



Mittausraportti

Blominmäki



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	5
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.....	11

LÄHTEET

1 Taustatiedot

Mittauspaikka: Blominkuja 2, Espoo
Mittausaika: 11.4.-31.5.2016
Mittausparametrit: PM₁₀
Näytteenottokorkeus: 2,5 m maanpinnasta

1.1 Mittauksen tarkoitus

Blominmäkeen on rakenteilla HSY:n uusi jätevedenpuhdistamo, jota varten rakentamisurakassa louhitaan kalliota. Louhinnat aloitettiin vuoden 2015 lopulla ja kaikkiaan kalliota louhitaan noin 910 000 kuutiometriä vuoden 2017 loppuun mennessä. Louhe kuljetetaan käsiteltäväksi HSY:n Ämmässuon jätteenkäsittelykeskukseen. Kuljetusreitti kulkee Blominmetsäntietä, ilmanlaadun mittausaseman ohi. Lähialueella on myös asutusta.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut seurasi hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia Blominmetsäntien varrella. 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. Niistä käytetään lyhennettä PM₁₀. Vuonna 2015 hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla välillä 12–25 µg/m³. Pitoisuudet ovat korkeita, kun vuorokauden keskiarvo on yli 50 µg/m³. Tämä taso ylittyi vuonna 2015 vilkasliikenteisillä alueilla enimmillään 25 kertaa vuodessa. Kevään 2016 katupölykaudella korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 41 µg/m³ ja Hämeenlinnanväylän sekä Leppävaaran 87 µg/m³ välillä.

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Hiukkasten päivittäisten pitoisuuksien lyhytaikainen kohoaminen lisää sydän- ja hengityselinoireita sekä hengityselin- ja sydänsairauksista johtuvia sairaalakäyntejä ja kuolleisuutta. Lyhytaikaista altistumista haitallisempaa on kuitenkin pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. Esimerkiksi asuminen vilkasliikenteisen tien välittömässä läheisyydessä voi lisätä selvästi altistumista ja johtaa ääritapauksissa hengityselin- ja sydänsairauden kehittymiseen sekä eliniän lyhenemiseen. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret, koska ne pääsevät hengitettäessä keuhkojen ääreisosiin. Suurimmat hiukkaset aiheuttavat likaantumista ja voivat olla merkittävä viihtyisyyshaitta.

1.3 Mittausmenetelmä

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet mitattiin jatkuvatoimisella Thermo 5030 SHARP -analyysaattorilla, jonka näytelinjassa käytettiin Digital PM₁₀-esierotinta. Mittausmenetelmä perustuu hiukkasen aiheuttaman beta-säteilyn vaimenemisen ja valon sironnan yhdistelmään.

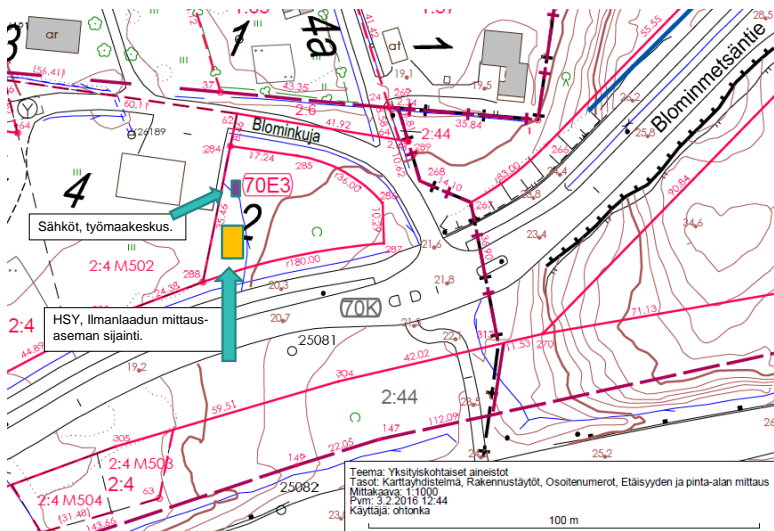
Tuntikeskiarvojen raportointiin on käytetty beta-säteilyn vaimenemisen ja valon sironnan yhdistelmästä laskettua pitoisuutta. Vuorokausikeskiarvot on laskettu beta-säteilyn vaimenemiseen perustuvaan mittaussignaaliin perusteella, joka on menetelmistä tarkempi vuorokausikeskiarvon laskentaan.

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

1.4 Mittausaseman sijainti ja ympäristön kuvaus

Kuvassa 1 on esitetty ilmanlaadun mittausaseman sijainti. Ilmanlaadun mittausasema sijaitsee Espoossa osoitteessa Blominkuja 2. Mittausaseman etäisyys Blominmetsäntiestä oli n. 15 metriä. Lähimmän asuintalon etäisyys Blominmetsäntiestä on noin 25 metriä. Mittausasema sijaitsi koko mittausjakson (11.4.–31.5.2016) samassa paikassa.

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



Kuva 1. Mittausaseman sijainti kartalla.



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



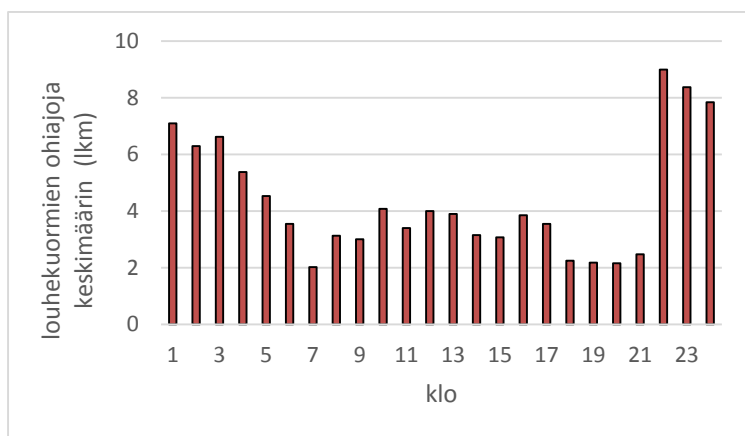
Kuva 3. Mittausasema kaakosta kuvattuna. Kuvassa näkyy jalkakäytävä sekä Blominmetsäntie, jota pitkin louhekuormia kuljetettiin. Blominmäen louhinta-alue sijoittuu kuvaan nähden oikealle.

1.5 Liikenne

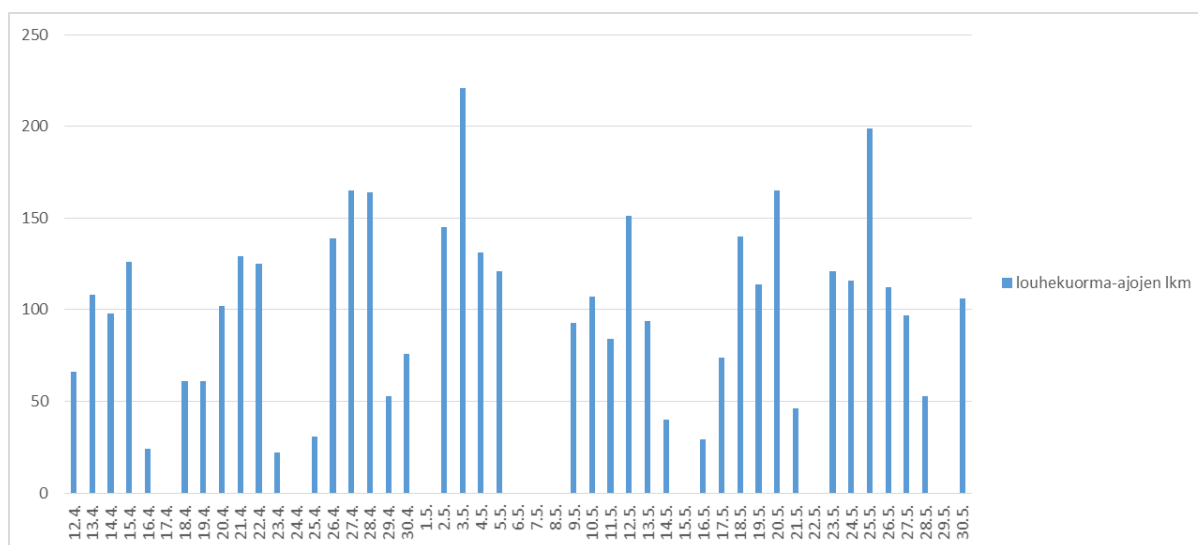
Kehä III kulkee samansuuntaisesti Blominmetsäntien kaakkoispuolella noin 70 metrin etäisyydellä mitauspaikasta. Teiden välissä on metsää/puustoa. Liikennemäärä tässä kohtaa Kehä III:sta on 27 576 ajoneuvoa vrk. josta raskaan liikenteen osuus on 9 % (Espoon kaupunki 2016). Muilla lähiteillä ei ole suuria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

1.5.1 Louhekuormien ohiajot Blominmetsäntiellä

Louhekuormia kuljetettiin mittausjakson aikana eniten ilta- ja yöaikaan. Louhe kuormataan maan alla ja se kuljetetaan avorekoilla. Kuormia ei peitetä. Blominmetsäntie on asfalttitie. Louhekuormia ajettiin Blominmäeltä pois useasti vuorokaudessa, enimmillään jopa yli 200 kuormaa vuorokaudessa. Sunnuntaisin ja äitienpäivää edeltävänä perjantaina ja lauantaina kuormia ei ajettu.



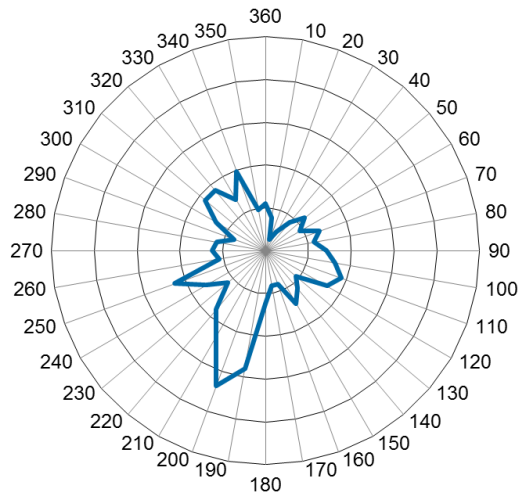
Kuva 4. Louhekuorma-ajojen lukumäärien vuorokaudenaikaisvaihtelu (ei mukana päiviä, jolloin kuormia ei ajettu)



Kuva 5. Päiväkohtaiset louhekuorma-ajojen lukumäärät mittausjaksolta.

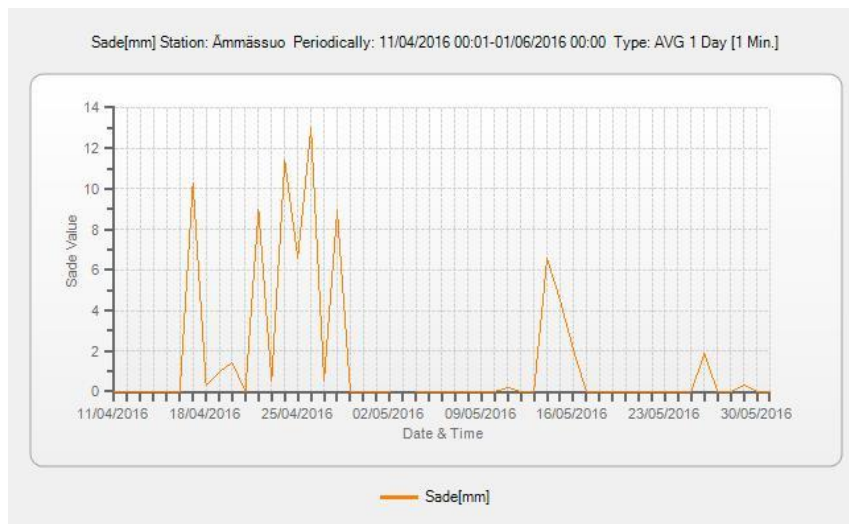
1.6 Mittausjakson sää

Mittausajankohtana yleisimmin tuuli etelä-lounas suunnasta, mutta erot eri tuulensuuntien yleisyydessä eivät olleet suuria. Blominmetsäntie kulkee mittausaseman lounais- ja eteläpuolella. Mittausaseman länsi- ja pohjoispuolella on piha-alueita ja itäpuolella Blominmäki. Tulosten analysoinnissa on käytetty noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevan Ämmässuon säädataa. Blominmäen paikallisten olosuhteiden vaikutusta tuulen suuntaan ja nopeuteen ei ole tiedossa. Blominmäen mittausasema on notkelmassa Blominmäen vieressä ja lähistöllä on puita, joten siellä on luultavasti hieman tyyneempää kuin Ämmässuolla.

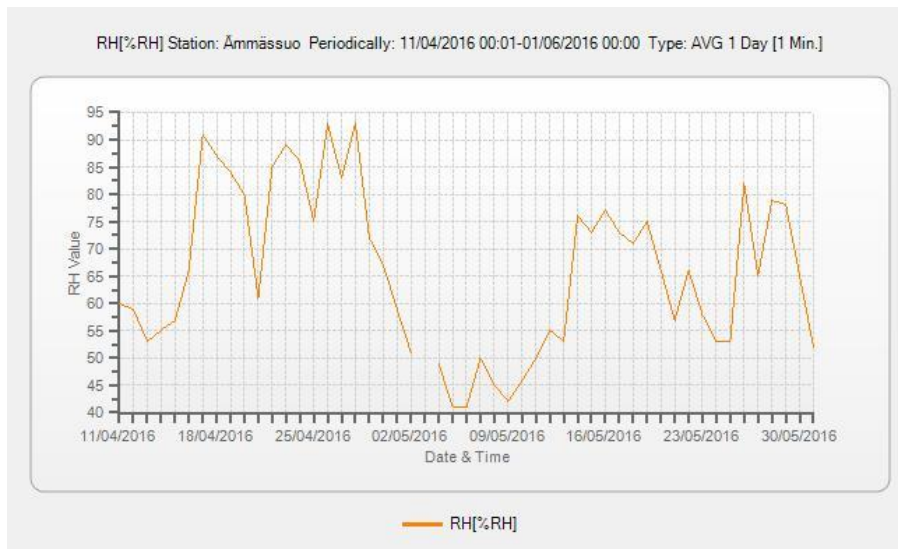


Kuva 6. Tuulensuuntien jakautuminen Ämmässuolla mittausjakson aikana (asteikko 0 - 10 %)

Huhtikuun loppupuoli oli sateista ja toukokuun alku kuivaa. Toukokuun loppupuolella satoi myös, mutta ei yhtä paljon kuin huhtikuussa.



Kuva 7a. Sademäärä Ämmässuon mittausasemalla mittausjakson aikana.



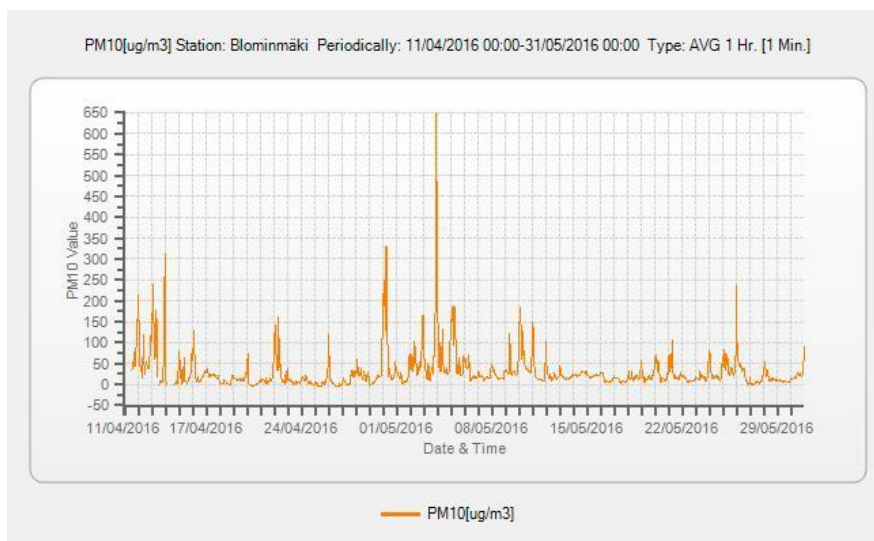
Kuva 7b. Kosteusprosentti Ämmässuon mittausasemalla mittausjakson aikana.

2 Mittaustulokset

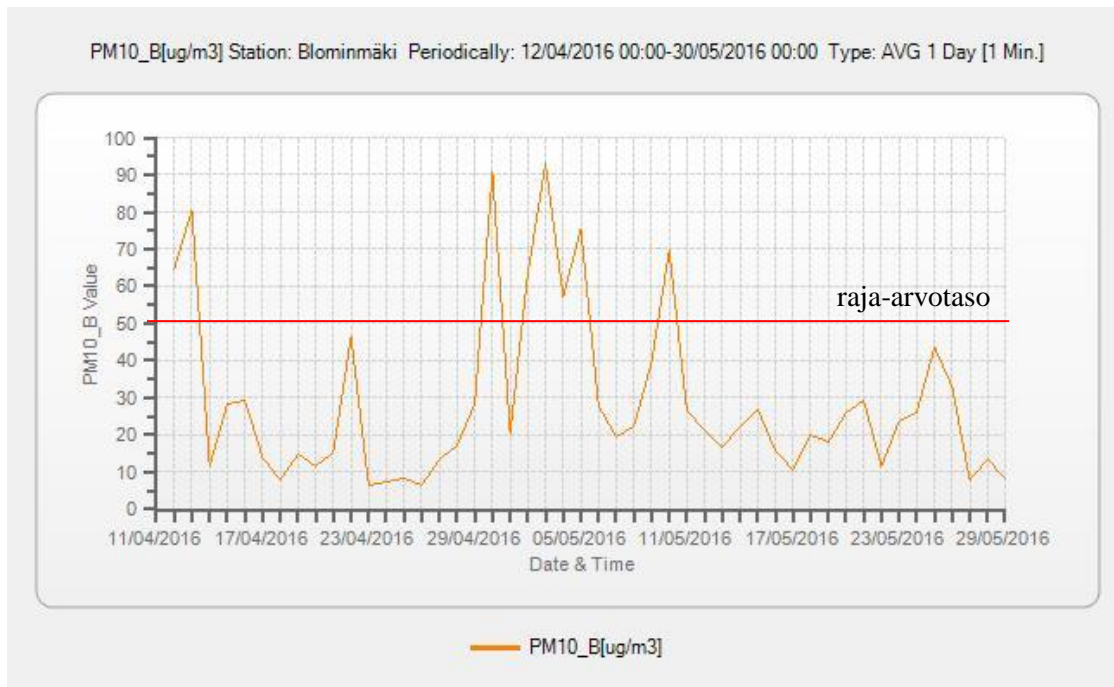
2.1 Mitatut pitoisuudet

Mitatut tuntipitoisuudet olivat ajoittain erittäin korkeita. Suurimmat pitoisuudet mitattiin yöaikaan sekä illalla ja aamulla (Kuva 10). Suurin tuntipitoisuus $649 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin 3.5.2016 klo 22. Myös suurin vuorokausikeskiarvo ($93 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mitattiin 3.5.2016. Tällöin louhekuormia ajettiin 221 kertaa ja tuuli Blominmetsäntieltä mittausasemalle. Ajankohta oli myös kuivaa katupölykautta ja muillakin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla mitattiin korkeita pitoisuuksia. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi puolentoista kuukauden mittausjaksolla 8 kertaa. Raja-arvo ylittyy, jos vuodessa on enemmän kuin 35 raja-arvotason ylitystä.

Suurin mitattu PM_{10} tuntipitoisuus oli Blominmäen mittausasemalla $649 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja keskimääräinen tuntipitoisuus koko mittausjaksolta oli $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. HSY:n muilla mittausasemilla suurin PM_{10} tuntipitoisuus samalla aikajaksolla oli $252 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Hämeenlinnanväylällä) ja keskimääräiset tuntipitoisuudet vaihtelivat $10\text{--}32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Vain Mannerheimintien ja Mäkelänkadulla oli Blominmäen lisäksi keskimääräinen PM_{10} tuntipitoisuus $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tai enemmän.



Kuva 8. PM_{10} tuntipitoisuus mittausjaksolta.



Kuva 9. PM₁₀ vuorokausipitoisuus 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 (PM₁₀)

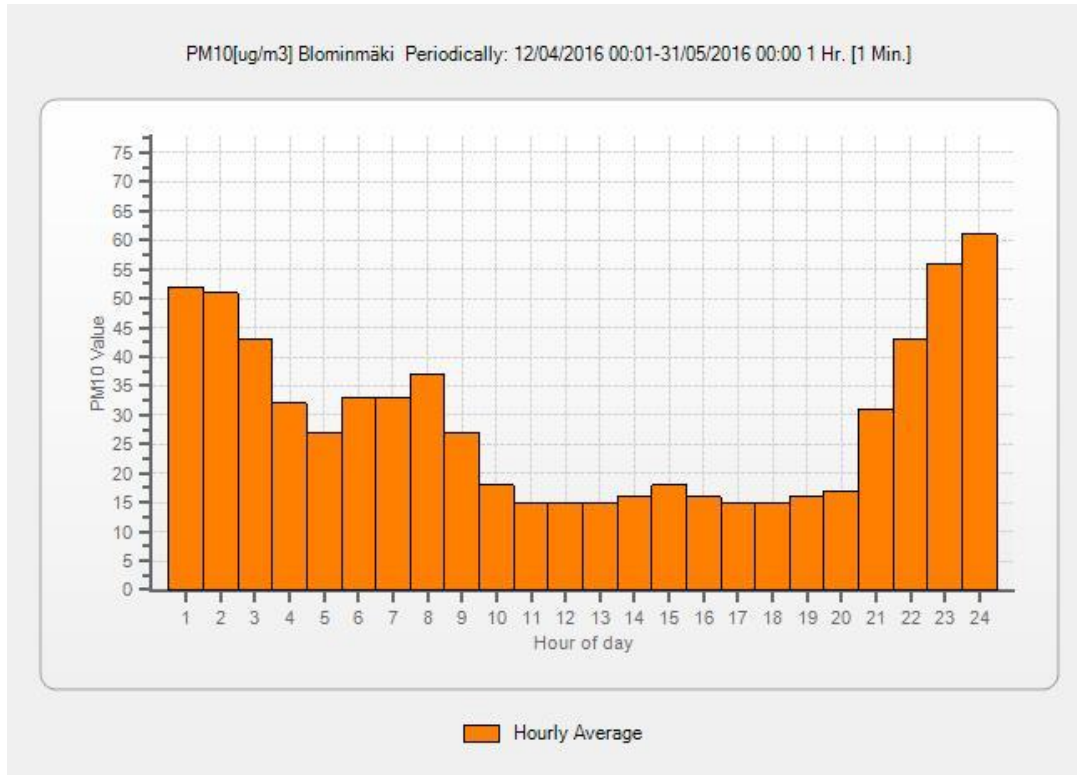
PM ₁₀	µg/m ³		Asettaja
Vuosiraja-arvo	40	vuosikeskiarvo	VN asetus 38/2011
Vuosiohjearvo	20	vuosikeskiarvo	WHO 2006
Vuorokausiraja-arvo	50	saa ylittyä 35 kertaa vuodessa	VN asetus 38/2011
Vuorokausiohjearvo	50	ei sallittuja ylityksiä	WHO 2006
Vuorokausiohjearvo	70	saa ylittyä kerran kuukaudessa	VN asetus 480/1996

Mittausjaksolla, joka kesti hieman yli puolitoista kuukautta, PM₁₀ vuorokausikeskiarvo oli yli raja-arvotason (50 µg/m³) kahdeksana päivänä. Vuorokausiraja-arvotaso saa ylittyä 35 kertaa vuodessa. Raja-arvotason ylityspäivät olivat: 12.4., 13.4., 30.4., 2.5., 3.5., 4.5., 5.5. ja 10.5. Näistä kerroista kaikkina muina päivinä kuin 30.4. ja 5.5., PM₁₀ raja-arvotaso ylittyi myös pääkaupunkiseudun muilla pysyvillä mittausasemilla. Huhtikuun 30. päivänä vallitsi inversiotilanne, joka heikensi ilmansaasteiden laimennusta ja toukokuun viidentenä päivänä Blominmäessä mitattu ylitys ajoittui kuivaan sääjaksoon. Molemmat ylityspäivät sijoittuivat myös loppuviikolle, jolloin louhekuormia oli ajettu jo paljon ja pölyä oli varmasti ehtinyt kerääntyä ajotielle josta se pölysi ilmaan siitä ajattaessa.

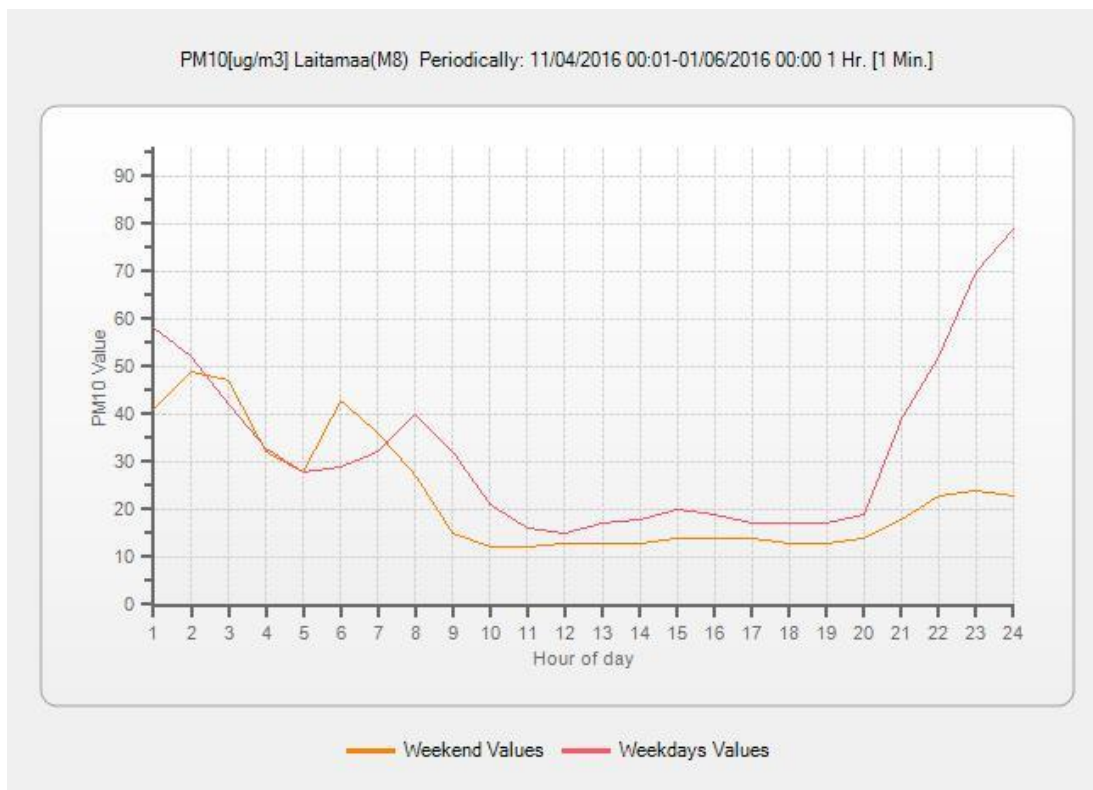
Vuorokausiohjearvo (70 µg/m³) ylittyi sekä huhti- että toukokuussa. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi kahdeksana päivänä.

2.3 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Suurimmat pitoisuudet mitattiin arkisin, yöaikaan sekä illalla ja aamulla.



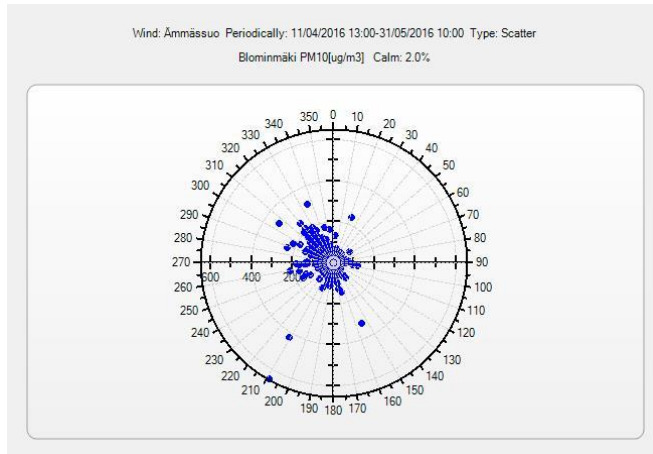
Kuva 10. PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausivaihtelu (keskiarvossa myös sunnuntait mukana, vaikka silloin ei louhekuormia ajettu)



Kuva 11. PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausivaihtelu jaoteltuna viikonloppuun ja arkipäiviin. Sunnuntaisin ei ajettu louhekuormia.

2.4 Pitoisuudet eri tuulensuunnilla

Korkeita pitoisuuksia esiintyi monella eri tuulensuunnalla. Useimmin pitoisuudet kohosivat silloin, kun tuuli luoteesta, mutta silloin oli usein tyntä (Ämmässuolla tuuli alle 1 m/s, jolloin Blominmäen mittausaseman ollessa hieman notkelmassa, siellä oli luultavasti vieläkin tynempää). Muutamina tunteina oli myös inversiotilanne. Suurimmat pitoisuudet mitattiin kun tuuli lounaasta, jossa Blominmetsäntie kulkee.



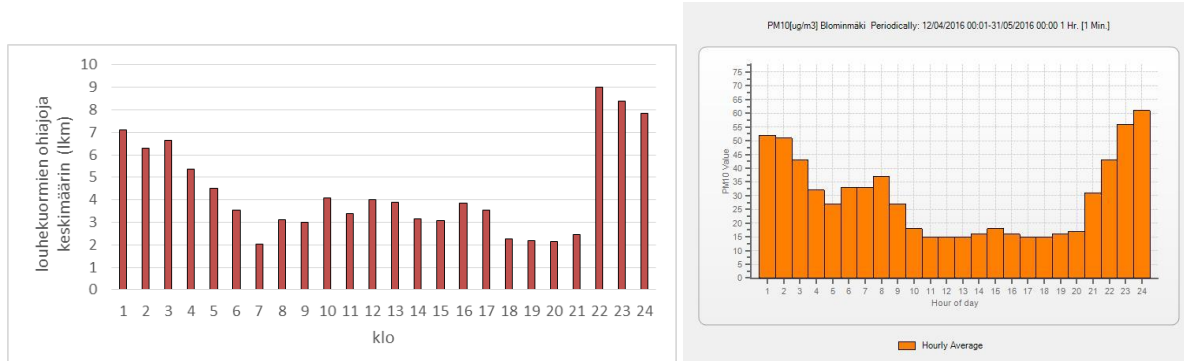
Kuva 12. PM₁₀ tuntikeskiarvot eri tuulensuunnilla.

3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Mittauksen tarkoituksena oli selvittää louheen kuljetuksesta aiheutuneiden päästöjen vaikutuksia hiukaspitoisuuksiin lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Helsingin seudun ympäristöpalvelut seurasi hengittävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia noin 15 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä. Lähin häiriintyvä kohde on hieman yli 20 metrin etäisyydellä kuljetusreitistä.

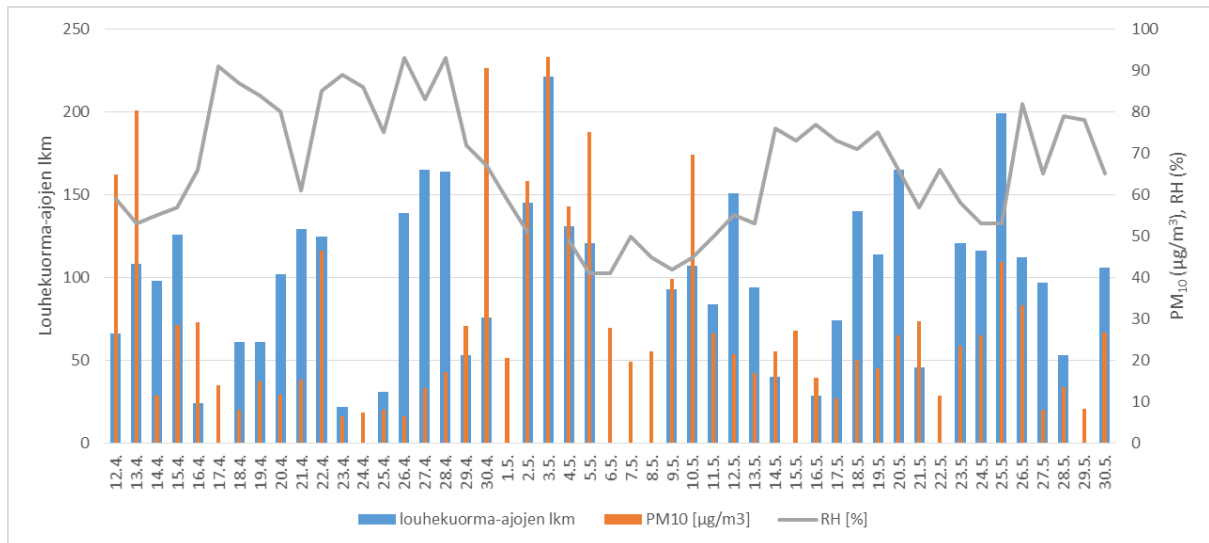
Blominmäessä mitatut PM₁₀ pitoisuudet olivat korkeita. Millään HSY:n muilla mittausasemilla ei kyseisenä ajanjaksona mitattu yhtä korkeita tuntipitoisuuksia. Blominmäessä suurin mitattu tuntipitoisuus oli 649 µg/m³, kun muilla HSY:n mittausasemilla suurin PM₁₀ tuntipitoisuus samalla aikajaksolla oli 252 µg/m³.

Louhekuorma-ajojen määrässä ja ajankohdassa on selkeää yhtäläisyyttä PM₁₀ pitoisuuksien kanssa. Näin ollen on todennäköistä, että peittämättömistä louhekuormista pölisee ajon aikana ympäristöön louhepölyä. Louhe kuormataan maan alla, eivätkä pitoisuudet olleet korkeita Blominmäen suunnasta mittausasemalle tuullessa, joten louhinta-alue ei ole todennäköinen lähde. Myöskään muita lähilähteitä ei näin suurille pitoisuuksille selvinnyt.



Kuva 13. Louhekuorma-ajojen sekä PM₁₀ pitoisuuksien ajallinen vaihtelu. Pitoisuudet olivat suurimpia yöaikaan, jolloin oli myös eniten louhekuormien kuljetuksia.

Myös säällä on kuitenkin suuri merkitys pitoisuuksiin. Pitoisuudet eivät olleet koholla aina kun louhekuorma-ajoja oli runsaasti. Pitoisuudet olivat korkeita silloin kun oli paljon louhekuorma-ajoja, eikä ollut sateista (Kuva 14).



Kuva 14. Louhekuorma-ajojen päivittäiset lukumäärät (vasemman puoleinen akseli) sekä PM₁₀ pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot ja kosteusprosentti Ämmässuon sääasemalla (oikeanpuoleinen akseli) mittausjakson ajalta.

Blominmäen mittauksen aikana (hieman yli puolentoista kuukauden ajanjaksolla) hengitettävien hiukkasten raja-arvotaso (50 µg/m³ vuorokauden keskiarvona) ylittyi mittausjaksolla Blominmäessä yhtä monta kertaa (8) kuin Mäkeläntien vilkasliikenteisessä katukuilussa. Muista mittausasemista esimerkiksi Hämeenlinnanväylällä raja-arvotaso ylittyi Blominmäen mittauksen aikana 4 kertaa ja Leppävaarassa 3.

Jos raja-arvotason ylitysten määrä jatkuisi samanlaisena vuoden ajan, hengitettävien hiukkasten raja-arvo ylittyisi tässä mittauspisteessä. 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.

Jatkotoimenpidesuositukset:

Koska mittausjakso sijoittui vuoden pölyisimpään aikaan kevään katupölykaudelle, olisi hyvä vertailun vuoksi mitata vielä eri vuodenaikana, esimerkiksi talvella. Jatkossa mittausasemalla olisi hyvä myös olla oma sääasema, mikä helpottaisi tulosten tarkastelua ja lähteen arviointia.

LÄHTEET

Blominmäen jätevedenpuhdistamo:

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

Liikennemäärät:

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

Louheenkuljetusliikennemäärät saatiin urakoitsijalta.

Kansikuva: <https://www.google.fi/maps/place/Blominkuja+2,+02780+Espoo/@60.2040774,24.6013724,892m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x468df3aa0be6c05f:0xa319c3fb57bab167!8m2!3d60.2040671!4d24.6048278>