

Kähäri Kaarina

**ILMANLAATU LAHDEN SEUDULLA
VUONNA 2017**

LAHDEN KAUPUNKI
kaupunkiympäristön palvelualue
rakennus- ja ympäristövalvonta
Lahden ympäristöpalvelut
2018

ILMANLAATU LAHDEN SEUDULLA VUONNA 2017

Mittausaineisto ja raportti:

Kaarina Kähäri

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	3
2. ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN KUVAUS	4
2.1 Typen oksidit (NO ja NO ₂)	4
2.2 Otsoni (O ₃)	4
2.3 Hiukkaset (PM ₁₀ , PM _{2,5})	5
2.4 Kasvihuonekaasut (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	5
2.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	6
3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA-, KYNNYS- JA TAVOITEARVOT	6
4. PÄÄSTÖT ILMAAN	9
4.1 Tieliikenteen päästöt	9
4.2 Pistemäisten päästölähteiden päästöt	12
5. MITTAUSTOIMINTA	15
5.1 Mittausmenetelmät	16
5.2 Mittausten laadunvarmennus	18
6. MITTAUSTULOKSET VUONNA 2017	19
6.1 Typen oksidit (NO ja NO ₂)	19
6.2 Otsoni (O ₃)	26
6.3 Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	27
6.4 Pienhiukkaset (PM _{2,5})	31
6.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	32
7. ILMANLAATU INDEKSILLÄ KUVATTUNA	38
7.1 Ilmanlaatuindeksit mittausasemittain:	41
7.1.1 Vesku 11, Lahti	41
7.1.2 Laune, Lahti	42
7.1.3 Saimaankatu, Lahti	42
7.1.4 Kansankatu, Hollola	43
7.1.5 Kisapuisto, Lahti	43
7.1.6 Satulakatu, Lahti	44
8. TIEDOTTAMINEN	44
9. JOHTOPÄÄTÖKSET	45
LÄHDELUETTELO	46
LIITTEET	
Liite 1. Ilmanlaadun mittausasemat Lahden seudulla vuonna 2017	47
Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus	48
Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017	55
Liite 4. Pistemäisten päästölähteiden ja liikenteen päästöt Lahden seudulla vuonna 2017	72

1. JOHDANTO

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua Lahden ja Hollolan alueella vuonna 2017. Tarkastelun pohjana ovat suoritettujen ilmanlaadun mittausten tulokset. Epäpuhtauksien pitoisuuksia verrataan ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvoihin. Ohjearvotarkastelussa käytetään Valtioneuvoston päätöksessään 480/96 antamia ohjearvoja. Raja- ja tavoitearvovertailussa käytetään Valtioneuvoston antamaa ilmanlaatuasetusta 79/2017. Mitattuja epäpuhtauksia ovat typen oksidit, hengitettävät hiukkaset, pienhiukkaset, otsoni ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet.

Raportissa on esitetty myös katsaus liikenteen ja alueella toimivien yritysten merkittävimmistä päästöistä. Mittauksista ja raportin laadinnasta on vastannut Lahden kaupungin kaupunkiympäristön palvelualueen Lahden ympäristöpalvelut.

Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan tulee valvoa ja edistää ilmansuojelua alueellaan, sekä sitä varten huolehtia paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ilmanlaadunseurannan järjestämisestä. Toiminnanharjoittajia veloitetaan huolehtimaan ilman pilaantumisen ehkäisemisestä, sekä olemaan riittävästi selvillä toimintansa vaikutuksista ilmanlaatuun. Lain määrittelemien velvoitteiden täyttämiseksi solmittiin "Sopimus ilmanlaadun yhteistarkkailusta Hollolassa, Lahdessa ja Nastolassa vuosina 2015 – 2020". Sopimuksen osapuolina ovat Hollolan kunta, Lahden kaupunki (Nastola ja Lahti yhdistyivät Lahden kaupungiksi vuonna 2016) ja alueella sijaitsevat ympäristölupavelvolliset laitokset, joiden toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan. Ilmanlaatua on seurattu Lahdessa yhteistarkkailuna vuodesta 1989 lähtien. Vuonna 2015 alkavalla sopimuksella aloitettiin ilmanlaadun seuranta myös Hollolassa ja Nastolassa.

2. ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN KUVAUS

2.1 Typen oksidit (NO ja NO₂)

Typen oksidit ovat pääosin peräisin energiantuotannosta ja liikenteestä. Typen oksideja muodostuu aina palamisen yhteydessä. Mitä korkeampi lämpötila ja happipitoisuus, sitä enemmän typen oksideja muodostuu. Päästöissä typen oksidit ovat lähes täysin typpimonoksidina (NO), joka hapettuu ulko-ilmassa nopeasti mm. otsonin vaikutuksesta typpidioksidiksi (NO₂). Typpidioksidi on terveysvaikutuksiltaan haitallisin typen oksidi.

Typpidioksidi on hengitysteitä ärsyttävä kaasu, joka aiheuttaa astmakohtauksia, altistaa hengitystietulehduksille ja vahvistaa muiden hengitystieärsykkeiden kuten kylmän ilman ja allergeenien vaikutuksia. Typen oksideilla on suoria kasvillisuusvaikutuksia ja yhdessä muutuntayhdisteidensä, nitraattien ja typpihapon, kanssa ne aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista ja rehevöitymistä. Reaktiivisina kaasuina typen oksidit osallistuvat yhdessä hiilivetyjen kanssa myös alailmakehän otsonia ja muita hapettimia tuottaviin reaktioihin.

2.2 Otsoni (O₃)

Otsonia ei ole itse päästöissä vaan se muodostuu alailmakehässä hitaasti typen oksideista ja hiilivedyistä auringon valossa. Kohonneita otsonipitoisuuksia havaitaan Suomessa yleensä silloin, kun Keski-Euroopasta kulkeutuu epäpuhtauksia sisältäviä ilmamassoja Suomeen. Myös yläilmakehästä purkautuu otsonipitoista ilmaa ilmakehän alaosaan. Otsonipitoisuudet kaupungin keskustassa ovat yleensä pienemmät kuin esikaupunkialueella, sillä lähellä päästölähteitä otsonia kuluu sen reagoidessa päästöissä olevien epäpuhtauksien kanssa. Otsonipitoisuus vaikuttaa pääosin siihen kuinka nopeasti päästöissä oleva typpimonoksidi hapettuu ilmassa terveydelle haitalliseksi typpidioksidiksi.

Alailmakehän otsonipitoisuudet ovat Suomessa suurimmillaan keväisin ja kesäisin, jolloin Euroopasta kaukokulkeutunut otsoni saattaa kohottaa jo alkujaan korkeita paikallisia otsonipitoisuuksia. Ihmisen toiminnan seurauksena alailmakehän otsonipitoisuuksien on viimeisen sadan vuoden aikana arvioitu kaksinkertaistuneen Euroopassa.

Otsoni on vahva hapetin, joka ärsyttää silmien, nenän ja kurkun limakalvoja sekä heikentää keuhkojen toimintakykyä. Korkeat pitoisuudet saattavat aiheuttaa astmaatikoilla voimakasta hengenahdistusta ja otsoni voi myös pahentaa siitepölyn aiheuttamia allergiaoireita. Otsoni on myös yksi merkittävimmistä suorista kasvillisuusvaikutuksista aiheuttavista ilman epäpuhtauksista. Korkeat pitoisuudet heikentävät metsien kasvua ja aiheuttavat viljelyksillä satotappioita. Voimakkaana hapettimena otsoni myös tuhoaa orgaanisia materiaaleja kuten muovia, kumia ja tekstiilikuituja.

2.3 Hiukkaset (PM₁₀, PM_{2,5})

Ilmassa leijuva pöly on peräisin osin luonnosta ja osin ihmisen toiminnoista. Kaupunki-ilmaan leijuvaa pölyä tulee mm. energiantuotannosta, liikenteestä ja erilaisista teollisuusprosesseista. Kaupunki-ilman leijuvan pölyn pitoisuudet ovat suurimmillaan keväisin lumien sulettua, kun liikenne ja tuuli nostavat jauhautunutta hiekoitushiekkaa ja nastojen rouhimaa tieainesta ilmaan. Halkaisijaltaan alle 10 µm:n hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi (PM₁₀) ja alle 2,5 µm:n hiukkasia pienhiukkasiksi (PM_{2,5}).

Pienet hiukkaset pääsevät syvälle hengitysteihin, alle 2,5 µm hiukkaset jopa keuhkorakkuloihin saakka. Suuret hiukkaset, jota keväinen tiepöly pääasiassa on, pysähtyvät ylähengitysteihin. Mitä syvemmälle hengitysteihin hiukkaset pääsevät, sitä hitaammin ne sieltä poistuvat ja sitä haitallisempia ne ovat terveydelle. Leijuva pöly ärsyttää hengitysteiden ja silmien limakalvoja. Pienet hiukkaset aiheuttavat astmakohtauksien lisääntymistä, keuhkojen toiminta-kyvyn heikkenemistä ja lisääntyneitä hengitystietulehduksia. Pölyssä voi olla mukana myös syöpävaarallisia ja perimämuutoksia aiheuttavia ainesosia. Korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien arvioidaan jopa suoranaisesti lisäävän ihmisten kuolleisuutta. Kasveja pöly vaurioittaa tukkimalla niiden ilmarakoja. Hyvin korkeat hiukkaspitoisuudet saattavat estää kasvien aineenvaihdunnan kokonaan.

2.4 Kasvihuonekaasut (CO₂, CH₄, N₂O)

Hiilidioksidi (CO₂) on merkittävin ihmisen toiminnasta aiheutuva kasvihuonekaasu. Hiilidioksidia muodostuu kaikissa polttoprosesseissa. Poltossa maankuoreen varastoitunut hiili siirtyy kaasuna ilmakehään. Hiilidioksidipäästöjen tärkeimmät lähteet ovat fossiilisten polttoaineiden (hiili, öljy, maakaasu) käyttö energiantuotannossa ja liikenteessä. Ekosysteemien hiilivarojen purkaminen vapauttaa hiilidioksidia ilmakehään (esim. metsien hakkuut ja maankäyttömuotojen muutokset).

Metaania (CH₄) syntyy bakteerien hajottaessa orgaanista ainetta hapettomissa olosuhteissa. Metaanin luonnollisia lähteitä ovat suot ja vesistöt. Metaanipäästöistä noin 70 % on ihmisen aiheuttamia, joista suurin osa aiheutuu maataloudesta, kaatopaikoista ja jäteveden käsittelystä.

Dityppioksidia eli ilokaasua (N₂O) syntyy maaperässä ja vesistöissä mikrobitoiminnan sivutuotteena. Dityppioksidin tärkeimpiä lähteitä ovat maatalous (typpilannoitteet, kotieläinten lanta) ja yhä kasvavassa määrin teollisuus ja energian käyttö.

Hiilidioksidi ja dityppioksidi ovat ilmakehässä pitkäikäisiä, noin 120 vuotta. Täten päästöjen vähentämisen vaikutus ilmakehässä olevien pitoisuuksien laskuun on hidasta. Dityppioksidi on kasvihuonevaikutuksiltaan hiilidioksidia noin 200–300 kertaa voimakkaampi. Metaani on ilmakehässä suhteellisen lyhytikäinen (10–15 vuotta) hiilidioksidiin verrattuna, mutta sen lämmitysvaikutus on noin kaksikymmenkertainen suhteessa hiilidioksidiin 100 vuoden tarkasteluajalla.

2.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

VOC- yhdisteitä joutuu hengitysilmaan niin luonnosta kuin ihmisen tuottamina. Luonnosta peräisin olevat yhdisteet ovat pääasiassa kasvillisuudesta vapautuvia. Ihmisen aiheuttamia VOC-päästöjä syntyy mm. liikenteestä, teollisuuden prosesseista, liuottimien, maalien ja painovärien käytössä ja bensiinin jakelussa.

Haihtuviksi orgaanisiksi yhdisteiksi (VOC-yhdisteet) nimitetään niitä yhdisteitä, joiden kiehumispiste on 50 °C – 260 °C. VOC-yhdisteet ovat merkittäviä ilmansaasteita niiden toksisuuden vuoksi. Reaktiivisimmat VOC-yhdisteet osallistuvat myös fotokemiallisten hapettajien muodostumiseen. Yksittäisillä haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä on monenlaisia terveysvaikutuksia. Ne voivat aiheuttaa päänsärkyä, pahoinvointia, silmien ärsytystä, hengitysteiden lima-kalvojen ärsytystä, väsymystä, voimattomuutta ja astman kaltaisia oireita. VOC- yhdisteet aiheuttavat usein viihtyvyyden kannalta ikäviä hajuhaittoja.

3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA-, KYNNYS- JA TAVOITEARVOT

Valtioneuvosto antoi 26.1.2017 voimaantulleen asetuksen ilmanlaadusta 79/2017, jolla kumottiin edellinen ilmanlaatuasetus 38/2011. Asetuksessa on raja-arvot ilman epäpuhtauksille, jotka eivät saa ylittyä ulkoilmassa. Raja-arvot ovat olleet voimassa epäpuhtaudesta riippuen vuodesta 2001, 2005 tai 2010 alkaen. Asetuksessa on annettu myös tavoitearvo otsonille vuodelle 2010 sekä pitkän ajan tavoite. Ohjausarvot eivät muuttuneet tammikuussa 2017 voimaan tullessa asetuksessa. Kansalliset ohjearvot ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksiksi on annettu valtioneuvoston päätöksessä 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista.

Ohjearvoilla pyritään ehkäisemään ensisijaisesti ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveyshaittoja, mutta myös luonnon vaurioitumista ja viihtyvyyshaittoja. Ohjearvot on tarkoitettu ohjeiksi viranomaisille. Niitä sovelletaan mm. kaavoituksessa, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan sitovia, mutta tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään ennakolta. Ohjearvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/96)

Epäpuhtaus	Ohjearvo (20 °C, 1atm)	Tilastollinen määrittely	Peruste
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³ 8 mg/m ³	Tuntiarvo Tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo	Terveystieteiden haittojen ehkäisemiseksi
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³ 70 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³ 80 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	
Kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³ 50 µg/m ³	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste Vuosikeskiarvo	
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	
Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä (TRS)	10 µg/m ³ (rikiksi laskeutuneena)	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	
NO + NO ₂	30 µg/m ³ (NO ₂ :na)	Vuosikeskiarvo	Kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi
Rikkidioksidi (SO ₂)	20 µg/m ³	Vuosikeskiarvo	
Rikkilaskeuma	0.3 g/m ³	Vuosiarvo	Järvi- ja metsäekosysteemien vaurioitumisen ehkäisemiseksi

Raja-arvot määrittelevät ne ilman epäpuhtauksien ehdottomat enimmäispitoisuudet, joiden ylittäminen velvoittaa viranomaiset toimenpiteisiin ilmanlaadun parantamiseksi. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee käytettävissään olevin keinoin ehkäistä raja-arvojen ylittyminen. Ilmanlaatuasetuksen Vna 79/2017 mukaiset raja-arvot, kriittiset tasot ja varoituskynnykset on esitetty taulukoissa 2, 3 ja 4.

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi (Vna 79/2017)

Epäpuhtaus	Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely / sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa / ajankohta, josta lähtien voimassa
Typpidioksidi (NO ₂)	200 µg/m ³ 40 µg/m ³	Tuntiarvo / 18 / 1.1.2010 Kalenterivuosi / - / 1.1.2010
Rikkidioksidi (SO ₂)	350 µg/m ³ 125 µg/m ³	Tuntiarvo / 24 / 1.1.2005 Vuorokausiarvo / 3 / 1.1.2005
Hiilimonoksidi (CO)	10 000 µg/m ³	Tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo / - / 1.1.2005 (Vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo, joka valitaan tarkastelemalla 8 tunnin liukuvia keskiarvoja. Kunkin 8 tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona jakso päättyy.)
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	50 µg/m ³ 40 µg/m ³	Vuorokausiarvo / 35 / 1.1.2005 Kalenterivuosi / - / 1.1.2005
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	25 µg/m ³	Kalenterivuosi / - / 1.1.2010
Bentseeni (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³	Kalenterivuosi / - / 1.1.2010
Lyijy (Pb)	0.5 µg/m ³	Kalenterivuosi / - / 15.8.2001

Kaasumaisilla yhdisteillä tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. Lyijyn ja hiukkasten tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Taulukko 3. Kriittiset tasot rikkidioksidille ja typen oksideille (Vna 79/2017)

Epäpuhtaus	Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely / saavutettava viimeistään
Typen oksidit (NO _x)	30 µg/m ³	Kalenterivuosi / 15.8.2001
Rikkidioksidi (SO ₂)	20 µg/m ³	Kalenterivuosi ja talvikausi (1.10. – 31.3) / 15.8.2001

Taulukko 4. Rikkidioksidin ja typpidioksidin varoituskynnys (Vna 79/2017)

Epäpuhtaus	Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Tilastollinen määrittely / saavutettava viimeistään
Typpidioksidi (NO ₂)	400 µg/m ³	Mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana / 15.8.2001
Rikkidioksidi (SO ₂)	500 µg/m ³	Mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana / 15.8.2001

Tavoitearvot ja varoitus- ja tiedotuskynnys annettiin otsonille tavoitteena ehkäistä ja vähentää terveyshaittoja ja suojella kasvillisuutta. Otsonin tavoitearvot sekä tiedotus- ja varoituskynnykset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Tavoitearvot otsonille vuodelle 2010 ja pitkän ajan tavoitearvot sekä varoitus- ja tiedotuskynnysarvot. (Vna 79/2017)

Peruste	Tilastollinen määrittely	Pitoisuus tai AOT-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Sallitut ylitykset
Tavoitearvo vuodelle 2010 terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi	korkein päivittäinen kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m ³	enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona
Tavoitearvo vuodelle 2010 kasvillisuuden suojelemiseksi	AOT40	18 000 µg/m ³ h	ei ylity viiden vuoden keskiarvona
Pitkän ajan tavoite terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi	korkein päivittäinen kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m ³	ei ylity kalenterivuoden aikana
Pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi	AOT40	6 000 µg/m ³ h	-
Tiedotuskynnys	tuntikeskiarvo	180 µg/m ³	-
Varoituskynnys	tuntikeskiarvo	240 µg/m ³	-

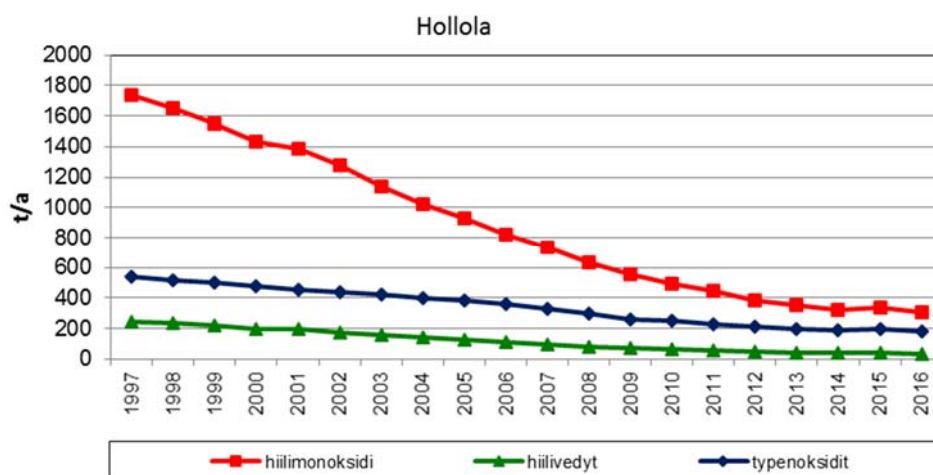
Tulokset ilmaistaan 293 K lämpötilassa ja 101,3 kPa paineessa. AOT40 lasketaan 1.5. – 31.7. välisen ajan tuntiarvoista, jotka mitataan 9.00 – 21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa, joka on 10.00 – 22.00 Suomen kesäaikaa.

4. PÄÄSTÖT ILMAAN

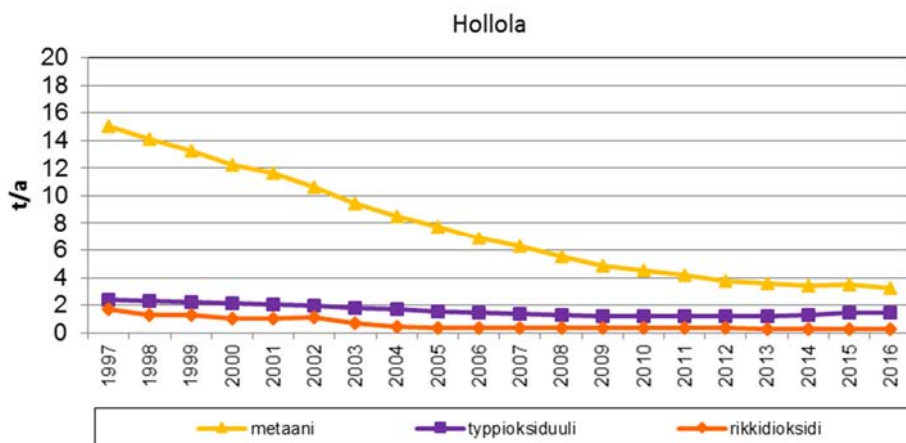
4.1 Tieliikenteen päästöt

Liikenteen päästöillä on suuri merkitys ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat ihmisten hengityskorkeudelle. Tärkeimpiä liikenteestä aiheutuvia päästöjä ovat hiukkaset, hiilimonoksidi, hiilivedyt ja typen oksidit sekä kasvihuonekaasut. Hiukkasia joutuu ilmaan suoraan autojen polttoprosessista ja välillisesti tienpinnasta autojen renkaiden nostattamana.

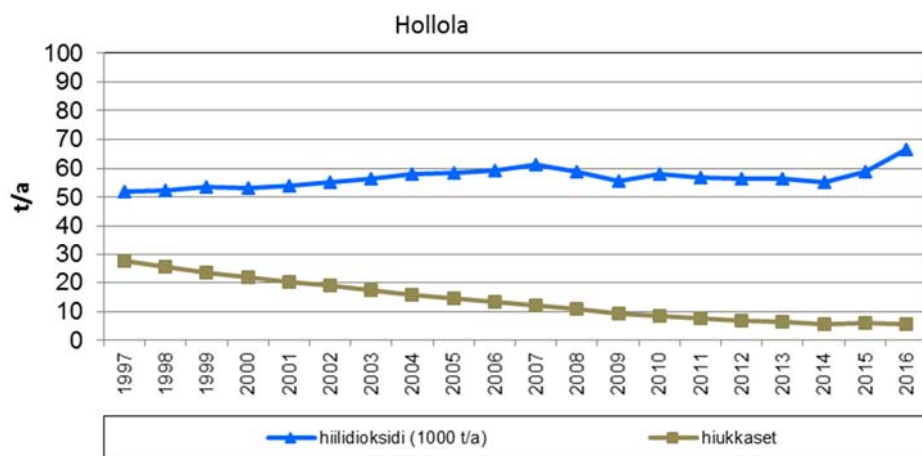
Tässä raportissa esitetyt päästötiedot on laskettu VTT:n kehittämällä päästölaskentamallilla, jolla tuotetaan Suomen viralliset vuosittaiset tieliikenteen päästömäärät. VTT:n tieliikenteen päästömallia (LIISA) uudistettiin huomattavasti vuosina 2013 – 2016. Vuoteen 2012 asti päästöt on laskettu vuoden 2012 päästötietoja kertomalla LIISA –mallin indeksikertoimilla aiemmille vuosille. Vuodesta 2012 alkaen päästötiedot on saatu suoraan LIISA –mallista. Kuvissa 1 - 6 on esitetty liikenteen päästöt Hollolassa ja Lahdessa vuosina 1997 – 2017. Lahden ja Nastolan päästöt on laskettu yhteen ja esitetään Lahden päästökuvaajissa. Tähän raporttiin ei vielä saatu vuoden 2017 päästötietoja. Lahden ja Hollolan liikenteen päästötiedot vuonna 2016 esitetään liitteessä 4.



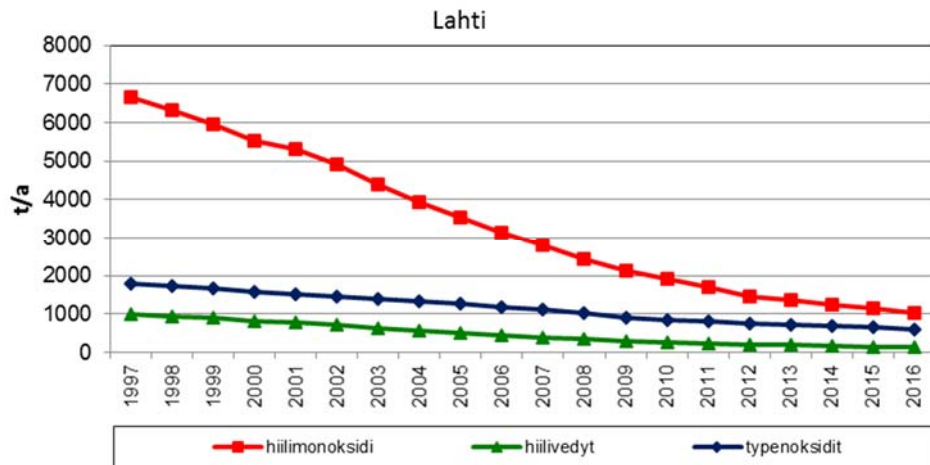
Kuva 1. Tieliikenteen hiilimonoksidi-, hiilivedyt- ja typenoksidien päästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2016 (VTT, LIISA).



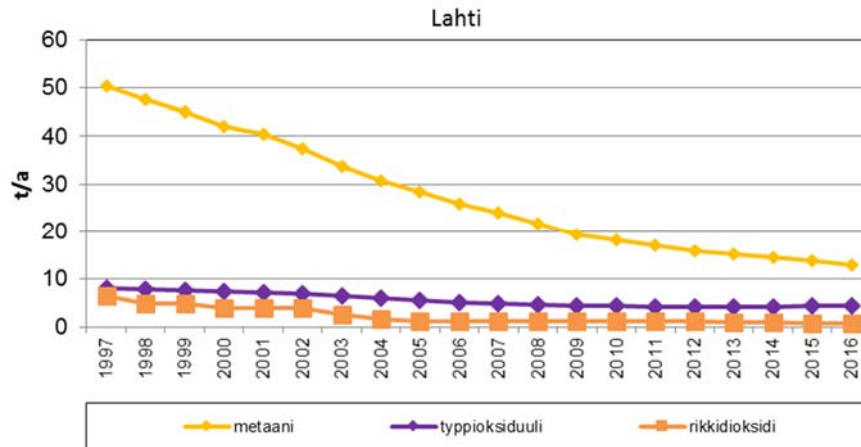
Kuva 2. Tieliikenteen metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2016 (VTT, LIISA).



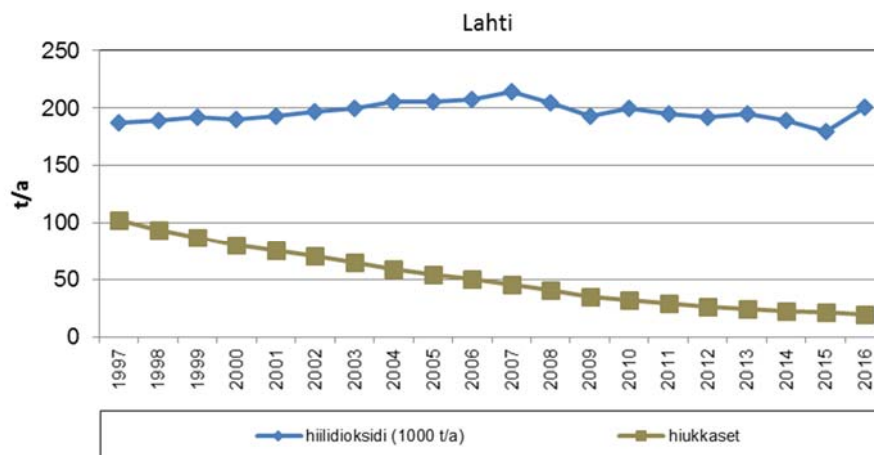
Kuva 3. Tieliikenteen hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2016 (VTT, LIISA).



Kuva 4. Tieliikenteen hiilimonoksidi-, hiilivedyt- ja typen oksidipäästöjen kehitys Lahdessa vuosina 1997–2016. Kuvaaja sisältää sekä Lahden että Nastolan päästöt (VTT, LIISA).



Kuva 5. Tieliikenteen metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen Lahdessa 1997–2016. Kuvaaja sisältää sekä Lahden että Nastolan päästöt (VTT, LIISA).



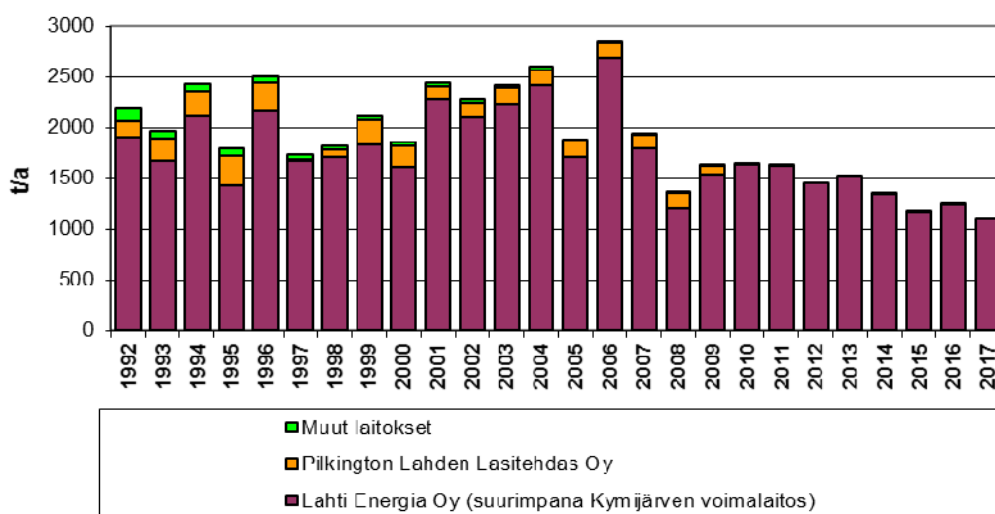
Kuva 6. Tieliikenteen hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen kehitys Lahdessa vuosina 1997–2016. Kuvaaja sisältää sekä Lahden että Nastolan päästöt (VTT, LIISA).

4.2 Pistemäisten päästölähteiden päästöt

Lahden seudulla pistemäisistä päästölähteistä suurin on Lahti Energia Oy, suurimpana Kymijärven voimalaitos Lahdessa. Alueella on myös liuottimia käyttävää teollisuutta, jonka toiminta aiheuttaa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ilmaan. Lisäksi jonkin verran päästöjä aiheutuu kivenmurskaamoista, betonituotetehtaista, asfalttiasemista, krematoriosta ja puun sahaustoiminnasta. Lahden seudun pistemäisten päästölähteiden päästötietoja esitetään liitteessä 4.

Typen oksidit

Pistemäisten päästölähteiden aiheuttamat typen oksidipäästöt olivat noin 1100 tonnia vuonna 2017. Pistemäiset lähteiden NO_x-päästöt aiheutuivat lähes kokonaan Lahti Energia Oy:n toiminnasta. Liikenteen vuoden 2017 NO_x-päästötietoja ei ollut vielä päivitetty VTT:n LIISA-järjestelmään. Vuoden 2016 tietojen perusteella voidaan sanoa, että noin 60 % Lahden seudun NO_x-päästöistä aiheutui Lahti Energia Oy:ltä ja noin 40 % oli liikenteen aiheuttamaa. Kuvassa 7 esitetään pistemäisten päästölähteiden typen oksidipäästöjen kehitys vuosina 1992 – 2017. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden kaupungin alueen pistemäiset päästölähteet.

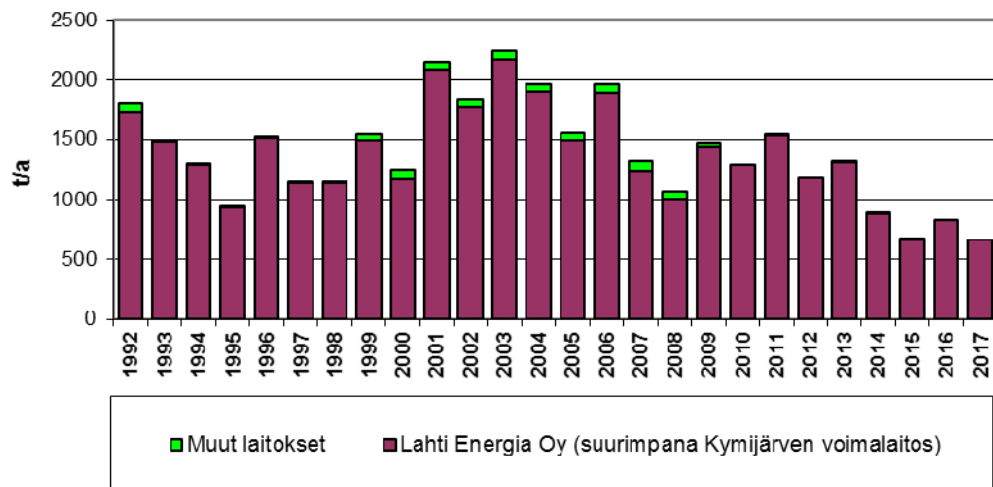


Kuva 7. Pistemäisten päästölähteiden typen oksidipäästöt vuosina 1992 – 2017. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden alueen pistemäiset päästölähteet.

Rikkidioksidi

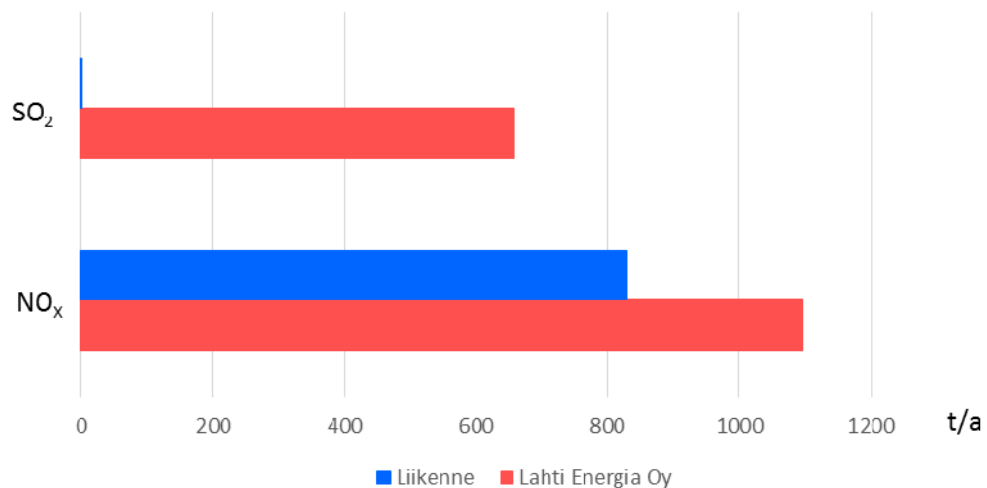
Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2017 Lahden seudulla noin 658 tonnia, kun liikenteen rikkidioksidipäästöt olivat noin 1 tonnia. Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt aiheutuivat energiantuotannosta. Lähes kaikki rikkidioksidipäästö aiheutui Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitokselta. Kuvassa 8 esitetään pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt vuosina 1992 – 2017. Ennen vuotta 2015

mukana ovat vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.



Kuva 8. Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt vuosina 1992 – 2017. Ennen vuotta 2015 mukana on vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.

Kuvassa 9 esitetään Lahti Energia Oy:n rikkidioksidi - ja typen oksidipäästöt vuonna 2017 sekä Lahden ja Hollolan liikenteen rikkidioksidi - ja typen oksidipäästöt vuonna 2016.

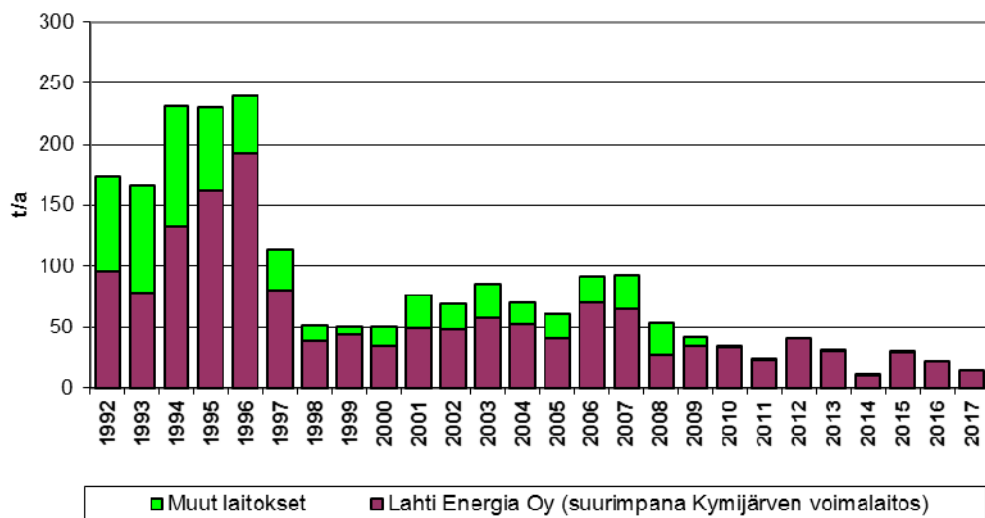


Kuva 9. Rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöt liikenteestä (v. 2016) ja Lahti Energia Oy:n toiminnasta vuonna 2017. (Liikenteen päästöt VTT, LIISA)

Hiukkaset

Pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt olivat noin 13,5 tonnia vuonna 2017, mistä suurin osa aiheutui Lahti Energia Oy:ltä. Lisäksi pieni osa hiukkaspäästöjä aiheutui muista toiminnoista, mutta niitä ei ole raportoitu. Noin

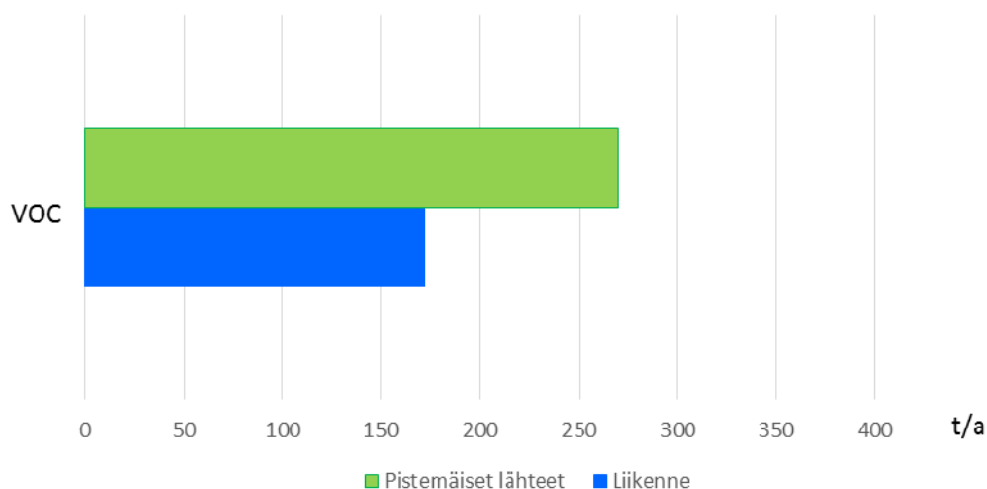
kolmannes hiukkasten suorista päästöistä aiheutui pistemäisistä päästölähteistä. Liikenteen aiheuttamat sekundääriset hiukkaspäästöt (katupöly) ovat kuitenkin terveysvaikutuksiltaan vallitsevia mm. matalan päästökorkeuden vuoksi. Kuvassa 10 esitetään pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt vuosina 1992 – 2017. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden pistemäisten lähteiden hiukkaspäästöt.



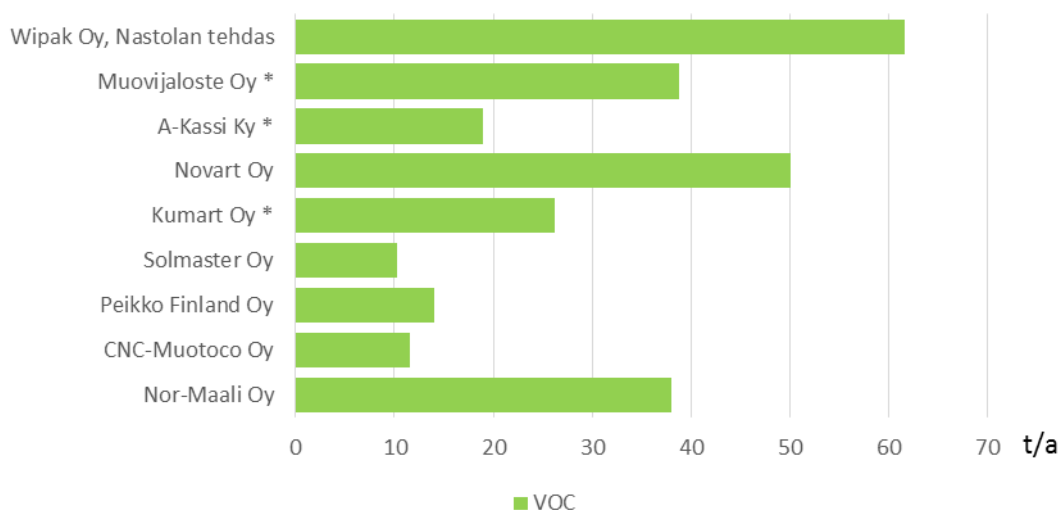
Kuva 10. Pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt vuosina 1992 – 2016. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Pistemäisten päästölähteiden VOC- päästöt olivat noin 270 tonnia Lahden seudulla vuonna 2017. Pistemäisten lähteiden VOC-päästöt olivat noin 60 % alueen VOC-päästöistä. Kuvassa 11 esitetään liikenteen VOC-päästöt vuonna 2016 ja pistemäisten lähteiden VOC-päästöt vuonna 2017. Kuvassa 12 esitetään Lahden seudun pistemäisten lähteiden VOC-päästöt.



Kuva 11. Liikenteen (v. 2016) ja pistemäisten päästölähteiden (v. 2017) VOC-päästöt Lahden seudulla. (Liikenteen päästöt VTT, LIISA)



Kuva 12. Pistemäisten lähteiden VOC-päästöt Lahden seudulla vuonna 2017 (tähden merkityt vuoden 2016 tiedot).

5. MITTAUSTOIMINTA

Vuonna 2017 ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisesti kuudella eri mittausasemalla. Typen oksideja mitattiin Lahden ydinkeskustassa Vesijärvenkadulla (Vesku 11), keskustan tuntumassa ns. kaupunkitausta-asemalla Kisa-uistossa, keskustan ulkopuolella liikenneympäristössä Launeella sekä Salpakankaalla Hollolassa. Hengitettäviä hiukkasia mitattiin Launeen mittausasemalla, Salpakankaalla sekä Lahden keskustassa Saimaankadulla. Saimaankadun mittausasemalla mitattiin myös pienhiukkasia. Lahdessa Satulakadun mittausasemalla keskustan ulkopuolella, missä on vähemmän otsoninlajia, seurattiin otsonin pitoisuuksia. Salpakankaan mittaukset tehtiin vuosittain siirrettävällä mittausasemalla.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin passiiviputkilla kahden viikon mittausjaksoilla Lahdessa Launeella, Holmassa ja Kukkasen koululla. Hollolassa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin Tiiriskankaantiellä.

Käytössä oli mittaus tulosten tulkintaa helpottamaan meteorologinen mittausasema, joka sijaitsi Lahdessa Vesijärvenkadulla. Mittausasemalla seurattiin ilman lämpötilaa sekä tuulensuuntaa ja -nopeutta. Lämpötilaa mitattiin sekä katutasossa että 32 metrin korkeudella maan pinnasta. Mittausasemien sijainnit on esitetty liitteessä 1. Mittausasemien tarkat kuvaukset löytyvät liitteestä 2. Mitatut epäpuhtauskomponentit esitetään taulukossa 6. ja mittaus tulokset liitteessä 3.

Taulukko 6. Lahden seudun ilmanlaadun mittausasemat ja mittauskomponentit vuonna 2017

Mittausasema	Mittausaseman luonne	Mittauskomponentit
Vesku 11	Kaupungin keskusta Katukuilu	NO, NO ₂ , NO _x , Tuulen suunta ja tuulen nopeus, lämpötila
Kisapuisto	Ulkoharrastealue lähellä kaupungin keskustaa ja teollisuutta Kaupunkitausta-asema	NO, NO ₂ , NO _x
Satulakatu	Keskustan ulkopuolinen asuinalue, ei päästölähteitä lähellä	O ₃
Saimaankatu	Keskustaympäristö	PM ₁₀ , PM _{2,5}
Laune	Keskustan ulkopuolinen vilkasliikentei- nen alue	NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , VOC (passiiviputki)
Salpakangas (siirrettävä)	Hollolan kuntakeskus liike- ja asuinalue	NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀
Holma	Keskustan ulkopuolinen marketalue Liike-, teollisuus- ja asuinalue	VOC (passiiviputki)
Kukkasen koulu	Nastolassa Liuottimia käyttävän teollisuuslaitoksen lähellä	VOC (passiiviputki)
Tiiriskankaantie	Hollolassa Keskustan ulkopuolinen teollisuusalue, liuottimia käyttävän teollisuuslaitoksen lähellä	VOC (passiiviputki)

5.1 Mittausmenetelmät

Lahden seudun ilmanlaadun seurannassa oli käytössä jatkuvatoiminen ilmanlaadun mittausjärjestelmä. Mittausasemilla olevat analysaattorit mittasivat ilmanlaatua reaaliaikaisesti. Data tallennettiin mittausasemien tietokoneille, joista Lahden ympäristöpalvelujen mittautietokone keräsi ja tallensi tiedot tunnin välein modeemien välityksellä. Mittaustulosten keräykseen, editointiin ja raportointiin käytettiin Envieu / EnviDAS –tiedonkeruu- ja tiedonkäsittelyjärjestelmiä.

Kerätyt pitoisuustiedot muunnettiin HSY:n (Helsingin seudun ympäristöpalvelut) kehittämällä laskentaohjelmalla ilmanlaatuindeksin arvoiksi. Tunnin välein päivittyvä indeksi luokitteli ilmanlaadun hyväksi, tyydyttäväksi, välttäväksi, huonoksi tai erittäin huonoksi (kts. kappale 7: ”Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna”).

Typen oksidit (NO, NO_x ja NO₂)

Typen oksideja mitattiin neljässä mittauspisteessä, joista kolme sijaitsi Lahdessa: Vesku 11, Laune ja Kisapuisto ja yksi Hollolassa: Kansankatu. Mittaukset tehtiin jatkuvatoimisilla Environnement AC32M-analysaattoreilla, joiden toiminta perustuu kemiluminesenssiin.

Kemiluminesenssimenetelmällä toimivat analysaattorit mittaavat typpimonoksidin (NO) pitoisuutta siten, että mittauskammiossa NO- molekyylit muunnetaan otsonin avulla virittyneiksi typpidioksidimolekyyleiksi (NO₂), jotka perustilaan palatessaan emittoivat säteilyä. Syntyneen säteilyn määrä on suoraan verrannollinen näyteilman NO- pitoisuuteen.

Käytetyt laitteet ovat yksikammioanalysaattoreita, joissa laite mittaa vuorotellen NO:n ja NO₂:n yhteistä pitoisuutta ja pelkkää NO-pitoisuutta laitteen magneettiventtiilin vaihtaessa näytevirtauksen kulkua vuoroin konvertterin kautta ja vuoroin konvertterin ohi. Konvertteri muuntaa kaiken NO₂:n NO:ksi, jolloin saadaan ilman NO:n ja NO₂:n yhteinen pitoisuus NO:na. Kun konvertteri ohitetaan, laite mittaa ilmassa olevan NO:n pitoisuutta. NO₂- pitoisuus saadaan laskennallisesti vähentämällä mitatusta typen oksidien kokonaismäärästä mitattu NO-pitoisuus.

Otsoni (O₃)

Otsonia mitattiin Lahdessa Satulakadun mittauspisteessä jatkuvatoimisella Environnement O342M – analysaattorilla.

Jatkuvatoiminen otsonin mittaaminen perustuu otsonin ominaisuuteen absorboida tietyn aallonpituista UV-säteilyä. Mitä vähemmän UV-säteilyä pääsee mittauskammion läpi, sitä suurempi on näyteilman otsonipitoisuus Beer-Lambertin lain mukaisesti.

Hiukkaset (PM₁₀, PM_{2,5})

Hengitettäviä hiukkasia mitattiin PM₁₀- esierottimella varustetuilla TEOM 1400A- hiukkasanalysaattoreilla Lahdessa Saimaankadulla ja Siirrettävällä mittausasemalla Hollolassa Kansankadulla. Pienhiukkasia mitattiin PM_{2,5} – esierottimella varustetulla TEOM 1400A –analysaattorilla Saimaankadulla. Lahden Launeella hengitettäviä hiukkasia mitattiin PM₁₀- esierottimella varustetuilla Environnement S.A MP101M –analysaattorilla.

Jatkuvatoiminen pölyn mittaus TEOM 1400 A –analysaattorilla perustuu värähtelijälle kertyvän hiukkasmassan aiheuttamaan värähtelytaajuuden muutokseen. Näyteilmaa imetään suodattimelle, joka on asetettu värähtelijän päähän. Suodattimen hiukkasmassan kasvaessa värähtelijän värähtelytaajuus muuttuu. Värähtelytaajuuden muutos on laskennallisesti muutettavissa massan määräksi. Mitä nopeammin värähtelytaajuus muuttuu, sitä suurempi on näyteilman hiukkaspitoisuus.

Jatkuvatoiminen pölyn mittaus Environnement S.A MP101 – analysaattorilla perustuu β -säteilyn absorptioon. Näyteilmaa imetään lasikuitusuotimelle, joka kulkee betalähteen ja säteilyä mittaavan GM – ilmaisimen välissä. Pölypitoisuus lasketaan säteilyn vaimenemisesta suotimella.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin neljässä pisteessä (Launeella, Holmassa, Kukkasen koululla ja Tiiriskankaantiellä) passiiviputkimenetelmällä.

Passiivinen näytteenotto perustuu ilmassa olevien yhdisteiden diffuusioon näyteputkessa olevaan adsorbenttiin. Avoin adsorbenttiputki altistetaan ilmalle tietyn ajanjakson ajan. Näyteputken adsorbenttiin kertynyt näytepitoisuus määritetään näytteenottoajan suhteen, jolloin tunnettuja diffuusioker-toimia käyttäen voidaan laskea yhdisteen pitoisuus ilmassa. Analysointi tehdään kaasukromatografi-massaspektrometrillä.

Säätiiedot

Ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin sekä päästöjen leviämiseen ja laimenemiseen vaikuttavia tuulensuuntaa ja -nopeutta sekä ilman lämpötilaa mitattiin Vesku 11:n ja Metsäkankaan mittausasemilla.

Säätietöjen mittaamiseen käytettiin LSI Spa sääasemaa. Vesku 11 asemalla sääasema on sijoitettu epäpuhtausnäytteenottoa korkeammalle siten, että lähikohteiden (esim. viereiset talot) häiritsevä vaikutus olisi mahdollisimman pieni.

5.2 Mittausten laadunvarmennus

Lahden ympäristöpalvelujen käytössä oli J.P. Pulkkinen Kalibrointi Ky:n ja Kuopion kaupungin yhdessä ilmanlaadun seurannalle laatima laatujärjestelmä, joka on täydennetty Lahden seudun verkon tarpeisiin.

Mittauksissa käytetyt analysaattorit huollettiin ja kalibroitiin laitteiden valmistajien antamien ohjeiden mukaisesti. Kalibrointitulosten perusteella mittaus-tulokset joko hyväksyttiin, editoitiin jälkikäteen oikeiksi tai hylättiin.

Typen oksideja mittaavat analysaattorit kalibroitiin viisi kertaa NO-kaasulla, jolloin määritettiin myös $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$ -konvertterin hyötysuhde. Hengitettäviä hiukkasia ja pienhiukkasia mittaavien TEOM 1400A -analysaattorin vaakavakio ja virtaukset määritettiin Saimaankadulla kaksi kertaa ja Siirrettävällä asemalla Salpakankaalla kolme kertaa. Environnement S.A MP101 –analy-saattori kalibroitiin 2 kertaa valmistajan kalibrointilevyllä ja analysaattorin vir-taukset kalibroitiin myös 2 kertaa. Otsonianalysaattori kalibroitiin kaksi ker-taa vuonna 2017.

Kaasumaisten komponenttien kalibroinnit ja TEOM 1400A –analysaattoreiden kalibroinnit suoritti J.P. Pulkkinen Kalibrointi Ky, jonka kaasureferenssit oli jäljitetty kansallisiin kaasunormaaleihin Ilmatieteen laitoksella. Environment S.A MP101 – analysaattorin kalibroinnit suoritti Lahden ympäristöpalvelut laitevalmistajan analysaattorin mukana toimittamalla kalibrointilevyllä.

Otsoni- ja typen oksidianalysaattoreiden toimintakuntoa seurattiin myös automaattisilla nolla- ja aluetarkistuksilla kerran vuorokaudessa.

Ramboll Analytics Oy vastasi haihtuvien orgaanisten yhdisteiden näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista.

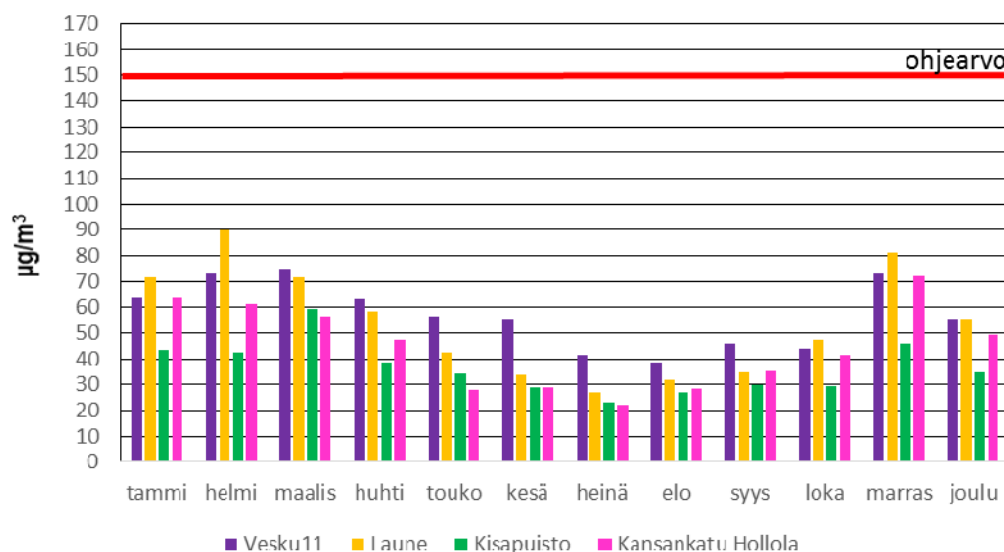
6. MITTAUSTULOKSET VUONNA 2017

6.1 Typen oksidit (NO ja NO₂)

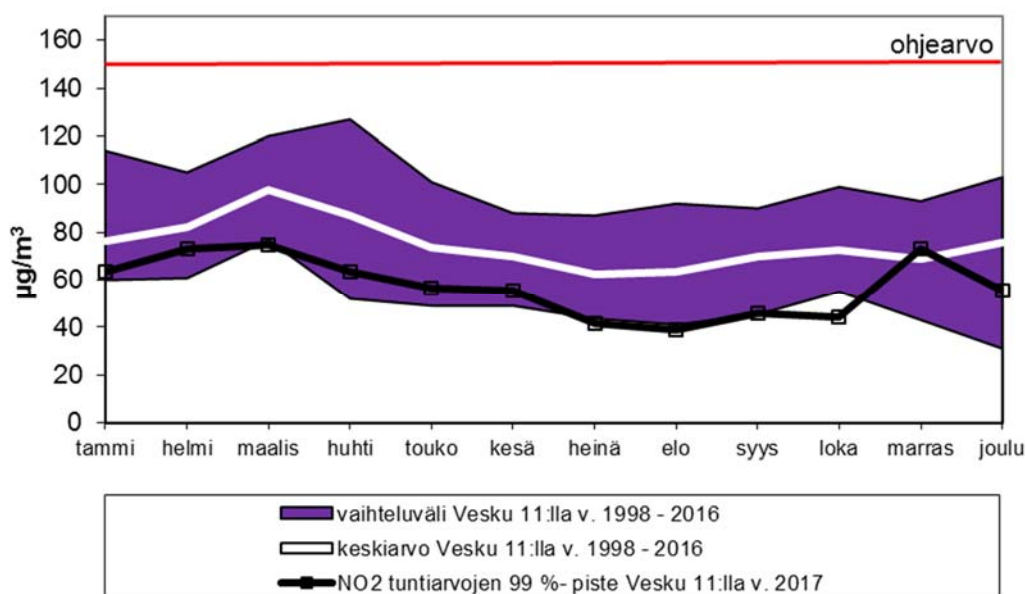
Typen oksidien pitoisuudet pysyivät 2000 – luvulla tehtyjen mittausten keskiarvon tuntumassa tai sen alla lähes koko vuoden. Marraskuussa alkupäivinä mitattiin Lahdessa Launeella ja Vesku 11:n mittausasemalla marraskuun pitkän ajan keskiarvon ylittäviä pitoisuuksia. Hollolan Salpakankaan keskuksessa Kansankadulla mitatut typenoksidien pitoisuudet olivat suurimman osan ajasta pienempiä kuin Lahden keskustassa Vesijärvenkadulla samaan aikaan mitatut, mutta suurempia kuin Lahden keskustan tuntumassa Kisapuistossa mitatut pitoisuudet. Salpakankaalla mitatut typpidioksidipitoisuuksien tuntikeskiarvot olivat n. 40 % mittaussajasta suurempia kuin Lahden Launeen mittausasemalla samaan aikaan mitatut pitoisuudet. Typpidioksidipitoisuuksille annettuja ohje- tai raja-arvoja ei ylitetty millään mittausasemalla.

Ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Vesku 11 – mittausasemalla 39 µg/m³ ja 75 µg/m³ välillä (26 – 50 % ohjearvosta), Launeella 27 µg/m³ ja 90 µg/m³ välillä (18 – 60 % ohjearvosta), Kisapuistossa 23 µg/m³ ja 59 µg/m³ välillä (16 – 39 % ohjearvosta) ja Hollolan Kansankadulla 15 µg/m³ ja 48 µg/m³ välillä (15 – 48 % ohjearvosta). Suurimmat ohjearvoon verrannolliset tuntiarvot mitattiin helmikuussa Lahden Launeella, maaliskuussa Lahdessa Vesku 11:ssä ja Kisapuistossa ja marraskuussa Hollolan Kansankadulla.

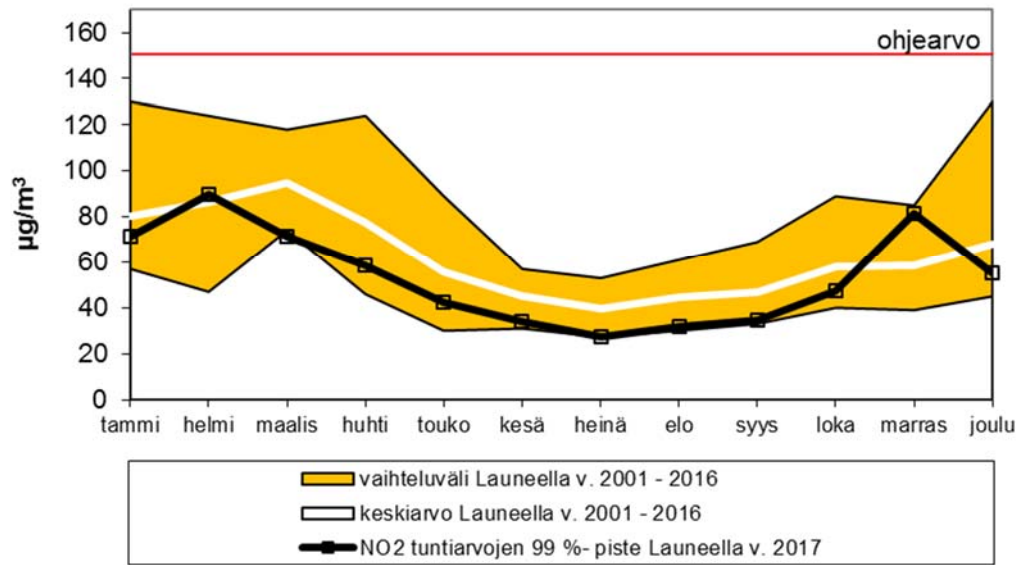
Kuvassa 13 on esitetty typpidioksidin ohjearvoon verrannolliset tuntikeskiarvot vuonna 2017. Kuvissa 14 – 16 on esitetty lisäksi typpidioksidipitoisuuksien tuntiohjearvoon verrannollisten tuntiarvojen vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016 Lahdessa Vesku11- asemalla, Launeella ja Kisapuistossa. Kuvassa 17 esitetään tuntiohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntikeskiarvot Hollolan kansankadulla vuosina 2015 ja 2017. Mittaustulokset on esitetty myös liitteessä 3.



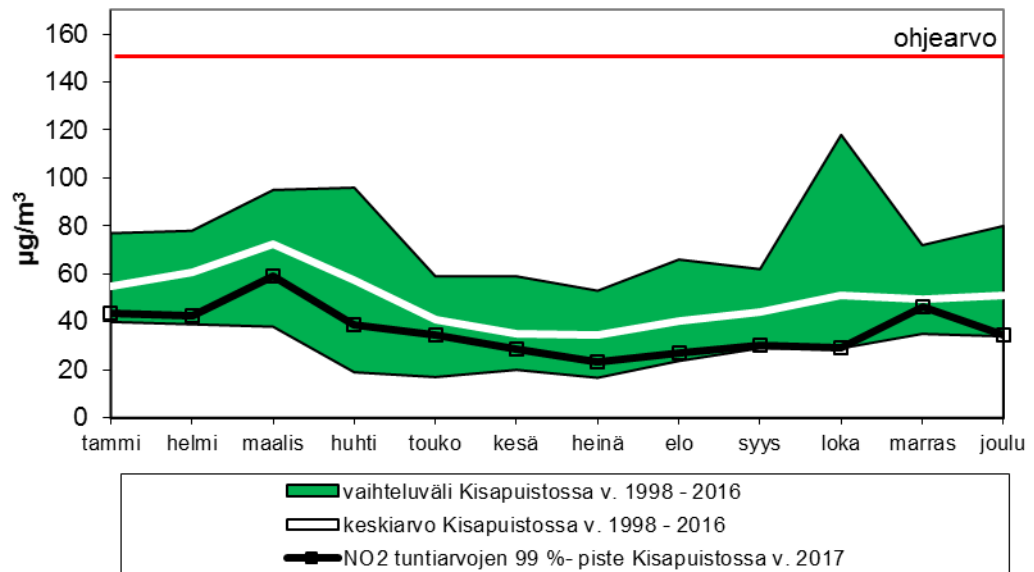
Kuva 13. Tuntiohjeeseen (150 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.



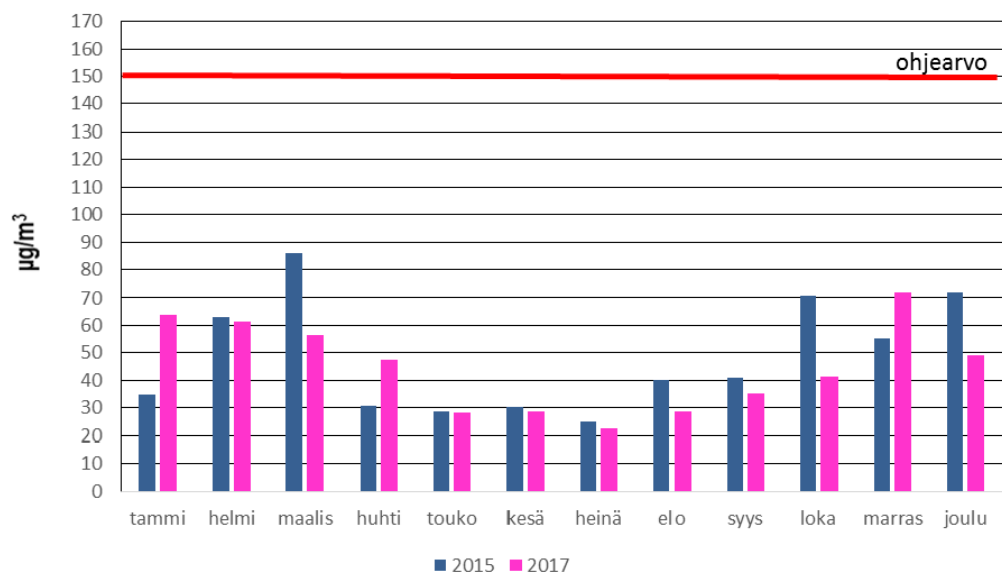
Kuva 14. Tuntiohjeeseen (150 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Vesku 11-asmalla vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016.



Kuva 15. Tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Launeella vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2001–2016.

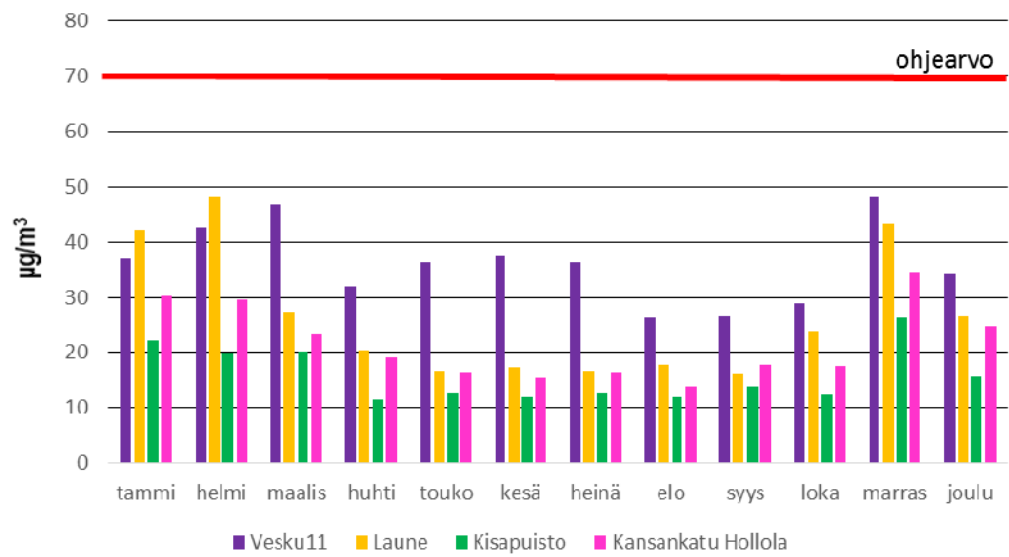


Kuva 16. Tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Kisapuistossa vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016.

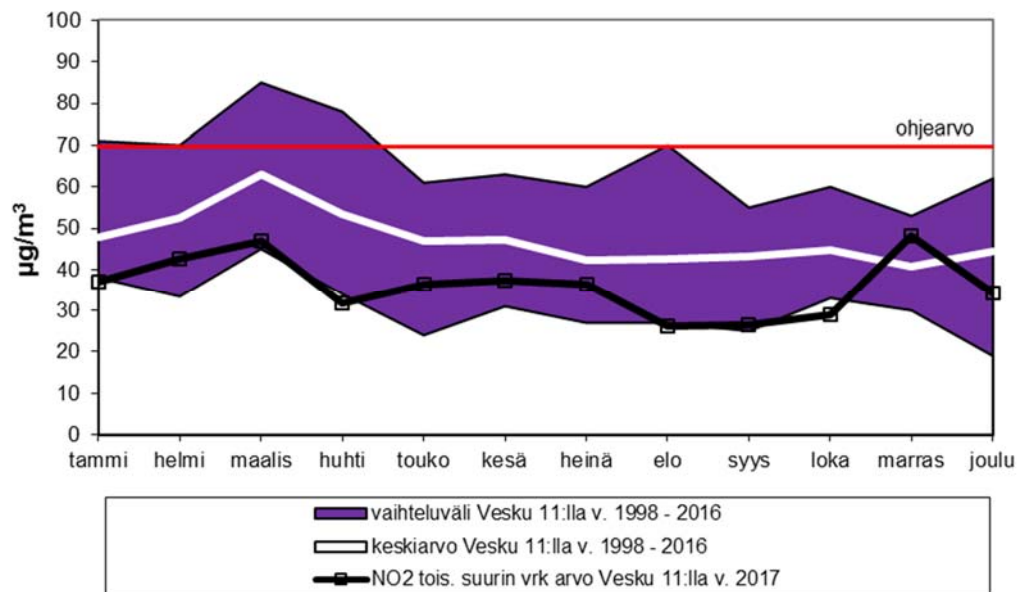


Kuva 17. Tuntiohjearvoon ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Hollolassa Salpakankaan keskuksessa Kansankadulla vuosina 2015 ja 2017.

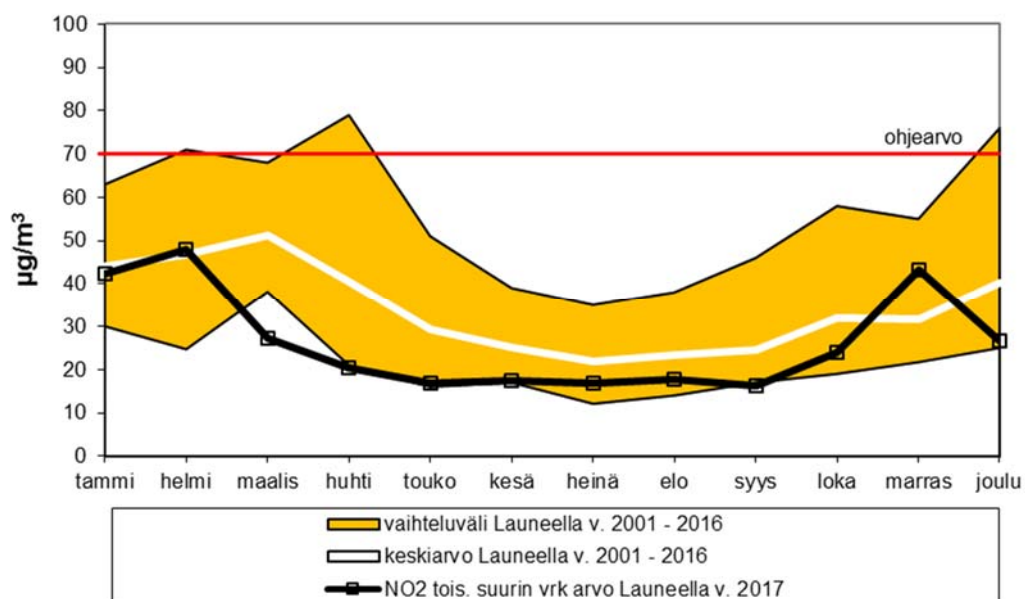
Ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Vesku 11 – mittausasemalla $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (38 – 69 % ohjearvosta), Launeella $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (23 – 68 % ohjearvosta), Kisapuistossa $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (16 – 38 % ohjearvosta) ja Hollolassa Kansankadulla $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (20 – 49 % ohjearvosta). Suurimmat ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot mitattiin helmikuussa Lahdessa Launeella. Muilla asemilla suurin ohjearvoon verrannollinen vuorokausiarvo mitattiin marraskuussa. Kuvassa 18 on esitetty typpidioksidin ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot vuonna 2017. Kuvissa 19 – 21 on esitetty lisäksi typpidioksidipitoisuuksien ohjearvoon verrannollisten vuorokausiarvojen vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016 Vesku11- asemalla, Launeella ja Kisapuistossa. Kuvassa 22 esitetään vuorokausiohjearvoon verrannolliset mittaustulokset Hollolan Kansankadulla vuosina 2015 ja 2017. Mittaustulokset on esitetty myös liitteessä 3.



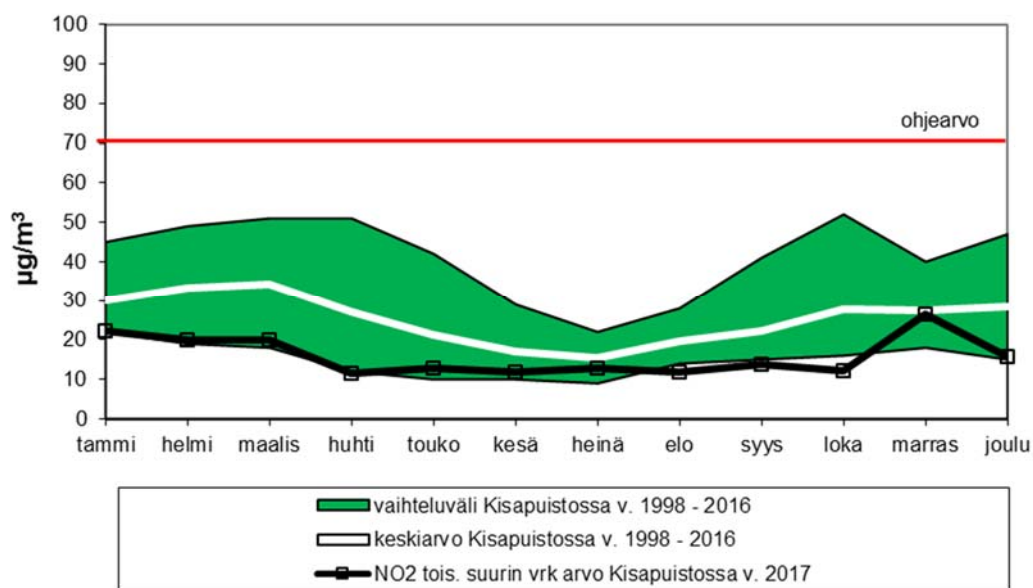
Kuva 18. Vuorokausiohjeeseen ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.



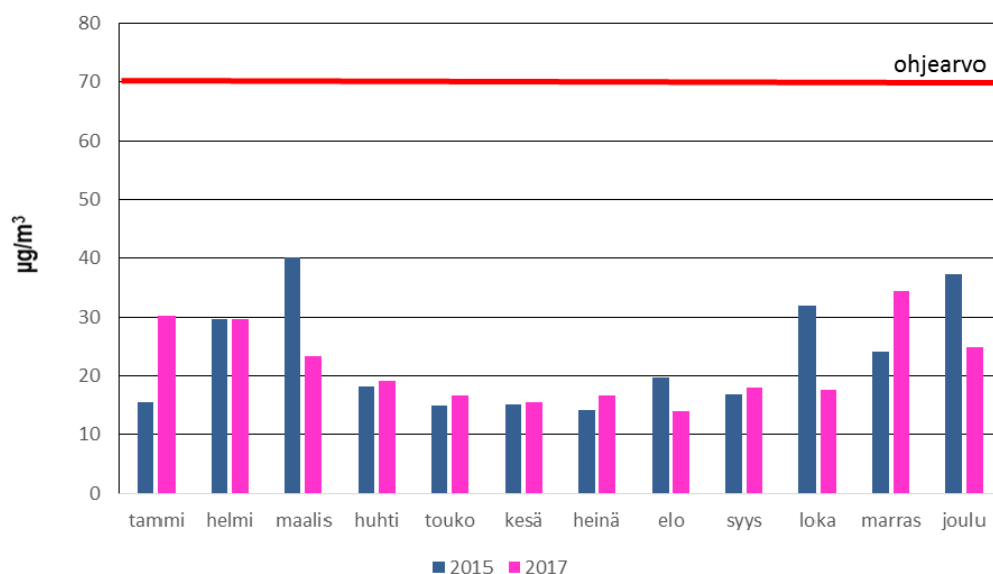
Kuva 19. Vuorokausiohjeeseen ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Vesku 11-asemalla vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016.



Kuva 20. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Launeella vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016.

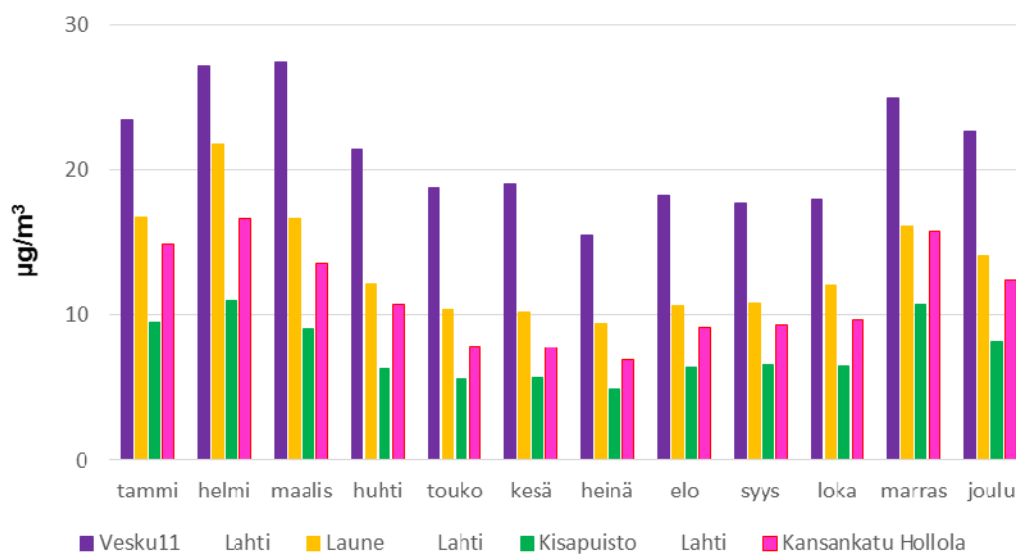


Kuva 21. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Kisapuistossa vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2016.



Kuva 22. Vuorokausiohjeeseen (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Hollolassa Salpakankaan keskuksessa Kansankadulla vuosina 2015 ja 2017.

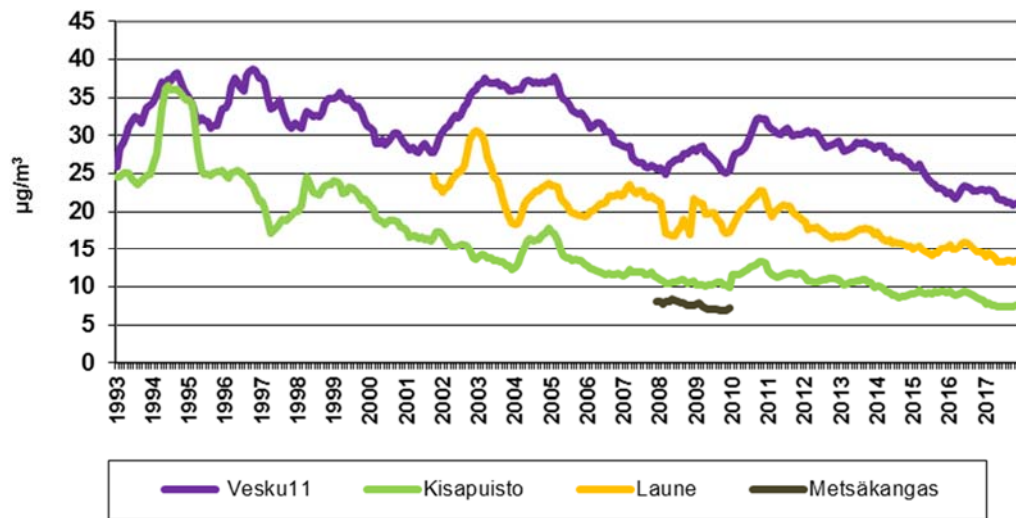
Kuukausikeskiarvoille ei ole annettu ohje- tai raja-arvoja. Kuvassa 23 on esitetty typpidioksidin kuukausikeskiarvot.



Kuva 23. Typpidioksidin kuukausikeskiarvot Lahden seudulla vuonna 2017.

Vuosikeskiarvo oli Lahdessa Vesku 11 – mittausasemalla 21 µg/m³ (53 % raja-arvosta 40 µg/m³), Launeella 13 µg/m³ (33 % raja-arvosta), Kisapuis-tossa 8 µg/m³ (19 % raja-arvosta) ja Hollolassa Kansankadulla 11 µg/m³ (28 % raja-arvosta). Raja-arvoon verrannollisia 200 µg/m³ ylittäviä tuntiar-voja ei mitattu millään mittausasemalla.

Kuvassa 24 on esitetty typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoista las- ketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 1993 - 2017.



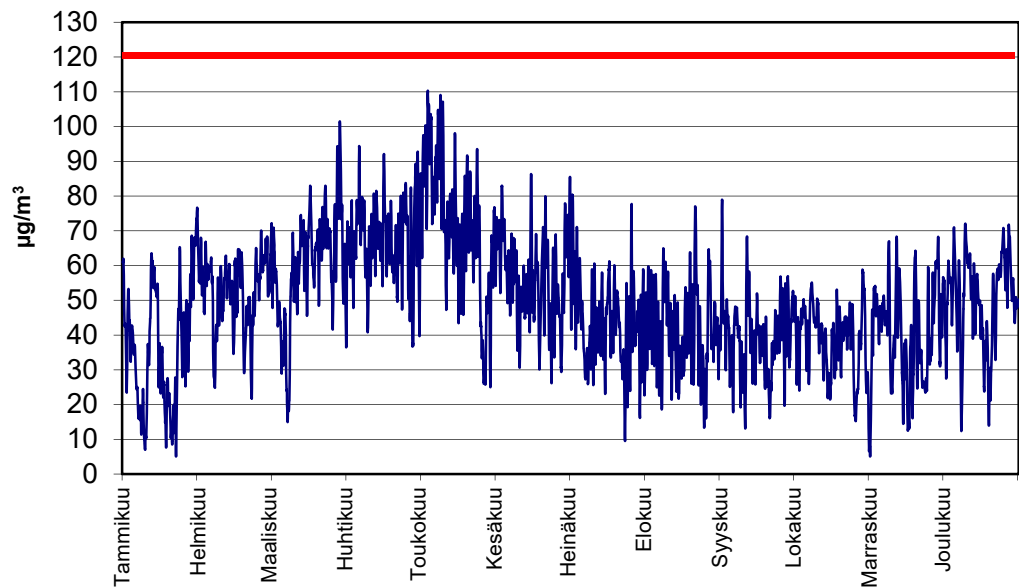
Kuva 24. Typpidioksidipitoisuuksien liukuvat vuosikeskiarvot Vesku 11- asemalla, Launeella ja Kisapuistossa vuosina 1993 – 2017. (Launeella ja Metsäkankaalla mittaukset on aloitettu myöhemmin. Metsäkankaalla mittaukset lopetettiin vuoden 2009 lopussa.)

6.2 Otsoni (O3)

Otsonia mitattiin vuonna 2017 Lahdessa Metsäkankaan kaupunginosassa Satulakadulla. Mittausasema siirrettiin vuoden 2011 lopussa Metsäkankaan koululta noin 200 metriä koilliseen Satulakadulle. Mittausasema sijaitsee melko kaukana otsoninlähteistä.

Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 suurimpia keväällä. Vuonna 2017 terveyshaittojen ehkäisemiseksi kahdeksan tunnin keskiarvolle annettu tavoitearvo ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ei ylittynyt. Otsonin tiedotuskynnystä ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvona) tai varoituskynnystä ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvona) ei ylitetty yhtään kertaa. AOT40 – arvo oli $786 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Suurin tuntiarvo $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja suurin 8 tunnin liukuva keskiarvo $114 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin 19.5.

Kuvassa 25 on esitetty otsonin liukuvat kahdeksan tunnin keskiarvot Lahdessa vuonna 2017. Kuvassa 26 on esitetty otsonin kuukausikeskiarvoista lasketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 1999 - 2017. Mittaustulokset on esitetty myös liitteessä 3.



Kuva 25. Otsonin liukuvat kahdeksan tunnin keskiarvot Metsäkankaan mittausasemalla vuonna 2016 (tavoitearvo 120 µg/m³).



Kuva 26. Otsonipitoisuuksien liukuvat vuosikeskiarvot Metsäkankaalla vuosina 1999 - 2017. (Mittausaseman paikkaa siirretty vuoden 2011 lopulla n. 200 metriä Satulakadulle.)

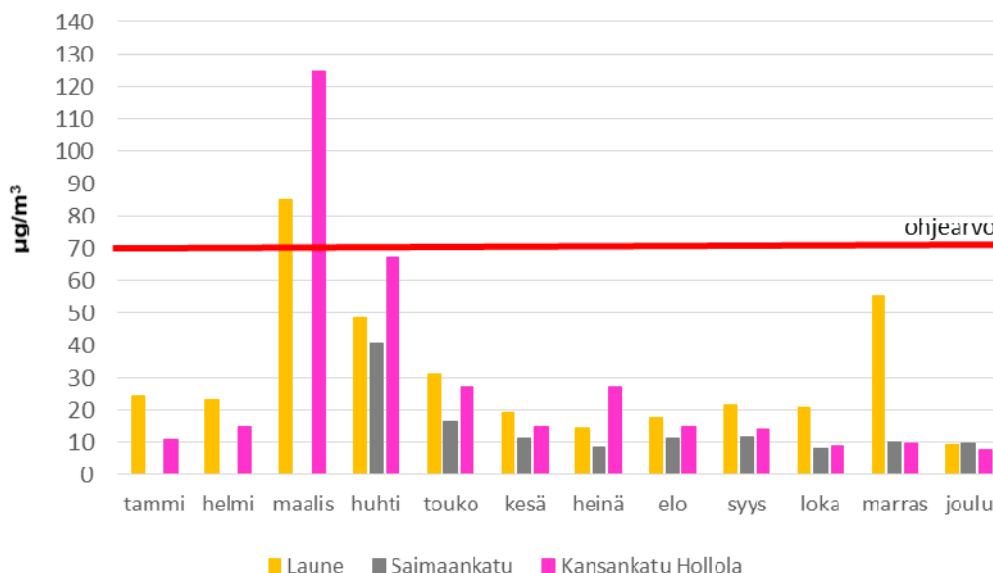
6.3 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Hengitettäviä hiukkasia mitattiin vuonna 2017 Lahdessa Launeella ja Saimaankadulla ja Hollolassa siirrettävällä mittausasemalla Kansankadulla. Mittaustulokset vuoden 2017 alusta alkaen poikkeavat jonkin verran aiemmista tuloksista. Kansallinen vertailulaboratorio teki ekvivalenttisuustestejä

eri pölyanalysaattoreille, joissa verrattiin mittaustuloksia referenssimenetelmään. TEOM-analysaattoreille saatiin hengitettävien hiukkasille korjauskerroimeksi 0,848 ja pienhiukkasille yhtälö $\text{value} \times 1,009 - 1,681$. Saimaankadulla ja Kansankadulla mitatut hiukkaspitoisuudet on korjattu näillä kertoimilla. Environnement S.A MP101 –analysaattorin mittaustuloksille on käytetty vuoden 2017 alusta alkaen korjauskerrointa 0,938, jolla on kerrottu Launeen hengitettävien hiukkasten mittaustulokset.

Laiterikkojen vuoksi vuonna 2017 mittaustuloksia menetettiin Lahdessa Saimaankadulla tammi – maaliskuussa. Keväällä katupöly nosti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Korkeimmat pitoisuudet ajoittuivat maaliskuun loppupuolelle ja huhtikuun alkupuolelle. Lahden Launeella ja Hollolan Kansankadulla ylitettiin vuorokausikeskiarvolle annettu ohjearvo maaliskuussa.

Ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Launeella $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (13 – 122 % ohjearvosta) ja Saimaankadulla huhtikuu – joulukuu välillä $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (12 – 58 % ohjearvosta). Hollolan Kansankadulla ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (11 – 178 % ohjearvosta). Korkeimmat ohjearvoon verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mitattiin Lahden Launeella ja Hollolan Kansankadulla maaliskuussa. Kuvassa 27 on esitetty vuorokausiohjearvoon verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vuonna 2017.

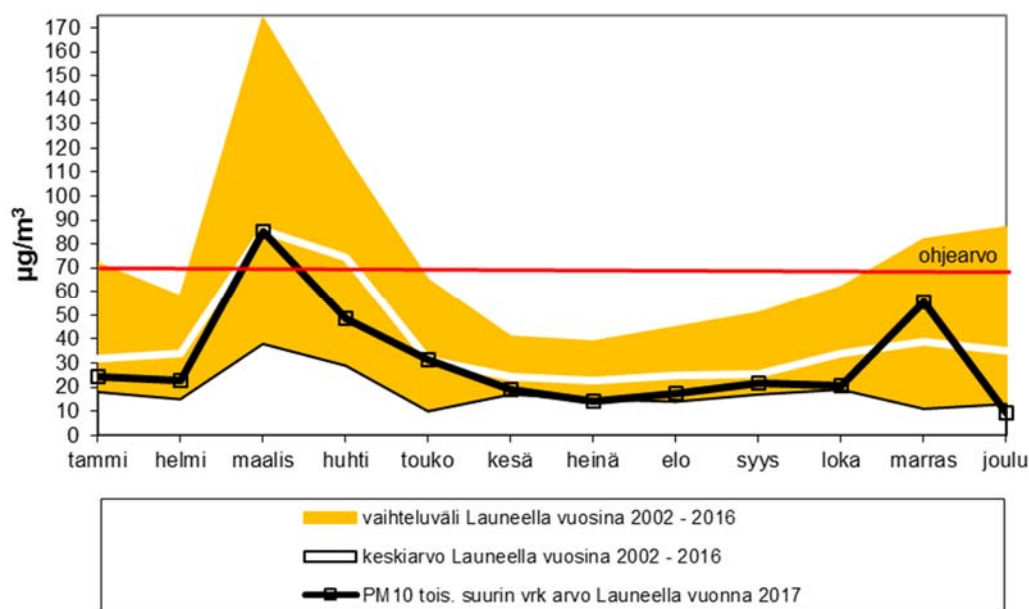


Kuva 27. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.

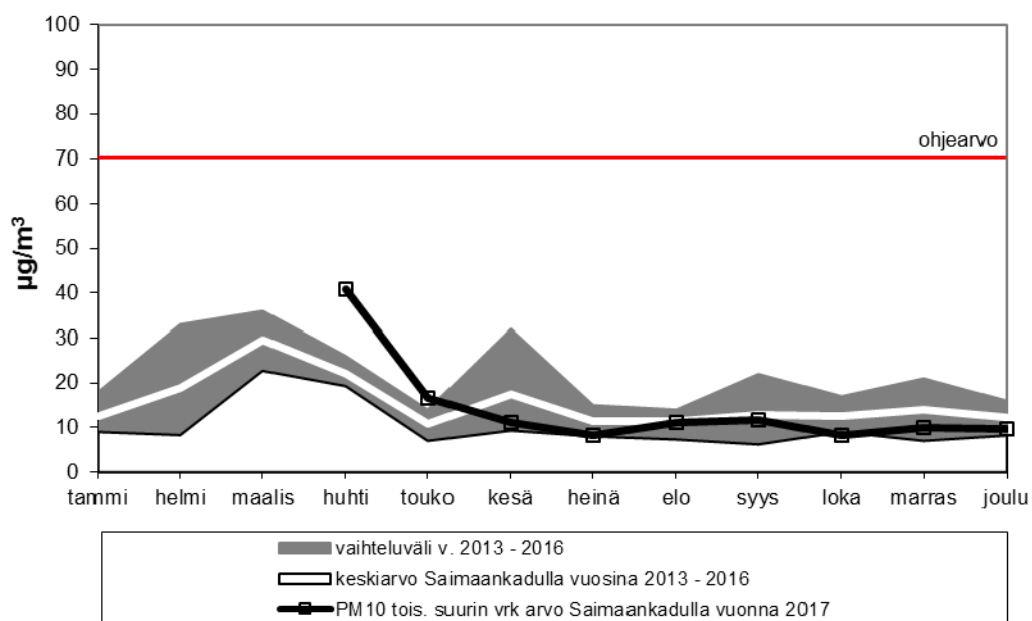
Raja-arvon numeroarvon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittäviä vuorokausiarvoja oli Lahdessa Launeella 7 kpl. Ylityksiä mitattiin maaliskuu- ja marraskuussa. Lahdessa Saimaankadulla mittaustulokset puuttuvat ajalta 23.1 – 10.3. Mittausaikana raja-arvon numeroarvo ylitettiin 2 kertaa, kerran maaliskuussa ja kerran huhtikuussa. Hollolan Kansankadulla mittausasemalla ylityksiä mitattiin maaliskuu- ja huhtikuussa yhteensä 8 kpl.

Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvolle on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lahdessa vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli Launeella $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (33 % raja-arvosta) ja Saimaankadulla $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 % raja-arvosta). Hollolassa Kansankadulla hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (30 % raja-arvosta).

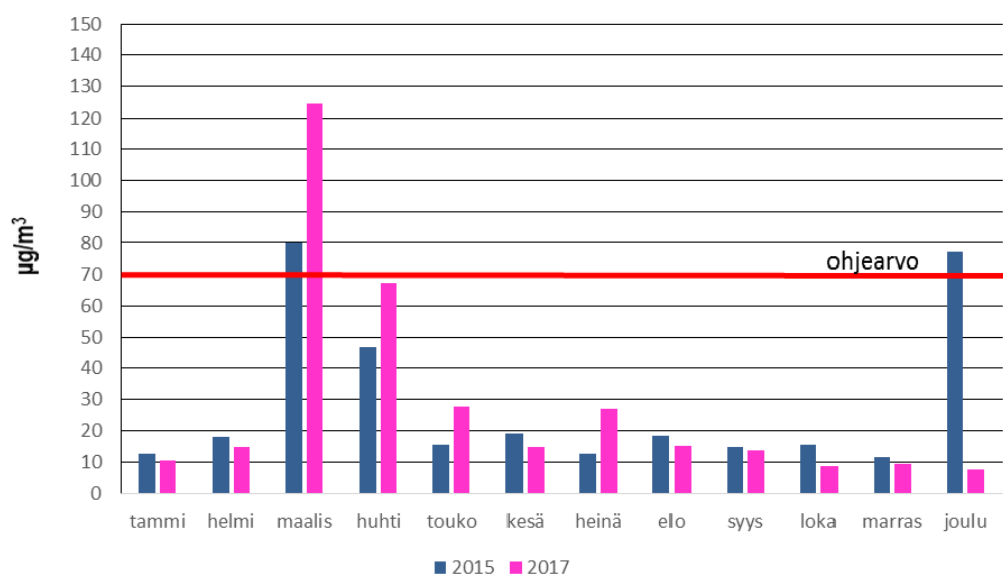
Kuvissa 28 ja 29 on esitetty ohjearvoon verrannollisten hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vaihteluväli ja keskiarvo Lahden Launeella ja Saimaankadulla sekä ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot vuonna 2017. Kuvassa 30 on esitetty hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot Hollolan Kansankadulla vuosina 2015 ja 2017. Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvoista lasketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 2001 – 2017 Lahden mittausasemilla esitetään kuvassa 31. Tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 3.



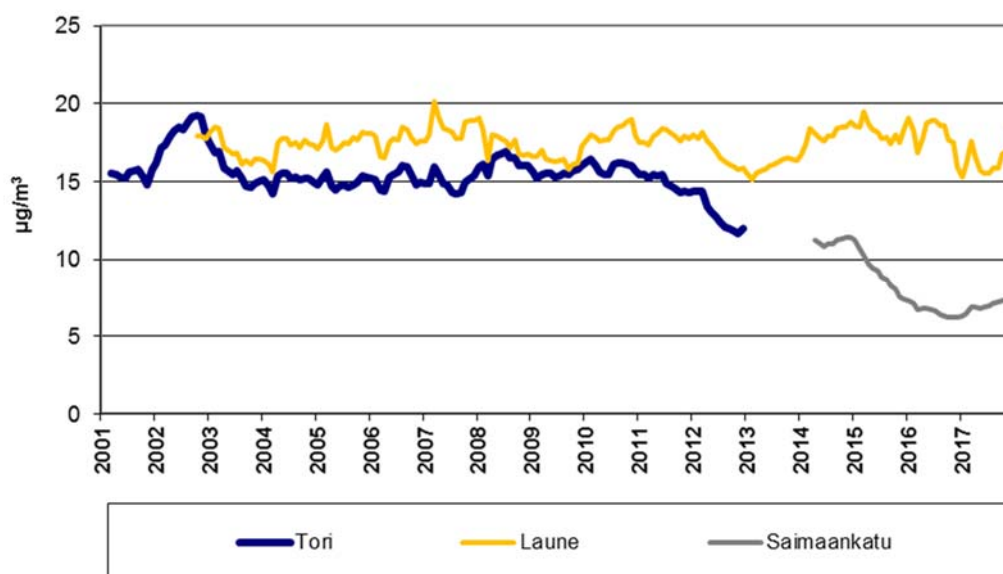
Kuva 28. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Launeella vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2002–2016.



Kuva 29. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Saimaankadulla vuonna 2017 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2013–2016.



Kuva 30. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Hollolassa Salpakankaan keskuksessa Kansankadulla vuosina 2015 ja 2017.



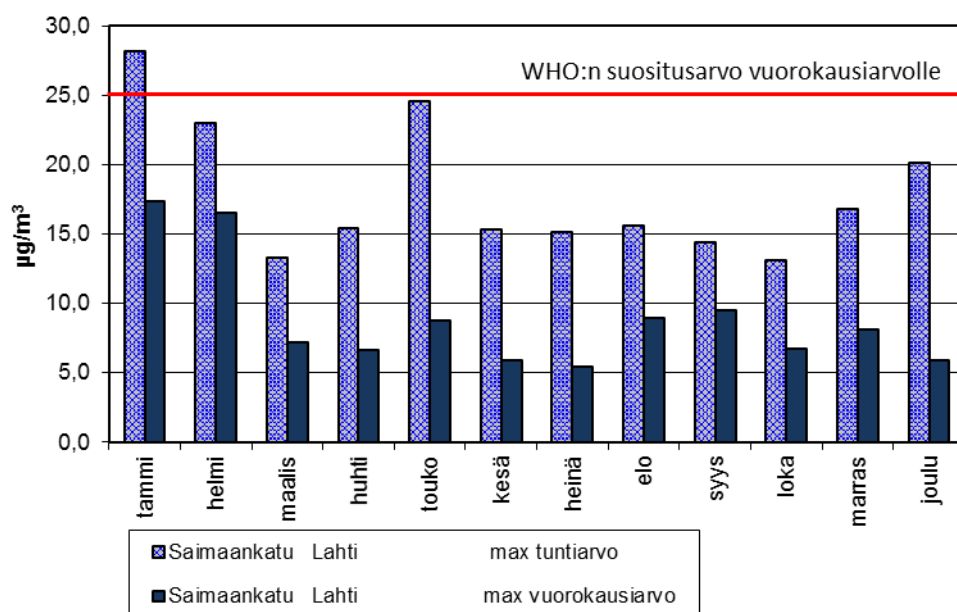
Kuva 31. Hengitettävien hiukkasten liukuvat vuosikeskiarvot Torilla, Launeella ja Saimaankadulla vuosina 2001 – 2016. (Torin mittausasema siirretty Saimaankadulle vuonna 2013.)

6.4 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

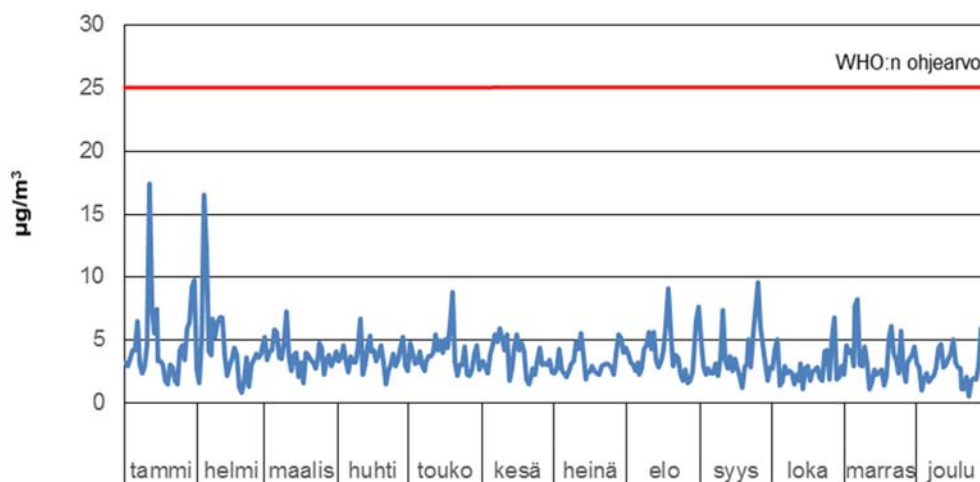
Pienhiukkasia mitattiin vuonna 2017 yhdellä mittausasemalla, Lahdessa Saimaankadulla. Mittaustulokset vuoden 2017 alusta alkaen poikkeavat jonkin verran aiemmista tuloksista. Kansallinen vertailulaboratorio teki ekvivalenttisuustestejä eri pölyanalysointilaitteille, joissa verrattiin mitaustuloksia referenssimenetelmään. TEOM-analysointilaitteille saatiin pienhiukkasten tulosten korjaamiseksi yhtälö: $\text{value} \times 1,009 - 1,681$, johon analysointilaitteelta saadut tuntikeskiarvot on sijoitettu.

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 79/2017 pienhiukkasten (PM_{2,5}) vuosipitoisuudelle on asetettu raja-arvoksi 25 µg/m³. Maailman terveysjärjestön (WHO) suositus pienhiukkasten vuosipitoisuudelle on 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle 25 µg/m³.

Pienhiukkasten kuukauden suurimmat tuntikeskiarvot vaihtelivat 13 µg/m³ ja 28 µg/m³ välillä. Suurin tuntiarvo mitattiin tammikuussa. Kuukauden suurimmat vuorokausikeskiarvot olivat 5,5 µg/m³ ja 17,4 µg/m³ välillä (22 – 70 % WHO:n suositusarvosta). Suurin vuorokausikeskiarvo mitattiin tammikuussa. Vuosikeskiarvo oli 3,6 µg/m³ (15 % raja-arvosta ja 36 % WHO:n suositusarvosta). Kuvassa 32 on esitetty pienhiukkasten kuukauden suurimmat tunti- ja vuorokausikeskiarvot. Kuvassa 33 on esitetty vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla. Tulokset on esitetty myös liitteessä 3.



Kuva 32. Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat tunti- ja vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2017.



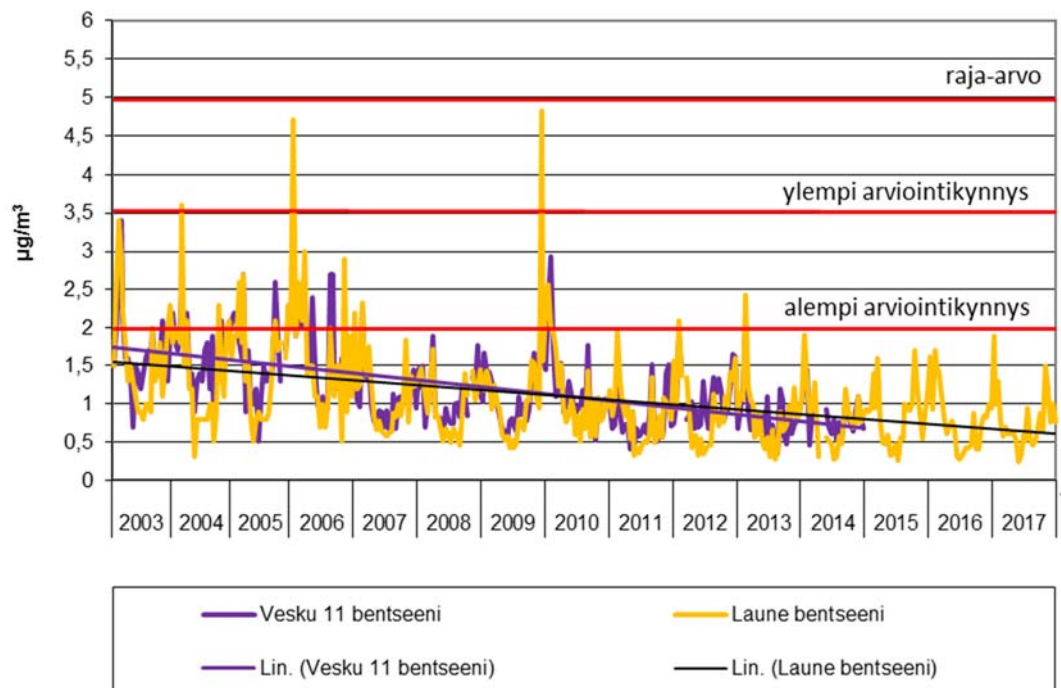
Kuva 33. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2017.

6.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

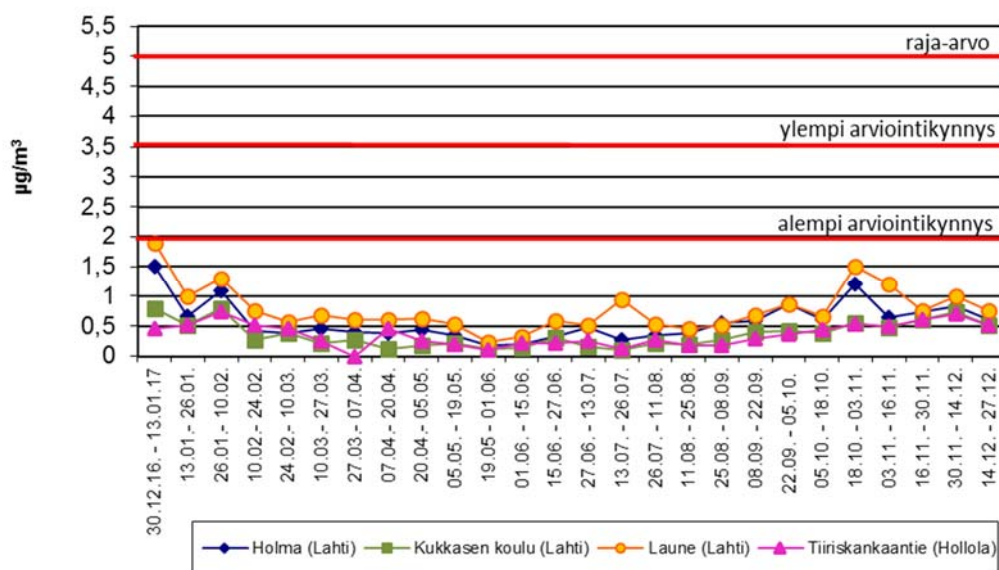
Haihtuvista orgaanisista yhdisteistä Lahden seudulla mitattiin vuonna 2017 bentseeniä, ksyleeniä, tolueeniä sekä eräitä muita VOC-yhdisteiden pitoisuuksia. Mittaukset tehtiin passiiviputkimenetelmällä kahden viikon keräysjaksoissa Lahdessa Holmassa, Kukkasen koululla ja Launeella ja Hollolassa Tiiriskankaantiellä. Näytteiden keräämisestä ja analysoinnista vastasi Ramboll Analytics Oy.

Mitatuista yhdisteistä bentseenille on annettu raja-arvo. Bentseenin vuosikeskiarvo oli vuonna 2017 Holmassa $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (11 % raja-arvotasosta), Kukkasen koululla $0,36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 % raja-arvotasosta), Launeella $0,77 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (15 % raja-arvotasosta) ja Tiiriskankaantiellä $0,37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 % raja-arvotasosta).

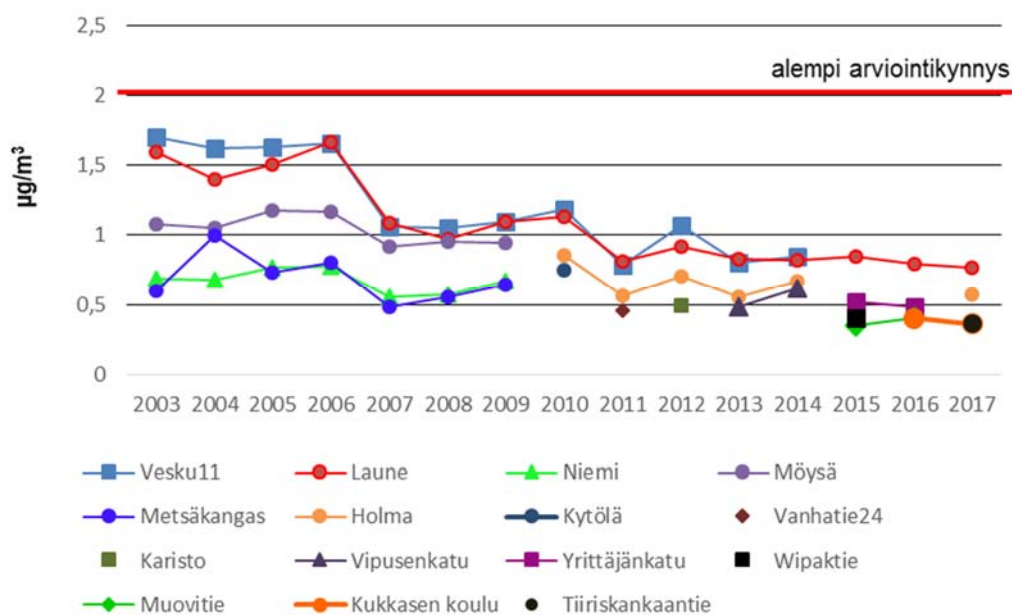
Kuvissa 34 – 42 on esitetty vuosina 2002 - 2017 mitattujen bentseenin, tolueenin ja ksyleenin pitoisuudet Launeella ja Vesku 11- asemalla (mittaus lopetettu vuoden 2014 lopussa) sekä pitoisuudet vuonna 2017 Kukkasen koululla ja Tiiriskankaantiellä. Vuoden 2017 tulokset sekä vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003 – 2017 on esitetty myös liitteessä 3.



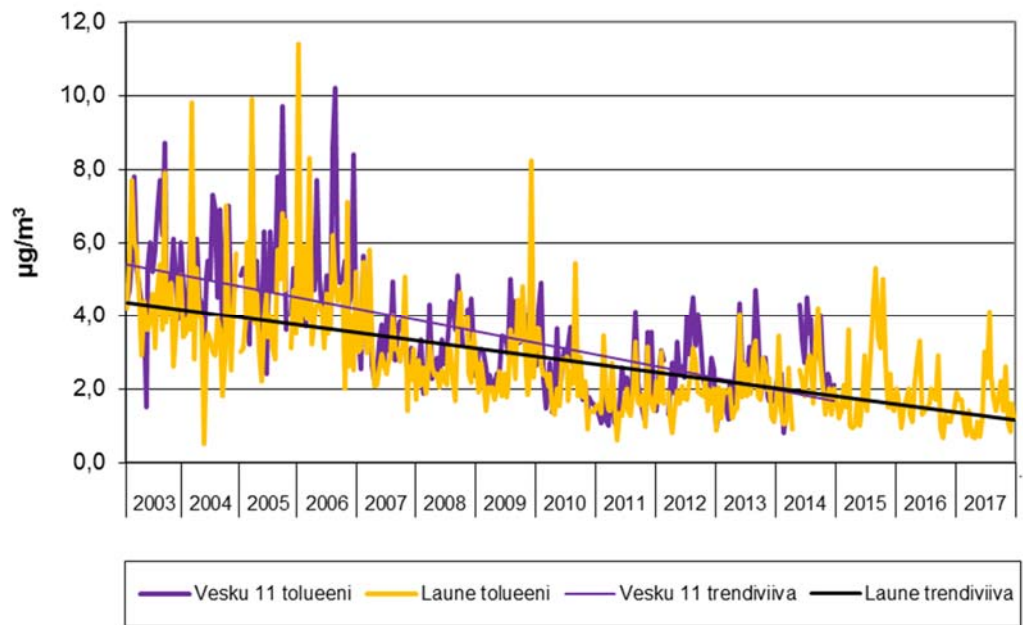
Kuva 34. Bentseenipitoisuudet Vesku 11 mittauspisteessä ja Launeella vuosina 2002 - 2017. (Vesku 11 mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)



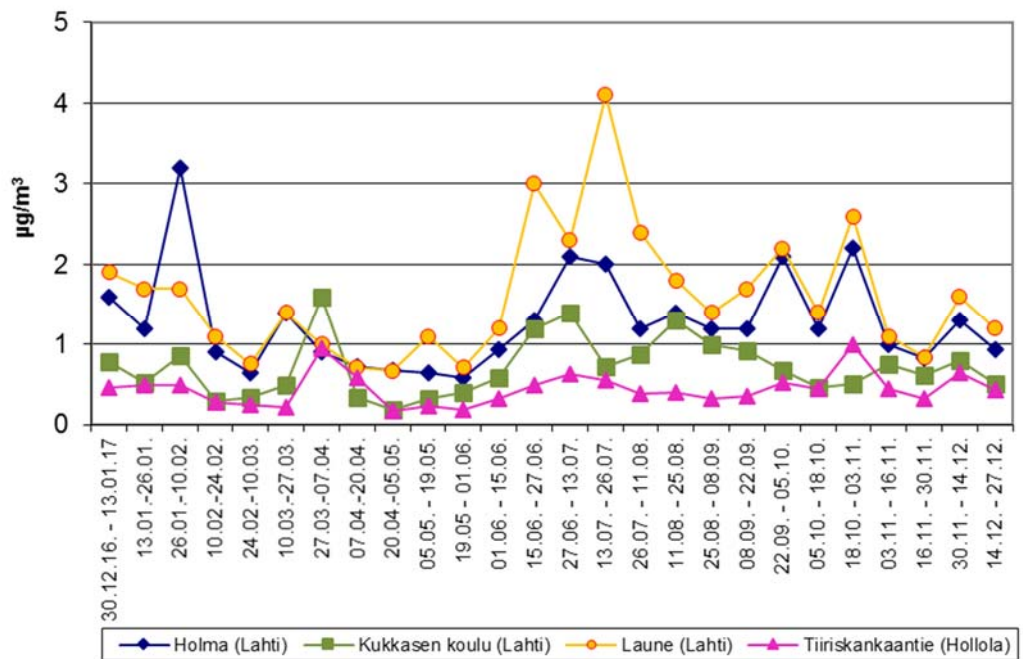
Kuva 35. Bentseenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.



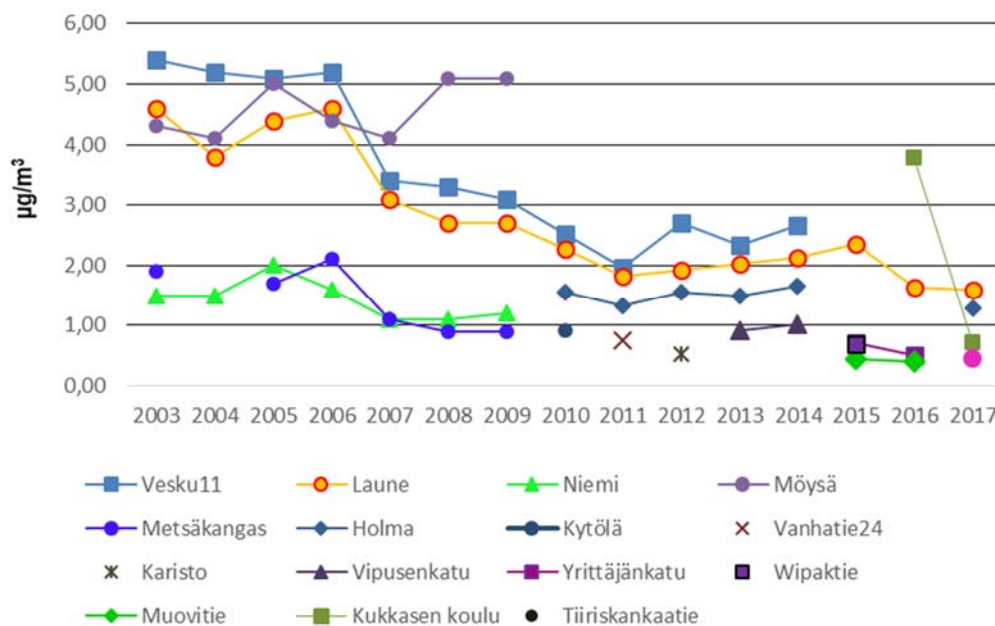
Kuva 36. Bentseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003 - 2017.



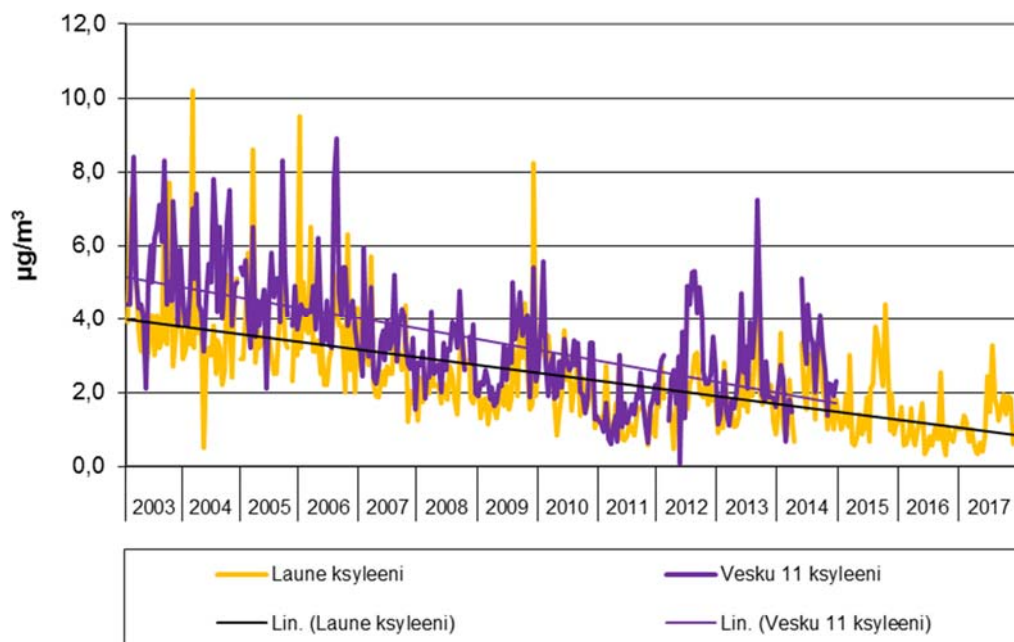
Kuva 37. Tolueenipitoisuudet Launeella ja Vesku 11 mittauspisteessä vuosina 2003 - 2017. (Vesku 11 mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)



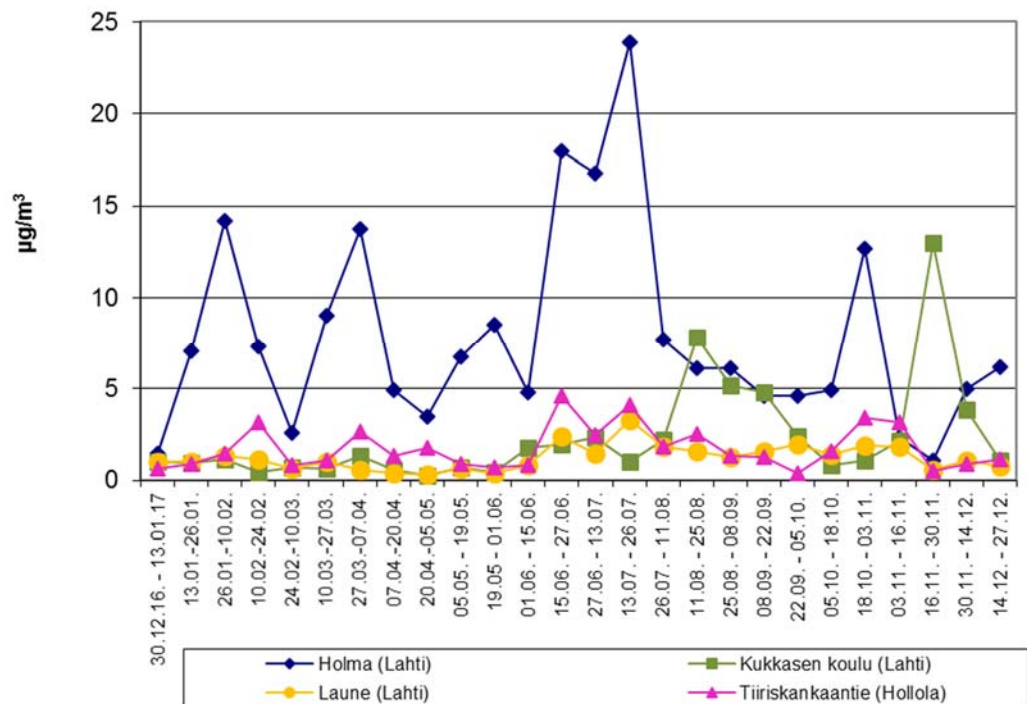
Kuva 38. Tolueenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.



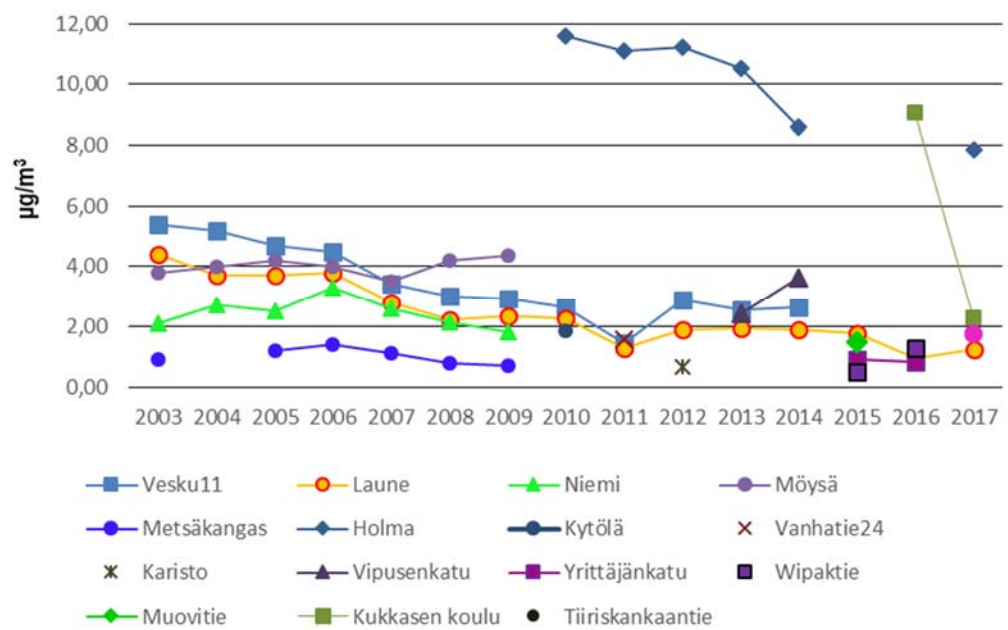
Kuva 39. Tolueenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003 – 2017.



Kuva 40. Ksyleenipitoisuudet Vesku 11 mittauspisteessä ja Launeella vuosina 2003 - 2017. (Vesku 11 mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)



Kuva 41. Ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017.



Kuva 42. Ksyleenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003 - 2017.

7. ILMANLAATU INDEKSILLÄ KUVATTUNA

Lahden seudulla oli vuonna 2017 käytössä Helsingin seudun ympäristöpalvelujen (HSY) kehittämä ilmanlaatuindeksi, jolla saatiin helposti ymmärrettävää tietoa ilmanlaadusta. Ilmanlaatuindeksi laskettiin mittaustulosten perusteella tunneittain, ja se luokitteli ilmanlaadun hyväksi, tyydyttäväksi, välttäväksi, huonoksi tai erittäin huonoksi taulukon 7 mukaisesti. Indeksiperustui Valtioneuvoston antamiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Taulukko 7. Ilmanlaadun luokittelu indeksin perusteella

Indeksi	Luonnehdinta	Terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
151 -	erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
101 -150	huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
76 - 100	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
51 - 75	tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
0 - 50	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä

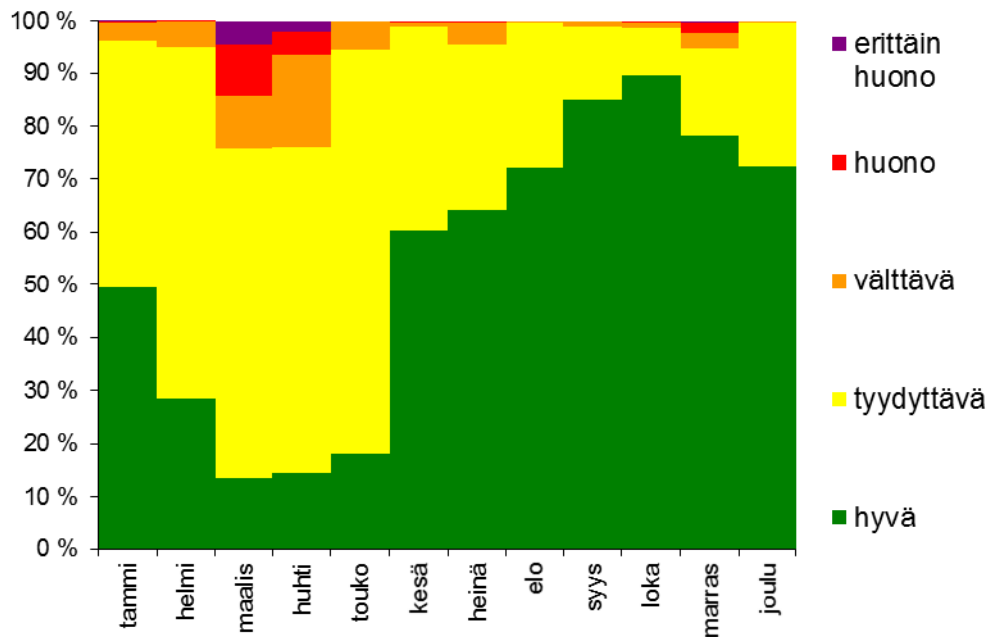
Indeksiä laskettaessa otettiin huomioon Vesku 11, Launeen, Kisapuiston ja Kansankadun mittausasemien typpidioksidin tuntikeskiarvot, Saimaankadun pienhiukkasten ja Launeen, Saimaankadun ja Kansankadun hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvot sekä Satulakadun otsonin tuntikeskiarvot. Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksien indeksien laskennassa ei otettu huomioon referenssilaboratorion pölypitoisuuksille antamia korjauskertoimia. Epäpuhtauksille laskettiin tunneittain ali-indeksit, joista korkeimman arvo määräsi kyseisen tunnin ilmanlaatuindeksin. Indeksien laskennassa käytetyt taitepisteet on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Indeksien taitepisteet

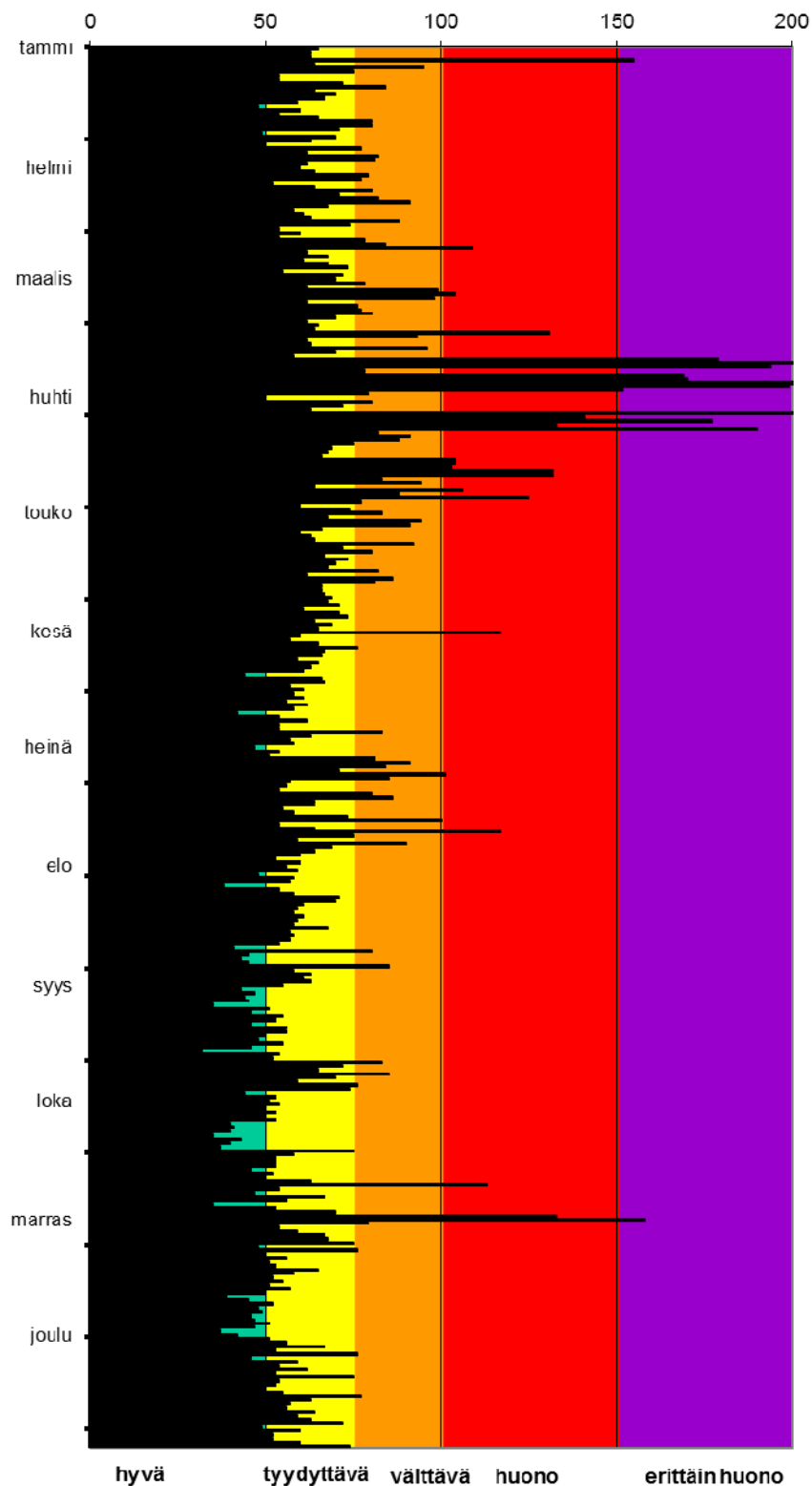
Indeksin arvo	Komponentti				
	NO ₂ (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)
50	40	4	60	20	10
75	70	8	100	50	25
100	150	20	140	100	50
150	200	30	180	200	75

Vuoden 2017 aikana indeksi laskettiin 8760 tuntina. Indeksillä arvioituna ilmanlaatu Lahden seudulla oli 4726 tuntina hyvä (53,9 % ajasta), 3472 tuntina tyydyttävä (39,6 % ajasta), 380 tuntina välttävä (4,3 % ajasta), 129 tuntina huono (1,5 % ajasta) ja 53 tuntina erittäin huono (0,6 % ajasta). Huonoksi tai erittäin huonoksi määriteltäviä tunteja oli siis yhteensä 182 kpl, jotka ajoituivat 30 vuorokauteen. Huonoiksi ja erittäin huonoiksi luokitellut tunnit

johtuivat hengitettävien hiukkasten korkeista pitoisuuksista Lahdessa Lau-
neella ja Hollolassa Salpakankaalla Kansankadun mittausasemalla. Ku-
vassa 43 on esitetty eri tunti-indeksien prosenttiosuudet kuukausittain Lah-
den seudulla vuonna 2017 ja kuvassa 44 on esitetty jokaisen vuorokauden
suurin tunti-indeksi. Liitteessä 3 on esitetty korkeimmat indeksit Lahden seu-
dulla vuonna 2017.



Kuva 43. Ilmanlaatu Lahden seudulla vuonna 2017 ilmanlaatuindeksillä laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).



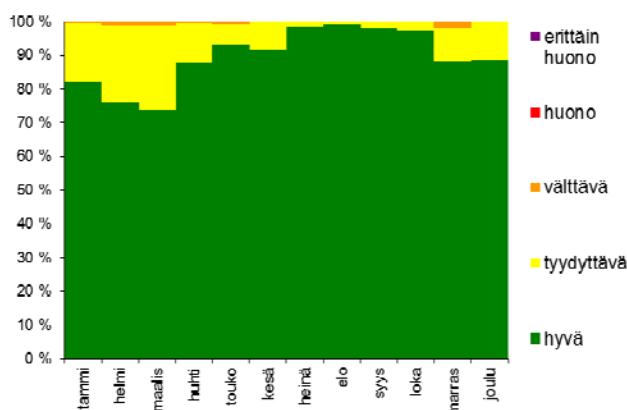
Kuva 44. Vuorokauden suurimmat tunti-indeksit Lahden seudulla vuonna 2017 (0-50 hyvä, 51-75 tyydyttävä, 76-100 välttävä, 101-150 huono, yli 150 erittäin huono).

7.1 Ilmanlaatuindeksit mittausasemittain:

Eri mittausasemilla mitataan eri epäpuhtauskomponentteja, joten ilmanlaatuindeksin antamia ilmanlaatuoluokitteluja ei voida verrata eri asemien välillä. Huonoksi ilmanlaatu luokitellaan yleensä korkeiden hiukkaspitoisuuksien vuoksi, eikä kaikissa mittauspisteissä mitata hiukkasia. Ilmanlaatuindeksillä voidaan kuitenkin kuvata mittausasemilta saatavaa tietoa ilmanlaadusta. Ilmanlaatatiedon havainnollistamiseksi seuraavassa esitetään ilmanlaatuindeksi jokaisella jatkuvatoimisella asemalla.

7.1.1 Vesku 11, Lahti

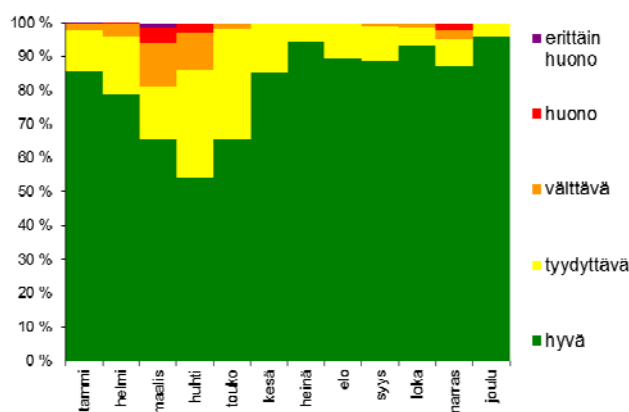
Vesijärvenkadulla Lahden keskustassa ilmanlaatuindeksi on laskettu keskustan katukuilun typpidioksidipitoisuuksien perusteella. Ilmanlaatuindeksin luokittelusta voidaan nähdä, että ilman typpidioksidipitoisuudet kohoavat kylminä vuodenaikoina. Kesällä typpidioksidipitoisuudet Lahden keskustassa eivät aiheuttaneet ilmanlaadun heikkenemistä. Tyydyttävälle tai välttävälle tasolle ilmanlaatu luokiteltiin varsinkin kevättalvella, jolloin Lahden keskustaan muodostuu inversioilanteita, jolloin maanpinnan läheisyydessä olevat ilmansaasteet eivät pääse kohoamaan ylöspäin ja laimenemaan.



Kuva 45. Ilmanlaatuindeksit Lahden keskustassa vuonna 2017 Vesku 11 –mittausaseman typpidioksidipitoisuuksista (NO₂) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunteista kuukausittain).

7.1.2 Laune, Lahti

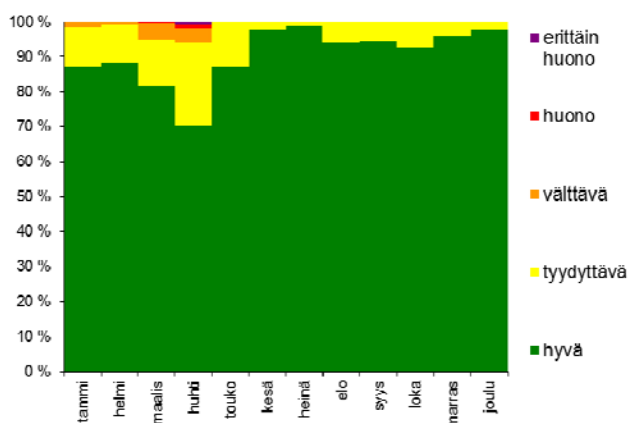
Launeella, Lahden keskustan eteläpuolella, on liike- ja kauppakeskittymä ja näin ollen liikennettä runsaasti. Launeen mittausasemalla indeksi on laskettu typpidioksidipitoisuuksien ja hengitettävien hiukkasten perusteella. Indeksien arvoista näkyy kevätajan korkeat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet. Maalis- ja huhtikuussa esiintyi muuta vuotta enemmän tunteja, jolloin ilmanlaatu oli välttävä, huono tai jopa erittäin huono. Huhtikuussa vain puolet ajasta ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi kun joulukuussa ilmanlaatu oli hyvää jopa 95 % mittausajasta. Marraskuun alkupäivinä hengitettävien hiukkasten kohonneet pitoisuudet aiheuttivat ilmanlaadun huononemista.



Kuva 46. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2017 Lahden keskustan tuntumassa Launeen mittausaseman typpidioksidipitoisuuksista (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista (PM₁₀) laskettuna (ajallinen osuus laskettuista tunneista kuukausittain).

7.1.3 Saimaankatu, Lahti

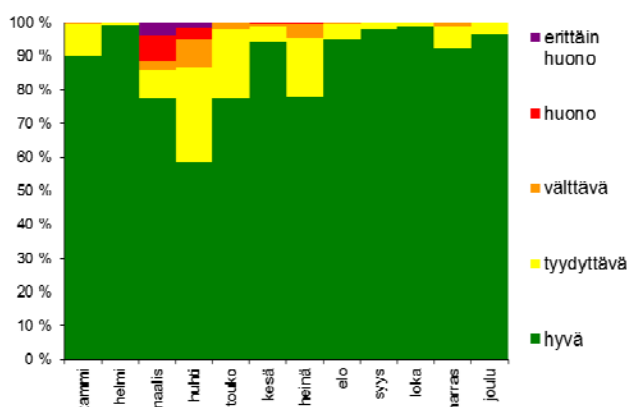
Saimaankadulla, Lahden ydinkeskustan tuntumassa, ilmanlaatuindeksin arvot laskettiin hengitettäviä hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista. Saimaankadulla näkyi kevätpölyn vaikutus maaliskuu- ja huhtikuussa. Ilmanlaatu pysyi kuitenkin pääasiallisesti hyvänä myös kevätkaudet. Huhtikuussa-kin ilmanlaatu luokiteltiin 70 % ajasta hyväksi. Syynä tähän voi olla keskustassa tehty tehokas katupölyn puhdistus. Myös mittausaseman vierestä nouseva mäki saattaa vaikuttaa ilman ja pölyn liikkumiseen paikallisesti.



Kuva 47. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2017 Lahden keskustan tuntumassa Saimaankadun mittausaseman hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksista laskettuna (ajallinen osuus laskettuista tunneista kuukausittain).

7.1.4 Kansankatu, Hollola

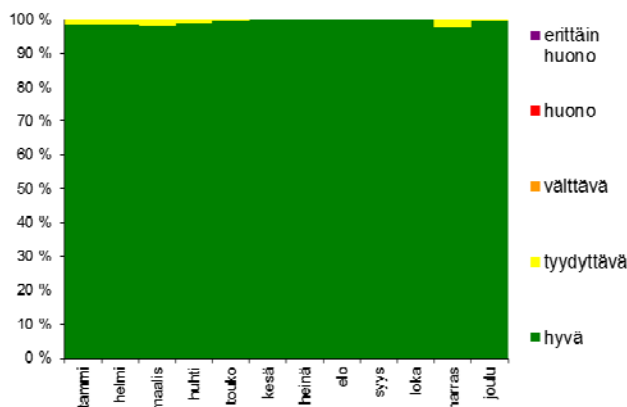
Siirrettävä mittausasema oli sijoitettu vuonna 2017 Hollolan kuntakeskukseen Salpakankaalle Kansankadun ja Keskuskadun kulmaukseen. Asema sijaitsi vt12:n ja kuntakeskuksen välissä. Ilmanlaatuindeksi laskettiin typpidioksidipitoisuuksien ja hengitettävien hiukkasten perusteella. Kansankadun mittausaseman ilmanlaatuindekseistä näkyy, että varsinkin kevätpöly aiheutti ilmanlaadun heikkenemistä. Sekä maaliskuussa että huhtikuussa ilmanlaatu luokiteltiin välttäväksi, huonoksi tai jopa erittäin huonoksi 13 – 14 % ajasta. Myös muina kuukausina ilmanlaatu oli helmi- ja lokakuuta lukuun ottamatta hetkittäin vähintään välttävää.



Kuva 48. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2017 Hollolan Salpakankaalla Kansankadun mittausaseman hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksista ja typpidioksidipitoisuuksista (NO₂) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).

7.1.5 Kisapuisto, Lahti

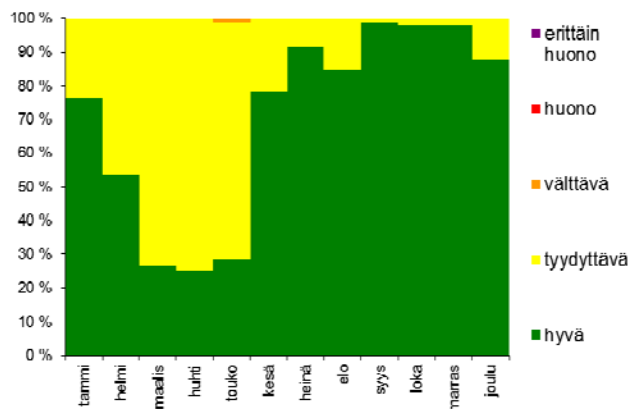
Kisapuiston mittausasema on Lahden ydinkeskustan ulkopuolella, ja se luokitellaan kaupunkitausta-asemaksi. Ilmanlaatu Kisapuiston asema kuvaa typpidioksidipitoisuuksia kaupunkiympäristössä, jossa ei ole päästölähteitä välittömässä läheisyydessä. Ilmanlaatuindeksistä nähdään, että typpidioksidipitoisuudet kaupunkiympäristössä, jossa ei mittausaikana ole päästölähteitä lähellä, eivät juurikaan huononna ilmanlaatua.



Kuva 49. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2017 Lahden ydinkeskustan ulkopuolella Kisapuiston mittausaseman typpidioksidipitoisuuksista (NO₂) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).

7.1.6 Satulakatu, Lahti

Satulakadun mittausasema sijaitsee Metsäkankaan kaupunginosassa, noin viiden kilometrin päässä Lahden keskustasta länteen. Satulakadun mittausasemalla ilmanlaatuindeksi lasketaan ilman otsonipitoisuuksien perusteella. Alueella on otsoninielua aiheuttavaa liikennettä, mutta huomattavasti keskustaa vähemmän. Ilmanlaatuindeksistä nähdään, että otsonipitoisuudet ovat korkeampia kevätkuukausina kuin muina vuodenaikoina. Otsoni ei aiheuttanut kuitenkaan vuonna 2017 ilmanlaadun heikkenemistä välttävälle tasolle kuin muutaman tunnin ajaksi toukokuussa.



Kuva 50. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2017 Lahden keskustan ulkopuolella Satulakadun mittausaseman otsonipitoisuuksista (O₃) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunteista kuukausittain).

8. TIEDOTTAMINEN

Lahden ympäristöpalvelujen tuottamat tulokset lähetettiin kerran tunnissa päivittyvinä Ilmatieteen laitoksen ylläpitämään kansalliseen ilmanlaatuportaaliin. Mittaustulokset olivat reaaliaikaisina nähtävillä osoitteessa www.ilmanlaatu.fi.

Vesku11 – ja Launeen mittausasemien tuntiarvoista laskettu indeksi-arvo lähetettiin arki-aamuisin yleisen aamutv:n säätiedotuksen yhteydessä annettavaan ilmanlaatu-katsaukseen.

Käytössä oli tekstiviestivaroituspalvelu huonojen ilmanlaatu-tilanteiden varalta. Varoituspalvelulla lähetettiin tekstiviesti palvelun tilanteille, kun ilmanlaatu huononi terveyshaittoja aiheuttavalle tasolle. Vuonna 2017 palvelun oli tilannut hieman yli 1000 henkilöä, joille lähetettiin helmi-, maaliskuu ja huhtikuussa yhteensä kuusi kertaa varoitus ilmanlaadun huononemisesta.

Tiedotusvälineille lähetettiin tiedotteita ilmanlaadun huononemisesta silloin, kun huonon ilmanlaatu-tilanteen oletettiin kestävän useita päiviä. Lisäksi informaatiota annettiin Lahden kaupungin facebook-sivuilla ja Lahden ja Hollolan kuntien internetsivuilla.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Energiantuotanto ja liikenne ovat merkittävimmät ulkoilman epäpuhtauksien lähteet Lahden seudulla. Lisäksi alueella on liuottimia käyttävää teollisuutta, josta aiheutuu haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ilmaan. Lisäksi jonkin verran päästöjä aiheutuu kivenmurskaamoista, betonituotetehtaista, asfalttiasemista, krematoriosta ja puun sahaustoiminnasta.

Vuonna 2017 ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Maaliskuun loppuun ja huhtikuun alkupuolella pölypitoisuudet olivat korkeita, kun talven aikana jauhautunut hiekoitushiekka ja asfalttipöly nousivat ilmaan. Hengitettävälle hiukkasille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi Lahdessa Launeella ja Hollolassa Kansankadulla maaliskuussa. Pienhiukkaspitoisuudet eivät ylittäneet tavoite- tai raja-arvoja.

Otsonipitoisuudet olivat tyypillisesti korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonipitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet tavoitearvoja. Myös typpidioksidipitoisuudet pysyivät ohjausarvojen alapuolella koko vuoden.

Bentseenin, toluenin ja ksyleenin pitoisuuksissa on laskeva trendi 2000 – luvun alkupuolelta asti. Bentseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot eivät vuositasolla ylittäneet Lahden seudulla alempaa arviointikynnystä. Muille haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole ohjausarvoja. Liuottimia käyttävän teollisuuden läheisyydessä havaittiin ksyleenipitoisuuksia, jotka olivat korkeampia kuin liikenneympäristössä mitatut. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden seuranta on tarpeellista, koska Lahden seudulla on toimintaa, josta aiheutuu VOC-päästöjä ympäristöön.

Mittaustulokset osoittavat, että suurimman osan ajasta ilmanlaatu on Lahden seudulla hyvää tai vähintään tyydyttävää. Ajoittain epäpuhtauspitoisuudet kohoavat edelleen ohje- ja tavoitearvoja ylittävälle tasolle. Pitoisuuksissa näkyy vuosittaista vaihtelua. Pölypitoisuudet vaihtelevat vuosittain kevään säätilanteiden vaihdellessa. Myös hiekoitushiekan käyttömäärät talvella vaikuttavat kevätpölyn määrään ja episoditilanteen pituuteen keväällä. Kaupungin keskustassa typen oksidien pitoisuudet seuraavat liikenteen rytmiä. Launeella mitataan ajoittain typen oksidien pitoisuuksia, jotka ovat samaa suuruusluokkaa keskustan pitoisuuksien kanssa, ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat kevätpölyepisodien aikana suurempia kuin keskustassa mitatut. Salpakankaalla typpidioksidin pitoisuudet ovat vilkasliikenteisen kaupunkiympäristön tasolla.

Tiettyjen ilman epäpuhtauksien, kuten esimerkiksi typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousevat tietyissä päästö- ja säätilanteissa terveyttä haittaavalle tasolle, jolloin ilmanlaadun valmiussuunnitelman mukaiset pikaiset toimenpiteet, kuten tiedottaminen ja väestön varoittaminen ovat perusteltuja.

LÄHDELUETTELO

Kaski N., Loukkola K., Portin H. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016. HSY:n julkaisu 3/2017. ISBN 978-952-7146-29-3.

<https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Raportit/ilmanlaatu-paa-kaupunkiseudulla-2016.pdf>

Komppula B., Walden J., Lusa K., Kyllönen K., Saari H., Vestenius M., Salmi J., Latikka J. Ilmanlaadun mittausohje 2017. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2017:6. ISBN 978-952-336-033-4. ISSN 0782-6079.

http://expo.fmi.fi/aqes/public/Ilmanlaadun_mittausohje_2017.pdf

Kähäri K. Ilmanlaatu Lahdessa vuonna 2016. Lahden kaupunki. Lahden ympäristöpalvelut. 2017.

<https://www.lahti.fi/PalvelutSite/YmparistoSite/Documents/Ilmanlaatu%20Lahden%20seudulla%20vuonna%202016.pdf>

Millaista ilmaa hengität. HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut. 2010.

http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/millaista_ilmaa_hengitat_web.pdf

Oulun ilmanlaatu mittaustulokset 2016. Oulun kaupunki, Oulun seudun ympäristötoimi. Julkaisu 3/2017. ISSN 2343-2977. https://www.ouka.fi/documents/64417/159961/Julkaistu_3_2017.pdf/ff6e90ca-8d16-40e3-b598-dbc59ae25923

Ulkoilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet Lahdessa ja Heinolassa, Lahden tutkimuslaboratorio. Sarja A6/2004. ISBN 951-849-570-X. ISSN 1237-6426.

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 19.6.1996/480.

Vahti – ympäristönsuojelun tietojärjestelmä

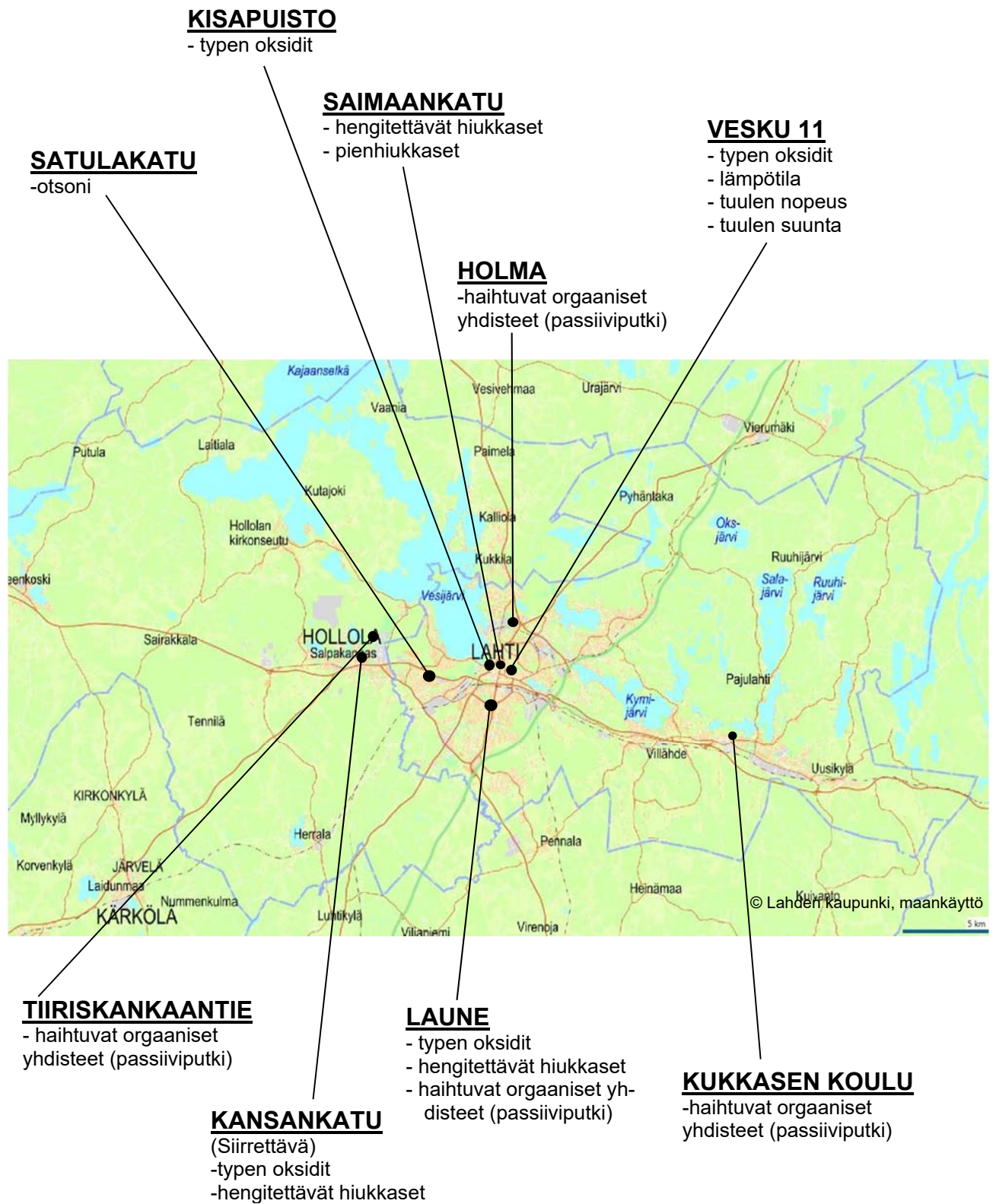
VTT LIISA laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi>.

Walden J., Walden T., Laurila S., Hakola H. Demonstration of the equivalence of PM_{2,5} and PM₁₀ measurement methods in kuopio 2014 – 2015. Ilmatieteen laitoksen raportteja 2017:1. ISBN 978-952-336-010-5. ISSN 0782-6079.

http://expo.fmi.fi/aqes/public/PM_Equivalence_report_Kuopio_2017.pdf

Ympäristönsuojelulaki 527/2014

Liite 1. Ilmanlaadun mittausasemat Lahden seudulla vuonna 2017



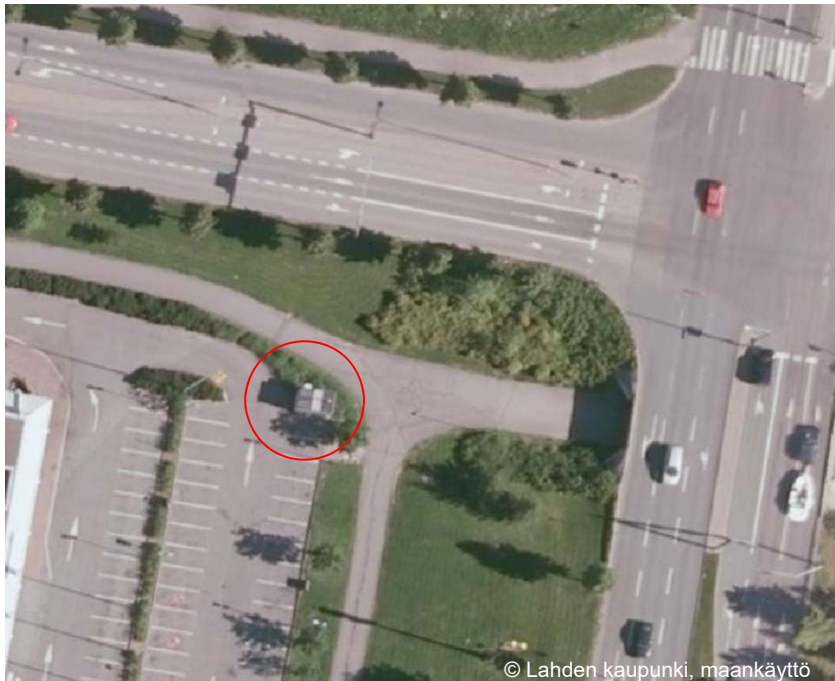
Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Laune (Lahti)

Osoite: Pohjoinen Liipolankatu
Mittausparametrit: NO, NO₂, PM₁₀, VOC
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta 3 m
Ympäristö: Keskustan ulkopuolinen alue, aseman etäisyys vilkasliikenteisestä risteyksestä n. 40 m.
Liikennemäärä Uudenmaankadulla n. 20 000 ajon. / vrk. Liikennemäärä Tapparakadulla n. 13 000 ajon. / vrk.

Mittalaitteet / mittausmenetelmät:

Environnement AC32M / kemiluminesenssi	NO, NO ₂
Teom 1400a / värähtelevä mikrovaaka	PM ₁₀
Passiivinen näytteenotto adsorbenttiputkeen	VOC



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Kisapuisto (Lahti)

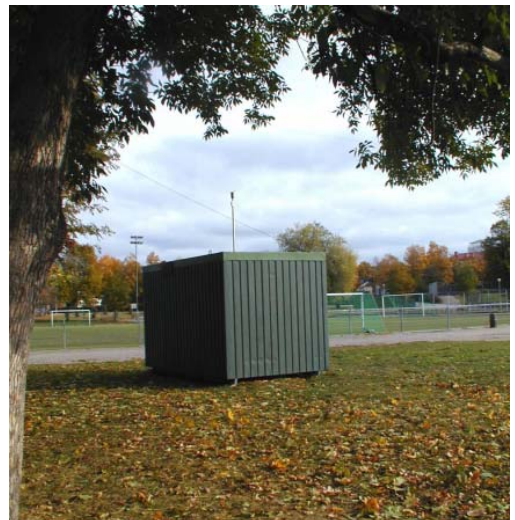
Osoite:	Kisapuiston urheilukenttä
Mittausparametrit:	NO, NO ₂
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 4 m, merenpinnasta 89 m
Ympäristö:	Ulkoharrastealue lähellä kaupungin keskustaa. Liikennemäärä Kariniemenkadulla n. 10 000 ajon. / vrk. Etäisyys Teivaanmäen voimalaitokseen n. 500 m.
Mittalaitteet / mittausmenetelmät:	Environnement AC32M / kemiluminesenssi NO, NO ₂



© Lahden kaupunki, maankäyttö



© Lahden kaupunki, maankäyttö



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Vesku 11 (Lahti)

Osoite:	Vesijärvenkatu 11
Mittausparametrit:	NO, NO ₂ , CO, VOC, ws, wd, temp.
Näytteenottokorkeus:	epäpuhtaudet: maanpinnasta 3 m, merenpinnasta 99 m, sääasema: maanpinnasta 32 m, merenpinnasta 128 m, toinen lämpötilamittaus 3 m maanpinnasta
Ympäristö:	kaupungin keskusta epäpuhtaudet ja alempi lämpötilamittaus: katukuilu sääasema: 6 m kattopinnasta Liikennemäärä Vesijärvenkadulla n. 19 000 ajon. / vrk. Liikennemäärä Vapaudenkadulla n. 10 000 ajon. / vrk.
Mittalaitteet / mittausmenetelmät:	Environnement AC32M / kemiluminesenssi NO, NO ₂ , Passiivinen näytteenotto adsorbenttiputkeen VOC LSI Spa ws LSI Spa wd LSI Spa temp



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus



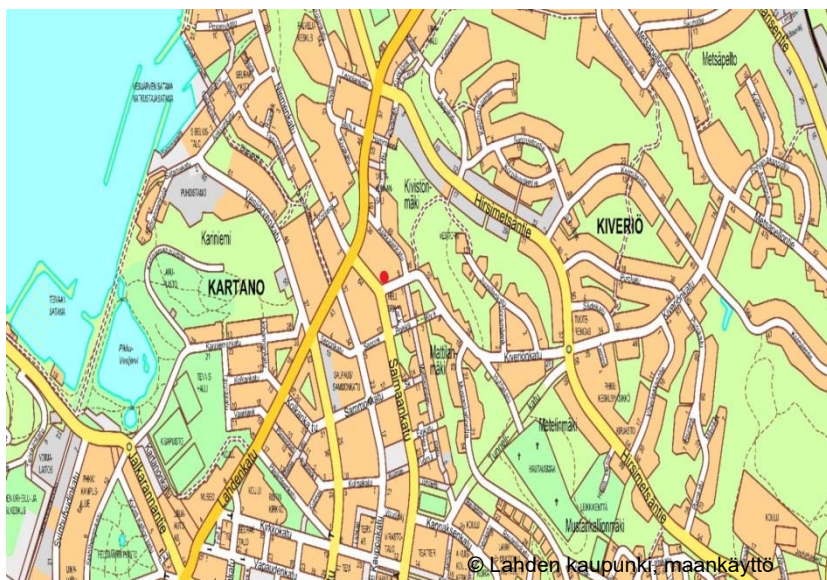
Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Saimaankatu (Lahti)

Osoite: Saimaankatu 39
Mittausparametrit: PM₁₀, PM_{2,5}
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta 3 m
Ympäristö: Kaupungin keskusta
Liikennemäärä Saimaankadulla n. 10 000 ajon. / vrk.
Liikennemäärä Kiveriönkadulla n. 5 000 ajon. / vrk.
Liikennemäärä Lahdenkadulla n. 28 000 ajon. / vrk.

Mittalaitteet / mittausmenetelmät:

Teom 1400a / värähtelevä mikrovaaka	PM ₁₀
Teom 1400a / värähtelevä mikrovaaka	PM _{2,5}



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Satulakatu (Lahti)

Osoite: Satulakatu 8
Mittausparametrit: O₃
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta 3 m
Ympäristö: Asuinalue keskustan ulkopuolella
Mittalaitteet / mittausmenetelmät: Environnement O342M / UV-fotometri O₃



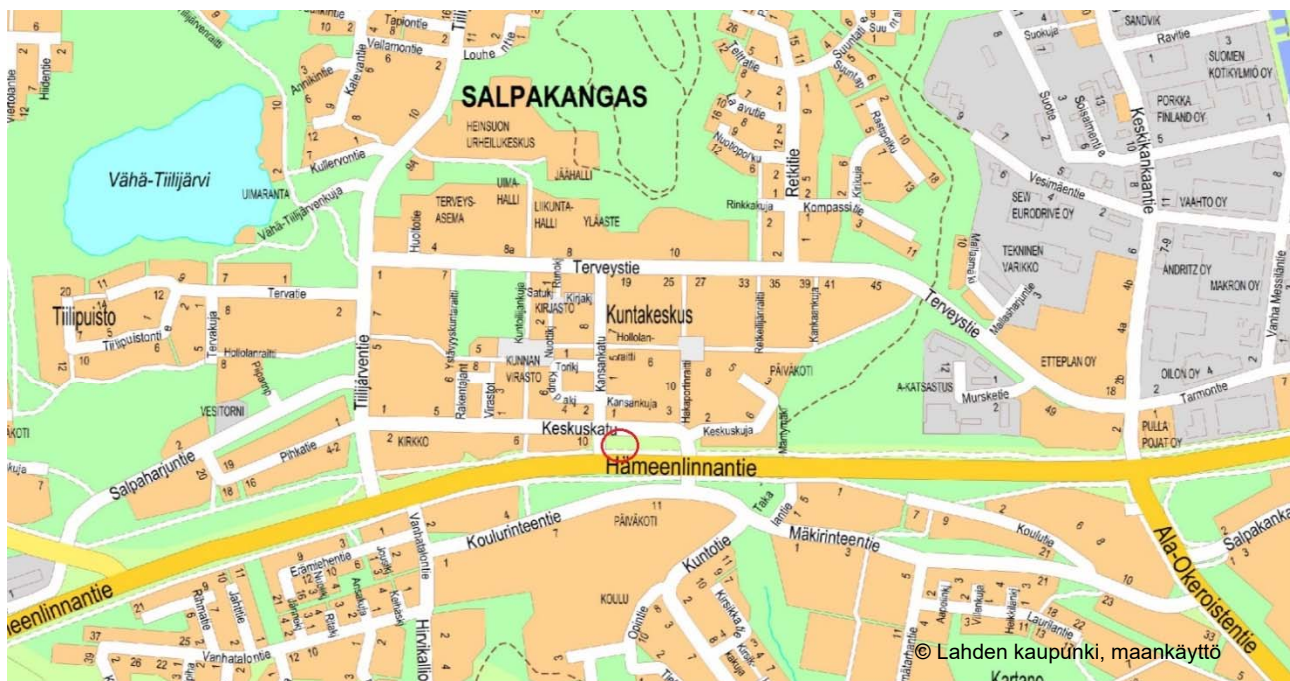
Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Kansankatu (Hollola)

Osoite: Kansankatu
Mittausparametrit: NO, NO₂ ja PM₁₀
Näytteenottokorkeus: maanpinnasta 3 m
Ympäristö: Keskustan tuntumassa, aseman etäisyys vilkasliikenteisestä tiestä n. 100 m.

Mittalaitteet / mittausmenetelmät:

Environnement AC32M / kemiluminesenssi	NO, NO ₂
Teom 1400a / värähtelevä mikrovaaka	PM ₁₀



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Typpidioksidi (NO₂)**

Typpidioksidipitoisuuksien ohjearvoon verrattavat tuntikeskiarvot (µg/m³) Ohjearvo on 150 µg/m³.

NO ₂ tuntiarvojen 99 % piste (µg/m ³)								
Kuukausi	Vesku11 Lahti	% ohje- arvosta	Laune Lahti	% ohje- arvosta	Kisapuisto Lahti	% ohje- arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje- arvosta
tammi	64	42	72	48	43	29	64	43
helmi	73	49	90	60	43	28	61	41
maalis	75	50	71	48	59	39	57	38
huhti	63	42	58	39	39	26	47	32
touko	57	38	43	28	34	23	28	19
kesä	56	37	34	23	29	19	29	19
heinä	42	28	27	18	23	16	22	15
elo	39	26	32	21	27	18	29	19
syys	46	31	35	23	30	20	35	24
loka	44	29	47	32	29	20	41	28
marras	73	49	81	54	46	31	72	48
joulu	56	37	56	37	35	23	49	33

Typpidioksidipitoisuuksien ohjearvoon verrattavat vuorokausikeskiarvot (µg/m³). Ohjearvo on 70 µg/m³.

NO ₂ 2. suurin vuorokausiarvo (µg/m ³)								
Kuukausi	Vesku11 Lahti	% ohje- arvosta	Laune Lahti	% ohje- arvosta	Kisapuisto Lahti	% ohje- arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje- arvosta
tammi	37	53	42	60	22	32	30	43
helmi	43	61	48	69	20	28	30	42
maalis	47	67	27	39	20	29	23	33
huhti	32	46	21	29	11	16	19	27
touko	36	52	17	24	13	18	17	24
kesä	37	53	17	25	12	17	15	22
heinä	36	52	17	24	13	18	17	24
elo	26	38	18	25	12	17	14	20
syys	27	38	16	23	14	20	18	26
loka	29	41	24	34	12	18	18	25
marras	48	69	43	62	26	38	35	49
joulu	34	49	27	38	16	22	25	35

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017

Typidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Kuukausi	NO ₂ kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Vesku11 Lahti	Laune Lahti	Kisapuisto Lahti	Kansankatu Hollola
tammi	24	17	10	15
helmi	27	22	11	17
maalis	27	17	9	14
huhti	21	12	6	11
touko	19	10	6	8
kesä	19	10	6	8
heinä	16	9	5	7
elo	18	11	6	9
syys	18	11	7	9
loka	18	12	7	10
marras	25	16	11	16
joulu	23	14	8	12

Typidioksidipitoisuuksien raja-arvovertailu:

Raja-arvo 1.1.2010 alkaen: vuoden aikana ei saa olla yli 18 kpl 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntiarvon ylityksiä.

- Lahden seudulla ei ollut vuonna 2017 yhtään raja-arvon numeroarvon (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ylitystä.

Raja-arvo 1.1.2010 alkaen: vuosikeskiarvon on alitettava 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Lahden seudulla vuonna 2017:

- Vesku 11, Lahti 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 53 % raja-arvosta),
- Laune, Lahti 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (33 % raja-arvosta),
- Kisapuisto, Lahti 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 % raja-arvosta)
- Kansankatu, Hollola 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (28 % raja-arvosta)

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017

Otsoni (O₃)

Otsonipitoisuuksien tavoite-, varoitus- ja kynnysarvovertailu:

Tavoitearvo vuodelle 2010 terveyshaittojen ehkäisemiseksi: Korkein päivittäinen kahdeksan tunnin keskiarvo saa ylittää 120 µg/m³ enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona.

Pitkän ajan tavoite terveyshaittojen ehkäisemiseksi: korkein päivittäinen kahdeksan tunnin keskiarvo ei saa ylittää 120 µg/m³.

- Lahden seudulla vuonna 2017: Korkein päivittäinen kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo ei ylittänyt kertaakaan 120 µg/m³.

Tavoitearvo vuodelle 2010 kasvillisuuden suojelemiseksi: AOT40 –luku ei saa ylittää 18 000 µg/m³ h viiden vuoden keskiarvona.

Pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi: AOT40 –luku ei saa ylittää 6000 µg/m³ h.

- Lahden seudulla vuonna 2017: AOT40 786 µg/m³ h.

Tiedotuskynnys: 180 µg/m³ tuntikeskiarvona.

- Lahden seudulla vuonna 2017 ei ollut yhtään tiedotuskynnyksen ylittävää tuntiarvoa.

Varoituskynnys: 240 µg/m³ tuntikeskiarvona.

- Lahden seudulla vuonna 2017 ei ollut yhtään varoituskynnyksen ylittävää tuntiarvoa.

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)**

Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrattavat vuorokausikeskiarvot. Ohjearvo on 70 µg/m³.

PM ₁₀ 2. suurin vuorokausiarvo (µg/m ³)						
Kuukausi	Laune	% ohje-arvosta	Saimaankatu	% ohje-arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje-arvosta
tammi	24	35	-	-	11	15
helmi	23	33	-	-	15	22
maalis	85	122	-	-	125	178
huhti	48	69	41	58	67	96
touko	31	45	17	24	27	39
kesä	19	27	11	16	15	22
heinä	14	20	8	12	27	38
elo	18	25	11	16	15	22
syys	22	31	12	17	14	20
loka	21	29	8	12	9	13
marras	56	79	10	14	10	14
joulu	9	13	10	14	8	11

Hengitettävien hiukkasten raja-arvovertailu:

Raja-arvo: vuoden aikana ei saa olla yli 35 kpl 50 µg/m³ vuorokausiarvon ylityksiä.
 - Lahden seudulla oli vuonna 2017 Lahdessa: Launeella 7 kpl, Saimaankadulla 2 kpl, ja Hollolassa: Kansankadulla 8 kpl raja-arvon numeroarvon (50 µg/m³) ylitystä.

PM ₁₀ raja-arvon numeroarvon 50 µg/m ³ ylittävät vuorokausikeskiarvot (µg/m ³)			
	Laune Lahti	Saimaankatu Lahti	Kansankatu Hollola
6.3.2017	51,5		
23.3.2017			72,5
24.3.2017	122,1	50,0	126,8
25.3.2017	57,9		
27.3.2017			76,6
28.3.2017	85,2		102,0
29.3.2017	80,8		124,8
30.3.2017			115,0
6.4.2017			108,6
8.4.2017			67,4
10.4.2017		61,3	
1.11.2017	55,5		
2.11.2017	99,5		

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017

Raja-arvo (PM_{10}): vuosikeskiarvon on alitettava $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lahden seudulla vuonna 2017:

- Laune, Lahti $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (33 % raja-arvosta),
- Saimaankatu, Lahti $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 % raja-arvosta)
- Kansankatu, Hollola $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (30 % raja-arvosta)

Jatkuvatoimisesti mitattujen hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvot Lahden seudulla vuonna 2017:

Kuukausi	PM_{10} kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Laune Lahti	Saimaankatu Lahti	Kansankatu Hollola
tammi	10	6	6
helmi	10	-	7
maalis	27	14	27
huhti	24	16	24
touko	17	9	13
kesä	11	7	9
heinä	9	6	14
elo	10	7	8
syys	11	7	7
loka	8	5	6
marras	12	6	6
joulu	5	5	5

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Pienhiukkaset (PM_{2,5})**

Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat tuntikeskiarvot ja vuorokausikeskiarvot (µg/m³) Lahden seudulla vuonna 2017:

PM _{2,5} suurimmat tunti- ja vuorokausikeskiarvot (µg/m ³)		
	Saimaankatu Lahti max tunti-arvo	Saimaankatu Lahti max vuorokausiarvo
tammi	28,2	17,4
helmi	23,0	16,6
maalis	13,3	7,2
huhti	15,4	6,6
touko	24,6	8,8
kesä	15,4	5,9
heinä	15,1	5,5
elo	15,6	9,0
syys	14,4	9,5
loka	13,1	6,8
marras	16,8	8,2
joulu	20,2	5,9

Pienhiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu:

Raja-arvo: vuosikeskiarvon on alitettava 25 µg/m³.

WHO:n suositusarvo pienhiukkasten vuosipitoisuudelle on 10 µg/m³.

Lahden seudulla vuonna 2017:

- Saimaankatu, Lahti: 4 µg/m³ (16% raja-arvosta; 40 % WHO:n suositusarvosta)

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Validiteetti**

Mitattavien komponenttien ajallinen edustavuus (% mittaussajasta). Ohjearvovertailuun vaaditaan vähintään 75 % validiteettiä. Raja-arvovertailuun vaaditaan 90 % ajallinen kattavuus siten, että vaatimukset eivät sisällä laitteiden säännöllisestä kalibroinnista tai normaalista kunnossapidosta aiheutuvaa tietohukkaa. Tässä esitetyt validiteettiluvut sisältävät em. tietohukan.

kuukausi	Valid (%)								
	NO ₂ Vesku11 Lahti	NO ₂ Laune Lahti	PM ₁₀ Laune Lahti	NO ₂ Kisapuisto Lahti	O ₃ Satulakatu Lahti	PM ₁₀ Saimaankatu Lahti	PM _{2,5} Saimaankatu Lahti	NO ₂ Kansankatu Hollola	PM ₁₀ Kansankatu Hollola
tammi	96	100	100	99	100	73	100	87	81
helmi	100	100	100	100	100	0	100	100	100
maalis	100	100	100	100	100	68	100	100	100
huhti	100	100	100	100	100	100	100	100	100
touko	100	100	100	100	100	100	99	100	100
kesä	100	100	100	100	100	100	100	100	99
heinä	100	100	100	100	100	100	100	100	100
elo	100	100	100	100	100	99	100	100	100
syys	99	100	99	97	99	100	100	98	93
loka	100	100	96	100	100	100	100	100	92
marras	100	100	100	100	98	100	100	100	100
joulu	100	100	100	100	100	99	99	100	100

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Mittausajan suurimmat indeksit**

Kun indeksilukema on 0 – 50, ilmanlaatu on hyvä, 51 – 75 tyydyttävä, 76 – 100 välttävä, 101 – 150 huono ja yli 150 erittäin huono.

Tunnit vuonna 2017, jolloin ilmanlaatu on ollut huono tai erittäin huono			
pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
6.4.2017	17:00	280	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	21:00	276	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	20:00	255	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	0:00	252	Laune PM ₁₀
24.3.2017	22:00	250	Laune PM ₁₀
24.3.2017	23:00	233	Laune PM ₁₀
24.3.2017	20:00	223	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	18:00	216	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	21:00	206	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	16:00	202	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	9:00	199	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	21:00	197	Laune PM ₁₀
25.3.2017	1:00	194	Laune PM ₁₀
30.3.2017	8:00	193	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	15:00	191	Kansankatu PM ₁₀
25.3.2017	2:00	190	Laune PM ₁₀
10.4.2017	15:00	190	Saimaankatu PM ₁₀
6.4.2017	19:00	189	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	17:00	188	Kansankatu PM ₁₀
10.4.2017	19:00	186	Saimaankatu PM ₁₀
24.3.2017	11:00	185	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	7:00	184	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	20:00	184	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	8:00	182	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	17:00	179	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	21:00	177	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	10:00	176	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	9:00	175	Laune PM ₁₀
23.3.2017	16:00	174	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	22:00	172	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	4:00	170	Laune PM ₁₀
27.3.2017	22:00	169	Kansankatu PM ₁₀
10.4.2017	20:00	169	Saimaankatu PM ₁₀
24.3.2017	12:00	168	Kansankatu PM ₁₀

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Mittausajan suurimmat indeksit**

pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
24.3.2017	15:00	166	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	17:00	165	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	13:00	162	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	16:00	162	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	20:00	160	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	19:00	159	Kansankatu PM ₁₀
2.11.2017	11:00	158	Laune PM ₁₀
6.4.2017	22:00	156	Kansankatu PM ₁₀
4.1.2017	20:00	155	Laune PM ₁₀
24.3.2017	19:00	155	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	12:00	155	Kansankatu PM ₁₀
10.4.2017	18:00	155	Saimaankatu PM ₁₀
2.11.2017	10:00	155	Laune PM ₁₀
29.3.2017	17:00	154	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	13:00	153	Kansankatu PM ₁₀
31.3.2017	21:00	152	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	12:00	151	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	22:00	151	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	23:00	151	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	16:00	150	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	20:00	150	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	16:00	149	Kansankatu PM ₁₀
31.3.2017	22:00	149	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	18:00	148	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	15:00	147	Kansankatu PM ₁₀
25.3.2017	3:00	147	Laune PM ₁₀
24.3.2017	9:00	146	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	14:00	146	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	18:00	146	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	10:00	146	Laune PM ₁₀
23.3.2017	18:00	145	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	9:00	142	Kansankatu PM ₁₀
2.11.2017	9:00	142	Laune PM ₁₀
29.3.2017	6:00	141	Kansankatu PM ₁₀
7.4.2017	10:00	141	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	19:00	140	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	14:00	140	Kansankatu PM ₁₀
10.4.2017	17:00	140	Kansankatu PM ₁₀

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Mittausajan suurimmat indeksit**

pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
29.3.2017	23:00	137	Laune PM ₁₀
30.3.2017	7:00	137	Kansankatu PM ₁₀
7.4.2017	8:00	137	Kansankatu PM ₁₀
7.4.2017	13:00	137	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	19:00	136	Kansankatu PM ₁₀
24.3.2017	17:00	135	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	9:00	135	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	16:00	135	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	14:00	134	Kansankatu PM ₁₀
7.4.2017	11:00	134	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	21:00	133	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	10:00	133	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	15:00	133	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	20:00	133	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	11:00	133	Kansankatu PM ₁₀
9.4.2017	1:00	133	Laune PM ₁₀
1.11.2017	21:00	133	Laune PM ₁₀
27.3.2017	21:00	132	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	13:00	132	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	19:00	132	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	0:00	132	Kansankatu PM ₁₀
21.4.2017	0:00	132	Laune PM ₁₀
22.4.2017	1:00	132	Laune PM ₁₀
16.3.2017	23:00	131	Laune PM ₁₀
27.3.2017	8:00	130	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	15:00	130	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	16:00	130	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	14:00	130	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	13:00	130	Kansankatu PM ₁₀
25.3.2017	5:00	129	Laune PM ₁₀
29.3.2017	18:00	129	Kansankatu PM ₁₀
6.4.2017	23:00	129	Kansankatu PM ₁₀ Saimaankatu PM ₁₀
10.4.2017	16:00	129	
28.3.2017	11:00	128	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	14:00	127	Kansankatu PM ₁₀
1.11.2017	22:00	127	Laune PM ₁₀
30.3.2017	15:00	126	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	13:00	125	Kansankatu PM ₁₀

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Mittausajan suurimmat indeksit**

pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
29.3.2017	15:00	125	Kansankatu PM ₁₀
28.4.2017	8:00	125	Laune PM ₁₀
28.3.2017	5:00	124	Laune PM ₁₀
28.3.2017	21:00	124	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	11:00	123	Kansankatu PM ₁₀
1.11.2017	20:00	123	Laune PM ₁₀
1.11.2017	0:00	123	Laune PM ₁₀
24.3.2017	8:00	121	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	23:00	121	Laune PM ₁₀
22.4.2017	2:00	120	Laune PM ₁₀
1.11.2017	23:00	120	Laune PM ₁₀
16.3.2017	0:00	119	Laune PM ₁₀
25.3.2017	4:00	119	Laune PM ₁₀
28.3.2017	22:00	119	Kansankatu PM ₁₀
23.3.2017	22:00	118	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	10:00	117	Kansankatu PM ₁₀
7.4.2017	9:00	117	Kansankatu PM ₁₀
9.4.2017	2:00	117	Laune PM ₁₀
2.6.2017	18:00	117	Kansankatu PM ₁₀
24.7.2017	11:00	117	Kansankatu PM ₁₀
2.11.2017	13:00	117	Laune PM ₁₀
10.4.2017	14:00	116	Saimaankatu PM ₁₀
2.11.2017	20:00	116	Laune PM ₁₀
24.3.2017	18:00	114	Laune PM ₁₀
7.4.2017	14:00	114	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	14:00	114	Kansankatu PM ₁₀
29.3.2017	14:00	113	Kansankatu PM ₁₀
24.10.2017	12:00	113	Laune PM ₁₀
2.11.2017	19:00	113	Laune PM ₁₀
29.3.2017	0:00	112	Laune PM ₁₀
9.4.2017	15:00	111	Kansankatu PM ₁₀
28.3.2017	8:00	110	Kansankatu PM ₁₀
30.3.2017	21:00	110	Kansankatu PM ₁₀
24.10.2017	11:00	110	Laune PM ₁₀
1.11.2017	19:00	110	Laune PM ₁₀
2.11.2017	22:00	110	Laune PM ₁₀
22.2.2017	10:00	109	Laune PM ₁₀
24.3.2017	7:00	109	Kansankatu PM ₁₀

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Mittausajan suurimmat indeksit**

pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
27.3.2017	12:00	109	Kansankatu PM ₁₀
2.11.2017	21:00	109	Laune PM ₁₀
4.1.2017	21:00	108	Laune PM ₁₀
9.4.2017	3:00	108	Laune PM ₁₀
2.6.2017	13:00	108	Kansankatu PM ₁₀
2.11.2017	1:00	108	Laune PM ₁₀
23.3.2017	14:00	107	Kansankatu PM ₁₀
27.3.2017	23:00	106	Laune PM ₁₀
29.3.2017	12:00	106	Kansankatu PM ₁₀
31.3.2017	23:00	106	Kansankatu PM ₁₀
26.4.2017	16:00	106	Kansankatu PM ₁₀
1.11.2017	18:00	106	Laune PM ₁₀
2.11.2017	8:00	106	Laune PM ₁₀
25.3.2017	6:00	105	Laune PM ₁₀
27.3.2017	10:00	105	Kansankatu PM ₁₀
6.3.2017	14:00	104	Laune PM ₁₀
6.3.2017	16:00	104	Laune PM ₁₀
28.3.2017	0:00	104	Laune PM ₁₀
8.4.2017	15:00	104	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	17:00	104	Kansankatu PM ₁₀
18.4.2017	22:00	104	Kansankatu PM ₁₀
19.4.2017	3:00	104	Laune PM ₁₀
28.4.2017	7:00	104	Laune PM ₁₀
6.3.2017	18:00	103	Laune PM ₁₀
20.4.2017	7:00	103	Kansankatu PM ₁₀
6.3.2017	15:00	102	Laune PM ₁₀
6.3.2017	21:00	102	Laune PM ₁₀
8.4.2017	16:00	102	Kansankatu PM ₁₀
8.4.2017	20:00	102	Kansankatu PM ₁₀
9.4.2017	4:00	102	Laune PM ₁₀
2.6.2017	9:00	102	Kansankatu PM ₁₀
6.3.2017	17:00	101	Laune PM ₁₀
7.4.2017	12:00	101	Kansankatu PM ₁₀
9.7.2017	23:00	101	Kansankatu PM ₁₀

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017**

Bentseenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017 (ng/m³)				
näytteen keräys- aika	Holma Lahti	Kukkasen koulu Lahti	Laune Lahti	Tiiriskankaantie Hollola
30.12.16. - 13.01.17	1500	790	1900	460
13.01.- 26.01.	660	510	1000	520
26.01.- 10.02.	1100	800	1300	730
10.02.- 24.02.	420	270	760	510
24.02.- 10.03.	390	390	570	450
10.03.- 27.03.	460	220	690	260
27.03.- 07.04.	400	280	600	<60
07.04.- 20.04.	390	130	600	460
20.04.- 05.05.	440	180	620	250
05.05. - 19.05.	340	220	530	190
19.05 - 01.06.	170	120	240	110
01.06. - 15.06.	190	140	330	210
15.06. - 27.06.	330	310	590	220
27.06. - 13.07.	470	160	510	250
13.07. - 26.07.	280	100	950	130
26.07. - 11.08.	350	210	540	270
11.08. - 25.08.	380	190	450	180
25.08. - 08.09.	560	270	510	180
08.09. - 22.09.	580	410	680	290
22.09. - 05.10.	860	420	870	360
05.10. - 18.10.	600	380	660	440
18.10. - 03.11.	1200	550	1500	530
03.11. - 16.11.	640	480	1200	500
16.11. - 30.11.	740	600	760	610
30.11. - 14.12.	840	740	1000	710
14.12. - 27.12.	600	510	760	510
Keskiarvo	573	361	774	373
% raja-arvosta	11	7	15	7

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017**

Tolueenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017 (ng/m³)				
näytteen keräys- aika	Holma Lahti	Kukkasen koulu Lahti	Laune Lahti	Tiiriskankaan- tie Hollola
30.12.16. - 13.01.17	1600	790	1900	460
13.01.- 26.01.	1200	530	1700	490
26.01.- 10.02.	3200	860	1700	500
10.02.- 24.02.	910	290	1100	280
24.02.- 10.03.	650	340	760	250
10.03.- 27.03.	1400	500	1400	220
27.03.- 07.04.	900	1600	1000	950
07.04.- 20.04.	720	340	710	590
20.04.- 05.05.	670	190	670	180
05.05. - 19.05.	650	330	1100	240
19.05 - 01.06.	590	400	710	190
01.06. - 15.06.	940	590	1200	330
15.06. - 27.06.	1300	1200	3000	490
27.06. - 13.07.	2100	1400	2300	630
13.07. - 26.07.	2000	730	4100	550
26.07. - 11.08.	1200	880	2400	390
11.08. - 25.08.	1400	1300	1800	400
25.08. - 08.09.	1200	1000	1400	330
08.09. - 22.09.	1200	920	1700	350
22.09. - 05.10.	2100	670	2200	530
05.10. - 18.10.	1200	470	1400	450
18.10. - 03.11.	2200	510	2600	1000
03.11. - 16.11.	1000	750	1100	440
16.11. - 30.11.	830	620	840	320
30.11. - 14.12.	1300	800	1600	640
14.12. - 27.12.	930	510	1200	430
Keskiarvo	1284	712	1600	447

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017**

O-Ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017 (ng/m³)				
	Holma	Kukkasen koulu	Laune	Tiiriskankaantie
näytteen keräysaika	Lahti	Lahti	Lahti	Hollola
30.12.16. - 13.01.17	270	200	200	140
13.01.- 26.01.	1500	180	250	220
26.01.- 10.02.	3200	270	370	380
10.02.- 24.02.	1700	80	300	790
24.02.- 10.03.	570	140	180	210
10.03.- 27.03.	1900	160	260	270
27.03.- 07.04.	780	330	150	660
07.04.- 20.04.	650	120	90	320
20.04.- 05.05.	570	50	80	410
05.05. - 19.05.	580	140	150	210
19.05 - 01.06.	2000	120	130	220
01.06. - 15.06.	1200	480	280	280
15.06. - 27.06.	4000	500	640	1200
27.06. - 13.07.	3800	540	370	690
13.07. - 26.07.	4900	250	880	1100
26.07. - 11.08.	1800	540	530	530
11.08. - 25.08.	1600	2000	480	760
25.08. - 08.09.	1600	1400	390	410
08.09. - 22.09.	1100	1200	460	370
22.09. - 05.10.	1100	610	550	120
05.10. - 18.10.	1200	240	450	460
18.10. - 03.11.	2900	290	520	840
03.11. - 16.11.	620	580	540	850
16.11. - 30.11.	290	3100	180	160
30.11. - 14.12.	1200	940	330	260
14.12. - 27.12.	1500	290	240	350
Keskiarvo	1636	567	346	470

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017**Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017**

p,m-Ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2017 (ng/m³)				
	Holma	Kukkasen koulu	Laune	Tiiriskankaantie
näytteen keräysaika	Lahti	Lahti	Lahti	Hollola
30.12.16. - 13.01.17	1200	800	800	490
13.01.- 26.01.	5600	810	750	670
26.01.- 10.02.	11000	850	1000	1100
10.02.- 24.02.	5600	350	860	2400
24.02.- 10.03.	2000	540	490	620
10.03.- 27.03.	7100	510	740	790
27.03.- 07.04.	13000	1000	450	2030
07.04.- 20.04.	4300	470	300	1000
20.04.- 05.05.	2900	190	260	1400
05.05. - 19.05.	6200	600	500	690
19.05 - 01.06.	6500	350	290	500
01.06. - 15.06.	3600	1300	570	570
15.06. - 27.06.	14000	1500	1800	3400
27.06. - 13.07.	13000	1800	1100	1800
13.07. - 26.07.	19000	770	2400	3000
26.07. - 11.08.	5900	1700	1300	1300
11.08. - 25.08.	4500	5800	1100	1800
25.08. - 08.09.	4500	3800	860	900
08.09. - 22.09.	3500	3600	1100	930
22.09. - 05.10.	3500	1800	1400	270
05.10. - 18.10.	3700	580	940	1100
18.10. - 03.11.	9800	820	1400	2600
03.11. - 16.11.	1700	1600	1300	2300
16.11. - 30.11.	790	9900	420	350
30.11. - 14.12.	3800	2900	750	620
14.12. - 27.12.	4700	790	560	830
Keskiarvo	6207	1736	902	1287

Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2017

Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003 - 2017

Bentseenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vesku11	1,7	1,6	1,6	1,7	1,1	1,1	1,1	1,2	0,8	1,1	0,8	0,8			
Laune	1,6	1,4	1,5	1,7	1,1	1,0	1,1	1,1	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
Niemi	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7								
Möysä	1,1	1,1	1,2	1,2	0,9	1,0	1,0								
Metsäkangas	0,6	1,0	0,7	0,8	0,5	0,6	0,6								
Holma								0,9	0,6	0,7	0,6	0,7			0,6
Kytölä								0,8							
Vanhatie24									0,5						
Karisto										0,5					
Vipusenkatu											0,5	0,6			
Yrittäjänkatu													0,5	0,5	
Wipakie													0,4		
Muovitie													0,4	0,4	
Kukkasen koulu														0,4	0,4
Tiiriskankaantie															0,4

Tolueenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vesku11	5,4	5,2	5,1	5,2	3,4	3,3	3,1	2,5	2,0	2,7	2,3	2,7			
Laune	4,6	3,8	4,4	4,6	3,1	2,7	2,7	2,3	1,8	1,9	2,0	2,1	2,4	1,6	1,6
Niemi	1,5	1,5	2,0	1,6	1,1	1,1	1,2								
Möysä	4,3	4,1	5,0	4,4	4,1	5,1	5,1								
Metsäkangas	1,9		1,7	2,1	1,1	0,9	0,9								
Holma								1,6	1,3	1,5	1,5	1,7			1,3
Kytölä								0,9							
Vanhatie24									0,7						
Karisto										0,5					
Vipusenkatu											0,9	1,0			
Yrittäjänkatu													0,7	0,5	
Wipakie													0,7		
Muovitie													0,5	0,4	
Kukkasen koulu														3,8	0,7
Tiiriskankaantie															0,4

Ksyleenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vesku11	5,4	5,2	4,7	4,5	3,4	3,0	2,9	2,7	1,5	2,9	2,6	2,6			
Laune	4,4	3,7	3,7	3,8	2,8	2,2	2,4	2,3	1,3	1,9	1,9	1,9	1,8	1,0	1,25
Niemi	2,1	2,7	2,5	3,3	2,6	2,2	1,8								
Möysä	3,8	4,0	4,2	4,0	3,5	4,2	4,4								
Metsäkangas	0,9		1,2	1,4	1,1	0,8	0,7								
Holma								11,6	11,1	11,2	10,5	8,6			7,84
Kytölä								1,9							
Vanhatie24									1,6						
Karisto										0,7					
Vipusenkatu											2,4	3,6			
Yrittäjänkatu													0,9	0,8	
Wipakie													0,5		
Muovitie													1,5	1,3	
Kukkasen koulu														9,1	2,3
Tiiriskankaantie															1,8

Liite 4. Pistemäisten päästölähteiden ja liikenteen päästöt Lahden seudulla vuonna 2017

LAITOS	Nox (t/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)	VOC (t/a)
Lahti Energia Oy	1096,3	659,1	13,6	1,3
Nor-Maali Oy				38,0
CNC-Muotoco Oy				11,5
Peikko Finland Oy				14,0
Solmaster Oy				10,2
Kumart Oy				26,2
Novart Oy				50,1
A-Kassi Ky				19,0
Muovijaloste Oy				38,8
Wipak Oy, Nastolan tehdas				61,6
Yhteensä	1096,3	659,1	13,6	270,6
Lahti Energia Oy:n laitokset eriteltynä:				
Kymijärven voimalaitos	1 055,00	656,00	13,20	1,30
Ahtialan lämpökeskus	0,68			
Hartwallin lämpökeskus	5,95	0,16	0,03	
Ilmarisentien lämpökeskus	0,28			
Koneharjun kaasuturbiinilaitos	2,39			
Fazerin lämpökeskus	1,17			
Rautakankareen lämpökeskus	0,01	0,01		
Teivaanmäen voimalaitos	1,10			
Keskussairaalan lämpökeskus	0,87	0,39	0,05	
Kartanonmaan lämpökeskus				
Liipolan lämpökeskus	3,28	1,23	0,17	
Mukkulan lämpökeskus	2,53	0,39	0,05	
Möysän lämpökeskus				
Sammonkadun lämpökeskus				
Sopenkorven lämpökeskus	2,21			
Polttimon lämpökeskus	15,21			
Stora Enso Packaging Oy:n lämpökeskus	3,51			
Rakokiven lämpökeskus	0,14			
Ruokotien lämpökeskus	0,35	0,20	0,03	
Keskikankaan lämpökeskus	1,13	0,71	0,10	
Soramäen lämpökeskus	0,46			
Yhteensä	1096,27	659,09	13,63	1,3
LIIKENNE (vuonna 2016)				
Hollola	180	0	5	37
Lahti	650	1	19	135
Yhteensä	830	1	25	172

Sinisellä vuoden 2016 tiedot. Liikenteen päästöt VTT, LIISA