



---

# VAUNUKANKAAN PÄIVÄKOTI MINERAALIVIILAKUITUJEN KONTROLLIMITTAUS SISÄILMASTA

Tutkimusraportti

28.4.2020

Projekti 313896



---

## Asiakas

Tuusulan Kunta, Tilapalvelu

Pertti Elg  
040 314 4555  
[pertti.elg@tuusula.fi](mailto:pertti.elg@tuusula.fi)

---

## Tutkimusten tekijä

WSP Finland Oy  
Pasilan asema-aukio 1, 00510 Helsinki  
Puh. 02 078 6411  
Y-tunnus: 0875416-5  
[www.wsp.com](http://www.wsp.com)

## Vastuhenkilö

Beata Kluczek-Turpeinen  
Puh. 050 595 3631  
[beata.kluczek-turpeinen@wsp.com](mailto:beata.kluczek-turpeinen@wsp.com)

28.4.2020

---

## Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli tehdä kontrollimittaus teollisten mineraalikuitujen esiintymisestä Vaunukankaan päiväkodin sisäilmassa.

Aiemmassa tutkimuksessa, joka tehty vuonna 2018, päiväkodin sisäilmasta otetuista näytteistä löytyi mineraalikuituja, joiden määrä ylitti Asumisterveysasetuksessa määritellyn toimenpiderajan (Sisäilmatutkimus 12.5.2018, PH Ympäristötekniikka Oy).

Tässä tutkimuksessa mineraalikuitujen määrä mitattiin kahden viikon laskeumanäytteestä samoista kohdista kuin aiemmillä kerroilla.

Pippurin lepohuoneessa kuitupitoisuus  $0,9 \text{ kpl/cm}^2$  ylitti asetuksen toimenpiderajan, joka on  $0,2 \text{ kpl/cm}^2$ .

Muissa näytteissä kuitumäärät olivat alle työterveyslaitoksen viitearvon.

### Toimenpide-ehdotukset

Suosittelaaan kuitulähteen selvittämistä ottamalla kuitunäytteet Pippurin lepohuoneesta ilmanvaihdon tuloilmakanavasta.

#### *Perustelut:*

Ilmanvaihtojärjestelmät ovat usein kuitujen sisäilmaan pääsyn kannalta merkittävä lähde. Ilmavirtaukset järjestelmässä sekä irrottavat että kuljettavat tehokkaasti irtonaisia kuitumateriaaleja sisäilmaan.

Tasopintojen siivoustasoa kannattaa tehostaa väliaikaisesti, jotta sisäilman kuitupitoisuus laskee. Siivoustason tehostaminen ei kuitenkaan vähennä sisäilman kuitupitoisuutta riittävästi, jos tuloilman mukana tulee kuituja.

Mikäli tilojen käyttäjien oireilu jatkuu, tulee tilanne arvioida uudelleen. Kuitupitoisuudet voidaan tarkastaa myöhemmin kontrollinäytteillä.

### WSP Finland Oy



Beata Kluczek-Turpeinen  
Sisäilma-asiantuntija MMT

## Sisällysluettelo

<b>1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot .....</b>	<b>5</b>
1.1. Yleistiedot.....	5
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä .....	5
1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus.....	5
<b>2. Sisäilman näytteenotto.....</b>	<b>5</b>
2.1. Mineraalivillakuitujen laskeumanäytteiden tulokset .....	5
<b>3. Johtopäätökset .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Toimenpide-ehdotukset.....</b>	<b>7</b>

### Liitteet:

Liite 1: Tutkimuskartta

Liite 2: Mineraalivillakuitujen laskeuman tulokset

28.4.2020

---

## 1. Tutkimuskohde ja lähtötiedot

### 1.1. Yleistiedot

Kohde: Vaunukankaan päiväkoti  
Vaunukankaantie 1, 04300 Tuusula

Tutkimuskohteena on Tuusulan Vaunukankaalla sijaitseva yksikerroksinen vuonna 1985 valmistunut päiväkotirakennus. Rakennus on tiiliverhottu. Alapohjarakenteena on betoni-rakenteinen maanvarainen laatta.

Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto.

### 1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Tutkimustyö tehtiin perustuen kohteen sisäilmaraportteihin (Sisäilmatutkimus 7.11.2017 ja 12.5.2018, PH Ympäristötekniikka Oy). Tutkimuksissa päiväkodin sisäilmasta löytyneiden mineraalikulitujen määrä ylitti Asumisterveysasetuksessa määritellyn raja-arvon.

Tutkimuksen jälkeen kohteessa mineraalivillakuitujen poistamiseksi on tehty korjaustoi-menpiteitä. IV koneen tuloilmakammiot ja tuloilmakanavat kapseloitu. Päiväkodin akustiik-kalevyt päällystetty ja tehostettu tilojen siivousta.

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, oliko edellisen tutkimuksen perusteella tehdyillä toimenpiteillä ollut vaikutusta sisäilman laatuun.

Tarkastusmittaukset kohdistettiin tiloihin, joihin on tehty aikaisemmin sisäilmaselvitykset.

Laskeumanäytteenotto suoritettiin Työterveyslaitoksen ohjeiden mukaan. Keräysajankoh-ta oli 2.4.20 - 16.4.2020. Näytteenottotasolta kerättiin pölylaskeuma keräysajan jälkeen geeliteippiin, josta mineraalivillakuitujen määrä laskettiin valomikroskooppia käyttäen. Näytteet analysoitiin WSP Finland Oy laboratoriossa Jyväskylässä.

### 1.3. Tutkimuksen rajaus ja luotettavuus

Sisäilmasta suoritettiin näytteenotto seuraavasti:

— Mineraalivillakuitujen laskenta (14 vrk) 9 kpl

Näytteet edustavat vain kyseistä mittausjaksoa ja niitä tiloja, joista näytteet ovat kerätty.

## 2. Sisäilman näytteenotto

### 2.1. Mineraalivillakuitujen laskeumanäytteiden tulokset

Rakennuksen tutkittavista tiloista kerättiin yhteensä 9 kpl laskeumanäytteitä mineraalivilla-kuitupitoisuuden laskentaa varten. Tulokset on esitelty tarkemmin liitteessä 2 ja näytteen-otopaikat on merkitty tutkimuskarttaan (Liite 1).

**Taulukko 1.** Mineraalikuitupitoisuudet kahden viikon aikana laskeutuneessa pölyssä.

Näyte	Näytteenottoaikka	Kuitupitoisuus kpl/m <sup>2</sup>
1	Muskotit	0,1
2	Pippurit	0,9
3	Liikuntasali	<0,1
4	Neilikat	0,1
5	Meiramit	<0,1
6	Eskarisali	<0,1
7	Mintut	0,1
8	Kanelit	<0,1
9	Pippurit, tuulikaappi	0,1

Pippurin lepohuoneessa kuitupitoisuus 0,9 kpl/cm<sup>2</sup> ylitti asetuksen toimenpiderajan, joten näytteen tulos tulkitaan poikkeaviksi.

Muissa näytteissä kuitumäärät olivat alle työterveyslaitoksen viitearvon.

### 3. Johtopäätökset

Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetukseen 545/2015 antaman asetuksen sekä Valviran ohjeeseen 8/2016 mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja on kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/ cm<sup>2</sup>. Tämä koskee asuntoja ja pitkäaikaisia oleskelutiloja.

Pippurissa kuitupitoisuus ylittää asetuksen toimenpiderajan.

Muissa näytteissä pinnoille laskeutuneessa pölyssä ei havaittu mineraalikuituja toimenpiderajaa ylittäviä määriä. Näytteet täyttävät Asumisterveysasetuksen 545/2015 vaatimukset kuitupitoisuuksille.

28.4.2020

## 4. Toimenpide-ehdotukset

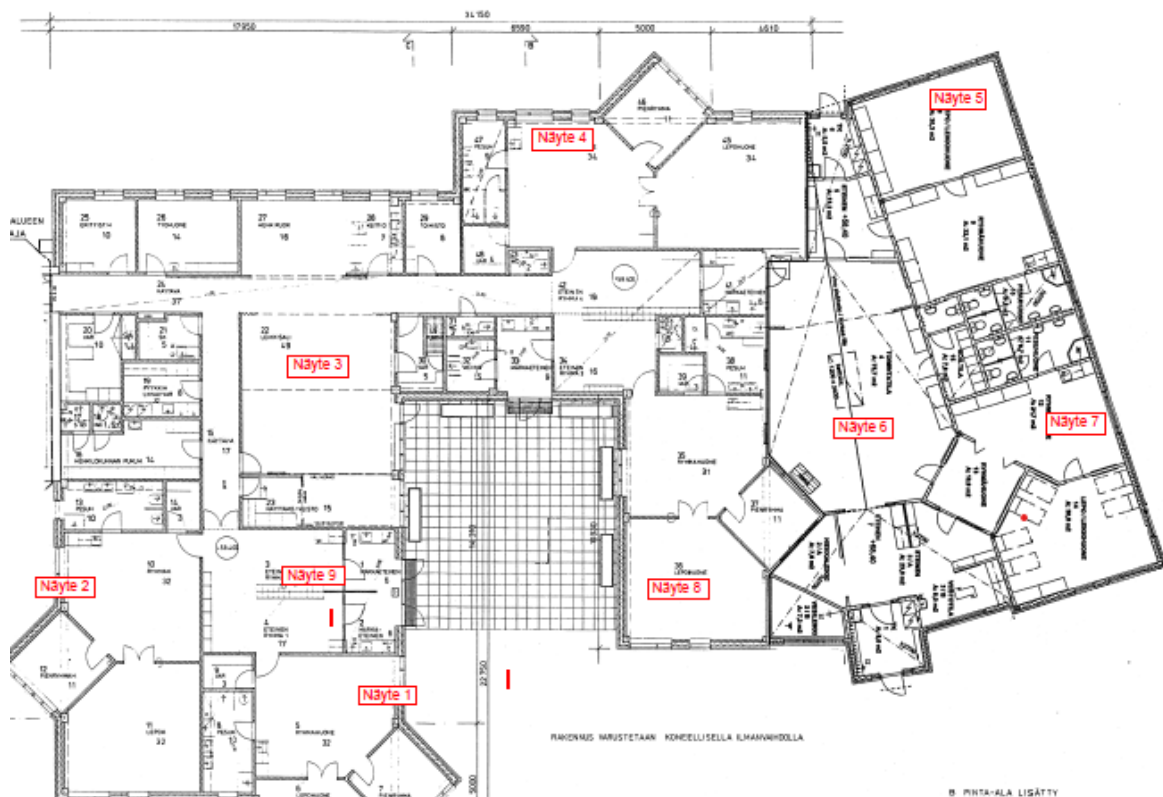
Suosittelaaan kuitulähteen selvittämistä ottamalla kuitunäytteet Pippurin lepohuoneesta ilmanvaihdon tuloilmakanavasta.

### Perustelut:

Ilmanvaihtojärjestelmät ovat usein kuitujen sisäilmaan pääsyn kannalta merkittävä lähde. Ilmavirtaukset järjestelmässä sekä irrottavat että kuljettavat tehokkaasti irtonaisia kuitumateriaaleja sisäilmaan.

Tasopintojen siivoustasoa kannattaa tehostaa väliaikaisesti, jotta sisäilman kuitupitoisuus laskee. Siivoustason tehostaminen ei kuitenkaan vähennä sisäilman kuitupitoisuutta riittävästi, jos tuloilman mukana tulee kuituja.

Mikäli tilojen käyttäjien oireilu jatkuu, tulee tilanne arvioida uudelleen. Kuitupitoisuudet voidaan tarkastaa myöhemmin kontrollinäytteillä.



Liite 1 Vaunukankaan päiväkodin näytenottoaikat



**Tilaaaja**

WSP Finland Oy  
Pasilan Asema-aukio 1  
00520 Helsinki

**Geeliteippinäytteen kuituanalyysi**

**Näytteenottokohde** Vaunukankaan päiväkot, Tuusula  
**Näytteenottaja** Beata Kluczek-Turpeinen  
**Näytteenottopäivämäärä** 16.4.2020  
**Vastaanottopäivämäärä** 21.4.2020

**1 Näytteenotto ja analysointi**

Näytteet otettiin suoraan pinnoilta geeliteipille. Laboratoriossa näytteistä on analysoitu mineraalikuidut (pituudeltaan >20 µm olevat lasikuidut sekä lasi- ja kivivillakuidut) polarisaatiomikroskoopilla kuitunäytteiden analysointiohjeen mukaisesti. Kuidut on analysoitu teipin koko pinta-alalta (14 cm<sup>2</sup>) 100 x suurennoksella.

**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.

Sosiaali- ja terveysministeriön 23.4.2015 antaman asetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja on kahden viikon pölykertymästä otetuissa näytteissä 0,2 kuitua/cm<sup>2</sup>. 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).

**Taulukko 1.** Näytteenottokohdat ja mineraalikuitujen pitoisuus geeliteippinäytteissä.

Näytteenottopaikka	Kuitupitoisuus, kpl/cm <sup>2</sup>	Pölykertymä, vrk
1. Muskotit, kaapin päältä	0,1	14
2. Pippurit, kaapin päältä	0,9	14
3. Liikuntasali, kaapin päältä	<0,1	14
4. Neilikat, kaapin päältä	0,1	14
5. Meiramit, kaapin päältä	<0,1	14
6. Eskarisali, kaiutin päältä	<0,1	14
7. Mintut, kaapin päältä	0,1	14
8. Kanelit, kaapin päältä	<0,1	14



9. Pippurit, tuulikaappi	0,1	14
--------------------------	-----	----

<0,1 = alle määrittäysrajan, mineraalikuittuja ei esiintynyt

WSP Finland Oy  
Laboratoriopalvelut  
Sisäilmalaboratorio



Salla Sovelius  
Tutkija, FM

### Kirjallisuusviitteet

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/si-saympariston-viitearvoja.pdf>

Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Raportissa mainitut tulokset koskevat vain vastaanotettuja ja testattuja näytteitä. Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Osittaisesta kopioinnista on oltava WSP Finland Oy:n lupa.