

**Tilaaaja:**

YIT Suomi Oy  
Heli Hiltunen

**Raportin numero:**

PR4942-P01

**Päiväys:**

23.5.2019

## HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN TARKKAILURAPORTTI

Focus-alue, Tuusula

Kallion louhinta ja murskaus

**Kirjoittanut:**

Anne Metsämäki  
Suunnittelija, FM  
puh. 040 716 7428

[anne.metsamaki@promethor.fi](mailto:anne.metsamaki@promethor.fi)

**Tarkastanut:**

Jani Kankare  
Toimitusjohtaja, FM  
puh. 040 574 0028

[jani.kankare@promethor.fi](mailto:jani.kankare@promethor.fi)

**TURKU**

Rautakatu 5 A  
20520 Turku  
puh. 050 570 3476

**HELSINKI**

Viikinportti 4 B 18  
00790 Helsinki  
puh. 050 377 6565

**TAMPERE**

Hatanpään valtatie 34 D  
33900 Tampere  
puh. 040 866 8615



Y-tunnus: 0996539-4  
Kotipaikka: Turku

## Sisällysluettelo

|   |                                                                   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------|---|
|   | Tiivistelmä.....                                                  | 3 |
| 1 | Yleistä.....                                                      | 4 |
| 2 | Hiukkaspitoisuusmittaus .....                                     | 4 |
|   | 2.1 Mittausjakso .....                                            | 4 |
|   | 2.2 Toiminta alueella .....                                       | 4 |
|   | 2.3 Mittauslaitteisto .....                                       | 4 |
|   | 2.4 Mittauspisteen ja toiminta-alueen sijainnit .....             | 4 |
| 3 | Hengitettävien hiukkasten raja-arvopitoisuudet.....               | 5 |
| 4 | Säätiedot.....                                                    | 6 |
| 5 | Mittautulokset ja tulosten tarkastelu .....                       | 6 |
|   | 5.1 Hengitettävien hiukkasten pitoisuus (PM <sub>10</sub> ) ..... | 6 |
|   | 5.2 Tulosten edustavuus .....                                     | 7 |
|   | 5.2.1 Sään vaikutus .....                                         | 7 |
|   | 5.2.2 Mittausjakson pituus ja ajankohta.....                      | 8 |
|   | 5.2.3 Muut hiukkaslähteet.....                                    | 8 |
| 6 | Johtopäätökset .....                                              | 8 |
| 7 | Lisätietoa .....                                                  | 9 |

### Liitteet:

- Liite 1. Mittausjakson aikaiset säätiedot.
- Liite 2. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet.
- Liite 3. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuskuvaajat.

## TIIVISTELMÄ

YIT Suomi Oy:llä on Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnan myöntämä ympäristönsuojelulain mukainen lupa kallion louhintaan ja murskaukseen Focus-alueella Tuusulassa. Lupa on myönnetty kiinteistöille Huh-tarihi 2 (858-411-18-43) ja Stenbacka (858-411-30-0).

Promethor Oy mittasi pölyn hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) pitoisuutta louhinta- ja murskaustoiminnan aikana toiminta-alueen itäpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen piha-alueella osoitteessa Puusepantie 25. Mittaus tehtiin ympäristöluvan velvoittamana toiminnan tarkkailemiseksi Ramboll Finland Oy:n tekemän melu- ja pölymittaussuunnitelman (päiväty 15.9.2016) mukaisesti.

Hiukkaspitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisesti 29.3.–12.4.2019 Osiris Environmental Particle Monitor -laitteella. Mittausjakson pituus oli 15 vuorokautta. Hiukkaspitoisuutta mitattiin yhteensä 11 toimintapäivänä. Taustapitoisuutta mitattiin neljänä viikonlopun päivänä, jolloin louhinta tai kivenmurskaus ei ollut käynnissä.

Ympäristöluvan mukaan mittaustuloksia tulee verrata valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ilmanlaadusta annettuihin raja-arvoihin. Asetuksessa on annettu hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvon raja-arvoksi  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hengitettävien hiukkasten 24 tunnin keskiarvon (vuorokausikeskiarvo) raja-arvo on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuodessa saa olla 35 vuorokautta, jolloin vuorokauden keskiarvopitoisuus ylittää raja-arvopitoisuuden  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Mittauspisteessä asuinrakennuksen piha-alueella mitattu koko mittausjakson (11 toimintapäivää ja 4 taustapitoisuuspäivää) hengitettävien hiukkasten keskiarvopitoisuus  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$  alitti valtioneuvoston asetuksessa vuosikeskiarvolle annetun raja-arvon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lisäksi kaikkina mittauspäivinä hengitettävien hiukkasten pitoisuus  $2\text{...}31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  alitti valtioneuvoston asetuksessa hengitettäville hiukkasille annetun vuorokausikeskiarvon raja-arvon  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

# 1 YLEISTÄ

YIT Suomi Oy:llä (entinen YIT Infra Oy) on Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnan myöntämä ympäristönsuojelulain mukainen lupa kallion louhintaan ja murskaukseen Focus-alueella Tuusulassa. Lupa on myönnetty kiinteistöille Huhtarihi 2 (858-411-18-43) ja Stenbacka (858-411-30-0).

Promethor Oy mittasi pölyn hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) pitoisuutta louhinta- ja murskaustoiminnan aikana toiminta-alueen itäpuolella sijaitsevan asuinrakennuksen piha-alueella osoitteessa Puusepantie 25. Mittaus tehtiin ympäristöluvan velvoittamana toiminnan tarkkailemiseksi Ramboll Finland Oy:n tekemän melu- ja pölymittaus suunnitelman (päiväty 15.6.2016) mukaisesti.

Focus-alueella oli maalisi-huhtikuussa 2019 käynnissä ensimmäinen louhinta- ja murskausjakso luvan myöntämisen jälkeen.

## 2 HIUKKASPITOISUUSMITTAUS

### 2.1 Mittausjakso

Hiukkaspitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisesti 29.3.–12.4.2019. Mittausjakson pituus oli 15 vuorokautta.

Hiukkaspitoisuutta mitattiin yhteensä 11 arkipäivänä ja 4 viikonlopun päivänä. Mittausjakson aikana kaikkina arkipäivinä porattiin ja murskattiin kalliokiviainesta. Louhintaräjäytyksiä oli kaksi. Taustapitoisuutta mitattiin päivinä, jolloin ei ollut louhinta- tai murskaustoimintaa eli viikonloppuina.

### 2.2 Toiminta alueella

Toiminta mittausjakson aikana oli normaalia kivenmurskaustoimintaa eli kallion porausta, louheen murskausta, seulontaa, varastointia, aineksen siirtelyä ja kuormausta sekä myyntikuljetuksia alueelta.

Alueella saa porata ja murskata arkipäivisin maanantaista perjantaihin kello 7–20. Räjäyttää saa arkipäivisin klo 12–18 välisenä aikana.

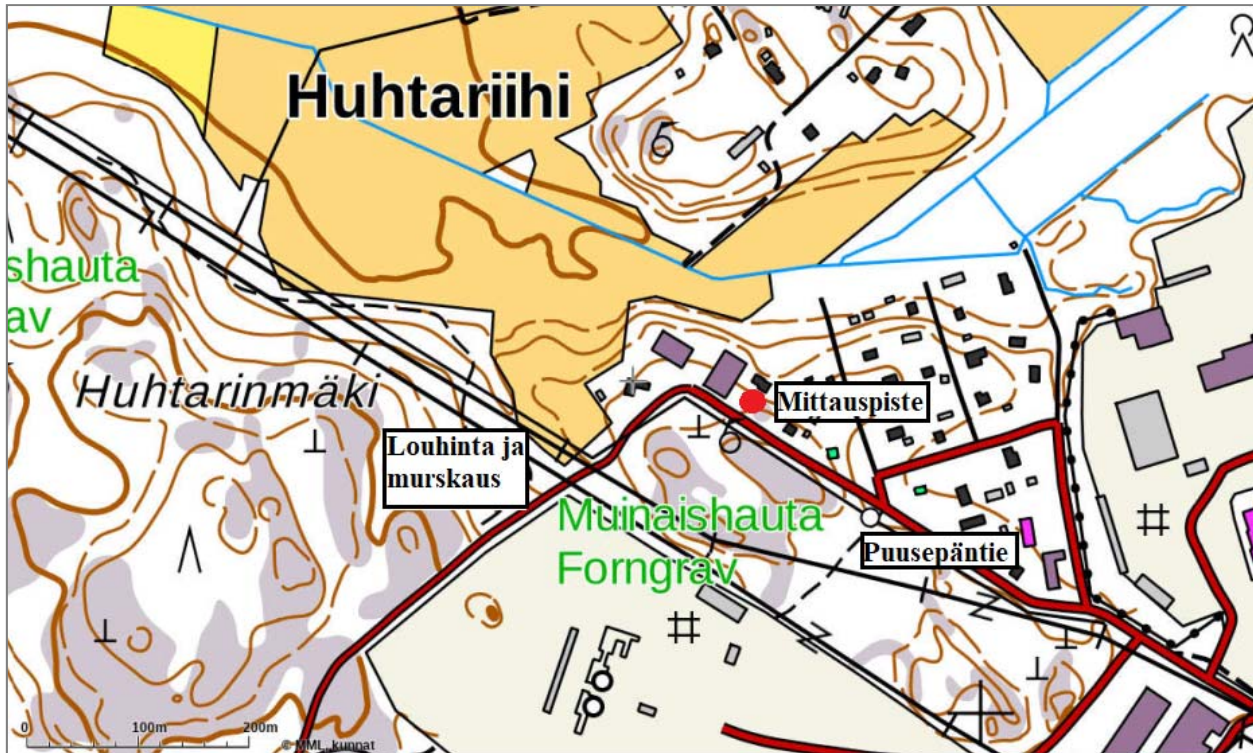
### 2.3 Mittauslaitteisto

Mittaus tehtiin Osiris Environmental Particle Monitor -laitteella.

### 2.4 Mittauspisteen ja toiminta-alueen sijainnit

Hiukkaspitoisuutta mitattiin mittaus suunnitelman mukaisessa mittauspisteessä 6 toiminta-alueen itäpuolella olevan asuinrakennuksen piha-alueella. Rakennus sijaitsee kiinteistöllä Matinmäki 858-411-7-43 osoitteessa Puusepantie 25.

Kuvassa 1 on esitetty mittauspisteen ja YIT Suomi Oy:n toiminta-alueen sijainnit. Karttaan on lisäksi merkitty Puusepantie. Toiminta-alueen kaakkoispuolella on asfalttiasema.



**Kuva 1.** Mittauspisteen sijainti osoitteessa Puusepantie 25 on merkitty punaisella. Karttaan on lisäksi merkitty YIT Suomi Oy:n likimääräinen louhinta- ja murskauspaikka.

### 3 HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN RAJA-ARVOPITOISUUDET

Tuusulan kunnan Keski-Uudenmaan ympäristölautakunnan (§ 63, 12.6.2018) myöntämässä ympäristöluvassa (TUUDno-2017-109) on annettu pölystä ja sen tarkkailusta lupamääräys 12., joka on seuraavanlainen:

*” Toiminnasta aiheutuvien hiukaspäästöjen vaikutus lähialueen ilmanlaatuun on selvitettävä. Hiukkasmittaus tulee järjestää melu- ja pölymittausuunnitelman (Ramboll Finland 15.9.2016) mukaisen mittauspisteen MP6 (Puusepantie) suunnassa ensimmäisessä murskausjaksossa luvan myöntämisen jälkeen. Hiukkasmittaus tulee uusia mittausuunnitelman mukaisen tarkkailupisteen MP7 (Huhtarinkuja) suunnassa louhinnan tapahtuessa ottovaiheen 2 luoteisella osa-alueella.*

*Hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuusmittaus on tehtävä standardin ISO 10473:2000 mukaisella tai muulla sitä vastaavalla mittausmenetelmällä, jonka tarkkuus on em. standardia vastaava. Mittausjakson pituuden tulee olla riittävä, jotta pitoisuusmittauksen tuloksia voidaan verrata ilmanlaadusta annettuun valtioneuvoston asetukseen 79/2017. Mittausten tulokset ja niiden pohjalta laadittu mittausraportti (sis. mittaustulosten vertaaminen asetuksen 79/2017 raja-arvoihin) on toimitettava mittausten jälkeen Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselle. (YSL 62 §, VNa 79/2017, VNa 800/2010).”*

Valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ilmanlaadusta on annettu hengitettävien hiukkasten pitoisuudelle taulukossa 1 esitetyt raja-arvot.

**Taulukko 1.** Hengitettävien hiukkasten raja-arvopitoisuudet

| Aine                                     | Keskiarvon laskenta-aika | Raja-arvo<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Sallittujen ylitysten lukumäärä<br>kalenterivuodessa |
|------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Hengitettävät hiukkaset PM <sub>10</sub> | 24 tuntia                | 50                                        | 35                                                   |
|                                          | kalenterivuosi           | 40                                        | -                                                    |

## 4 SÄÄTIEDOT

Mittausjakson aikaisten säätietojen perusteella voidaan arvioida mitattujen pitoisuuksien **edustavuutta** suhteessa pidemmän aikavälin pitoisuuksiin. Mittaustuloksia voidaan arvioida muun muassa tuulen suunnan ja voimakkuuden sekä sademäärän perusteella. Päästöt leviävät tuulen suunnan mukaisesti ja tuulen voimakkuuden kasvaessa päästöt laimenevat nopeammin. Sade ja ilman suhteellinen kosteus pienentävät ilmassa olevaa pitoisuutta huomattavasti.

Mittaustuloksia **ei ole käsitelty** mitenkään sääolosuhteiden perusteella, vaan mittaustulokset ovat todellisia mittausjakson aikana mitattuja pitoisuuksia.

Sää tiedot mittauksen ajalta sekä tuulen suuntajakauma vuoden 2016 huhtikuusta vuoden 2019 maaliskuuhun on esitetty liitteessä 1. Sää tietoina on käytetty Ilmatieteen laitoksen Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoaseman havaintotietoja. Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoasema on lähin säähavaintoasema, jolta kaikki esitetyt havaintotiedot ovat saatavissa. Mittauskohde ja havaintoasema sijaitsevat lähellä toisiaan, joten havaintoaseman sääolosuhteet vastaavat hyvin kohteen sääolosuhteita.

Mittausjakson aikana Helsinki–Vantaan lentoasemalla on tuullut suunnilleen saman verran pohjoisesta, kaakosta, lännestä ja luoteesta. Vähiten on tuullut koillisesta. Tuulen nopeus on ollut pääasiassa heikkoa tai kohtalaista. Poutaa (sadetta alle 0,3 mm/vrk) on ollut 11 vuorokautena. Sateisia vuorokausia on ollut 4. Runsasta sadetta (sadetta yli 4,5 mm/vrk) ei ole ollut yhtenäkkään mittauspäivänä.

Sääolosuhteiden arvioinnissa ei ole huomioitu inversiotilanteiden yleisyyttä. Inversiotilanteessa pitoisuudet ilmassa voivat kohota merkittävästi, koska lähellä maanpintaa oleva kylmä ilma ei sekoitu ylempänä olevan lämpimämmän ilmamassan kanssa, jolloin ilmassa leijuvan hiukkaspitoisuuden laimeneminen on tavanomaista vähäisempää. Tällaisia tilanteita voi olla selkein ja heikkotuulisina kesäöinä tai ympäri vuorokauden talvella.

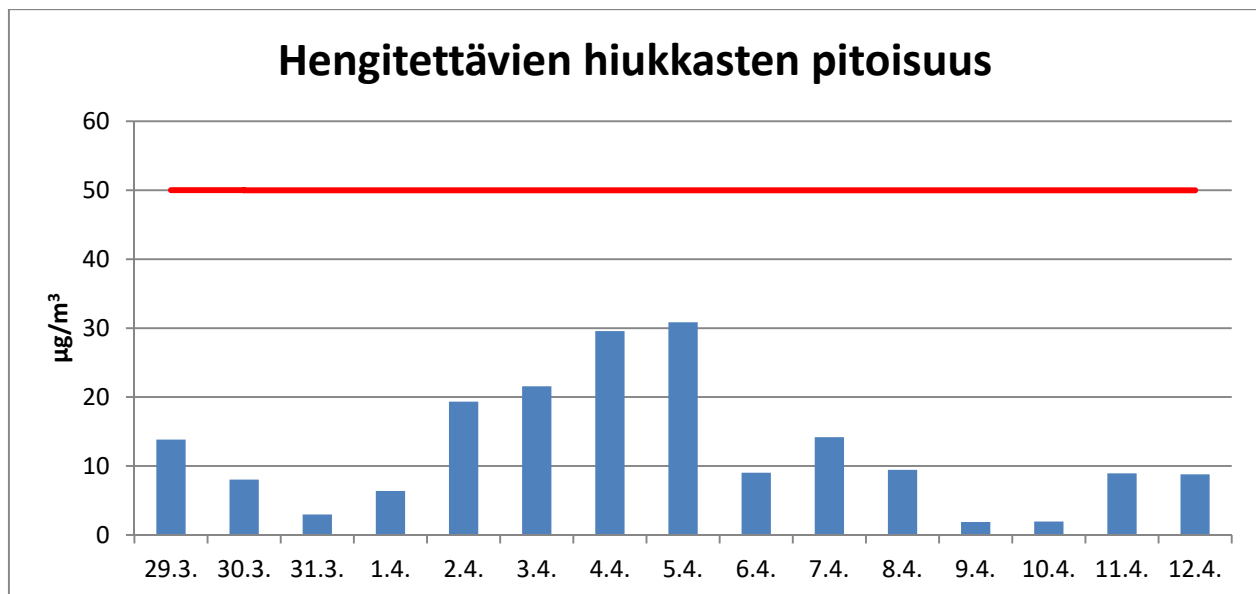
## 5 MITTAUSTULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

### 5.1 Hengitettävien hiukkasten pitoisuus (PM<sub>10</sub>)

Valtioneuvoston asetuksessa on annettu hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup>. Raja-arvon määrittelyn mukaan vuodessa saa olla 35 vuorokautta, joina kyseinen vuorokauden keskiarvopitoisuus saa ylittyä. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvolle annettu raja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Hengitettävien hiukkasten mittausvuorokausien keskiarvopitoisuudet Puusepäntiellä sijaitsevan asuinrakennuksen piha-alueella on esitetty kuvassa 2.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet on esitetty lukuarvoina liitteen 2 taulukossa. Liitteessä on esitetty hengitettävien hiukkasten koko mittausjakson eli kaikkien mittauspäivien keskiarvopitoisuus. Taulukkoon on merkitty poraus- ja kivenmurskauspäivät sekä räjäytyspäivät. Taulukkoon on merkitty myös päivät, jolloin ei ollut YIT Suomi Oy:n toimintaa (taustapitoisuuspäivät). Taulukossa on esitetty lisäksi toimintapäivien ja taustapitoisuuspäivien keskiarvot. Toimintapäivätiedot saatiin toiminnanharjoittajalta.



**Kuva 2.** Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet mittausjakson ajalta asuinrakennuksen piha-alueella. Punaisella on merkitty hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle annettu raja-arvopitoisuus 50 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus on mittausjakson aikana vaihdellut melko paljon. Toimintapäivinä hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet asuinrakennuksen piha-alueella vaihtelivat välillä 2...31 µg/m³. Taustapitoisuuspäivien hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuorokausiarvot vaihtelivat vastaavasti välillä 3...14 µg/m³. Kaikkien mittausvuorokausien pitoisuudet alittivat selvästi raja-arvopitoisuuden 50 µg/m³. Pitoisuus oli suurimmillaankin noin 60 % raja-arvopitoisuudesta.

Mittaustulosten perusteella mittauspisteessä asuinrakennuksen piha-alueella:

- Koko mittausjakson (11 toimintapäivää ja 4 taustapitoisuuspäivää) hengitettävien hiukkasten keskiarvopitoisuus 12 µg/m³ alitti valtioneuvoston asetuksessa vuosikeskiarvolle annetun raja-arvon 40 µg/m³.
- Toimintapäivien keskiarvopitoisuus 14 µg/m³ alitti vuosikeskiarvon raja-arvon 40 µg/m³.
- Toimintapäivien keskiarvopitoisuus 14 µg/m³ oli noin puolitoistakertainen verrattuna taustapitoisuuspäivinä mitattujen pitoisuuksien keskiarvoon 9 µg/m³.

Litteen 3 kuvaajissa esitetyt hengitettävien hiukkasten kymmenen minuutin keskiarvopitoisuudet ovat mittausjakson aikana vaihdelleet välillä 0...126 µg/m³. Hiukkaspitoisuudet voivat hetkellisesti kohota melko suuriksi, mutta vuorokausikeskiarvot alittavat silti raja-arvopitoisuuden.

## 5.2 Tulosten edustavuus

### 5.2.1 Sään vaikutus

Mittausjakson aikana toiminta-alueelta kohti mittauspistettä on tuullut suunnilleen saman verran kuin pitkällä aikavälillä (kolme vuotta) keskimäärin. Vertaamalla mittausjakson aikaista tuulen suuntajakaumaa pidemmän aikavälin jakaumaan, voidaan olettaa, etteivät koko mittausjakson aikaiset hiukkaspitoisuudet mittauspisteessä ole keskimääräistä pienempiä tuulen suunnan takia. Päivinä, jolloin tuulen suunta on toiminta-alueelta kohti mittauspistettä, toiminnasta mittauspisteeseen aiheutuva pitoisuus on todennäköisesti suurimmillaan.

Mittausjakson sademäärä suhteessa vastaavan jakson ajankohdan sademäärään pidemmällä aikavälillä vastaa todennäköisesti keskimääräistä tilannetta tai on hieman pienempi kuin keskimäärin. Sademäärän ei siten oleteta ainakaan laskeneen pitoisuuksia keskimääräiseen tilanteeseen verrattuna.

Sääolosuhteilla on hyvin suuri vaikutus ympäristössä mitattaviin pitoisuuksiin ja näin ollen merkittävääkin vaihtelua vuorokausien keskiarvopitoisuuksissa voi olla pitkällä aikavälillä.

### 5.2.2 Mittausjakson pituus ja ajankohta

Hiukkaspitoisuutta mitattiin mittaus suunnitelmassa esitetyn kahden viikon ajan.

Mittausjakso sijoittui keväällä jaksoon, jolloin sademäärä oli vähäinen. Yleisesti ottaen kevät–kesäjaksona pölyäminen voi olla runsasta, koska ilmankosteus ja sademäärä ovat syys–talvikautta alhaisempia. Talvela pakkasolosuhteissa pitoisuudet voivat puolestaan kohota, jos mm. kastelun käyttäminen murskauskalauksen pölyntorjunnassa on jäätyamisen vuoksi käytännössä mahdotonta.

On huomattava, että mittaustuloksista laskettu mittausjaksojen aikainen keskiarvo ei ole valtioneuvoston asetuksessa mainittu kalenterivuoden keskiarvo. Mittaustuloksista laskettua mittausjakson aikaista keskiarvopitoisuutta voidaan kuitenkin käyttää arvioitaessa, onko raja-arvo vaarassa ylittyä ja mitä suuruusluokkaa pitoisuus louhinta- ja murskaustoiminnan aikana lähellä sijaitsevilla pölylle alttiilla kohteilla on. Mittausjakson aikana mitatut pitoisuudet kertovat toimintapäivien aikana olleen todellisen hiukkaspitoisuuden.

### 5.2.3 Muut hiukkaslähteet

Mittaustulosten tarkastelussa on huomioitava, että mitattuun hiukkaspitoisuuteen voi vaikuttaa, ja käytännössä aina vaikuttaakin, useampi hiukkaslähteiden vaikutusta mitattuun pitoisuuteen ei voi erottaa tuloksesta. Mitattu pitoisuus ei siten kuvaa ainoastaan YIT Suomi Oy:n louhinta- ja murskaustoiminnasta aiheutuvaa pitoisuutta, vaan se sisältää myös ns. taustapitoisuuden. Hiukkaspitoisuutta ilmaan voivat jatkuvasti tai hetkellisesti merkittävästi aiheuttaa esimerkiksi kaukokulkeuma, teollisuus, puunpolto, peltotyöt, autojen hiukaspäästöt tai hiekkateiden pölyäminen. Useissa kohteissa mittaamiemme pitoisuuksien perusteella hengitettävien hiukkasten taustapitoisuus on tyypillisesti 5–15 µg/m<sup>3</sup>.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Puusepäntiellä sijaitsevan asuinrakennuksen pihalla olleessa mittauspisteessä mitattu hengitettävien hiukkasten koko jakson keskiarvopitoisuus 12 µg/m<sup>3</sup> alitti selvästi valtioneuvoston asetuksessa hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudelle asetetun raja-arvon 40 µg/m<sup>3</sup>.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuudelle on asetuksessa annettu raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup>, mutta raja-arvopitoisuuden ylittyminen on sallittua 35 vuorokautena kalenterivuodessa. Raja-arvopitoisuus 50 µg/m<sup>3</sup> ei ylittynyt mittauspisteessä mittausvuorokausien aikana.

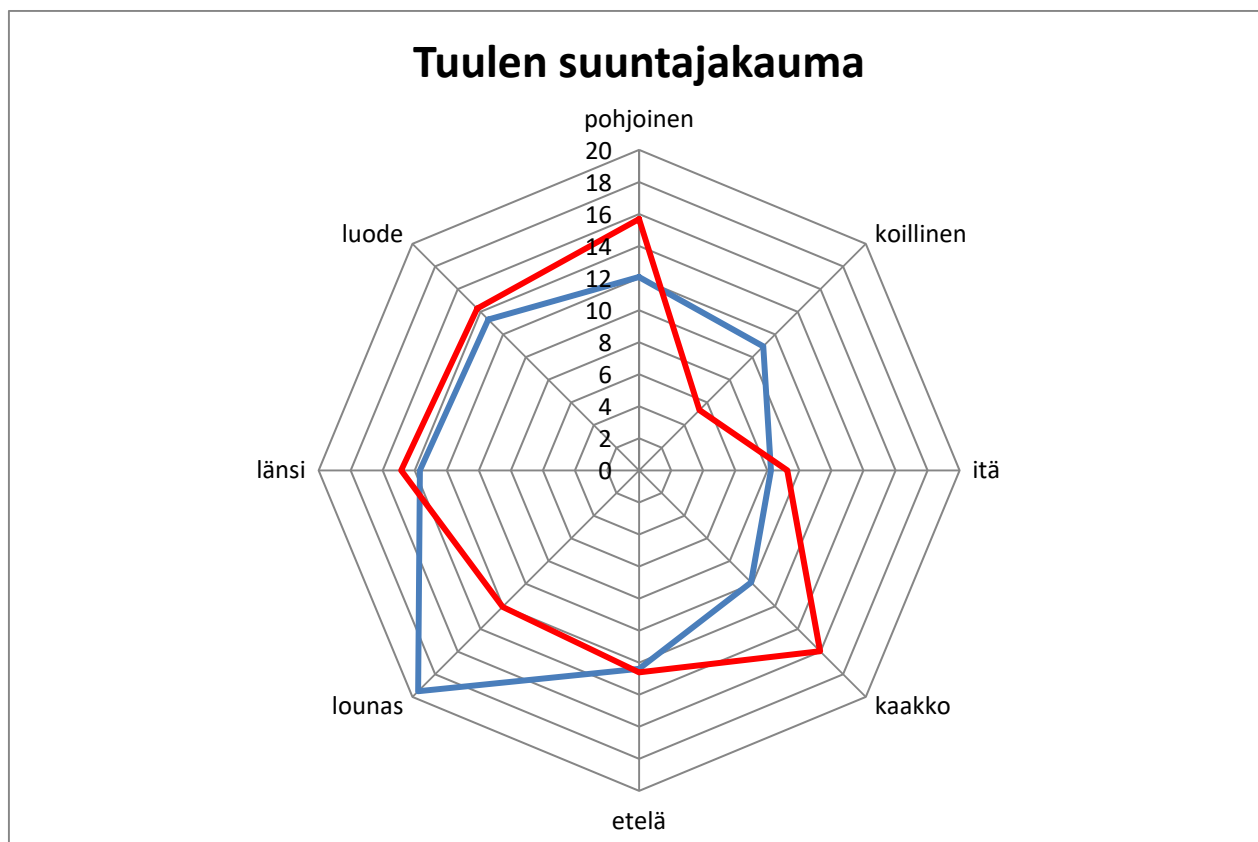
Hiukkaspitoisuudet saattavat hetkelliseksi kohota korkeiksi suhteessa vuorokauden tai koko jakson pitoisuuteen. Lyhyelle aikajaksolle ei ole kuitenkaan määritelty raja- tai ohjearvoja, joita ei saisi ylittää.

## 7 LISÄTIETOA

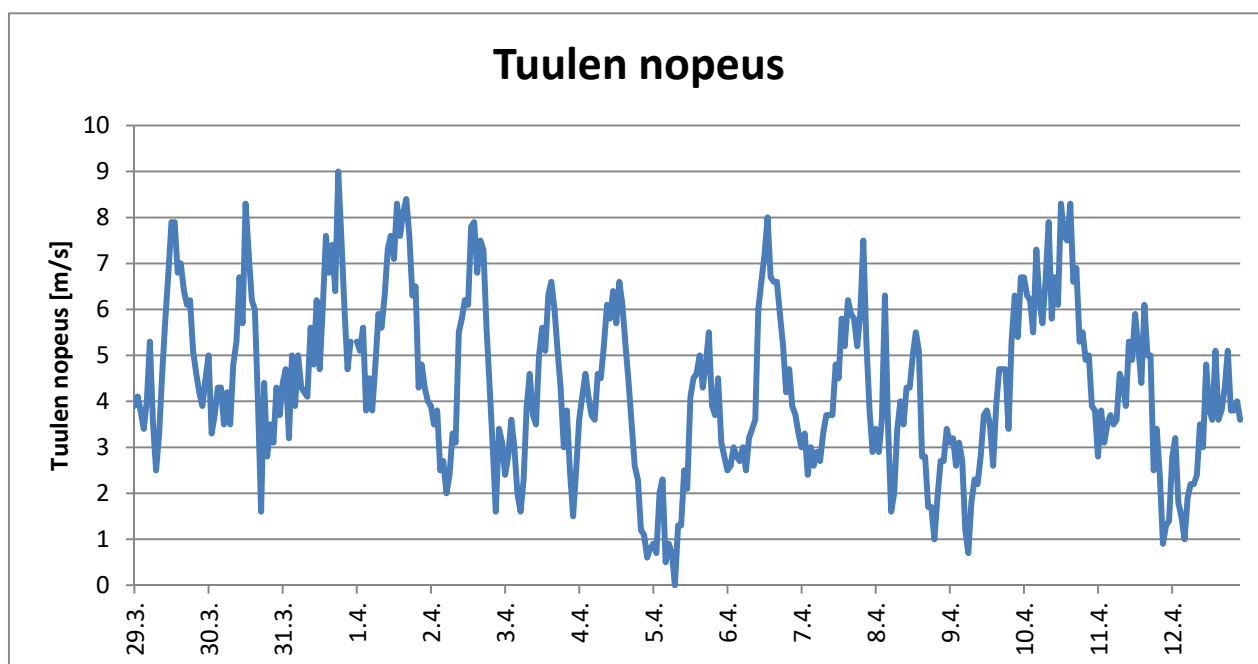
Anne Metsämäki  
Promethor Oy  
puh. 040 716 7428  
anne.metsamaki@promethor.fi

Jani Kankare  
Promethor Oy  
puh. 040 574 0028  
jani.kankare@promethor.fi

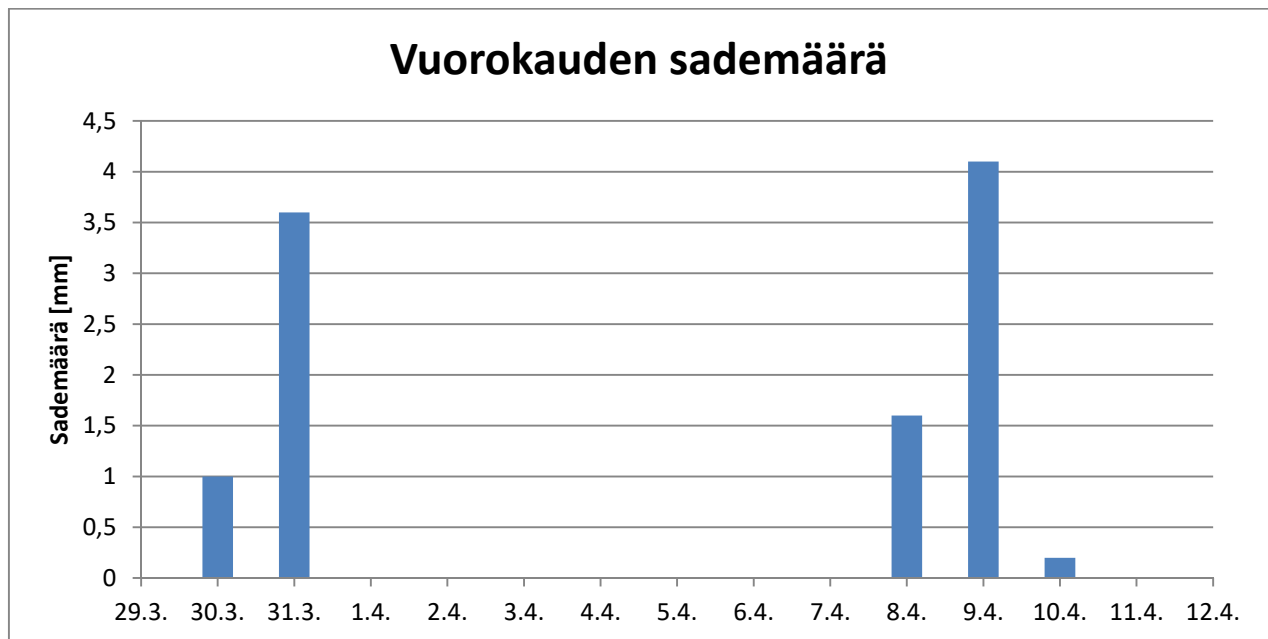
**Ilmatieteen laitoksen Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoaseman säähavainnot  
29.3.–12.4.2019 sekä tuulen suuntajakauma vuoden 2016 huhtikuusta vuoden 2019 maaliskuuhun**



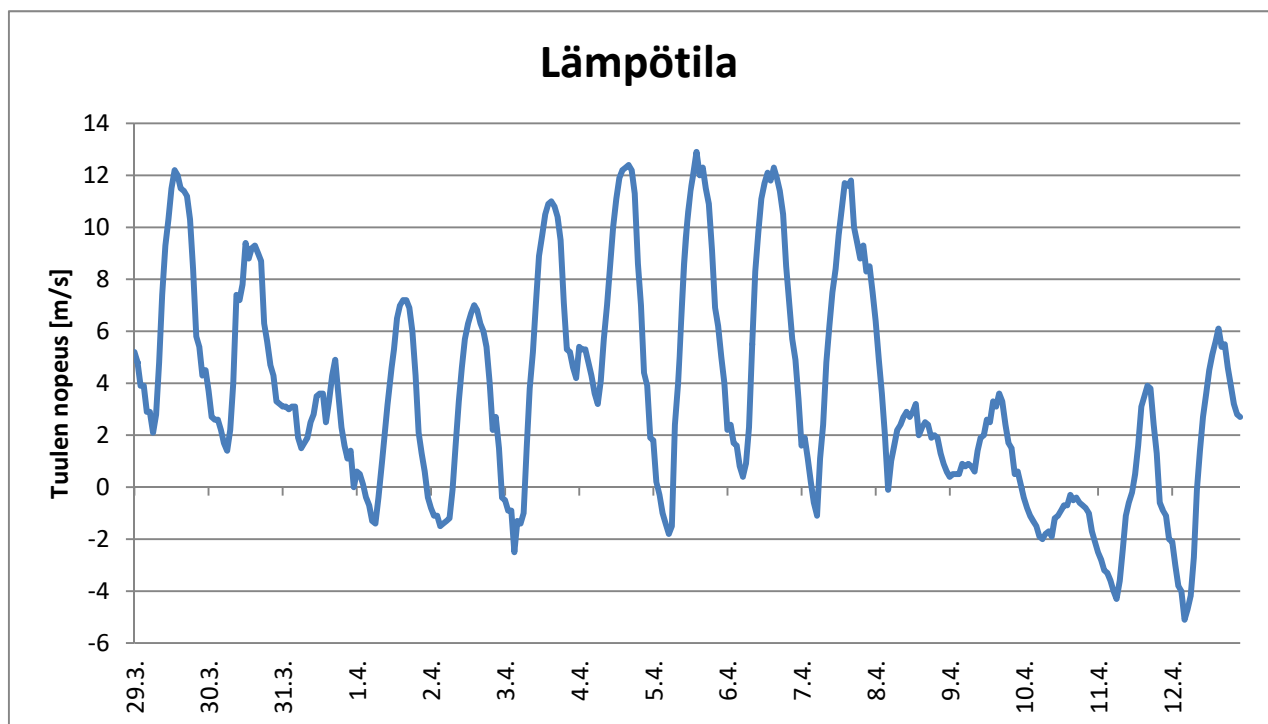
**Kuva 1.** Tuulen suuntajakauma Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoasemalla mittausjakson aikana on merkitty punaisella. Tuulen suuntajakauma vuoden 2016 huhtikuusta vuoden 2019 maaliskuuhun on merkitty sinisellä.



**Kuva 2.** Tuulen nopeus mittausjakson aikana Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoasemalla.



**Kuva 3.** Vuorokauden sademäärä mittausjakson aikana Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoasemalla.

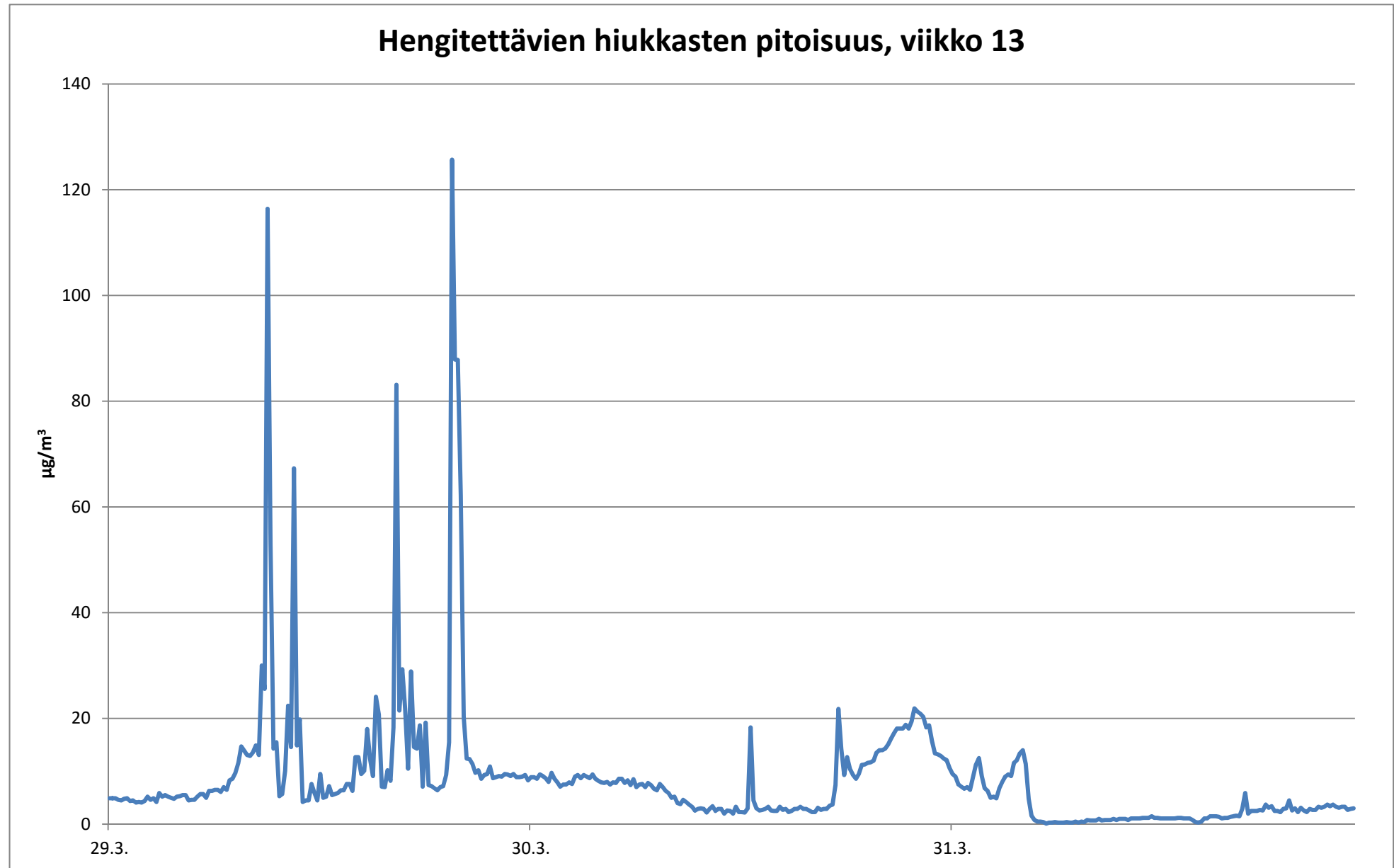


**Kuva 4.** Lämpötila mittausjakson aikana Helsinki–Vantaan lentoaseman havaintoasemalla.

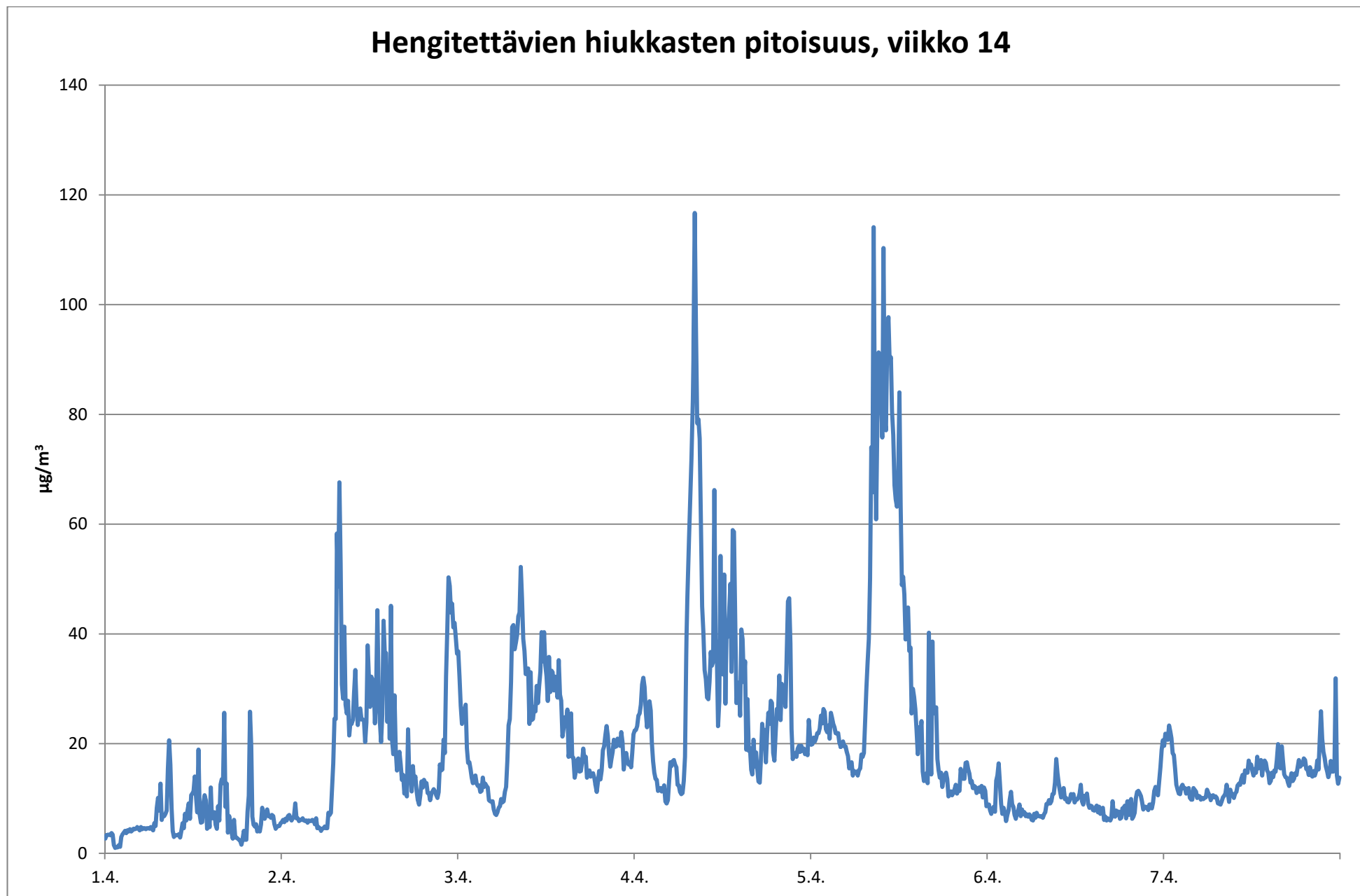
## Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) mittaustulokset

**Taulukko 1.** Mittaustulokset osoitteessa Puusenpöntie 25 sijaitsevalla asuinrakennuksella

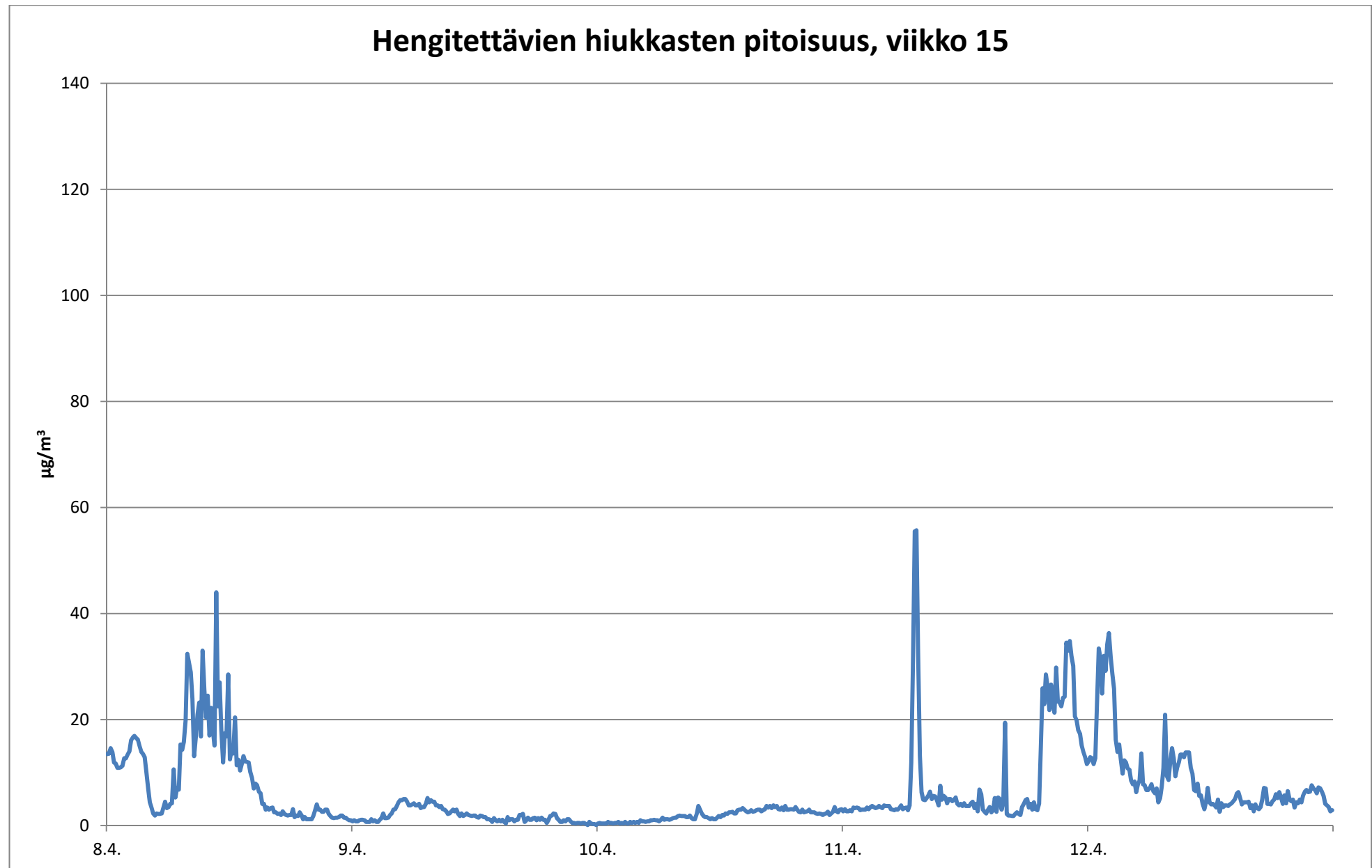
| Päivä                                                                                        | $PM_{10}$<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Toimintapäivät               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
| 29.3.2019 perjantai                                                                          | 14                                        | Murskaus, poraus ja räjäytys |
| 30.3.2019 lauantai                                                                           | 8                                         | Taustapitoisuus              |
| 31.3.2019 sunnuntai                                                                          | 3                                         | Taustapitoisuus              |
| 1.4.2019 maanantai                                                                           | 6                                         | Murskaus ja poraus           |
| 2.4.2019 tiistai                                                                             | 19                                        | Murskaus ja poraus           |
| 3.4.2019 keskiviikko                                                                         | 22                                        | Murskaus ja poraus           |
| 4.4.2019 torstai                                                                             | 30                                        | Murskaus ja poraus           |
| 5.4.2019 perjantai                                                                           | 31                                        | Murskaus, poraus ja räjäytys |
| 6.4.2019 lauantai                                                                            | 9                                         | Taustapitoisuus              |
| 7.4.2019 sunnuntai                                                                           | 14                                        | Taustapitoisuus              |
| 8.4.2019 maanantai                                                                           | 9                                         | Murskaus ja poraus           |
| 9.4.2019 tiistai                                                                             | 2                                         | Murskaus ja poraus           |
| 10.4.2019 keskiviikko                                                                        | 2                                         | Murskaus ja poraus           |
| 11.4.2019 torstai                                                                            | 9                                         | Murskaus ja poraus           |
| 12.4.2019 perjantai                                                                          | 9                                         | Murskaus ja poraus           |
|                                                                                              |                                           |                              |
| Keskiarvopitoisuus päivinä, joina ei ole porattu, murskattu tai räjäytetty (taustapitoisuus) | 9                                         |                              |
| Keskiarvopitoisuus päivinä, joina on porattu, murskattu tai räjäytetty (toimintapäivä)       | 14                                        |                              |
| Kaikkien mittauspäivien keskiarvo                                                            | 12                                        |                              |



**Kuva 1.** Hengitettävien hiukkasten kymmenen minuutin keskiarvopitoisuudet 29.–31.3.2019.



**Kuva 2.** Hengitettävien hiukkasten kymmenen minuutin keskiarvopitoisuudet 1.–7.4.2019.



**Kuva 3.** Hengitettävien hiukkasten kymmenen minuutin keskiarvopitoisuudet 8.–12.4.2019.