

12.4.2017



Mittausraportti

Blominmäki

14.10.2016-23.1.2017



Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster
Helsinki Region Environmental Services Authority

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä

Opastinsilta 6 A
00520 Helsinki
puhelin 09 156 11
faksi 09 1561 2011
www.hsy.fi

Lisätietoja

Nelli Kaski
050 3630 220
nelli.kaski@hsy.fi

Copyright

Kartat, graafit, ja muut kuvat: HSY

Sisällysluettelo

1	Taustatiedot	4
1.1	Mittauksen tarkoitus	4
1.2	Hengitettävät hiukkaset	4
1.3	Mittausmenetelmä	4
1.4	Mittausaseman sijainti ja ympäristön kuvaus	4
1.5	Liikenne	6
1.5.1	Louhekuormien ohijat Blominmetsäntiellä.....	6
1.6	Mittausjakson sää	7
2	Mittaustulokset	8
2.1	Mitatut pitoisuudet.....	8
2.2	Pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin.....	9
2.3	Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu.....	10
2.4	Pitoisuudet eri tuulensuunnilla.....	11
3	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	12

LÄHTEET

1 Taustatiedot

1.1 Mittauksen tarkoitus

HSY:n uutta jätevedenpuhdistamaa varten Blominmäessä louhitaan kalliota. Louhinnat aloitettiin vuoden 2015 lopulla ja kaikkiaan kalliota louhitaan noin 910 000 kuutiometriä vuoden 2017 loppuun mennessä. Louhinnan kiviaines kuljetetaan päiväsaikaan käsiteltäväksi HSY:n Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen ja yöaikaan Lemminkäisen Voutilan murskaamolle Vantaalle lentokentän tuntumaan. Kuljetusreitti kulkee Blominmetsäntietä. Lähialueella on myös asutusta.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut seurasi ilmanlaadun mittausasemalla hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia Blominmetsäntien varrella keväällä 2016. Silloin pitoisuudet olivat erittäin korkeita. Koska mittausjakso sijoittui vuoden pölyisimpään aikaan kevään katupölykaudelle, päätettiin samassa paikassa mitata uudelleen eri vuodenaikana. Nyt mitattiin syys-talviaikaan ja mittausasemalle laitettiin myös oma sääasema tulosten tarkastelun ja lähteen arvioinnin helpottamiseksi.

Mittaukset tehtiin Espoon ympäristökeskuksen aloitteesta. Mittauksen tarkoituksena oli selvittää louheen kuljetuksesta aiheutuneiden päästöjen vaikutuksia hiukkaspitoisuuksiin lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

1.2 Hengitettävät hiukkaset

Hengitettävät hiukkaset ovat ilmassa olevia karkeita hiukkasia. Ne ovat teiden ja katujen läheisyydessä pääosin liikenteen nostattamaa katupölyä. Myös rakennustyömaat ym. nostavat ilmaan hengitettäviä hiukkasia. Niistä käytetään lyhennettä PM₁₀. Vuonna 2016 hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 13–21 µg/m³ pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla. Pitoisuudet ovat korkeita, kun vuorokauden keskiarvo on yli 50 µg/m³. Tämä raja-arvotaso ylittyi vuonna 2016 pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla enimmillään 16 kertaa vuodessa.

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Hiukkasten päivittäisten pitoisuuksien lyhytaikainen kohoaminen lisää sydän- ja hengityselinoreita sekä hengityselin- ja sydänsairauksista johtuvia sairaalakäyntejä ja kuolleisuutta. Lyhytaikaista altistumista haitallisempaa on kuitenkin pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. Pienhiukkaset (PM_{2,5}, halkaisija alle 2,5 µm) ovat terveydelle haitallisimpia, koska ne pääsevät hengitettäessä keuhkojen ääreisosiin. Myös hengitettävien hiukkasten (PM₁₀, halkaisija alle 10 µm) on todettu olevan terveydelle haitallisia. Suurimmat hiukkaset aiheuttavat likaantumista ja voivat olla merkittävä viihtyisyyshaitta.

1.3 Mittausmenetelmä

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mitattiin jatkuvatoimisella Thermo 5030 SHARP -analysaattorilla, jonka näytelinjassa käytettiin Digitel PM₁₀-esierotinta. Mittausmenetelmä perustuu hiukkasten aiheuttaman beta-säteilyn vaimenemisen ja valon sironnan yhdistelmään.

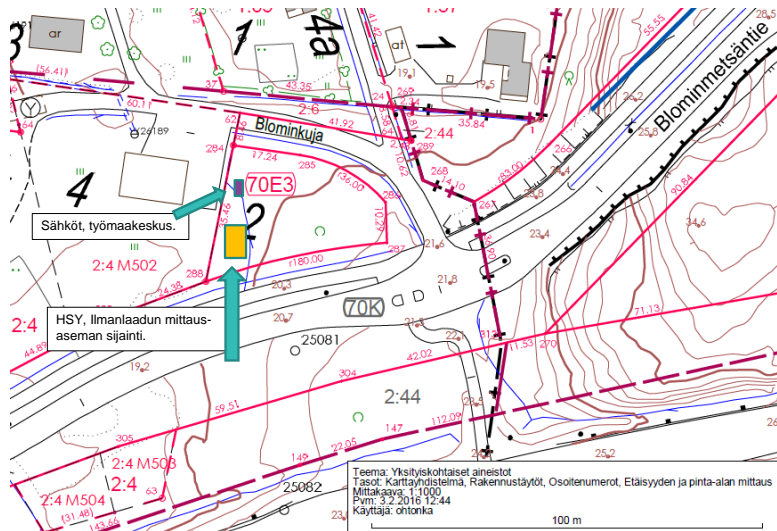
Tuntikeskiarvojen raportointiin on käytetty beta-säteilyn vaimenemisen ja valon sironnan yhdistelmästä laskettua pitoisuutta. Vuorokausikeskiarvot on laskettu beta-säteilyn vaimenemiseen perustuvaan mittaussignaaliin perusteella, joka on menetelmästä tarkempi vuorokausikeskiarvon laskentaan.

Mittaustulokset on korjattu ekvivalenttisuuskertoimilla, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kuopiossa 2014 - 2015 tekemään jatkuvatoimisten hiukkasmittalaitteiden vertailuun.

1.4 Mittausaseman sijainti ja ympäristön kuvaus

Ilmanlaadun mittausasema sijaitsi Espoossa osoitteessa Blominkuja 2. Mittausaseman etäisyys Blominmetsäntiestä oli n. 15 metriä. Lähimmän asuintalon etäisyys Blominmetsäntiestä on noin 25 metriä. Mittausasema oli samassa paikassa kuin kevään 2016 mittauksissa (Kuvat 1-3). Kevään 2016 mittausjakso sijoittui ajalle 11.4.-31.5.2016 ja sen tulokset on raportoitu omana raporttina. Tämän raportin mittaukset tehtiin ajalla 14.10.2016–23.1.2017.

Mittausaseman länsi- ja pohjoispuolella on omakotiasutusta sekä pieniä hiekkateitä, eteläpuolella on ihan vieressä Blominmetsätie ja sen takana Kehä III. Mittausaseman ympäristössä on piha-aluetta sekä metsää. Blominmäen louhinta-alue on mäen päällä mittausasemasta koilliseen. Rinne on metsäinen.



Kuva 1. Mittausaseman sijainti kartalla.



Kuva 2. Mittausasema lännessä kuvattuna. Kuvassa näkyy jalkakäytävä sekä Blominmetsätie, jota pitkin louhekuormia kuljetettiin. Blominmäen louhinta-alue sijoittuu kuvaan nähden vasemmalle.



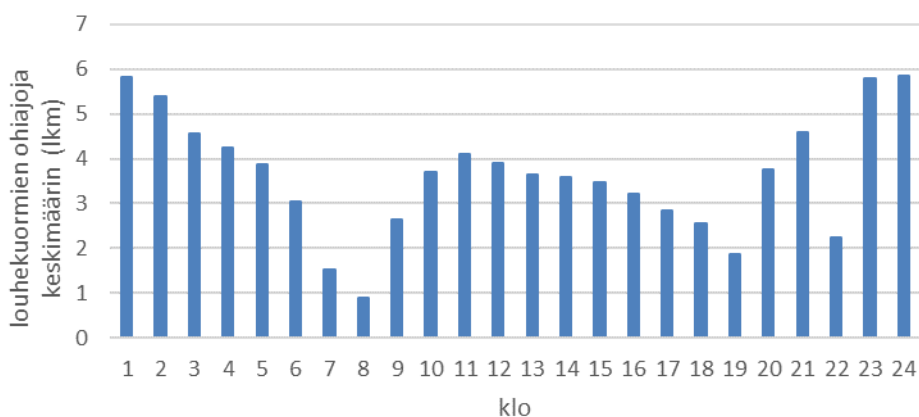
Kuva 3. Mittausasema kaakosta kuvattuna. Kuvassa näkyy jalkakäytävä sekä Blominmetsätie, jota pitkin louhekuormia kuljetettiin. Blominmäen louhinta-alue sijoittuu kuvaan nähden oikealle.

1.5 Liikenne

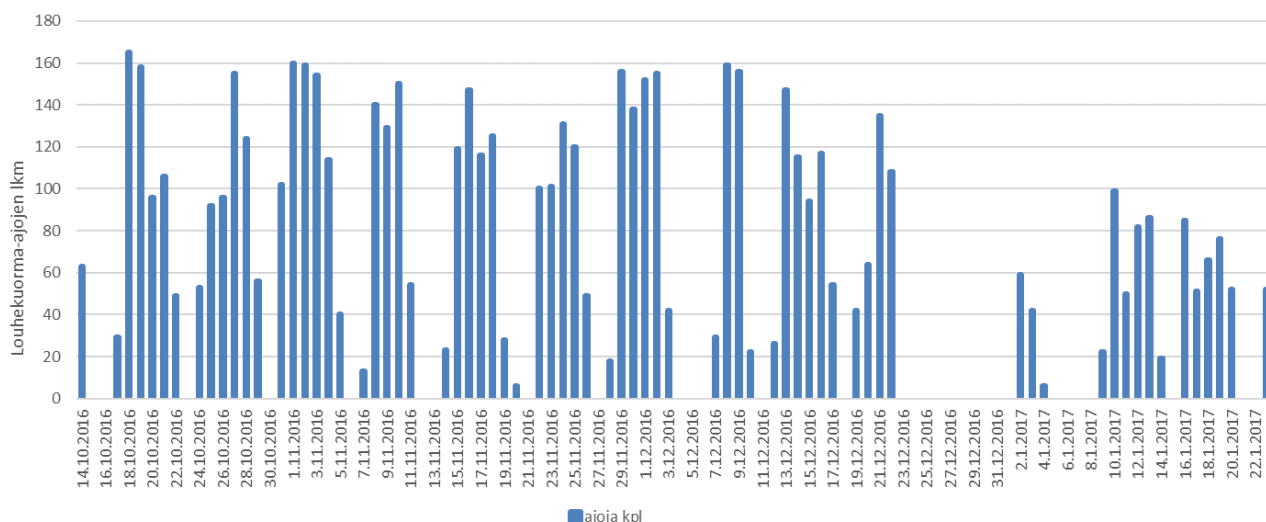
Kehä III kulkee Blominmetsäntien suuntaisesti noin 70 metrin etäisyydellä mittauspaikasta. Teiden välissä on metsää/puustoa. Liikennemäärä tässä kohtaa Kehä III:sta on 27 576 ajoneuvoa/vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 9 % (Espoon kaupunki 2016). Muilla lähteillä ei ole suuria liikennemääriä.

1.5.1 Louhekuormien ohiajot Blominmetsäntiellä

Louhekuormia kuljetettiin mittausjakson aikana eniten yöaikaan, mutta kovin suuria eroja ei päivä- ja yöajan ajojen lukumäärissä ole. Aamuruuhkan aikaan ajoja oli selkeästi vähemmän (Kuva 4). Louhekuormia maan alla ja se kuljetetaan avorekoilla. Kuormia ei peitetä. Blominmetsäntie on asfalttiteitä. Louhekuormia ajettiin Blominmäeltä pois useasti vuorokaudessa, enimmillään 165 kuormaa vuorokaudessa (Kuva 5.). Sunnuntaisin ja joinakin lauantapäivinä sekä itsenäisyyspäivän, joulun ja loppiaisen aikaan kuormia ei ajettu.



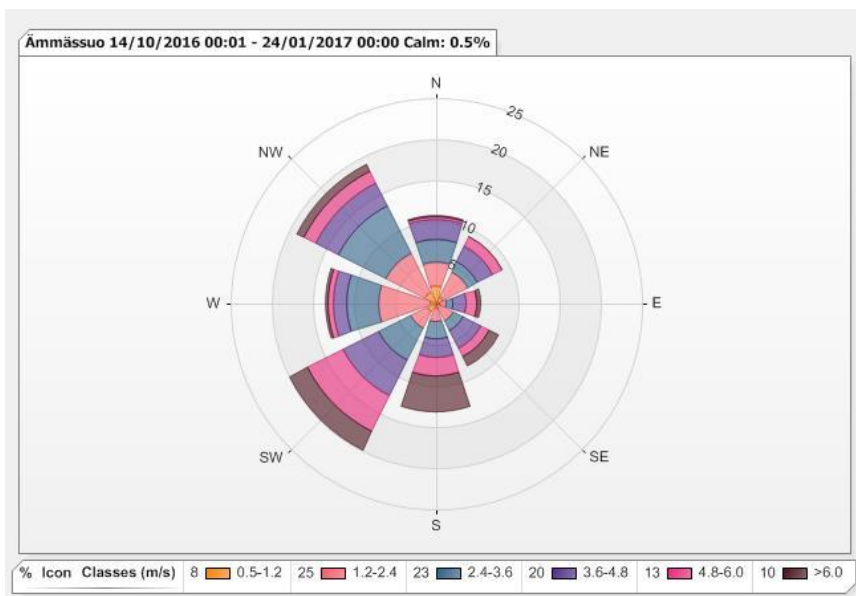
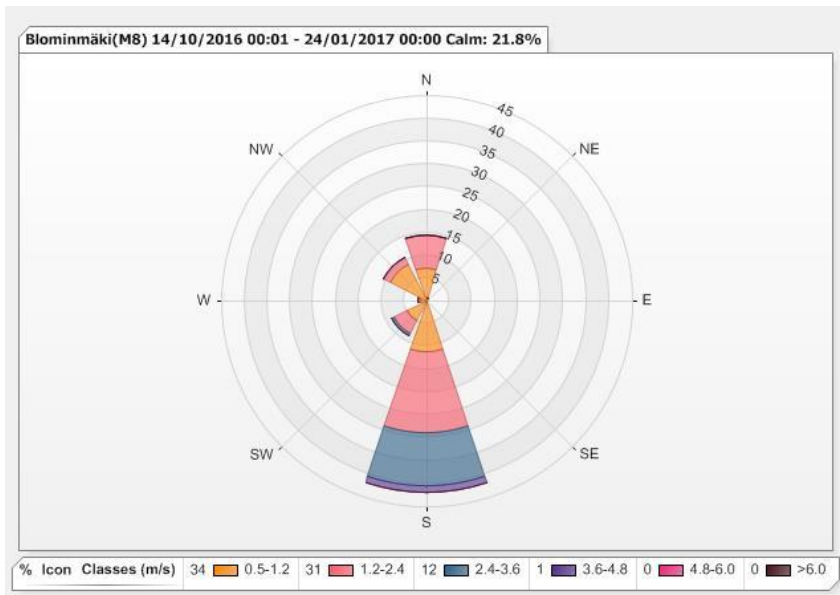
Kuva 4. Louhekuorma-ajojen lukumäärien vuorokaudenaikaisvaihtelu (ei mukana päiviä, jolloin kuormia ei ajettu)



Kuva 5. Päivakohtaiset louhekuorma-ajojen lukumäärät mittausjaksolta.

1.6 Mittausjakson sää

Tällä mittausjaksolla HSY mittasi Blominmäen mittausasemalla myös säätä. Edellisessä raportissa käytettiin Ämmäsuon säädädataa. Säämittauksista näkee, että tuuliolosuhteet ovat aivan erilaiset Blominmetsäntien asemalla kuin Ämmäsuolla (Kuvat 6a ja 6b). Ämmäsuon sääasema on paljon korkeammalla ja avarammalla paikalla kuin Blominmäen asema. Blominmetsäntien asemalla selkeästi useimmiten tuuli etelästä, eli Blominmetsäntien suunnasta. Koska Blominmäen asema on Blominmäen suojassa, sääasema mittasi tynniä tuntien osuudeksi jopa 22 %. Blominmäki esti kokonaan tuulen itäsuunnasta ja saattoi vaikuttaa tuulen suuntiin muutenkin. Myös louhekuorma-ajot Blominmetsäntiellä saattoivat aiheuttaa tuulipyörteen, jonka sääasema mittasi etelätuulena. Mittausjakson aikana kosteusprosentti vaihteli 56-92 % välillä. Enimmäkseen oli kosteaa, mutta muutamina jaksoina kosteusprosentti laski alle 70 prosentin, jolloin on kuivaa (Kuvat 7 ja 12).



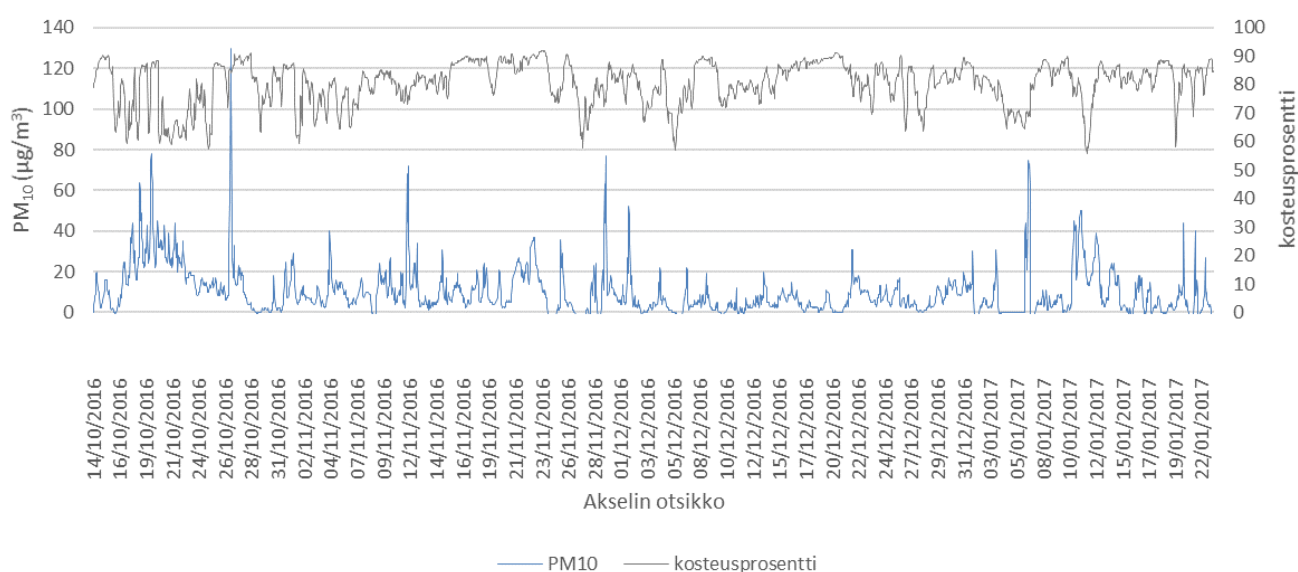
Kuvat 6a ja 6b. Tuulensuuntien jakautuminen Blominmetsäntiellä ja Ämmäsuolla mittausjakson aikana

2 Mittaustulokset

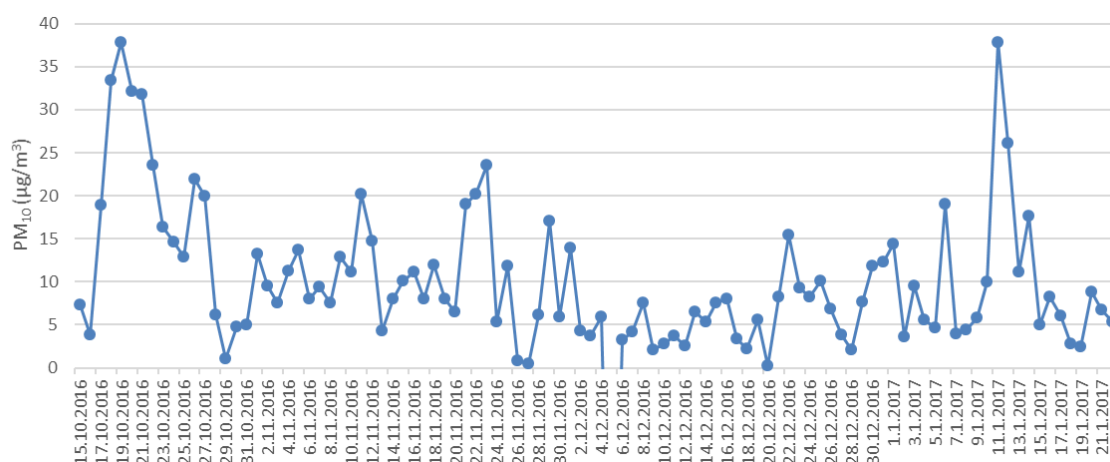
2.1 Mitatut pitoisuudet

Mitatut tuntipitoisuudet olivat kohtalaisen matalia. Suurimman osan ajasta pitoisuudet Blominmäessä olivat alle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jolloin ilmanlaatu luokitellaan hyväksi/tydyttäväksi. Kuivempien päivien jälkeen pitoisuudet kohosivat yksittäisinä tunteina välttäväksi ja jopa huonoksi. Suurin tuntipitoisuus ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin lokakuun lopulla 26.10. (Kuva 7). Suurin vuorokausikeskiarvo $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin 19.10. ja 11.1. (Kuva 8).

Louhekuormia ei ajettu 23.12.2016-1.1.2017 välisenä aikana. Tuolloin tuntipitoisuudet olivat Blominmäen mittausasemalla keskimäärin $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeammat ja vuorokausipitoisuudet päivästä riippuen $1-6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeammat kuin tausta-asemalla Luukissa. Niinä päivinä, kun louhekuormia ajettiin, pitoisuudet olivat Blominmäen mittausasemalla korkeimmillaan $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeammat kuin tausta-asemalla Luukissa.



Kuva 7. Blominmetsäntien PM₁₀-tuntipitoisuudet sekä kosteusprosentti mittausjaksolta.



Kuva 8. Blominmetsäntien PM₁₀-vuorokausipitoisuudet mittausjaksolta.

2.2 Pitoisuudet suhteessa ohje- ja raja-arvoihin

Valtioneuvosto on antanut ilman epäpuhtauksille ohjearvot, joiden avulla pyritään ehkäisemään ilman pilaantuminen. Tavoitteena on estää ohjearvojen ylittyminen. Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen. Ilmanlaadun raja-arvot ovat luonteeltaan sitovampia. Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, kunnan tai alueellisen ympäristökeskuksen on ryhdyttävä toimenpiteisiin ilmanlaadun parantamiseksi.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamien terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi annettuja raja- ja ohjearvoja on tarkoitettu sovellettavaksi alueilla, missä asuu tai oleskelee ihmisiä ja missä ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Taulukossa 1 on esitetty raja- ja ohjearvot hengitettävien hiukkasten osalta.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot hengitettävälle hiukkasille (PM_{10})

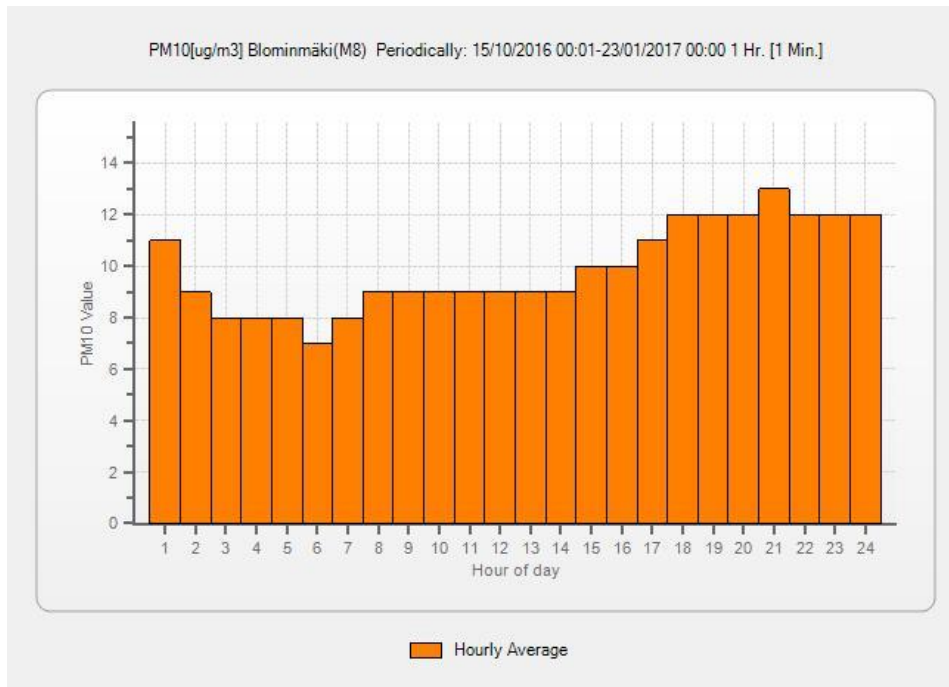
PM_{10}	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		Asettaja
Vuosiraja-arvo	40	vuosikeskiarvo	VN asetus 38/2011
Vuosiohjearvo	20	vuosikeskiarvo	WHO 2006
Vuorokausiraja-arvo	50	saa ylittyä 35 kertaa vuodessa	VN asetus 38/2011
Vuorokausiohjearvo	50	ei sallittuja ylityksiä	WHO 2006
Vuorokausiohjearvo	70	saa ylittyä kerran kuukaudessa	VN asetus 480/1996

Blominmäessä hieman yli 3 kuukautta kestäneen mittausjakson aikana suurin mitattu vuorokausipitoisuus oli $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Täten hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet alittivat selvästi vuorokausiohjearvon ja olivat myös raja-arvotason alapuolella. WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt.

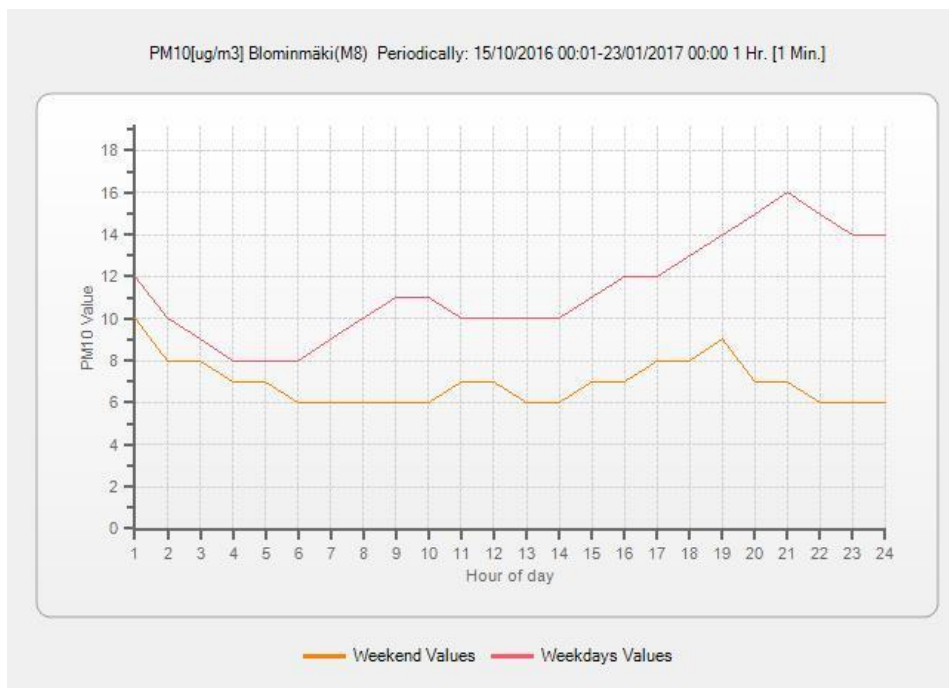
2.3 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Blominmäessä pitoisuudet vaihtelivat vuorokaudenajoin. Suurimmat pitoisuudet mitattiin yleisimmin ilta-yöaikaan. (Kuva 9) Arkena pitoisuudet olivat korkeammat kuin viikonloppuisin (Kuva 10).

Louhekuormia ajettiin pääasiassa arkena ja eniten ilta ja yöaikaan, kun muuta liikennettä on vähemmän. (Kuvat 5. ja 4.)



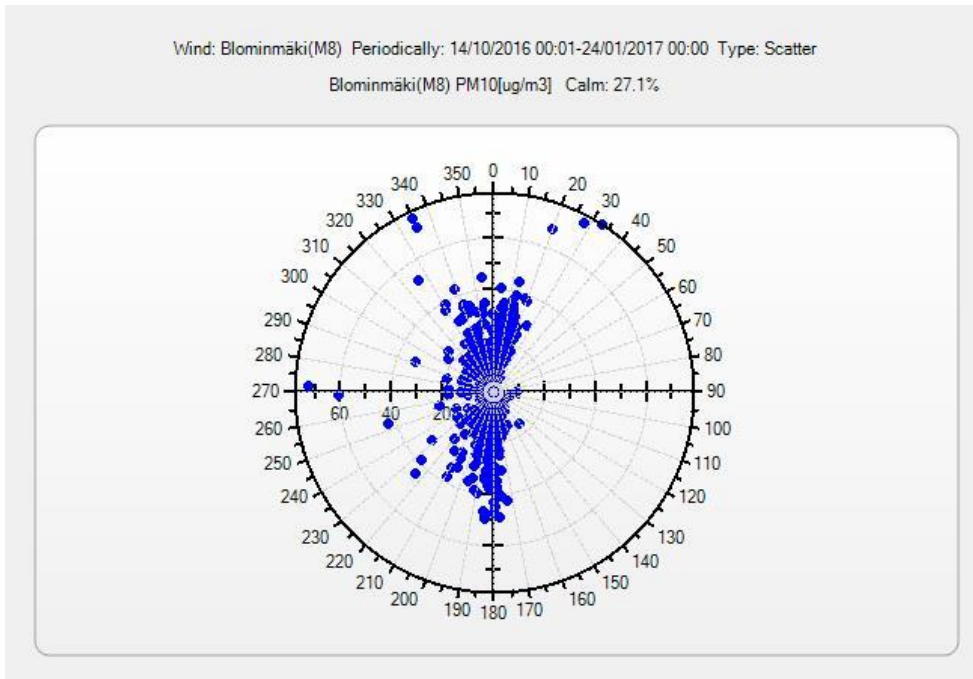
Kuva 9. PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausivaihtelu. Keskiarvossa myös sunnuntait mukana, vaikka pääsääntöisesti silloin ei louhekuormia ajettu.



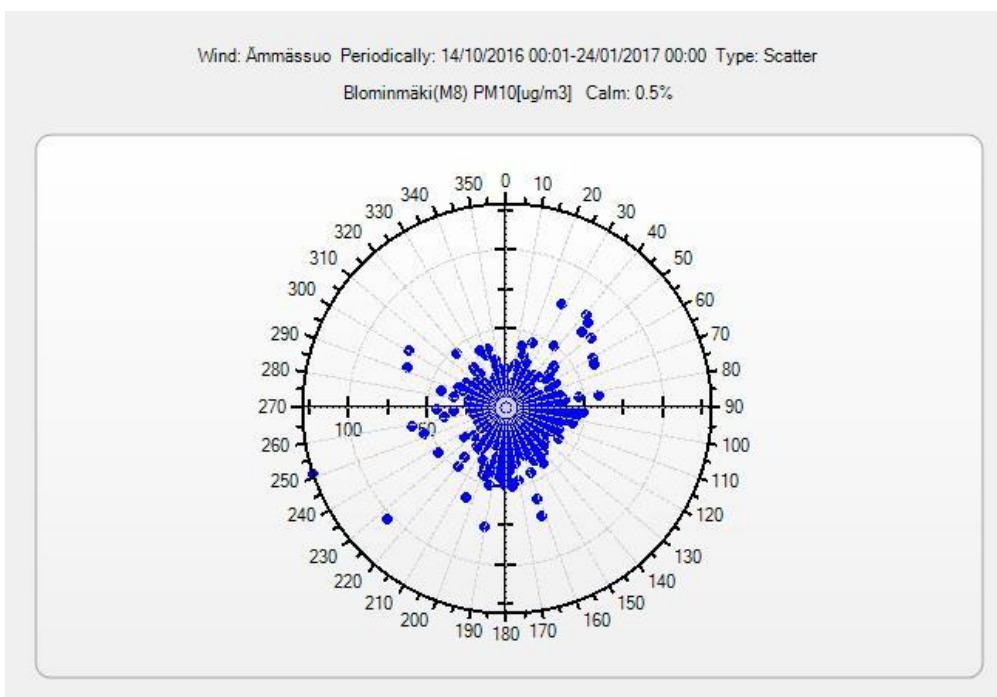
Kuva 10. PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausivaihtelu jaoteltuna viikonloppuun ja arkipäiviin. Sunnuntaisin ei pääsääntöisesti ajettu louhekuormia.

2.4 Pitoisuudet eri tuulensuunnilla

Tuuliolosuhteet Blominmäen mittausasemalla ja Ämmäsuolla ovat ihan erilaiset. Blominmäessä paikalliset olosuhteet suuntaavat tuulia. Esimerkiksi Blominmäki mittausaseman koillispuolella suuntaa ja vähentää tuulia Blominmäen mittausasemalla. Ämmäsuon tuuliolosuhteilla tulkittuna suurimmat pitoisuudet mitattiin, kun tuuli lounas-länsisuunnalta (Kuva 11b), mutta silloin Blominmäen mittausasemalla oli tyyntä (joten pitoisuudet eivät näy kuvassa 11a). Koska asemalla oli tuolloin tyyntä, tulivat pitoisuudet todennäköisesti silloin louhekuormien ohiajosta. Myös silloin kun tuuli Blominmäen suunnalta, Blominmäen asemalla oli tyyntä. Blominmäen suunnalta tuullessa mitattiin suurimmillaan 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia.



Kuva 11a. Blominmetsäntiellä mitatut PM₁₀-tuntikeskiarvot eri tuulensuunnilla.



Kuva 11b. Blominmetsäntiellä mitatut PM₁₀-tuntikeskiarvot Ämmäsuon tuulensuunnilla

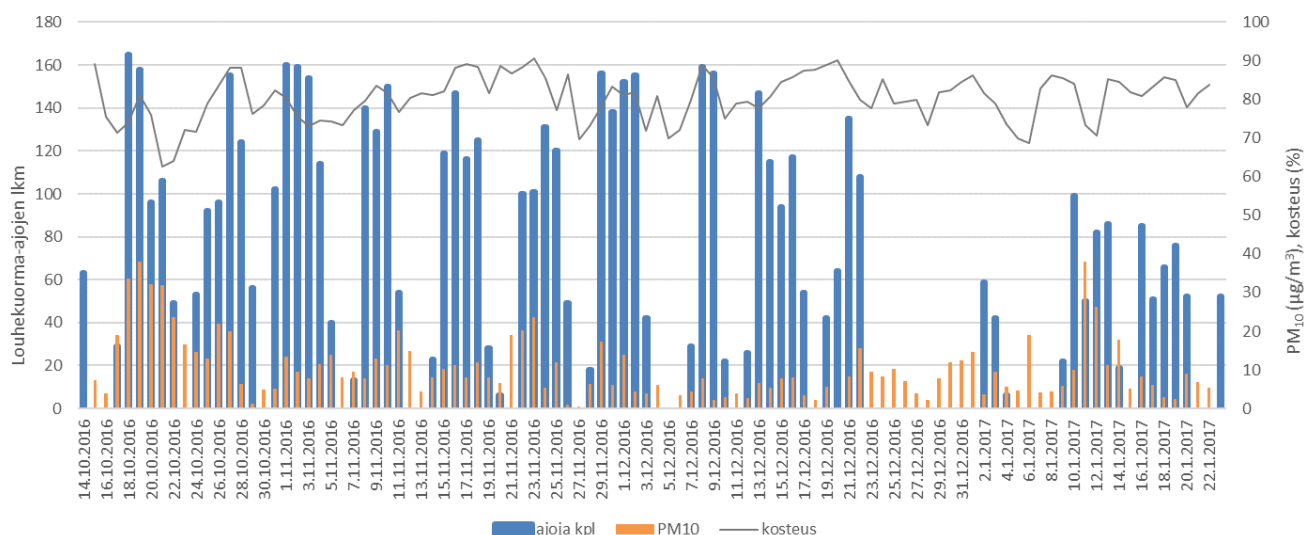
3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Mittauksen tarkoituksena oli selvittää louheen kuljetuksesta aiheutuneiden päästöjen vaikutuksia hiukaspitoisuuksiin lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Suurin tuntipitoisuus mittausjakson aikana oli $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurin vuorokausikeskiarvo $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat selvästi Valtioneuvoston asettaman vuorokausiohjearvon alapuolella. Vuorokausiraja-arvotaso ja WHO:n vuorokausiohjearvo eivät ylittyneet.

Kevään 2016 mittauksissa pitoisuudet olivat paljon korkeammat. Silloin louhekuormia ajettiin enemmän ja mittausjakso osui kevään katupölykaudelle.

Louhekuorma-ajojen määrässä ja ajankohdassa on selkeää yhtäläisyyttä hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kanssa (kuva 12). Mutta myös saaoosuhteilla on suuri vaikutus. Kevään mittausjaksolla Blominmäessä raja-arvotaso ylittyi yhtä monta kertaa kuin Mäkelänkadun vilkasliikenteisessä katukuilussa. Nyt syys-talviaikaan Blominmäessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso ei ylittynyt, mutta Mäkelänkadulla samalla mittausjaksolla se ylittyi kolme kertaa.



Kuva 12. Louhekuorma-ajojen päivittäiset lukumäärät (vasemman puoleinen akseli) sekä PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot ja kosteusprosentti Blominmäenmäntiellä (oikeanpuoleinen akseli) mittausjakson ajalta.

Kevään 2016 mittauksissa todettiin, että peittämättömistä louhekuormista pölysee ajon aikana ympäristöön louhepölyä. Louhepöly saattoi kulkeutua myös renkaiden mukana ja pölystä tieltä ajon aikana ilmaan. Tätä tukee näiden mittausten tulos, eli nyt syys-talviaikaan, kun oli kosteampaa, pitoisuudet olivat selkeästi matalampia. Myös se, että suurimmat pitoisuudet mitattiin silloin kun Blominmäen mittaustasemalla on tyyntä, tukee sitä, että pitoisuudet tulevat louhekuormien ohjasta.

LÄHTEET

Blominmäen jätevedenpuhdistamo:

<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/vesihuolto/jatevedenpuhdistus/blominmaki/rakentaminen-ete-nee/Sivut/default.aspx>

<http://hsy-2015.mailpv.net/archive/blominmaki/rss>

Liikennemäärät:

Espoon kaupunki 2016. Liikennemääräkartat Espoon ja Kauniaisten alueelta vuodelta 2015.

Louheenkuljetusliikennemäärät saatiin urakoitsijalta.