

**SIRATE**

Ilmasta Hyvää.

# Tutkimusraportti

## Sisäilman hiukkasmittaus

Turun ammatti-instituutti Peltolan koulutalo B-osa  
Hamppukatu 2  
20740 Turku



28.1.2022

Projektinnumero: 6926

**Sirate Group Oy**

www.sirategroup.fi  
etunimi.sukunimi@sirategroup.fi  
Y-tunnus 2496984-4

**Tampere**

Tampereentie 495  
33880 Lempäälä  
Puh. 046 851 4392

**Turku**

Kutterintie 5  
20900 Turku  
Puh. 046 850 5088

**Kuopio**

Viestikatu 3  
70600 Kuopio  
Puh. 040 089 7727

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	3
1 Lähtötiedot .....	4
1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite.....	4
1.2 Perustiedot .....	4
1.3 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset .....	4
1.4 Käytössä olleet asiakirjatiedot.....	4
2 Hiukkasmittaukset .....	5
2.1 Tutkimusmenetelmät .....	5
2.2 Sisäilman hiukkasmittaukset .....	5
3 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset .....	10
Allekirjoitus.....	10
Liitteet .....	10
Kirjallisuus.....	10

## Tiivistelmä

Peltolan ammatti-instituutin B-rakennuksessa järjestetään rakennusalan, talotekniikan ja autoalan koulutusta. Tutkimusten tavoitteena oli mitata mahdollisia työtilojen toiminnasta aiheutuvia hiukkaspäästöjä. Sisäilman hiukkaspitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisella hiukkasmittauksella käyttäen Grimm Aerosol spectrometer 1108 15-kanavaista spektrometriä.

Työpajassa B133 ja Koneistamossa B162 hiukkaspitoisuudet ylittivät ajoittain Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat moninkertaisesti sekä hengitettävien (PM10) että pienhiukkasten (PM2,5) osalta. Hiukkaspitoisuuksien nousu ei selity ulkoilmapitoisuuksilla. Tulokset viittaavat ilmanvaihdon ja kohdepoistojen puutteisiin tutkituilla alueilla.

Tehtyjen tutkimusten perusteella suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Hitsausalueiden kohdepoistojen toiminta tulee tarkistaa ja korjata.
- Työpajojen ja verstaiden yleisilmanvaihdon toiminta on suositeltavaa tarkistaa ja säätää.

## 1 Lähtötiedot

### Tutkimuskohde

Turun ammatti-instituutti Peltolan koulutalo B-osa  
Hamppekatu 2, 20740 Turku

### Tilaaja

Johanna Kaipia  
sisäilma-asiantuntija, p. 040 489 4574  
Turun kaupunki, Tilapalvelukeskus, Linnankatu 90 E, 2.krs

### Tutkimusten vastuhenkilö

Timo Murtoniemi, aluejohtaja, FT  
rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15  
Sirate Group Oy, Kutterintie 5, 20900 TURKU  
timo.murtoniemi@sirategroup.fi, p. 046 850 5088

### Tutkimushenkilöt

Ville Norri, Sirate Group Oy

### Tutkimuksen ajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin aikavälillä 1.11.-15.11.2021

- Sisäilman hiukkasmittaus

## 1.1 Tutkimuksen lähtökohta ja tavoite

Peltolan ammatti-instituutin B-rakennuksessa järjestetään rakennusalan, talotekniikan ja autoalan koulutusta. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää tilojen toiminnasta aiheutuvia hiukkaspäästöjä sisäilmaan.

## 1.2 Perustiedot

Mittaukset tehtiin Peltolan koulutalon B-osan 1. kerroksessa. Rakennuksessa on työtiloja ja luokkatiloja sekä toimistotiloja. Mittaukset tehtiin työtiloissa, joissa hiukkaspäästöjä arveltiin syntyvän.

## 1.3 Tutkimuskohteessa aiemmin tehdyt selvitykset

Rakennuksessa on tehty sisäilman olosuhdemittauksia syksyllä 2020 (Sirate Group Oy 26.10.2020). Suoraanosoittavilla olosuhdemittareilla mitatut sisäilman pienhiukkaspitoisuudet olivat paikoin lievästi koholla tilassa B076. Myös tiloissa B037 ja B1003 todettiin yksittäisiä piikkejä mittaustuloksissa, jotka poikkesivat ulkoilman pienhiukkaspitoisuuksista. Suoraanosoittavien mittareiden tulokset ovat suuntaa antavia. Tulosten perusteella suositeltiin tarkempia hiukkasmittauksia laser-spektrometrilla, joilla havaitut poikkeamat voidaan varmistaa.

## 1.4 Käytössä olleet asiakirjatiedot

- Tutkimusraportti Sirate Group Oy (26.10.2020)
- Pohjakuvat

## 2 Hiukkasmittaukset

### 2.1 Tutkimusmenetelmät

Sisäilman hiukkaspitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisella hiukkasmittauksella käyttäen Grimm Aerosol spectrometer 1108 15-kanavaista spektrometriä, joka voidaan asettaa mittaamaan standardin EN481 mukaisia pölyjakeita (hengittyvä-, keuhko- ja alveolijae) sekä PM-jakeita (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> ja PM<sub>1</sub>) (relative mass deviation ± 3% or 2 µg/m<sup>3</sup>). Lisäksi laitteella saadaan pitoisuustasot jokaiselle 0,3 - 20 µm väliselle hiukkaskokoalueelle. Tulokset arvioidaan Asumisterveysasetuksen (1) ja sen soveltamisohjeen (2) mukaan. Näytteenottokohdat on esitetty liitteen 1 pohjakuivissa.

#### **Hiukkaspitoisuuksien toimenpiderajat**

*Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana saa olla enintään 50 µg/m<sup>3</sup>.*

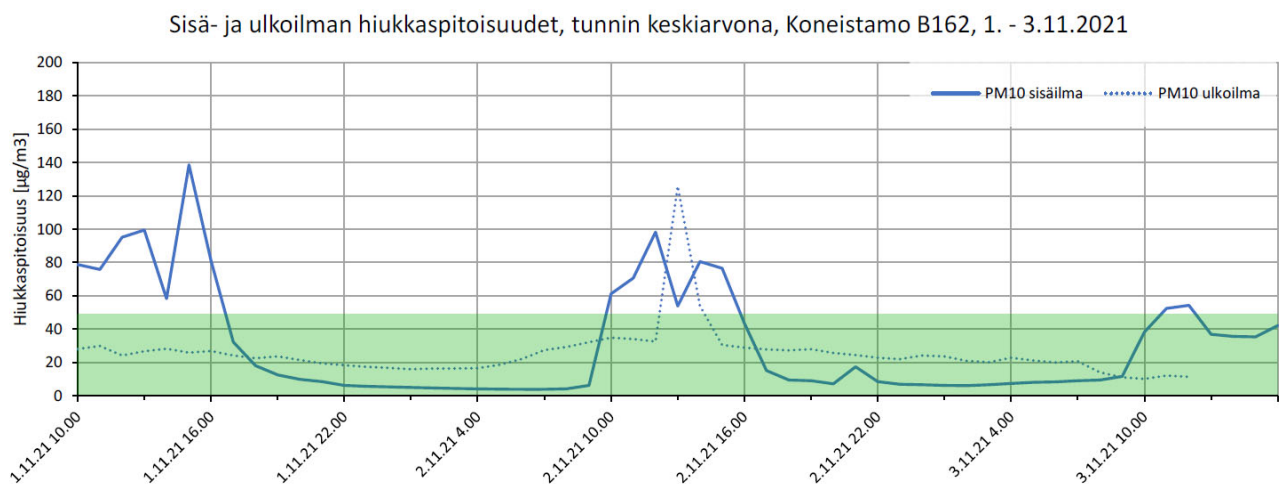
*Pienhiukkasten (PM2,5) pitoisuus sisäilmassa 24 tunnin mittauksen aikana saa olla enintään 25 µg/m<sup>3</sup>.*

### 2.2 Sisäilman hiukkasmittaukset

Sisäilman hiukkaspitoisuuksia mitattiin koulutalon työtiloista, joissa oli erilaisia koneita/laitteita metallin työstämiseen. Mittauksia suoritettiin tiloissa Koneistamo B162 sekä Työpaja B133. Koneistamon B162 tilassa mittaria siirrettiin mittausten aikana sorvausosastolta hitsauspaikan lähistölle. Työpajan B133 pistorasioissa ei ollut jännitettä tilojen käyttöajan ulkopuolella, joten mittausdata puuttuu näiltä ajanjaksoilta. Mittauspisteet ja -ajankohdat on esitetty pohjakuivassa liitteessä 1.

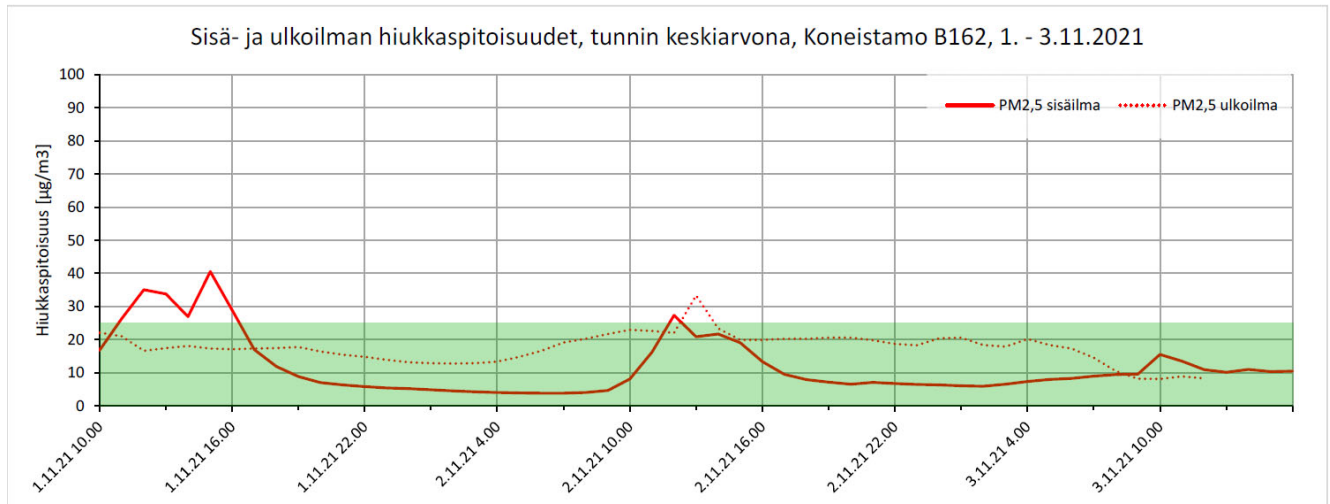
#### **Koneistamo Sorvaus, B162 1.-3.11.2021**

Sorvauspisteessä suoritetuissa mittauksissa sisäilman hengitettäviä hiukkasten (PM10) pitoisuus tunnin keskiarvona oli ajoittain yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan, mikä ei johtunut ulkoilman taustapitoisuudesta (kuva 1).



**Kuva 1.** Koneistamon B162 Sorvaus hengitettävät hiukkaset (PM10) tunnin keskiarvona 1.-3.11.2021. Hiukkaspitoisuus oli ajoittain yli Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia.

Pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) pitoisuus tunnin keskiarvona oli pääosin alle toimenpiderajan. Mittausjakson alussa toimenpideraja ylittyi hetkellisesti, mikä ei johtunut ulkoilman taustapitoisuudesta (kuva 2).

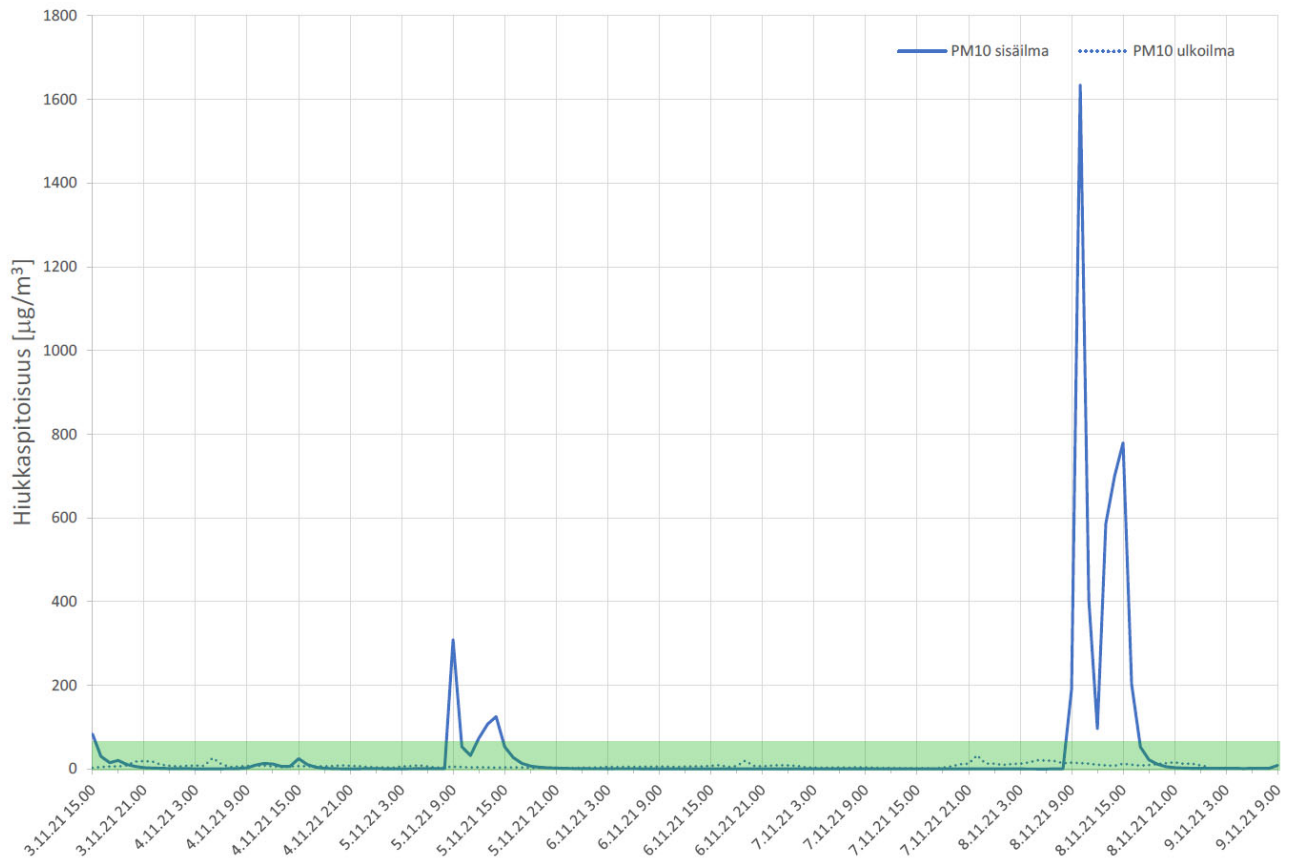


**Kuva 2.** Koneistamon B162 Sorvaus ja ulkoilman pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>) tunnin keskiarvona 1.-3.11.2021. Hiukkaspitoisuus oli suuren osan ajasta alle Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia.

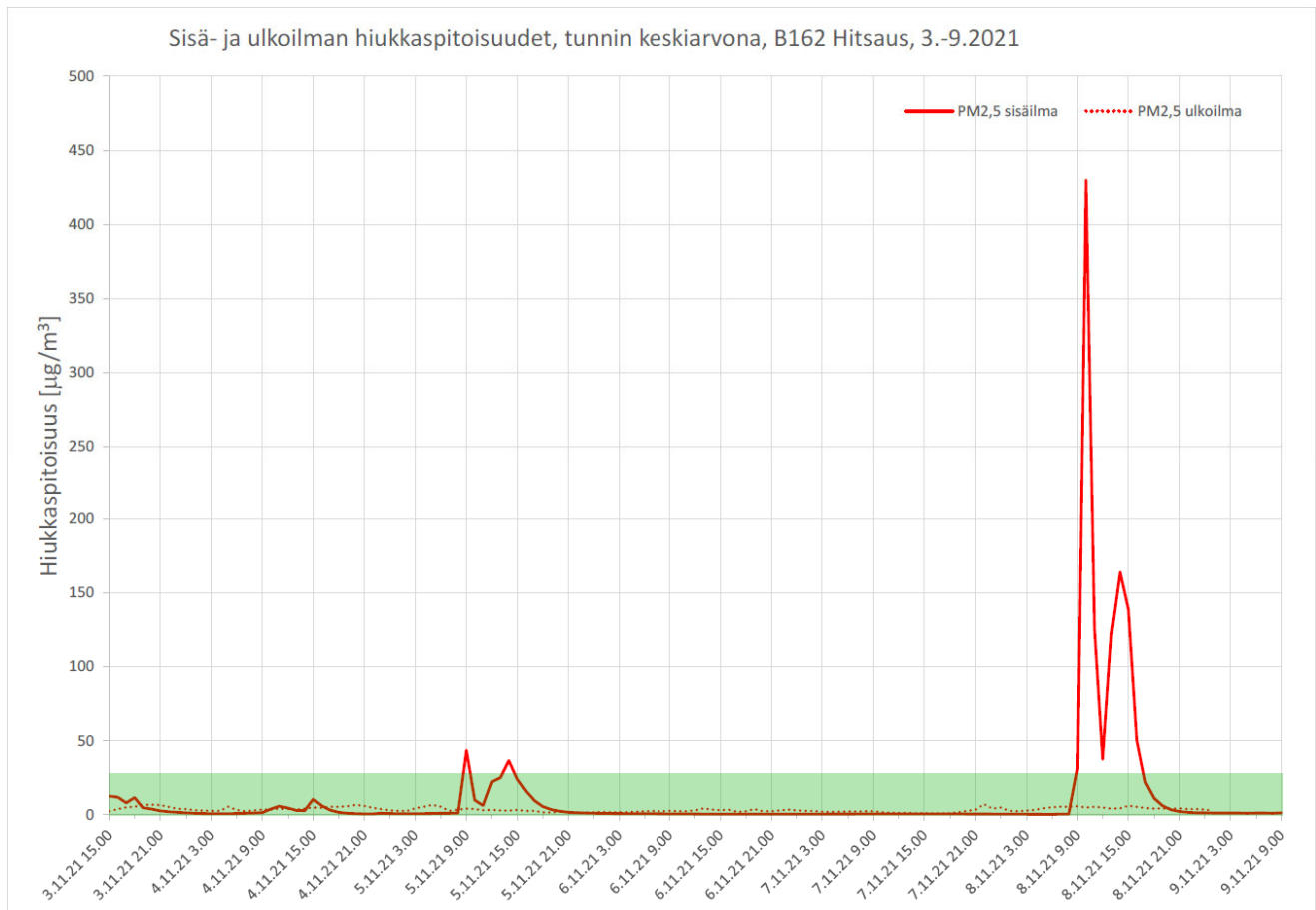
### Koneistamo Hitsaus, B162 3.-9.11.2021

Koneistamon hitsausalueella suoritetuissa mittauksissa sisäilman hiukkaspitoisuudet ylittivät toimenpiderajan selvästi kahtena päivänä (5. ja 8.11.) sekä hengitettävien (PM<sub>10</sub>, kuva 3) että pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>, kuva 4) osalta.

Sisä- ja ulkoilman hiukkaspitoisuudet, tunnin keskiarvona, B162 Hitsaus, 3.-9.2021



**Kuva 3.** Koneistamon B162 Hitsaus ja ulkoilman hengitettävät hiukkaset (PM10) tunnin keskiarvona 3.-9.11.2021. Hiukkaspitoisuus ylitti ajoittain selvästi Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia.

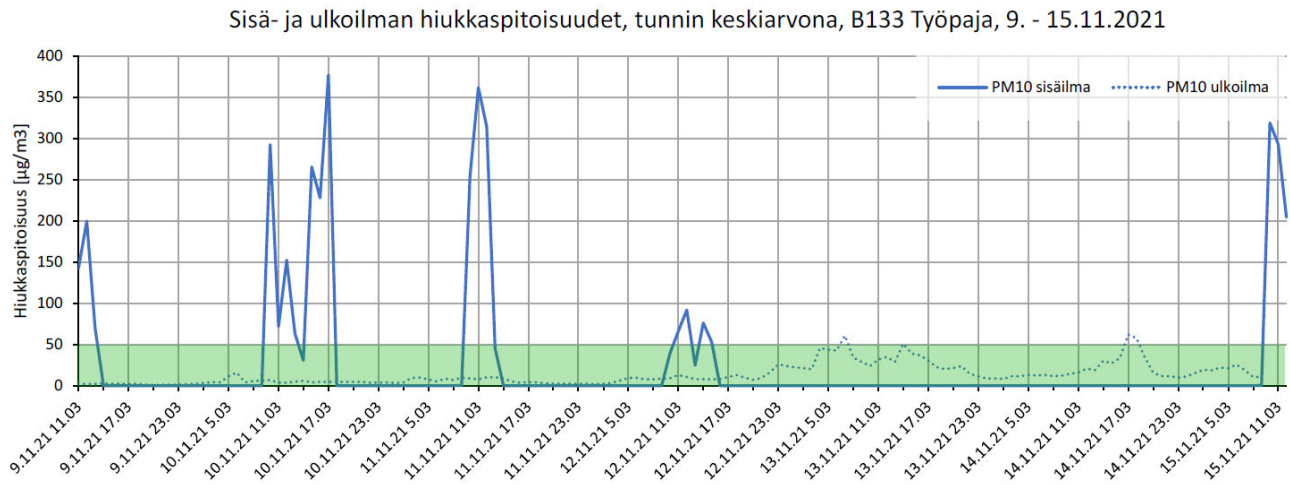


**Kuva 4.** Koneistamon B162 Hitsaus ja ulkoilman pienhiukkaset (PM2,5) tunnin keskiarvona 3.-9.11.2021. Hiukkaspitoisuus ylitti ajoittain selvästi Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia.

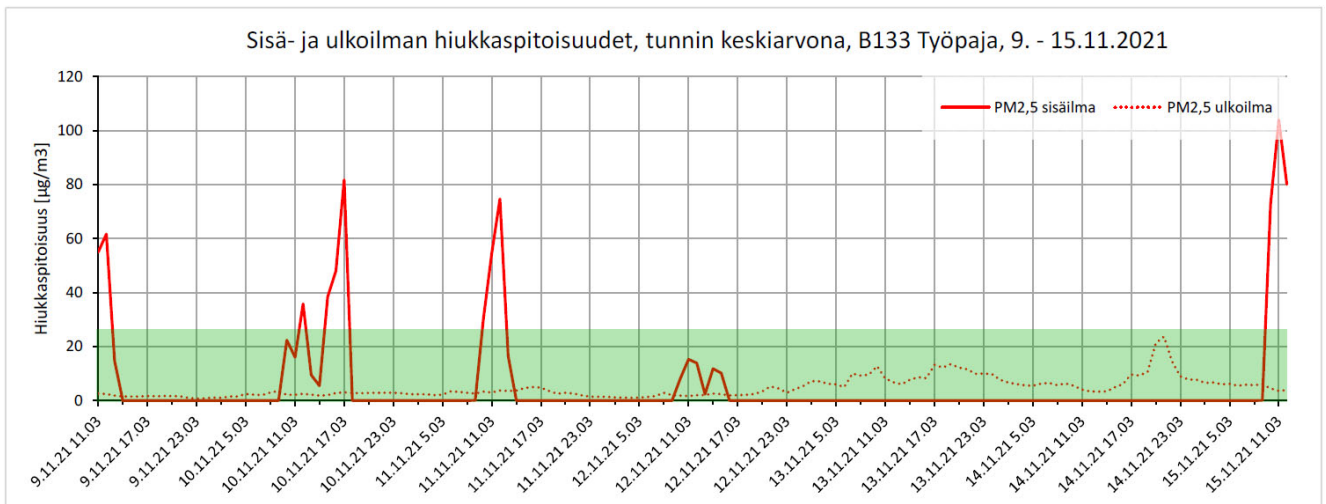
**Työpaja B133 9.-15.11.2021**

Kone- ja tuotantotekniikan työpajassa B133 suoritetuissa mittauksissa sisäilman hiukkaspitoisuudet ylittivät toimenpiderajan selvästi useana päivänä sekä hengitettävien (PM10, kuva 5) että pienhiukkasten (PM2.5, kuva 6) osalta. Työpajan pistorasiaan ei tullut virtaa käyttöajan ulkopuolella, joten kuvaajat ovat nollassa virrattomilla hetkillä.





**Kuva 5.** Työpajan B133 ja ulkoilman hengitettävät hiukkaset (PM10) tunnin keskiarvona 9.-15.11.2021. Hiukkaspitoisuus ylitti ajoittain selvästi Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia



**Kuva 6.** Työpajan B133 ja ulkoilman pienhiukkaset (PM2,5) tunnin keskiarvona 9.-15.11.2021. Hiukkaspitoisuus ylitti ajoittain selvästi Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (vihreä alue). Ulkoilman hiukkaspitoisuuden vertailuarvona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun kauppatorin mittauspisteen ulkoilmapitoisuuksia.

### 3 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Tutkimusten tavoitteena oli mitata mahdollisia työtilojen toiminnasta aiheutuvia hiukkaspäästöjä. Työpajassa B133 ja Koneistamossa B162 hiukkaspitoisuudet ylittivät ajoittain Asumisterveysasetuksen toimenpiderajat moninkertaisesti sekä hengitettävien (PM10) että pienhiukkasten (PM2,5) osalta. Hiukkaspitoisuuksien nousu ei selity ulkoilmapitoisuuksilla. Tulokset viittaavat ilmanvaihdon ja kohdepoistojen puutteisiin tutkituilla alueilla.

Tehtyjen tutkimusten perusteella suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Hitsausalueiden kohdepoistojen toiminta tulee tarkistaa ja korjata.
- Työpajojen ja verstaiden yleisilmanvaihdon toiminta on suositeltavaa tarkistaa ja säätää.

### Allekirjoitus

Turussa 28.1.2022  
Sirate Group Oy



Ville Norri  
asiantuntija



Timo Murtoniemi  
aluejohtaja, FT  
Rakennusterveysasiantuntija C-21552-26-15

### Liitteet

1. Pohjakuva

### Kirjallisuus

1. **Asumisterveysasetus 2015.** Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriö 2015.
2. **Asumisterveysasetuksen soveltamisohje 8/2016.** Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto, Valvira, 2016. Dnro 2731/06.10.01/2016.

B-Osa 1. krs

