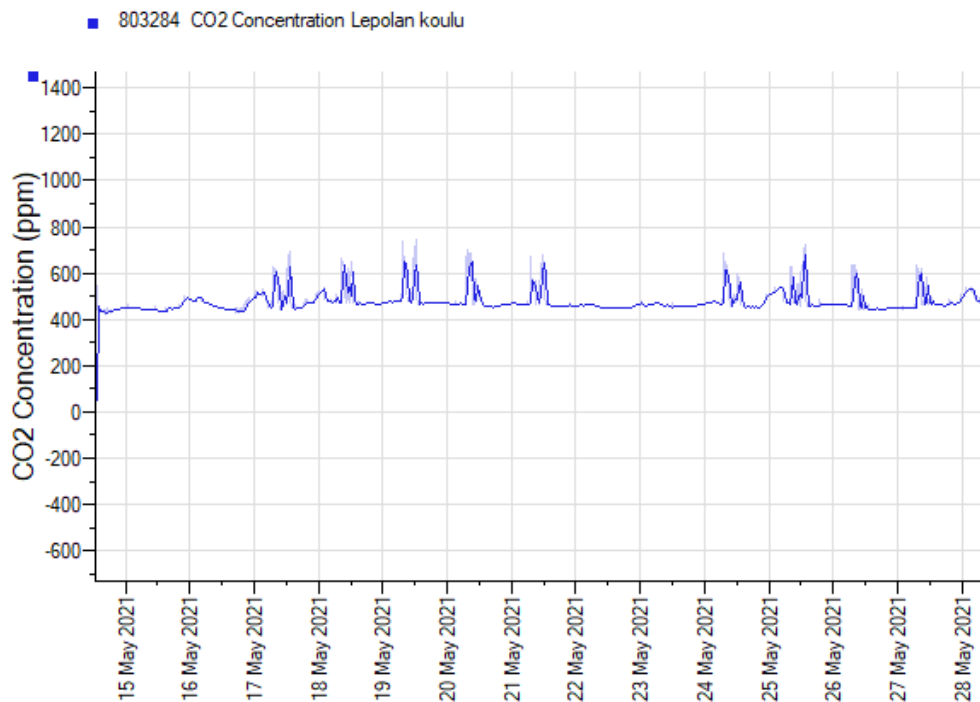
## Tekstiilityöluokka huoneilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

### Lepolan koulu



## Tekstiilityöluokka hiilidioksidipitoisuus

### Lepolan koulu



**Tilaaaja**

WSP Finland Oy  
Pasilan asema-aukio 1  
00520 Helsinki

**Teollisten mineraalikuitujen laskenta geeliteippinäytteestä**

**Näytteenottokohde** Lepolan koulu, Visantie 1, Tuusula (315209\_03)  
**Näytteenottaja** Riitta Katajamaa  
**Näytteenottopäivä** 28.5.2021  
**Vastaanottopäivä** 3.6.2021

**1 Näytteenotto ja analysointi**

Pinnoilta geeliteipeille otetut näytteet analysoitiin WSP Finland Oy:n laboratoriossa (Kympinkatu 3 B, Jyväskylä). Laboratoriossa näytteistä on analysoitu teolliset mineraalikuidut polarisaatiomikroskoopilla tai valomikroskoopilla kuitunäytteiden analysointiohjeen mukaisesti. Kuidut on analysoitu teipin koko pinta-alalta (14 cm<sup>2</sup>) 100 x suurennoksella. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta.

**2 Viitearvot ja tulokset**

Geeliteippinäytteiden näytteenottokohdat ja näytteiden kuitupitoisuus on esitetty taulukossa 1. Analyysin alin ilmoitettava pitoisuus (määritysraja) on 0,1 kpl/cm<sup>2</sup>. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Asumisterveysasetuksen Soveltamisohteessa (Osa III, Asumisterveysasetus § 14-19) teollisten mineraalikuitujen toimenpiderajaksi on määritelty kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. Näytteitä tulisi ottaa vähintään kolme rinnakkaista (= 3 kpl näytteitä samasta tilasta). Toimenpide raja ylittyy, mikäli näytteen kuitupitoisuus ylittää annetun viitearvon mittausepävarmuus huomioiden. Rinnakkaisnäytteiden keskiarvot on esitetty taulukossa 1. Ilmoitamme laskennallisen mittausepävarmuuden tarvittaessa.

Säännöllisesti siivotuilla pinnoilla kuitupitoisuudet < 0,2 kpl/cm<sup>2</sup> ja harvoin siivotuilla pinnoilla < 3 kpl/cm<sup>2</sup> eivät todennäköisesti aiheuta ongelmaa (Schneider, 2000). Jos pitoisuudet harvoin siivotuilla pinnoilla ovat >10 kpl/cm<sup>2</sup>, tulee siivousta tehostaa tai muuttaa menetelmiä sekä selvittää kuitulähteet.

Työterveyslaitoksen tekemän koosteen mukaan toimistotyypisillä työpaikoilla tuloilmakanavan pinnalla saa kuituja esiintyä keskimäärin 10-30 kpl/cm<sup>2</sup> (Työterveyslaitos, 2019).

Analyytidokumentin saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.

**Taulukko 1.** Näytteenottoaikat ja mineraalikulitujen pitoisuus geeliteippinäytteissä sekä rinnakkaisnäytteiden keskiarvot.

Näyte nro	Näytteenottoaika	Pölykertymä, vrk	Kuitupitoisuus, kpl/cm <sup>2</sup>	Keskiarvo
1.1	Luokka 303	14	0,14	0,1
1.2	Luokka 303	14	0,1	
1.3	Luokka 303	14	0,14	
2.1	Tekstiilityöluokka	14	<0,1	<0,1
2.2	Tekstiilityöluokka	14	0,14	
2.3	Tekstiilityöluokka	14	<0,1	
3.1	Luokka 103	14	0,21	0,2
3.2	Luokka 103	14	0,3	
3.3	Luokka 103	14	<0,1	

<0,1 = alle määritysrajan, mineraalikulitua ei esiintynyt

WSP Finland Oy  
Laboratoriopalvelut

Salla Sovelius  
Tutkija, FM

### Kirjallisuusviitteet

Valvira. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto (2016, päivitetty 21.12.2020) Asumisterveysasetuksen Soveltamisohje, Osa III. Asumisterveysasetus §14-19. Ohje 8/2016.

Schneider, T. (2000) Synthetic vitreous Fibres. Teoksessa: Indoor Air Quality Handbook, McGraw-Hill, New York 2000, chapter 39.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 23.4.2015, Helsinki.

Työterveyslaitos (2019). Kooste epäpuhtaustasoista, joiden ylittyminen voi viitata sisäilmasto-ongelmiin toimistotyypisillä työpaikoilla. Päivitetty 19.3.2019. <https://www.ttl.fi/wp-content/uploads/2016/09/sisaympariston-viitearvoja.pdf>