

Ilmanlaatu Lahden seudulla vuonna 2020

Raportti: Kähäri Kaarina, Lind Jenni

Mittausaineisto: Pae Priidu, Huhtala Esa, Kähäri Kaarina



Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Ilman epäpuhtauksien kuvaus	5
2.1 Typen oksidit (NO ja NO ₂)	5
2.2 Otsoni (O ₃)	5
2.3 Hiukkaset (PM ₁₀ , PM _{2,5})	6
2.4 Kasvihuonekaasut (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O)	6
2.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	7
3. Ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvot	8
4. Päästöt ilmaan	13
4.1 Tieliikenteen päästöt	13
4.2 Pistemäisten päästölähteiden päästöt	16
4.2.1 Typen oksidit	16
4.2.2 Rikkidioksidi	17
4.2.3 Hiukkaset	19
4.2.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	20
5. Mittaustoiminta	21
5.1 Mittausmenetelmät	23
5.2 Typen oksidit (NO, NO ₂ ja NO _x)	23
5.3 Otsoni (O ₃)	23
5.4 Hiukkaset (PM ₁₀ , PM _{2,5})	24
5.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	24
5.6 Sää tiedot	24
6. Mittausten laadunvarmennus	25
6.1 Typenoksidien mittaus	25
6.2 Otsonin mittaus	26
6.3 PM ₁₀ /PM _{2,5} hiukkasmittaus	26
6.4 PAH	26
6.5 VOC	26



7. Mittaustulokset vuonna 2020	27
7.1 Typen oksidit (NO ja NO ₂)	27
7.2 Otsoni (O ₃)	34
7.3 Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	35
7.4 Pienhiukkaset (PM _{2,5})	40
7.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	42
8. Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	48
8.1 Ilmanlaatuindeksit mittausasemittain	51
8.1.1 Laune, Lahti	51
8.1.2 Saimaankatu, Lahti	52
8.1.3 Kisapuisto, Lahti	53
8.1.4 Satulakatu, Lahti	54
8.1.5 Kansankatu, Hollola	55
9. Tiedottaminen	56
10. Johtopäätökset	57
Lähteet	59

Liitteet

Liite 1. Ilmanlaadun mittausasemat Lahden seudulla vuonna 2020	60
Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus	61
Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020	66
Liite 4. Pistemäisten päästölähteiden päästöt ja liikenteen päästöt Lahden seudulla 2020	81



1. Johdanto

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua Lahden ja Hollolan alueella vuonna 2020. Tarkastelun pohjana ovat Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan tekemien ilmanlaadun mittausten tulokset. Epäpuhtauksien pitoisuuksia verrataan ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvoihin. Ohje- ja tavoitearvotarkastelussa käytetään Valtioneuvoston päätöksessään 480/96 antamia ohje- ja tavoitearvoja. Raja- ja tavoitearvotarkastelussa 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 veloitteiden 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 ympäristölupa- tai -rekisteröintivelvolliset laitokset, joiden toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan. Ilmanlaatua on seurattu Lahdessa yhteistarkkailuna vuodesta 1989 lähtien. Vuonna 2015 alkaneella 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 ulkoilmassa 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 reagoiessa 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 astmatikoilla voimakasta hengenahdistusta ja otsoni voi myös pahentaa siitepölyn aiheuttamia allergiaoireita. Otsoni on myös yksi merkittävimmistä suorista kasvillisuusvaikutuksia 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 (PM_{10} , $PM_{2,5}$)

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 nostattavat jauhautunutta hiekoitushiekkaa ja nastojen rouhimaa tieainesta ilmaan. Halkaisijaltaan alle $10\text{ }\mu\text{m}$:n hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi (PM_{10}) ja alle $2,5\text{ }\mu\text{m}$:n hiukkasia pienhiukkasiksi ($PM_{2,5}$).

Pienet hiukkaset pääsevät syvälle hengitysteihin, alle $2,5\text{ }\mu\text{m}$ 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 toimintakyvyn 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 (CO_2 , CH_4 , N_2O)

Hiilidioksidi (CO_2) 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 hiilivarastojen purkaminen vapauttaa hiilidioksidia ilmakehään (esim. metsien hakkuut ja maankäyttömuotojen muutokset).

Metaania (CH_4) 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 (N_2O) 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)

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (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.

VOC-yhdisteiksi 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 limakalvojen 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.



Epäpuhtaus	Ohjearvo (20°C, 1atm)	Tilastollinen määrittely	Peruste
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m ³ 8 mg/m ³	Tuntiarvo Tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo	Terveystieteellisten 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 (rikkiksi laskettuna)	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	
NO + NO ₂	30 µg/m ³ (NO ₂ :na)	Vuosikeskiarvo	Kasvillisuus- vaikutusten ehkäisemiseksi
Rikkidioksidi (SO ₂)	20 µg/m ³	Vuosikeskiarvo	
Rikkilaskeuma	0.3 g/m ³	Vuosiarvo	Järvi- ja metsä- ekosysteemien vaurioitumisen ehkäisemiseksi

Taulukko 1. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/96).



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.

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

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



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

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 3. Kriittiset tasot rikkidioksidille ja typen oksideille (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

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



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.

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	-

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

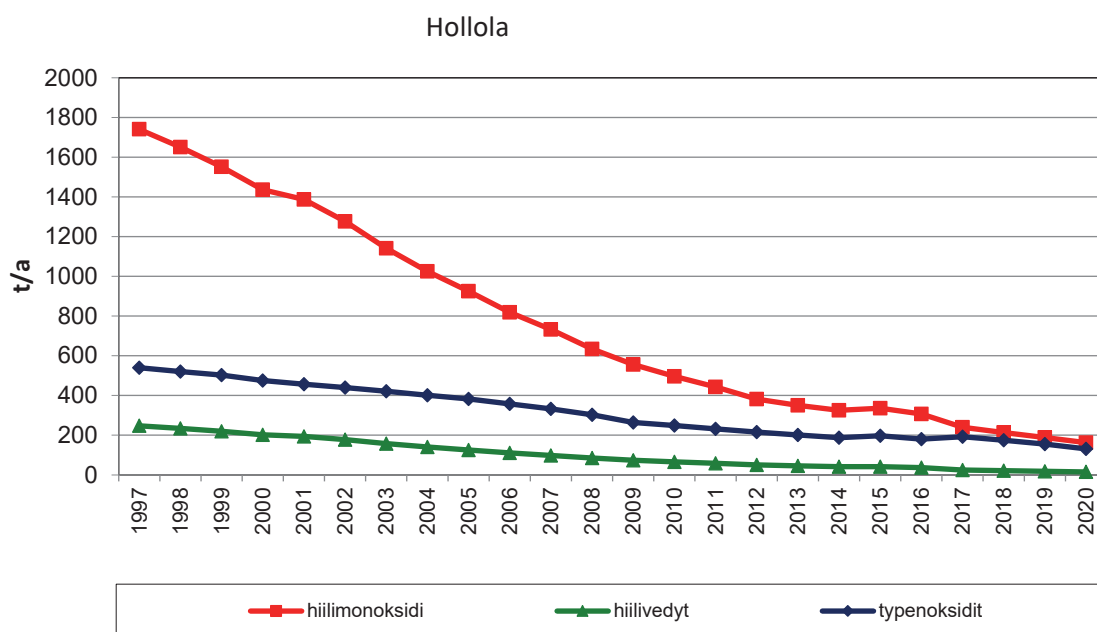


4. Päästöt ilmaan

4.1 Tieliikenteen päästöt

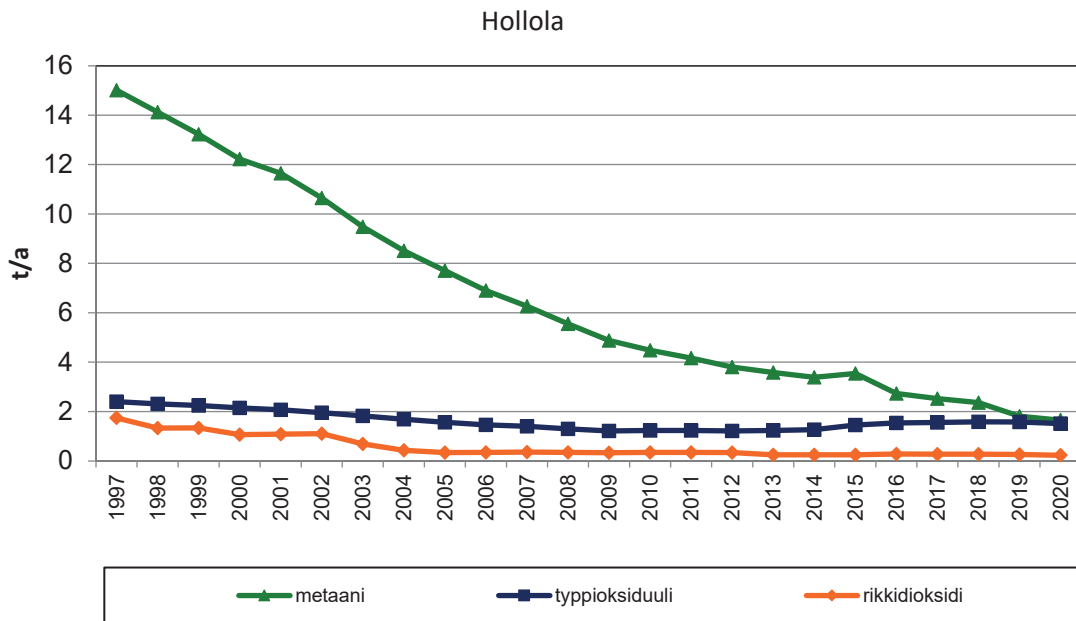
Liikenteen päästöillä on suuri merkitys ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat ihmisten hengityskorkeudelle. Tärkeimpiä liikenteestä aiheutuvia päästöjä ovat hiukkaset, hiilivedyt ja typen oksidit sekä kasvihuonekaasut. Hiukkasia joutuu ilmaan suoraan autojen polttoprosessista ja välillisesti tienpinnasta autojen renkaiden nostattamana. Teiden ja katujen pinnoista ilmaan nouseva katupöly onkin terveysvaikutuksiltaan merkittävä tekijä varsinkin kevätaikana.

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 1997–2020. Lahden ja Nastolan päästöt on laskettu yhteen ja esitetään Lahden päästökuvaajissa myös ennen kuntien yhdistymistä vuonna 2016. Lahden ja Hollolan liikenteen päästötiedot vuonna 2020 esitetään myös liitteessä 4.

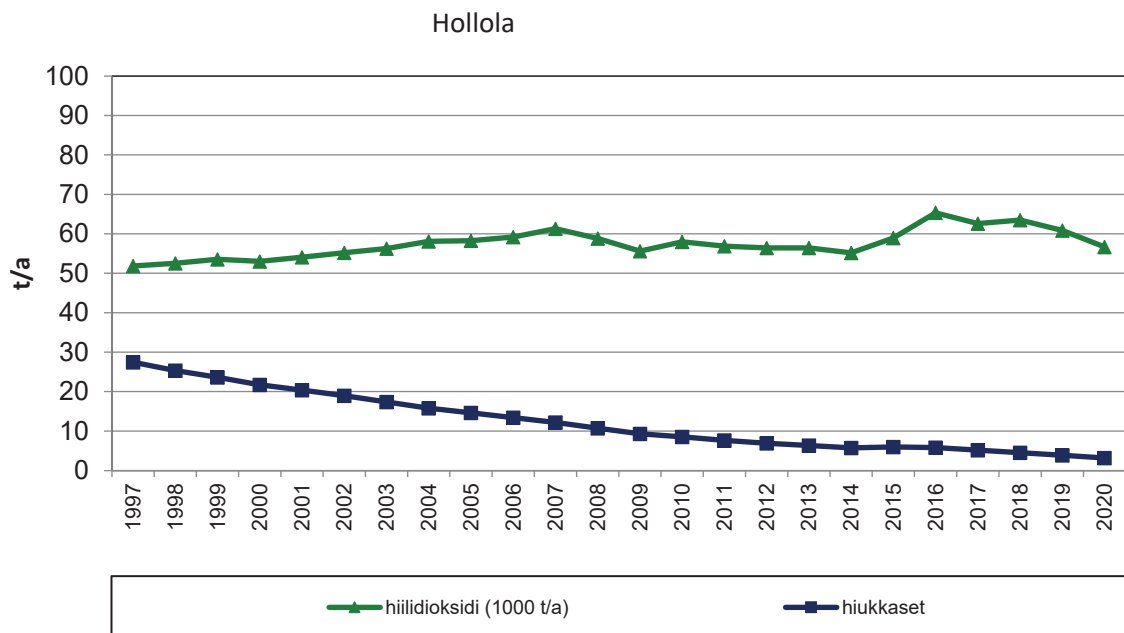


Kuva 1. Tieliikenteen hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidien päästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2020 (VTT, LIISA).



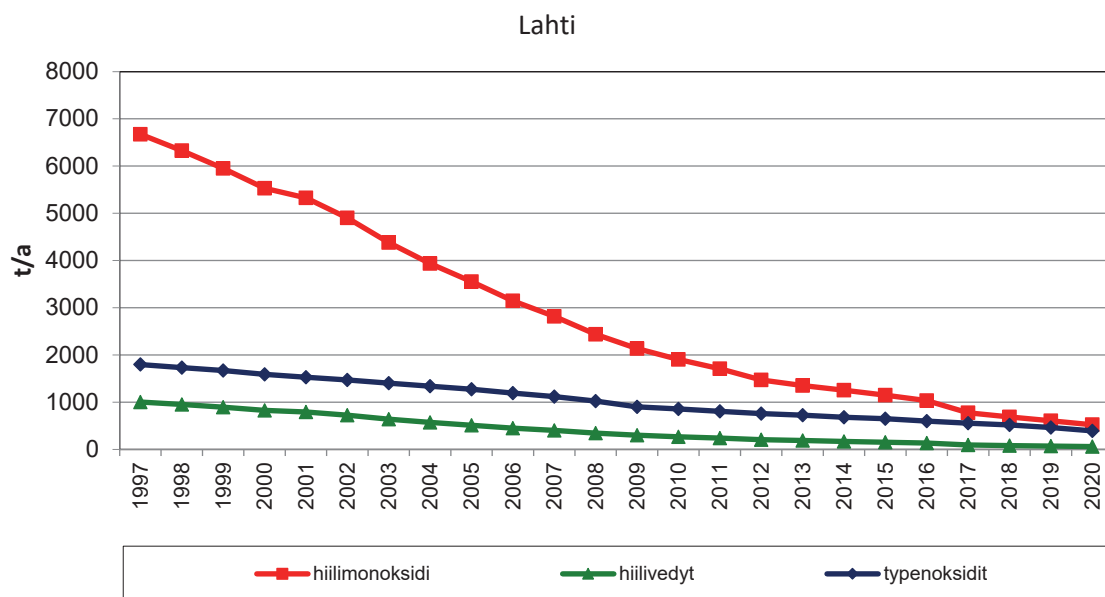


Kuva 2. Tieliikenteen metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2020 (VTT, LIISA).

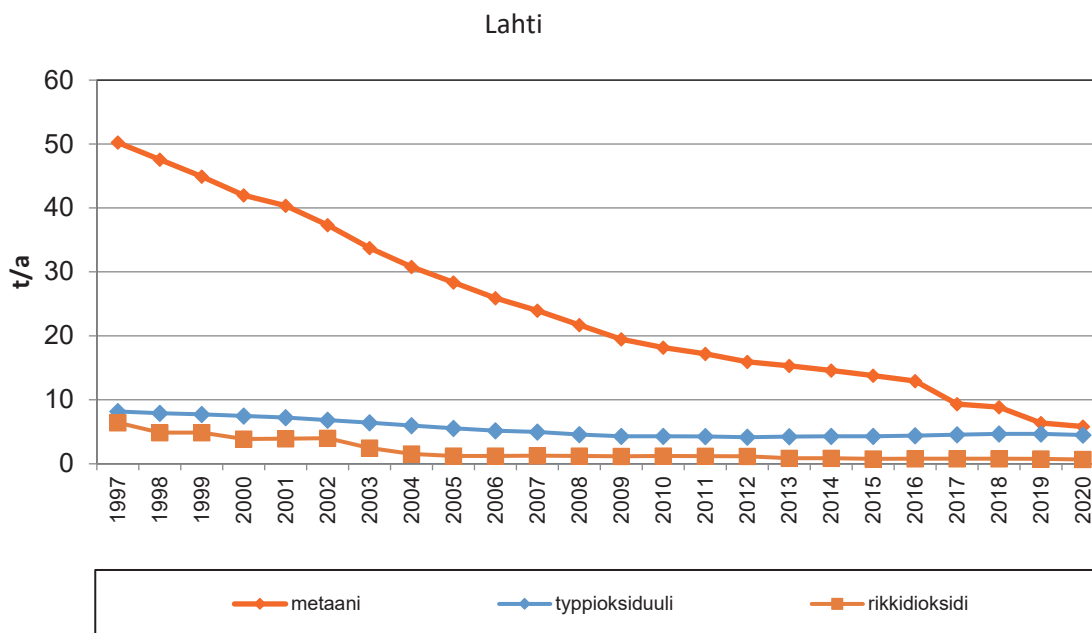


Kuva 3. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen ja suorien hiukkaspäästöjen kehitys Hollolassa vuosina 1997–2020 (VTT, LIISA).



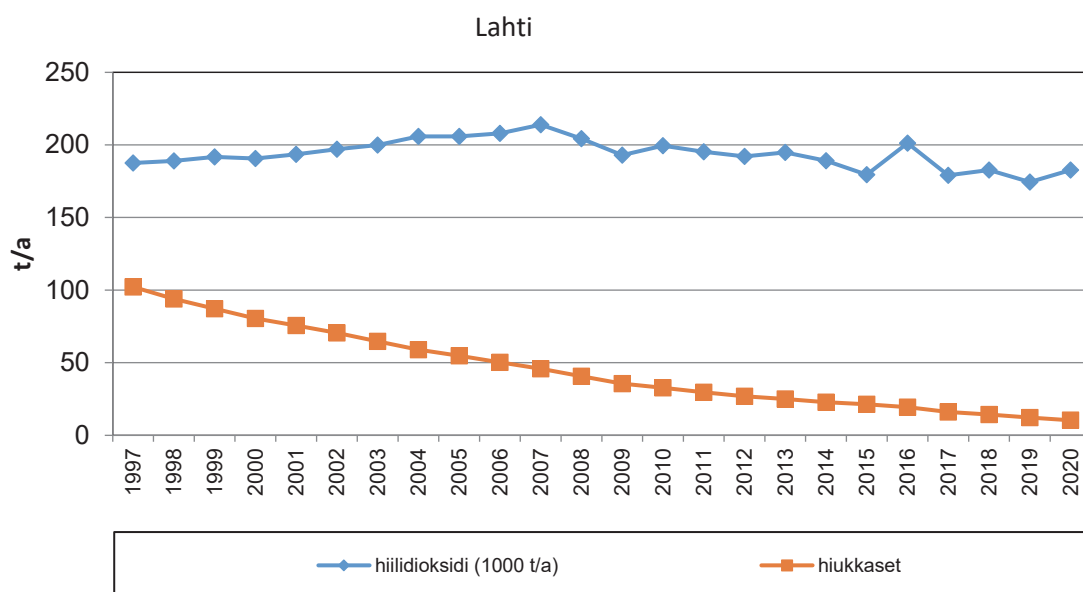


Kuva 4. Tieliikenteen hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typen oksidipäästöjen kehitys Lahdessa vuosina 1997–2020 (VTT, LIISA).



Kuva 5. Tieliikenteen metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen Lahdessa 1997–2020 (VTT, LIISA).





Kuva 6. Tieliikenteen hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjen kehitys Lahdessa vuosina 1997–2020 (VTT, LIISA).

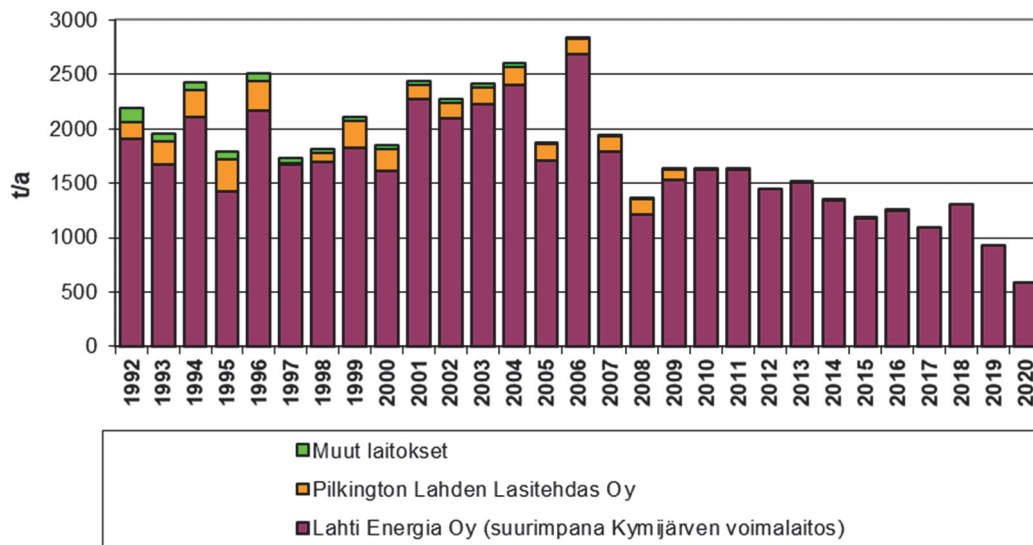
4.2 Pistemäisten päästölähteiden päästöt

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

4.2.1 Typen oksidit

Pistemäisten päästölähteiden aiheuttamat typen oksidipäästöt olivat hieman alle 600 tonnia vuonna 2020. Pistemäiset lähteiden NOX-päästöt aiheutuivat lähes kokonaan Lahti Energia Oy:n toiminnasta. Hieman yli puolet Lahden seudun NOX-päästöistä aiheutui Lahti Energia Oy:ltä ja hieman alle puolet oli liikenteen aiheuttamaa. Kuvassa 7 esitetään pistemäisten päästölähteiden typen oksidipäästöjen kehitys vuosina 1992–2020. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden kaupungin alueen pistemäiset päästölähteet.



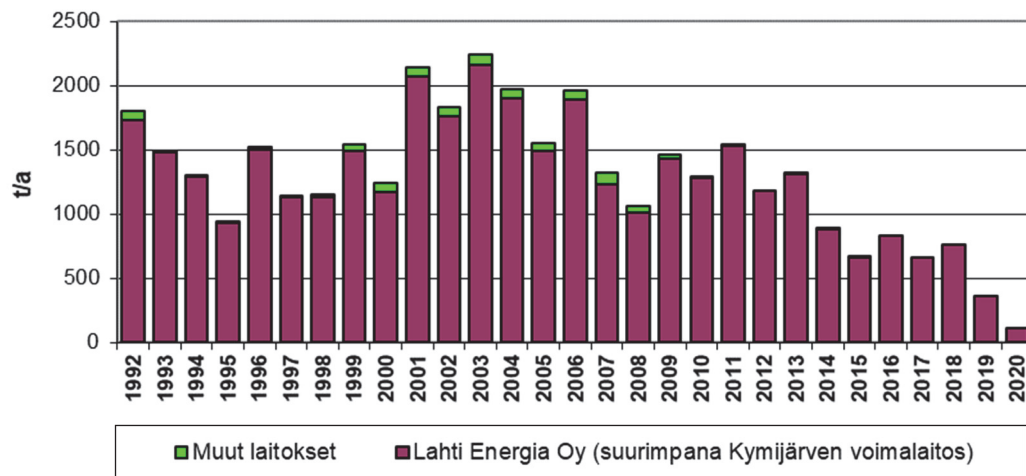


Kuva 7. Pistemäisten päästölähteiden typen oksidipäästöt vuosina 1992–2020. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden alueen pistemäiset päästölähteet.

4.2.2 Rikkidioksidi

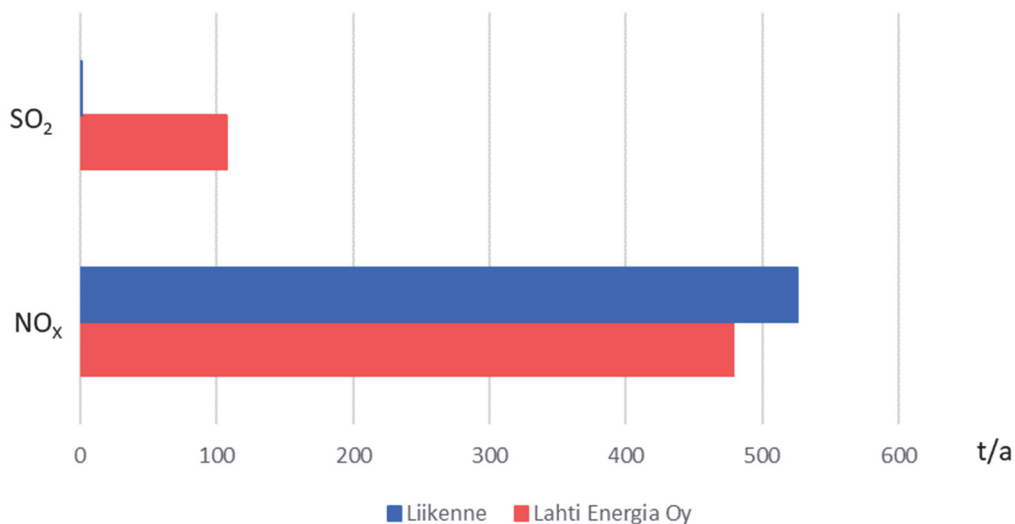
Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2020 Lahden seudulla oli hieman yli 100 tonnia, kun liikenteen rikkidioksidipäästöt olivat noin 1 tonnia. Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt aiheutuivat energiantuotannosta. Lähes kaikki rikkidioksidipäästö aiheutui Lahti Energia Oy:n Kymijärven voimalaitokselta. Viimeisten vuosien pienentyneet SO₂-päästöt johtuvat siitä, että Lahti Energia Oy luopui kivihiilen käytöstä kokonaan keväällä 2019. Kuvassa 8 esitetään pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt vuosina 1992–2020. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.





Kuva 8. Pistemäisten päästölähteiden rikkidioksidipäästöt vuosina 1992–2020. Ennen vuotta 2015 mukana on vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.

Kuvassa 9 esitetään Lahti Energia Oy:n ja Lahden ja Hollolan liikenteen rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöt sekä Lahden ja Hollolan liikenteen rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöt vuonna 2020.

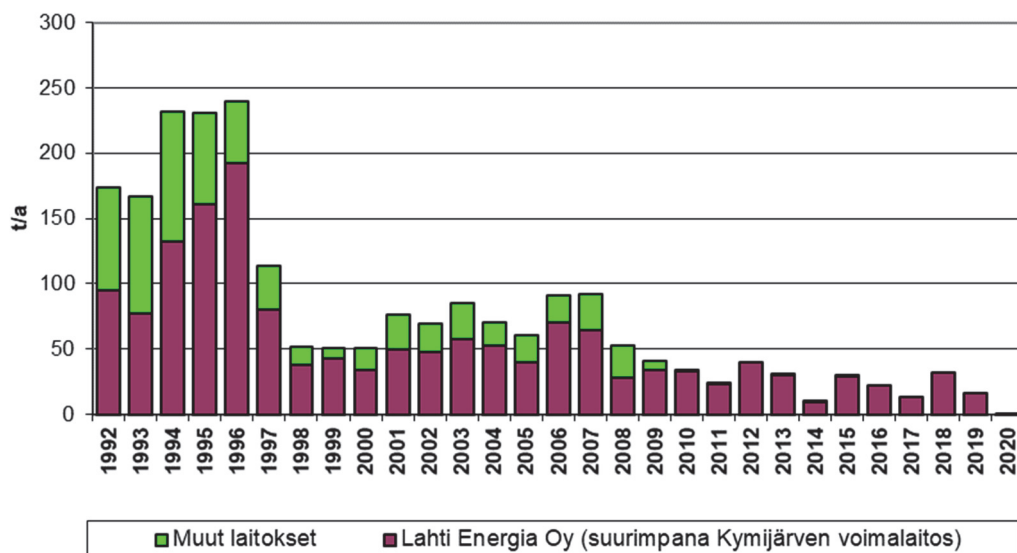


Kuva 9. Rikkidioksidi- ja typen oksidipäästöt liikenteestä ja Lahti Energia Oy:n toiminnasta vuonna 2020 (Liikenteen päästöt VTT, LIISA).



4.2.3 Hiukkaset

Pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt olivat noin 0,5 tonnia vuonna 2020, mistä suurin osa aiheutui Lahti Energia Oy:ltä. Lisäksi pieni osa hiukkaspäästöjä aiheutui muista toiminnoista, mutta niitä ei ole raportoitu. Pistemäisten päästölähteiden osuus hiukkasten suorista päästöistä oli vain noin 3,5 % eli suurin osa hiukkaspäästöistä aiheutui liikenteestä. Liikenteen aiheuttamat sekundääriset hiukkaspäästöt (katupöly) ovat myös terveysvaikutuksiltaan vallitsevia matalan päästökorkeuden vuoksi. Kuvassa 10 esitetään pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt vuosina 1992–2020. Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden pistemäisten lähteiden hiukkaspäästöt.



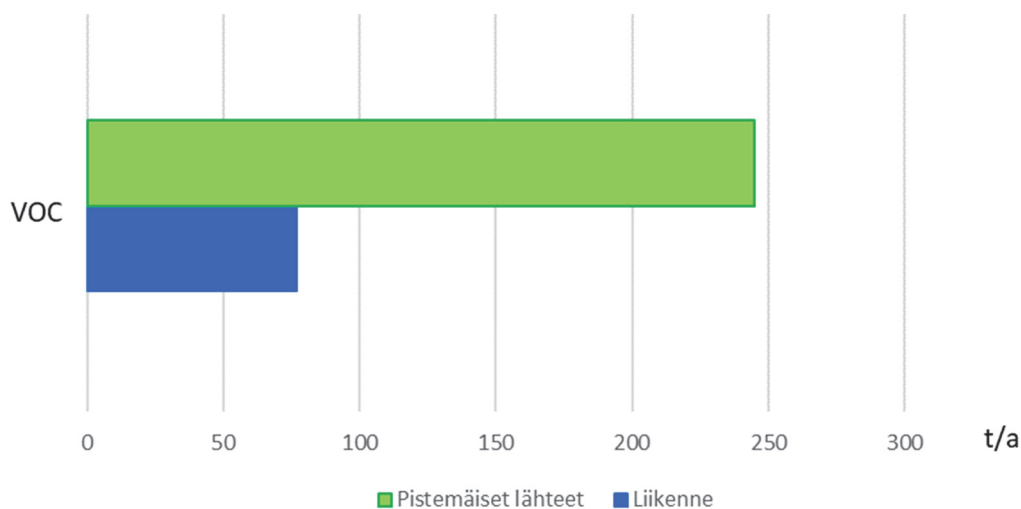
Kuva 10. Pistemäisten päästölähteiden hiukkaspäästöt vuosina 1992–2020.

Ennen vuotta 2015 mukana ovat vain Lahden alueen pistemäisten lähteiden päästöt.

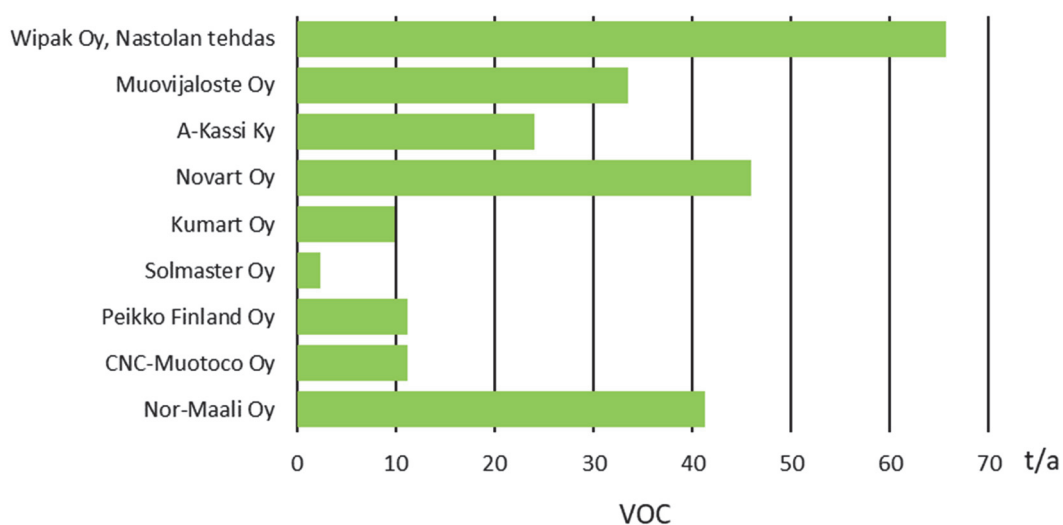


4.2.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Pistemäisten päästölähteiden VOC-päästöt olivat noin 245 tonnia Lahden seudulla vuonna 2020. Pistemäisten lähteiden osuus oli noin 73 % alueen VOC-päästöistä. Kuvassa 11 esitetään liikenteen VOC-päästöt ja pistemäisten lähteiden VOC-päästöt vuonna 2020. Kuvassa 12 esitetään Lahden seudun pistemäisten lähteiden VOC-päästöt.



Kuva 11. Liikenteen ja pistemäisten päästölähteiden VOC-päästöt Lahden seudulla vuonna 2020 (Liikenteen päästöt VTT, LIISA).



Kuva 12. Pistemäisten lähteiden VOC-päästöt Lahden seudulla vuonna 2020.



5. Mittaustoiminta

Vuonna 2020 ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisesti viidellä mittausasemalla. Typen oksideja mitattiin Lahden keskustassa Saimaankadulla, keskustan tuntumassa ns. kaupunkitausta-asemalla Kisapuistossa, keskustan ulkopuolella liikenneympäristössä Launeella sekä Hollolan Salpakankaalla Kansankadulla. Hengitettäviä hiukkasia mitattiin Launeen mittausasemalla, Hollolan Salpakankaan Kansankadulla sekä Lahden keskustassa Saimaankadulla. Saimaankadun mittausasemalla mitattiin myös pienhiukkasia. Lahdessa Satulakadun mittausasemalla keskustan ulkopuolella, missä on vähemmän otsoninieluja, seurattiin otsonin pitoisuuksia. Hollolan mittaukset Salpakankaan Kansankadulla tehtiin vuosittain siirrettävällä mittausasemalla.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin passiiviputkilla kahden viikon mittausjaksoilla Lahdessa Launeella, Aurinkorinteenkadulla ja Maitotiellä. Hollolassa haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin Salpakankaan koululla.

Lisäksi Launeella Mustamäenkadulla kerättiin pölynäytteitä joka toinen vuorokausi, joista analysoitiin PAH-yhdisteitä.

Mittausasemien tarkat kuvaukset löytyvät liitteestä 2. Mitatut epäpuhtauskomponentit esitetään taulukossa 6 ja mittaustulokset liitteessä 3.



Mittausasema	Mittausaseman luonne	Mittauskomponentit
Mustamäenkatu	Omakotitaloalue keskustan läheisyydessä	Tuulen suunta ja nopeus, lämpötila, PAH
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} , NO, NO ₂ , NO _x
Laune	Keskustan ulkopuolinen vilkas liikenteinen alue	NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , VOC (passiiviputki)
Hollola, Salpakangas, Kansankatu (siirrettävä)	Salpakankaan asutuskeskus VT12:n läheisyydessä, liikenne-, asuin- ja liikealuetta	NO, NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ , PAH
Aurinkorinteenkatu	Keskustan ulkopuolinen omakotitaloalue	VOC (passiiviputki)
Maitotie	Nastolassa, liuottimia käyttävän teollisuuslaitoksen läheisyydessä	VOC (passiiviputki)
Salpakankaan koulu	Salpakankaan asutuskeskus VT12:n läheisyydessä, liikenne-, asuin- ja liikealuetta	VOC (passiiviputki)

Taulukko 6. Lahden seudun ilmanlaadun mittausasemat ja mittauskomponentit vuonna 2020.



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 Envista ARM/EnviDAS Ultimate –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”).

5.2 Typen oksidit (NO, NO₂ ja NO_x)

Typen oksideja mitattiin kolmessa mittauspisteessä, jotka sijaitsivat Lahdessa: Launeella, Kisapuitossa ja Saimaankadulla sekä yhdessä pisteessä Hollolassa Kansankadulla (Salpakankaalla).

Mittaukset tehtiin jatkuvatoimisilla Environnement AC32M-, tai AC32e-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.

5.3 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.



5.4 Hiukkaset (PM_{10} , $PM_{2,5}$)

Hengitettäviä hiukkasia mitattiin Fidas -hiukkasanalysaattoreilla Lahdessa Saimaankadulla ja siirrettävällä mittausasemalla Hollolan Kansankadulla. Lahden Launeella hengitettäviä hiukkasia mitattiin PM_{10} -esierottimella varustetuilla Environnement S.A MP101M -analysaattorilla.

Fidas-analysaattori on optinen hiukkaslaskuri. Jatkuva toiminen pölyn mittaus Environnement S.A MP101 -analysaattorilla perustuu β -säteilyn absorptioon. Näyteilmaa imetään lasikuitusuotimelle, joka kulkee betälähteen ja säteilyä mittaavan GM-ilmaisimen välissä. Pölypitoisuus lasketaan säteilyn vaimenemisesta suotimella.

5.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä mitattiin neljässä pisteessä: Launeella liikenneympäristössä, Aurinkorinteenkadulla omakotitaloalueella keskustan ulkopuolella, Nastolassa teollisuuslaitoksen läheisyydessä Maitotiellä sekä Salpakankaan koululla VT12:n läheisyydessä.

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 diffuusiokertoimia käyttäen voidaan laskea yhdisteen pitoisuus ilmassa. Analysointi tehdään kaasukromatografimassaspektrometrillä.

5.6 Sää tiedot

Ulkoilman epäpuhtauksien pitoisuuksiin sekä päästöjen leviämiseen ja laimenemiseen vaikuttavia tuulensuuntaa ja -nopeutta sekä ilman lämpötilaa mitattiin PAH-asemalla osoitteessa Mustamäenkatu 55.



6. Mittausten laadunvarmennus

Ulkoilmanlaadun seuranta Lahdessa ja Hollolassa tehdään vallitsevan lainsäädännön ja mittauksiin liittyvien standardien mukaisesti. Seurannassa toimitaan ilmanlaadun seurannan laatujärjestelmän mukaisesti, ja laatujärjestelmää päivitetään aktiivisesti. Laatujärjestelmä sisältää yksityiskohtaiset kirjalliset menetelmä- ja laiteohjeet laadukkaiden ilmanlaadun mittausten tekemiseen. Laatujärjestelmä on laadittu standardeja SFS-EN ISO 9000:2005, SFS-EN ISO 9001:2008, SFS-EN ISO 9004:2009 sekä SFS-EN 17025:2005 noudattaen.

Mittausverkko osallistuu kansallisen referenssilaboratorion tekemiin auditointeihin ja vertailumittauksiin. Mittausverkko osallistuu myös Lahden kaupunkiympäristön palvelualueen sisäisiin auditointeihin liittyen ilmanlaadun mittauksiin. Kansallinen referenssilaboratorio auditoi käytetyn laatujärjestelmän vuonna 2017 ja PAH-seurannan vuonna 2020. Laatujärjestelmälle tehtiin Lahden kaupungin kaupunkiympäristön palvelualueella sisäinen auditointi vuonna 2019.

Mittaustulosten laadunvarmistuksessa käytetään Lahden ympäristöpalveluiden oman työn ohella ulkopuolisia konsultteja, jotka seuraavat Lahden ympäristöpalvelujen henkilöiden lisäksi mittauksia ja tekevät tarpeellisia kalibrointeja.

Kenttämittausten laadunvarmistukset tehdään standardin SFS EN 17025:2005 vaatimusten mukaisesti, kuitenkin niin että monipistekalibrointi tehdään 3 kk:n välein ja toistettavuudesta kerran vuodessa. Kalibroinneissa käytettäviä laitteita verrataan säännöllisesti kansallisen vertailulaboratorion laitteisiin tai jälki perustuu jäljitettävään määrittelyyn. Käytettävät mittalaitteet täyttävät hankintahetkellä voimassa olleet tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset. Analyysien laadusta vastaa analyysit tekevä laboratorio.

6.1 Typenoksidien mittaus

Typenoksideja mitataan jatkuvatoimisilla kemiluminesenssiin perustuvilla laitteilla. Menetelmä on EN 14211:2012 standardin mukaisesti referenssimenetelmä. Mitatuille tuloksille lasketaan mittauspävarmuus em. standardin mukaisesti. Kalibrointimenetelmänä on massavirtaukseen perustuva laimennin. Myös muut laadunvarmistuskäytännöt ja mittalaitteiden huolto toteutetaan standardin mukaisesti.



6.2 Otsonin mittaus

Otsonia mitataan jatkuvatoimisilla UV-fotometriaan perustuvilla laitteilla. Menetelmä on EN 14625:2012 standardin mukaisesti referenssimenetelmä. Mitatuille tuloksille lasketaan mittaus-epävarmuus em. standardin mukaisesti. Kalibrointimenetelmänä käytetään jäljitettyä UV-fotometriä. Myös muut laadunvarmistuskäytännöt ja mittalaitteiden huolto toteutetaan standardin mukaisesti.

6.3 PM₁₀/PM_{2,5} hiukkasmittaus

Hiukkasia mitataan jatkuvatoimisilla laitteilla. Menetelmät eivät ole vertailumenetelmiä (EN 12341:1999 on standardin mukaisesti referenssimenetelmä PM₁₀:lle ja EN 14907:2005 on standardin mukainen menetelmä PM_{2,5}:lle). Mittauksissa käytettävien analysaattoreiden vastaavuus referenssimenetelmään osoitetaan kansallisen referenssilaboratorion toimesta ja mittauksissa käytetään referenssilaboratorion määrittämää korjauskerrointa.

6.4 PAH

Lahden ympäristöpalvelut hoitaa näytteiden (PM10 hiukkaskoko) keräämisen standardin SFS-EN 12341:2014 mukaisesti ilmanlaatuasetuksen 113/2017 mukaisilla referenssikeraimilla. Laboratorio vastaan analyysien laadusta. Laboratorio analysoi näytteet standardin EN 15549:2008 ja teknisen spesifikaatin CEN/TS 16645:2014 mukaisesti. Vuonna 2020 laboratorioanalyysit teki Eurofins Environment Testing Finland Oy.

6.5 VOC

Lahden ympäristöpalvelut hoitaa näytteenoton laboratoriosta saamallaan passiiviputkillla. Laboratorio vastaan analyysien laadusta. Laboratorio tekee määrytykset perustuen standardeihin ISO 16000-6 ja SFS-EN 14662-4 sekä muihin analyysissa tarvittaviin standardeihin. Vuonna 2020 laboratorioanalyysit teki Metropolilab Oy.



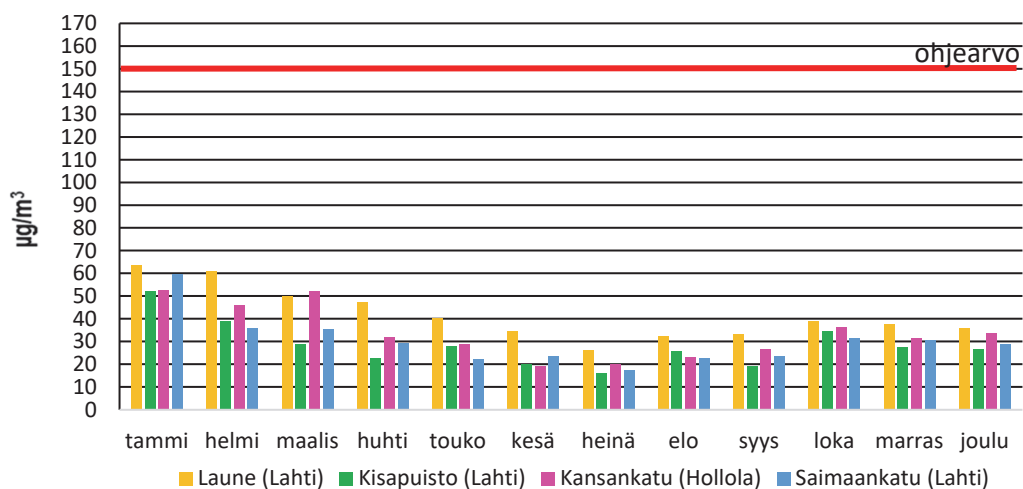
7. Mittaustulokset vuonna 2020

7.1 Typen oksidit (NO ja NO₂)

Typen oksidien pitoisuudet pysyivät 2000-luvulla tehtyjen mittausten keskiarvon tuntumassa tai sen alla koko vuoden. Typpidioksidipitoisuuksille annettuja ohje- tai raja-arvoja ei ylitetty millään mittaasemalla.

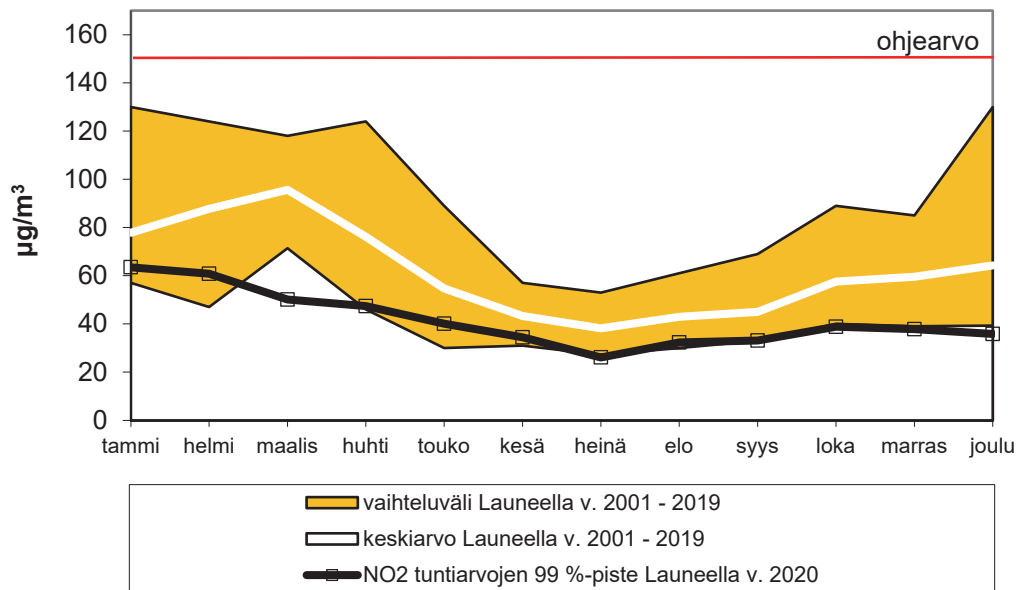
Ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Launeella 26 µg/m³ ja 64 µg/m³ välillä (17–42 % ohjearvosta) ja Kisapuistossa 16 µg/m³ ja 52 µg/m³ välillä (11–35 % ohjearvosta). Saimaankadulla Lahdessa ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntiarvot vaihtelivat 17 µg/m³ ja 60 µg/m³ välillä (11–40 % ohjearvosta). Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntiarvot vaihtelivat välillä 19 µg/m³ ja 53 µg/m³ (13–35 % ohjearvosta). Suurimmat ohjearvoon verrannolliset tuntiarvot mitattiin Launeella ja Saimaankadulla tammikuussa.

Kuvassa 13 on esitetty typpidioksidin ohjearvoon verrannolliset tuntikeskiarvot vuonna 2020. Kuvissa 14 ja 15 on esitetty lisäksi typpidioksidipitoisuuksien tuntiohjearvoon verrannollisten tuntiarvojen vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2019 Lahdessa Launeella ja Kisapuistossa. Kuvassa 17 esitetään tuntiohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntikeskiarvot kaikilla typen oksidipitoisuuksia seuranneilla mittausasemilla vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020. Kuvassa esitettyinä vuosina mittauksia tehtiin myös Hollolan Salpakankaan Kansankadulla. Mittaustulokset on esitetty myös liitteessä 3.

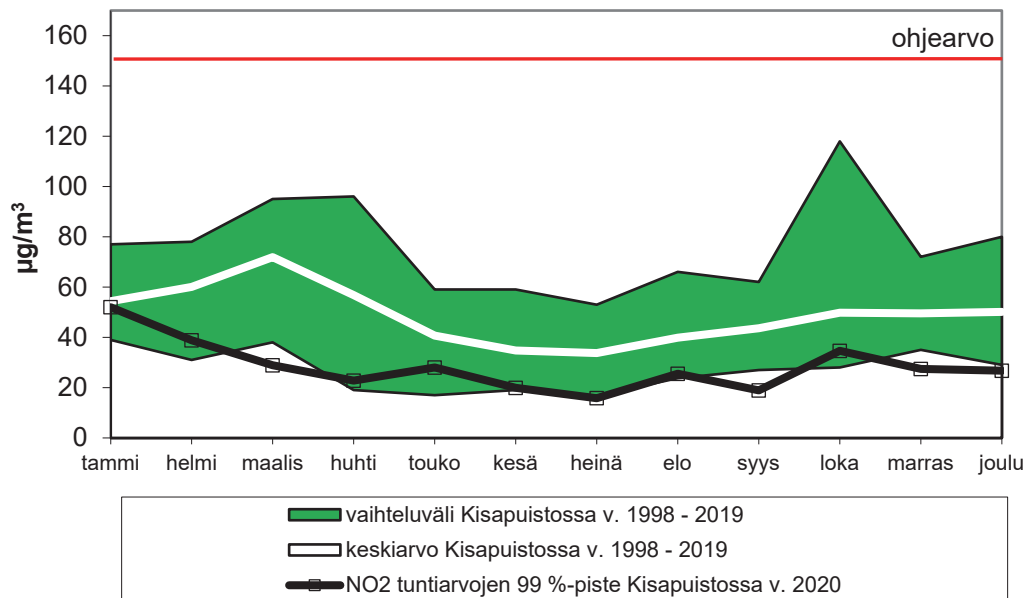


Kuva 13. Tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.



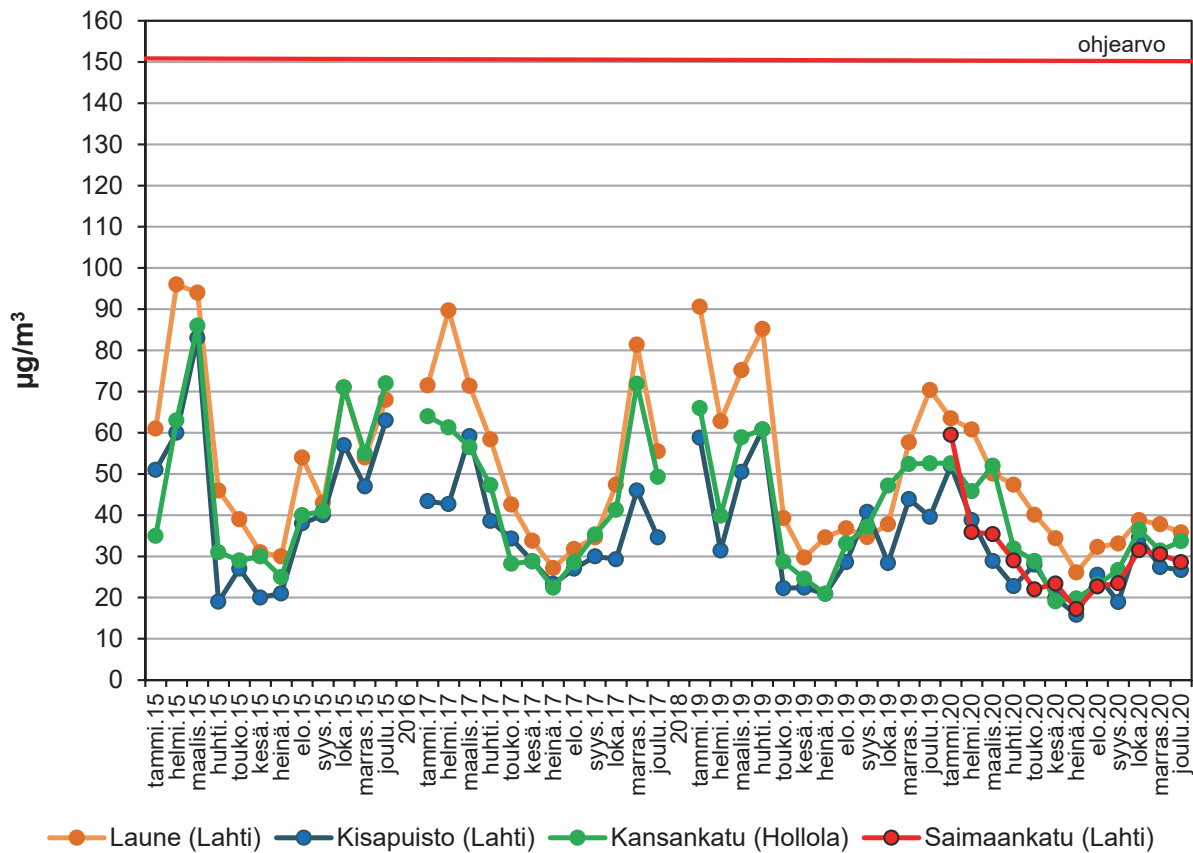


Kuva 14. Tuntiohjearvoon (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Launeella vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2001–2019.



Kuva 15. Tuntiohjearvoon (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Kisapuistossa vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2019.

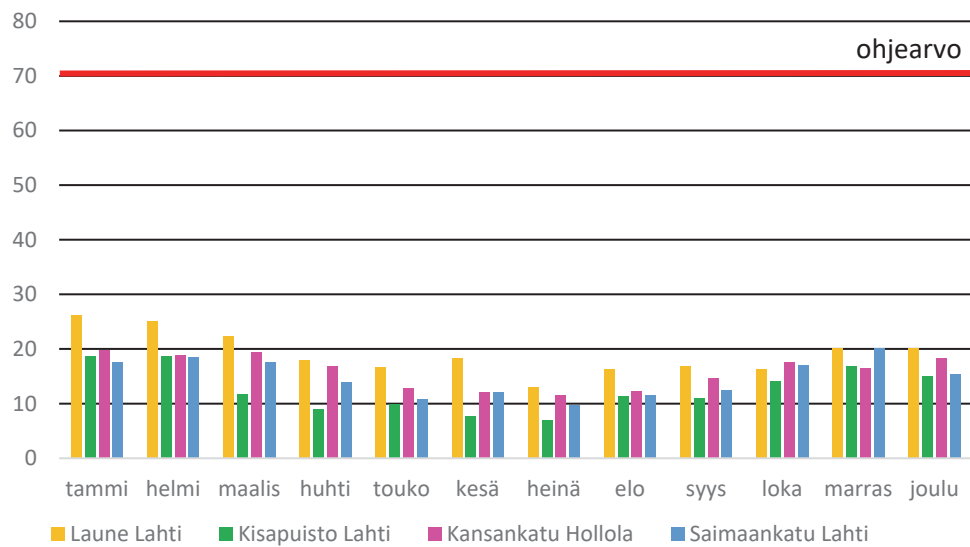




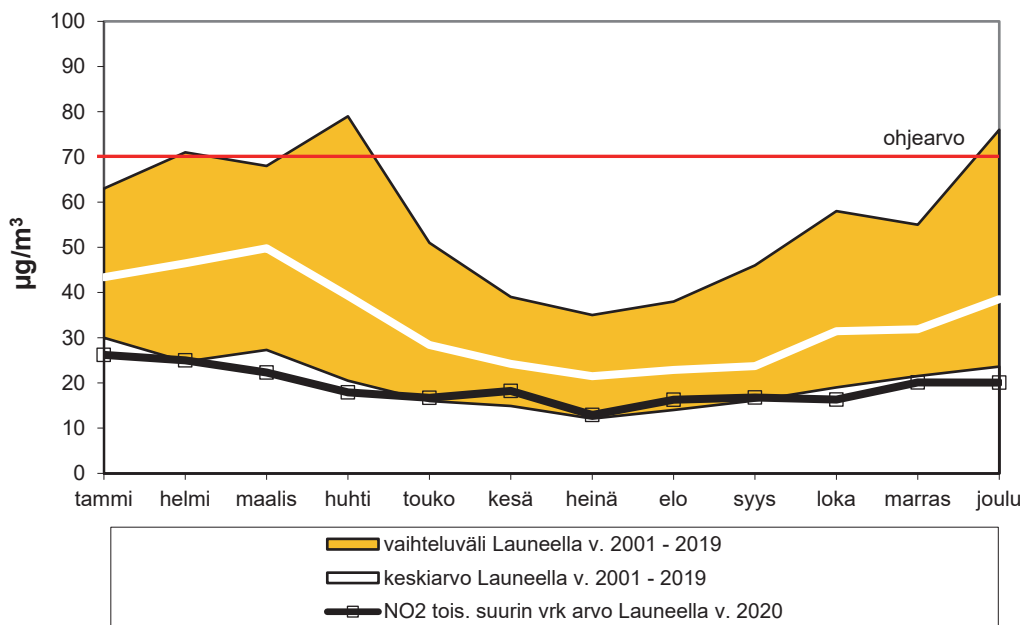
Kuva 16. Tuntiohjeeseen ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Lahden seudulla vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020.

Ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Launeella $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (18–37 % ohjearvosta), Kisapuistossa $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (10–27 % ohjearvosta), Saimaankadulla $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (14–29 % ohjearvosta) ja Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (17–28 % ohjearvosta). Elokuussa Hollolassa mittaus tuloksia oli 70 % mittausajasta, mikä alitti hieman ohjearvovertailuun vaadittavan 75 %. Suurimmat ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot mitattiin kaikilla muilla mittausasemilla tammikuussa, paitsi Saimaankadulla. Saimaankadulla suurin ohjearvoon verrannollinen vuorokausiarvo mitattiin marraskuussa. Kuvassa 17 on esitetty typpidioksidin ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot vuonna 2020. Kuvissa 18 ja 19 on esitetty lisäksi typpidioksidipitoisuuksien ohjearvoon verrannollisten vuorokausiarvojen vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2019 Launeella ja Kisapuistossa. Kuvassa 20 esitetään vuorokausiohjearvoon verrannolliset mittaus tulokset kaikilla asemilla vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020. Mittauksia tehtiin myös Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla näinä vuosina. Mittaus tulokset on esitetty myös liitteessä 3.



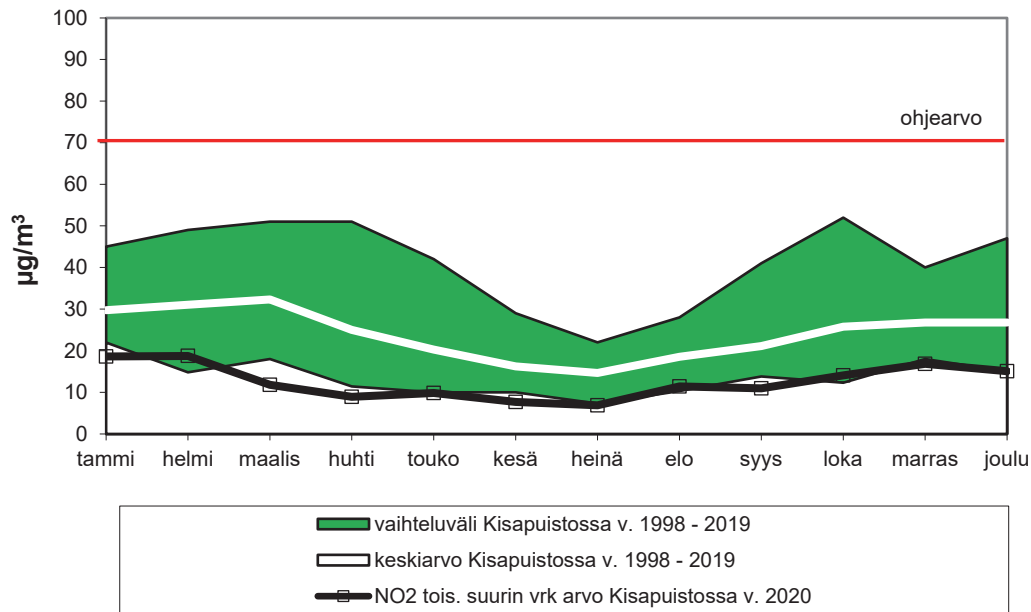


Kuva 17. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.

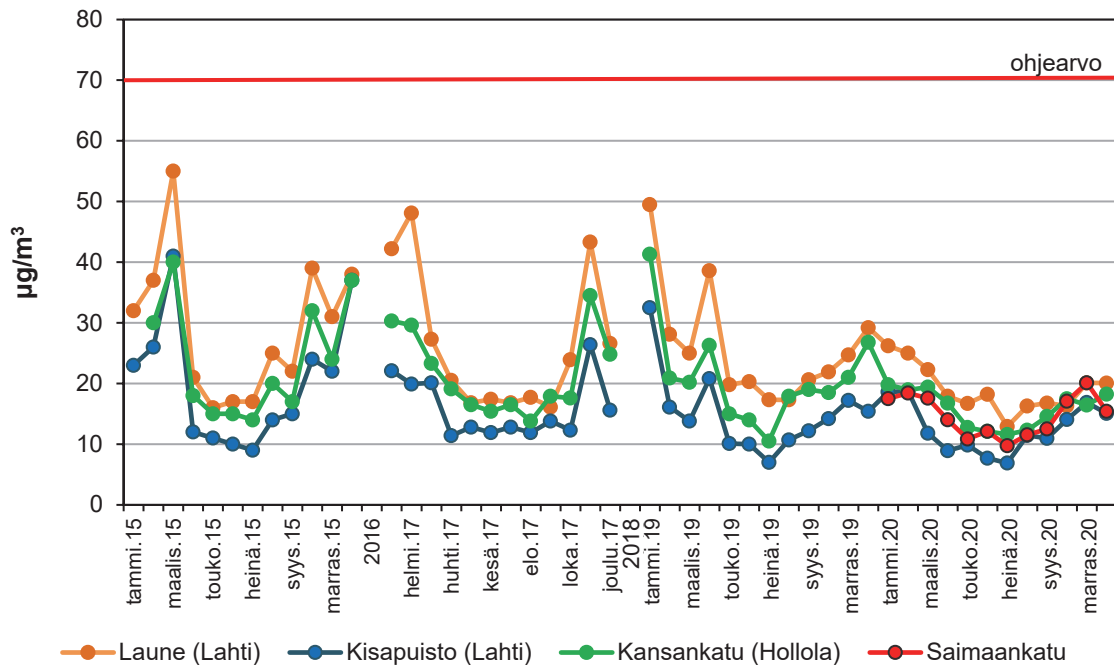


Kuva 18. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Launeella vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2001–2019.





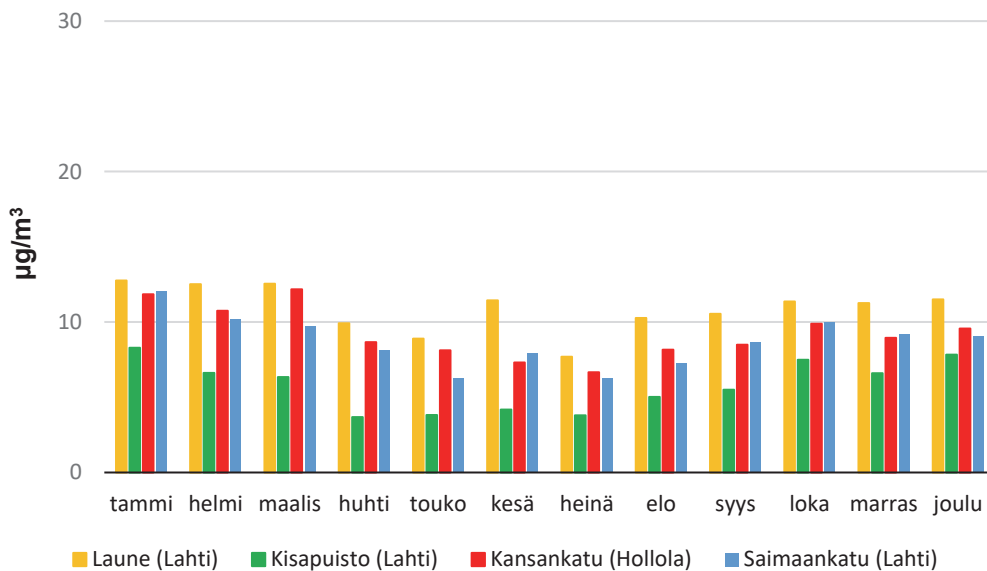
Kuva 19. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet Kisapuistossa vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 1998–2019.



Kuva 20. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset typpidioksidipitoisuudet vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020.



Kuukausikeskiarvoille ei ole annettu ohje- tai raja-arvoja. Kuvassa 21 on esitetty typpidioksidin kuukausikeskiarvot vuonna 2020.



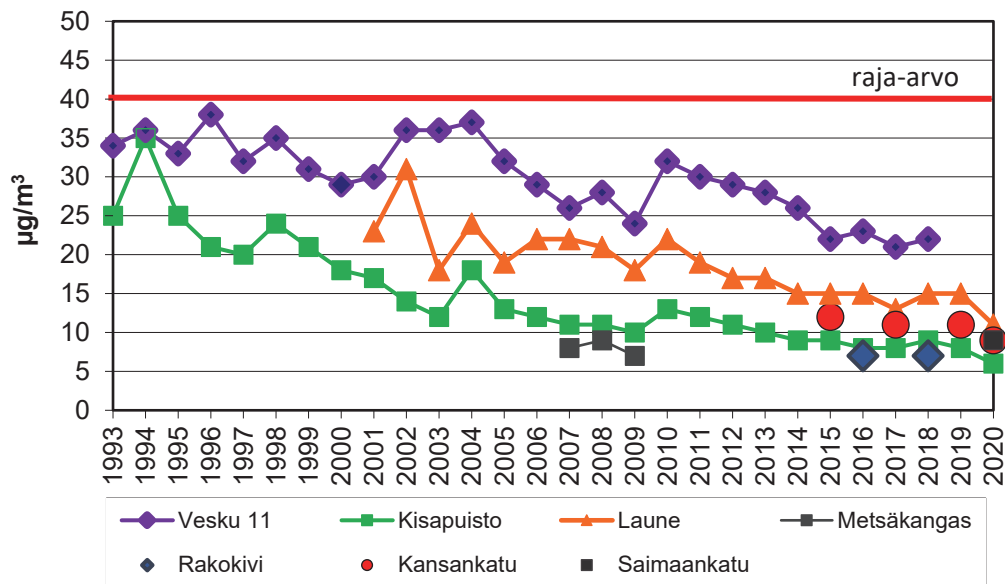
Kuva 21. Typpidioksidin kuukausikeskiarvot Lahden seudulla vuonna 2020.

Vuosikeskiarvo oli Lahdessa Launeella 11 µg/m³ (28 % raja-arvosta), Kisapuistossa 6 µg/m³ (15 % raja-arvosta) sekä Saimaankadulla ja Hollolassa Kansankadulla 9 µg/m³ (23 % raja-arvosta). Raja-arvoon verrannollisia 200 µg/m³ ylittäviä tuntiarvoja ei mitattu millään mittausasemalla.

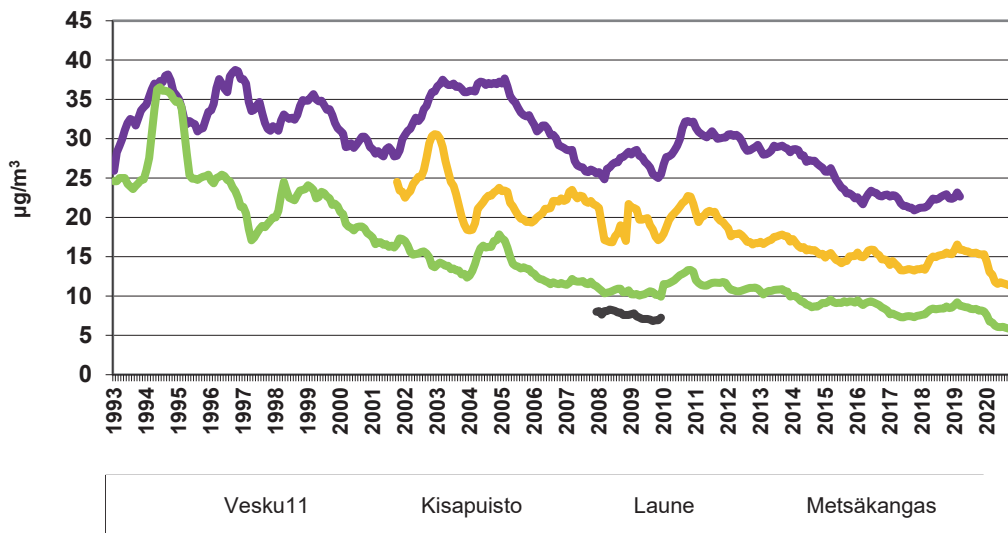
Kuvassa 22 on esitetty typpidioksidin vuosikeskiarvojen kehitys vuosina 1993–2020.

Kuvassa 23 esitetään typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoista lasketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 1993–2020.





Kuva 22. Typpidioksidipitoisuuksien vuosikeskiarvot vuosina 1993–2020. Vuonna 2020 Kansanka-
dun ja Saimaankadun typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli 9 µg/m³.



Kuva 23. Typpidioksidipitoisuuksien liukuvat vuosikeskiarvot (laskettu kuukausikeskiarvoista)
vuosina 1993–2020.



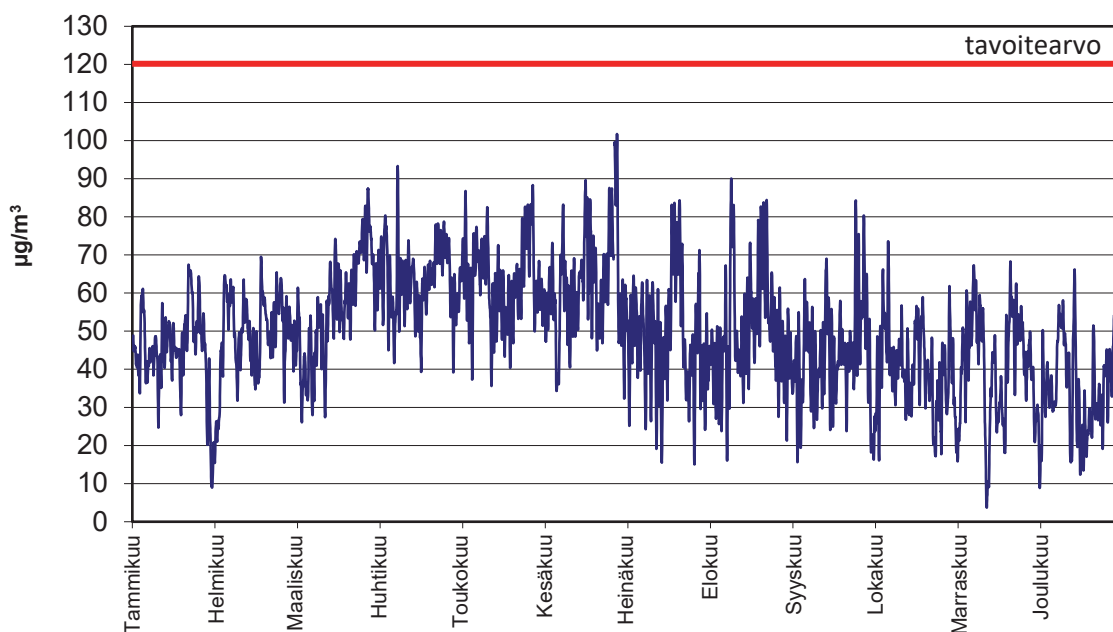
7.2 Otsoni (O₃)

Otsonia mitattiin vuonna 2020 Lahdessa Metsäkankaan kaupunginosassa Satulakadulla. Mittausasema siirrettiin vuoden 2011 lopussa Metsäkankaan koululta noin 200 metriä koilliseen Satulakadulle. Mittausasema sijaitsee melko kaukana otsoninlähteistä.

Vuonna 2020 terveyshaittojen ehkäisemiseksi kahdeksan tunnin keskiarvolle annettu tavoitearvoa (120 µg/m₃) ei ylitetty. Otsonin tiedotuskynnystä (180 µg/m₃ tuntikeskiarvona) tai varoituskynnystä (240 µg/m₃ tuntikeskiarvona) ei myöskään ylitetty yhtään kertaa.

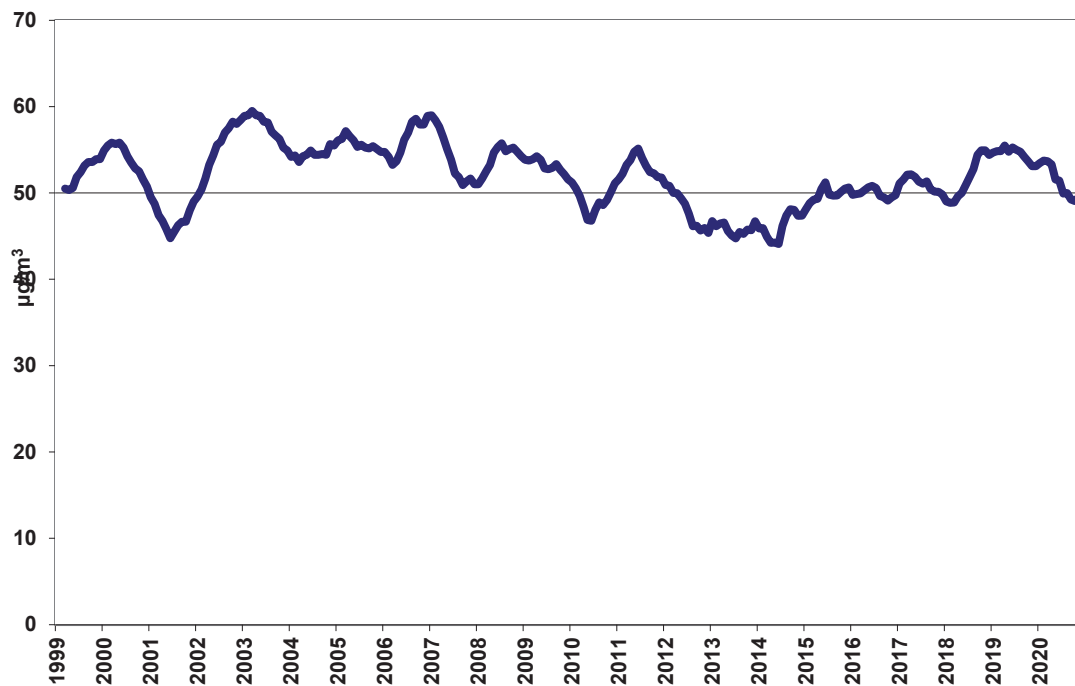
Kuvassa 24 on esitetty otsonin liukuvat kahdeksan tunnin keskiarvot Lahdessa vuonna 2020.

Kuvassa 25 on esitetty otsonin kuukausikeskiarvoista lasketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 1999–2020. Mittaustulokset on esitetty myös liitteessä 3.



Kuva 24. Otsonin liukuvat kahdeksan tunnin keskiarvot Metsäkankaan mittausasemalla vuonna 2020 (tavoitearvo 120 µg/m³).





Kuva 25. Otsonipitoisuuksien liukuvat vuosikeskiarvot Metsäkankaalla vuosina 1999–2020. (Mittausaseman paikkaa siirrettiin vuoden 2011 lopulla n. 200 metriä Satulakadulle.)

7.3 Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})

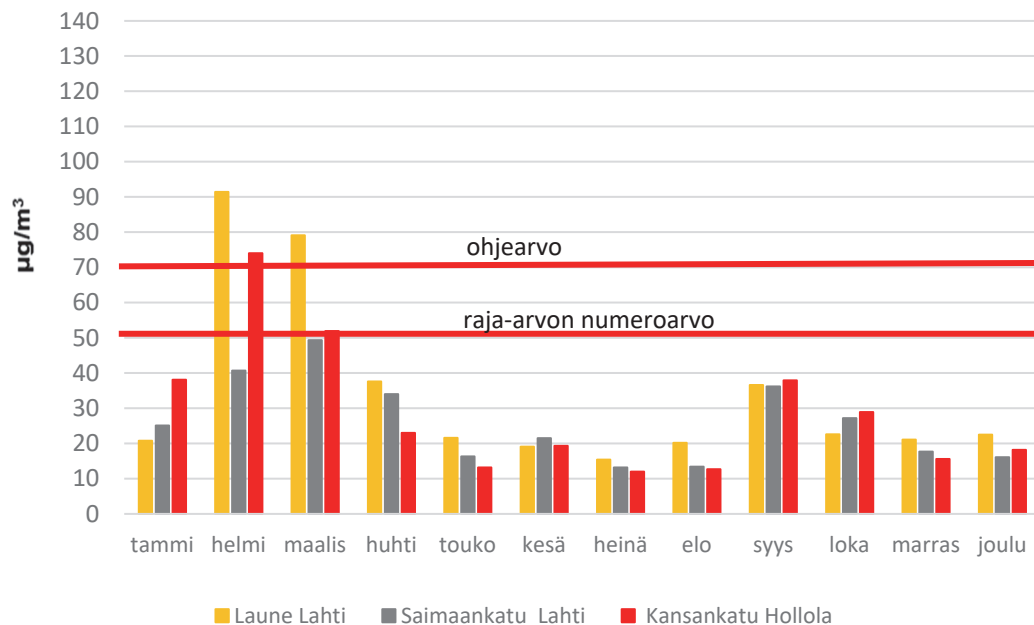
Hengitettäviä hiukkasia mitattiin vuonna 2020 Lahdessa Launeella ja Saimaankadulla sekä Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla siirrettävällä mittausasemalla.

Jatkuvatoimisten pölyanalysointilaitteiden mittaustulokset poikkeavat vuoden 2017 alusta alkaen jonkin verran aiemmista tuloksista. Kansallinen vertailulaboratorio teki ekvivalenttisuustestejä eri pölyanalysointilaitteille, joissa verrattiin mittaustuloksia referenssimenetelmään. Näiden perusteella eri analysointilaitteille annettiin korjauskertoimia. Tulokset on korjattu näillä kertoimilla vuodesta 2017 alkaen.

Keväällä katupöly nosti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Raja-arvon numeroarvon ylittäviä vuorokausikeskiarvoja mitattiin enimmäkseen helmi- ja maaliskuussa. Lahdessa Launeella ja Hollolassa Salpakankaalla Kansankadulla ylitettiin vuorokausikeskiarvolle annettu ohjearvo helmikuussa ja Launeella lisäksi maaliskuussa.



Ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat Lahdessa Launeella $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (22–131 % ohjearvosta) ja Saimaankadulla välillä $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (19–70 % ohjearvosta). Hollolan Kansankadulla ohjearvoon verrannolliset vuorokausikeskiarvot vaihtelivat $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (17–106 % ohjearvosta). Korkeimmat ohjearvoon verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mitattiin Launeella helmikuussa, Saimaankadulla maaliskuussa ja Kansankadulla helmikuussa. Kuvassa 26 on esitetty vuorokausiohjearvoon verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vuonna 2020.



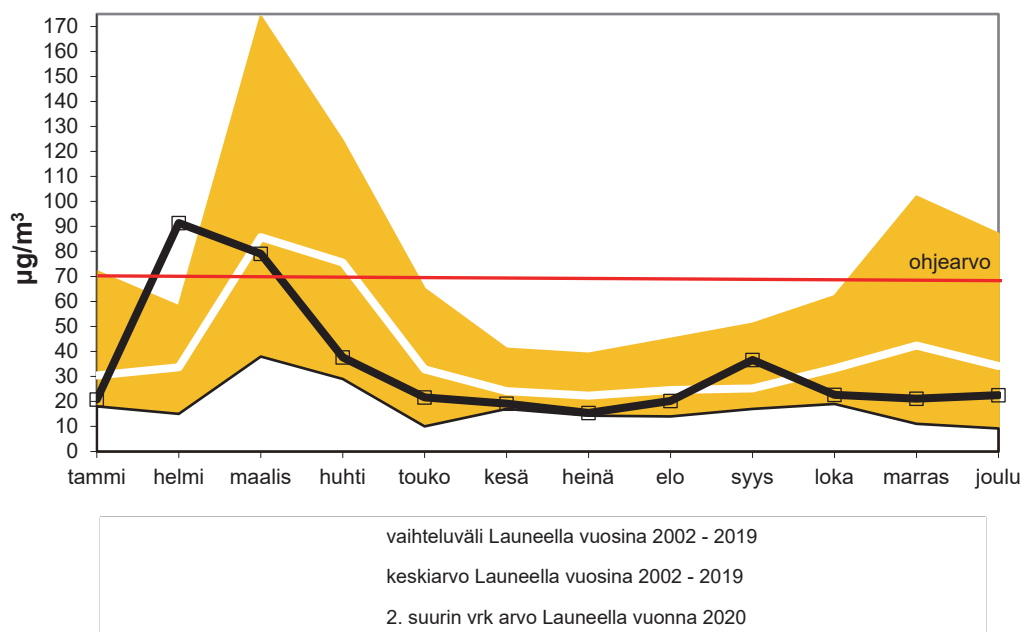
Kuva 26. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020. Kansankadulla mittausdataa saatiin elokuussa vain 70 % mittausajasta.

Raja-arvon numeroarvon ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittäviä vuorokausiarvoja oli Lahdessa Launeella 9 kpl. Ylityksiä mitattiin helmi-, maaliskuu- ja heinäkuussa. Lahdessa Saimaankadulla raja-arvon numeroarvo ylitettiin 2 kertaa. Ylitykset mitattiin helmi- ja maaliskuussa. Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla ylityksiä mitattiin yhteensä 6 kpl. Ylitykset mitattiin helmi- ja maaliskuussa.



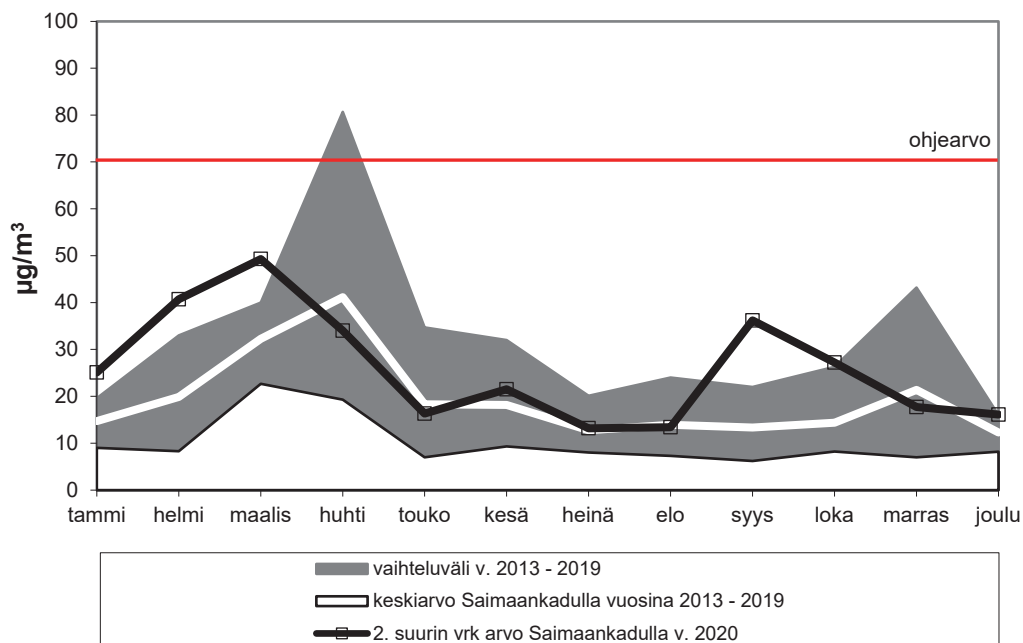
Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvolle on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lahdessa vuonna 2020 hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli Launeella $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 % raja-arvosta) ja Saimaankadulla sekä Kansankadulla $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (28 % raja-arvosta).

Kuvissa 27 ja 28 on esitetty ohjearvoon verrannollisten hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vaihteluväli ja keskiarvo Lahden Launeella ja Saimaankadulla sekä ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot vuonna 2020. Kuvassa 29 on esitetty vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mittausasemilla Lahdessa ja Hollolassa vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020. Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvoista lasketut liukuvat vuosikeskiarvot vuosina 2001–2020 Lahden mittausasemilla esitetään kuvassa 30. Tulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 3.

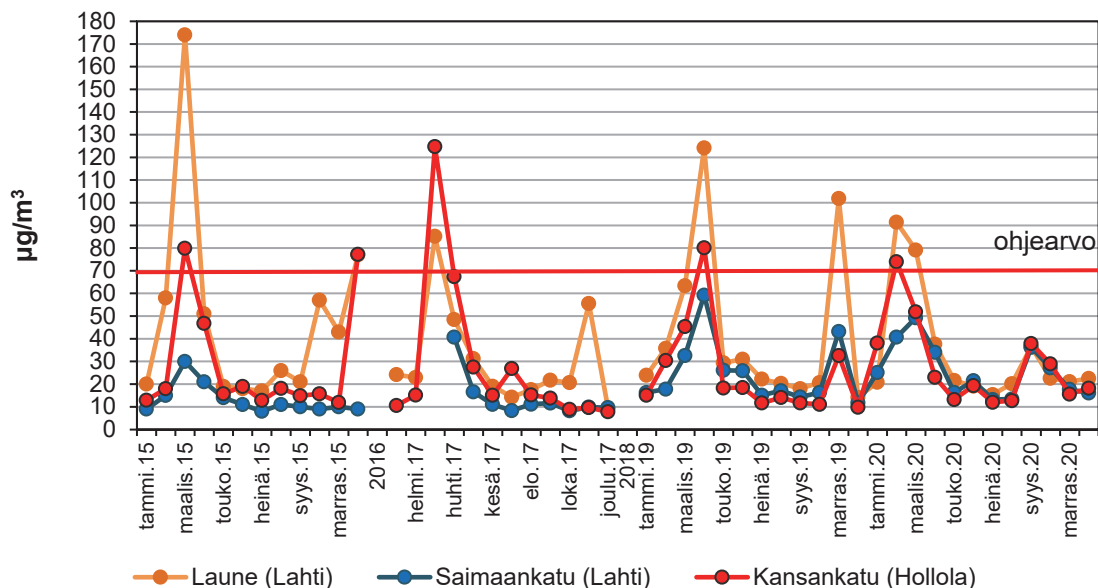


Kuva 27. Vuorokausiohjearvoon ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Launeella vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2002–2019.



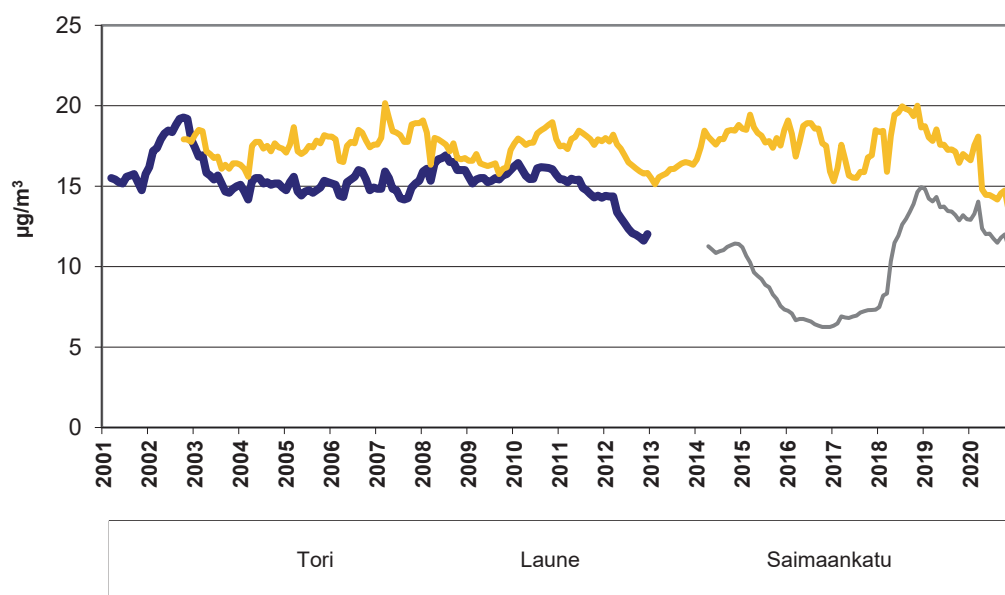


Kuva 28. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Saimaankadulla vuonna 2020 sekä niiden vaihteluväli ja keskiarvo vuosina 2013–2019.



Kuva 29. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset hengitettävien hiukkasten pitoisuudet mittausasemilla Lahdessa ja Hollolassa vuosina 2015, 2017, 2019 ja 2020.





Kuva 30. Hengitettävien hiukkasten liukuvat vuosikeskiarvot Lahdessa Torilla, Launeella ja Saimaankadulla vuosina 2001–2020. (Torin mittausasema siirrettiin Saimaankadulle vuonna 2013.)

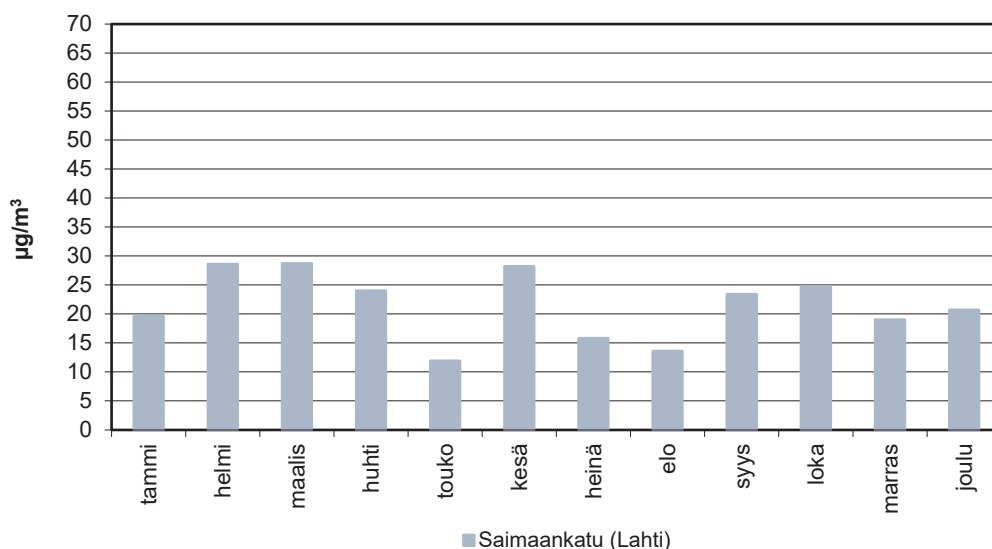


7.4 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Pienhiukkasia mitattiin vuonna 2020 yhdellä mittausasemalla, Lahdessa Saimaankadulla. Mittaustulokset vuoden 2017 alusta alkaen poikkeavat jonkin verran aiemmista tuloksista. Kansallinen vertailulaboratorio teki ekvivalenttisuustestejä eri pölyanalysointilaitteille, joissa verrattiin mittaustuloksia referenssimenetelmään. Tulokset on kerrottu vertailulaboratorion antamalla korjauskertoimilla vuodesta 2017 alkaen.

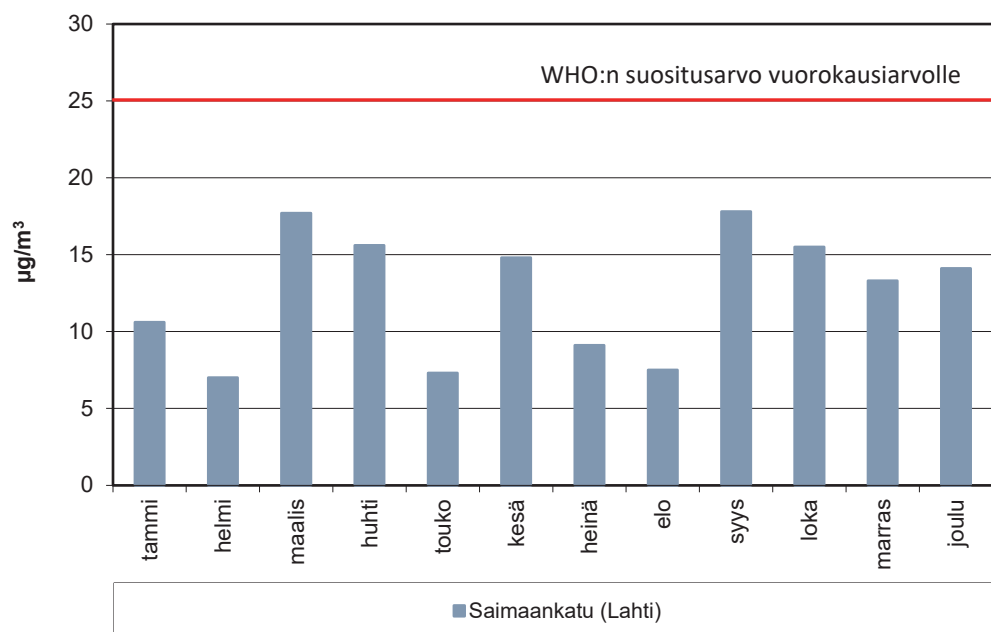
Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 79/2017 pienhiukkasten (PM_{2,5}) vuosipitoisuudelle on asetettu raja-arvoksi 25 µg/m³. Maailman terveysjärjestön (WHO) suositus pienhiukkasten vuosipitoisuudelle on 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle 25 µg/m³.

Pienhiukkasten kuukauden suurimmat tuntikeskiarvot vaihtelivat 11,9 µg/m³ ja 28,7 µg/m³ välillä. Suurin tuntiarvo mitattiin maaliskuussa. Kuukauden suurimmat vuorokausikeskiarvot olivat 7,3 µg/m³ ja 17,8 µg/m³ välillä (29–71 % WHO:n suositusarvosta). Suurin vuorokausikeskiarvo mitattiin syyskuussa. Vuosikeskiarvo oli 4,8 µg/m³ (19 % raja-arvosta ja 48 % WHO:n suositusarvosta). Kuvassa 31 on esitetty pienhiukkasten kuukauden suurimmat tuntikeskiarvot ja kuvassa 32 kuukauden suurimmat vuorokausikeskiarvot. Kuvassa 33 on esitetty vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2020. Kuvassa 34 on esitetty jokaisen kuukauden suurin vuorokausiarvo Saimaankadulla vuosina 2013–2020. Tulokset on esitetty myös liitteessä 3.

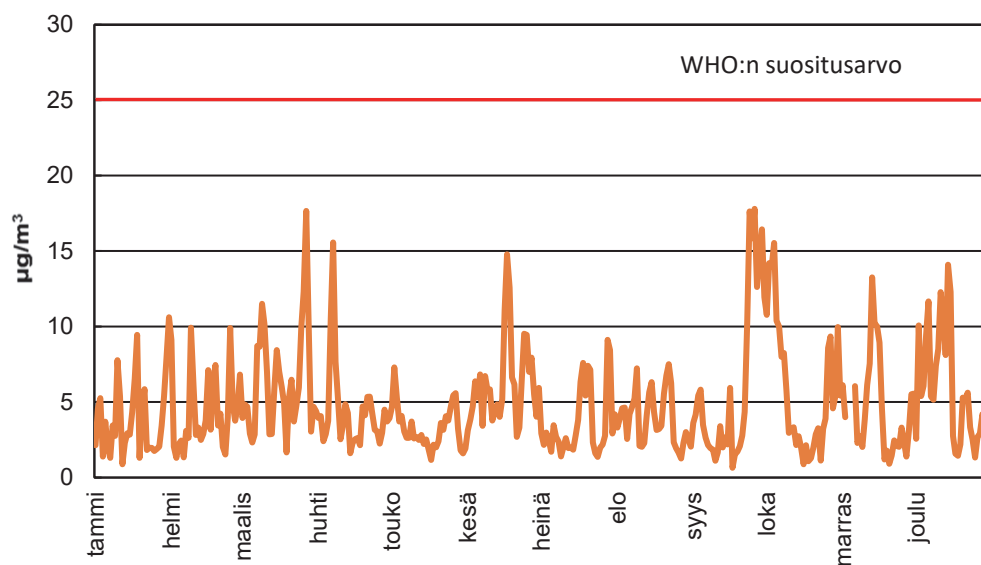


Kuva 31. Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat tuntikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2020.



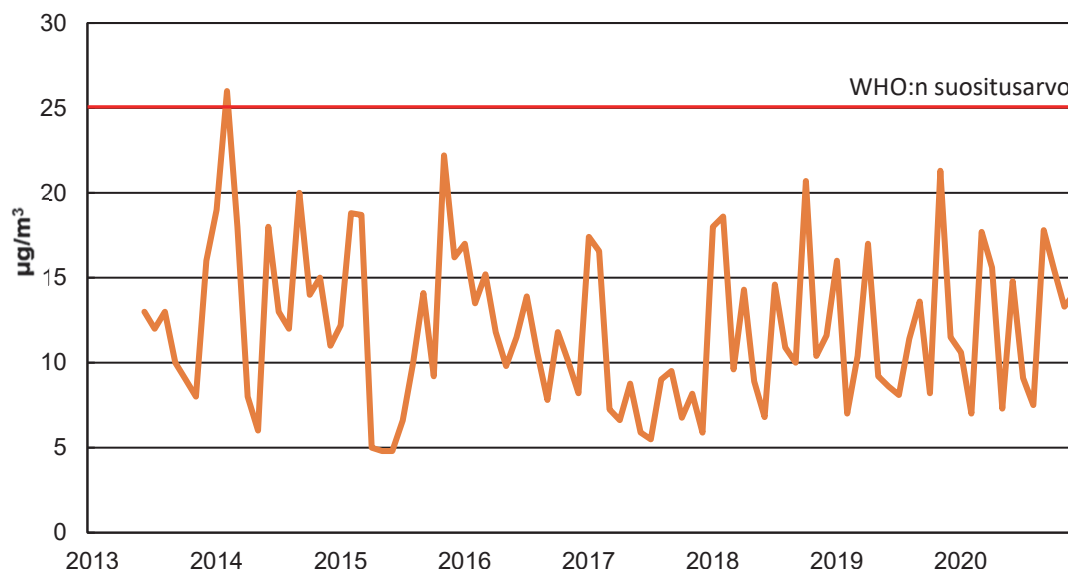


Kuva 32. Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2020.



Kuva 33. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot Saimaankadulla vuonna 2020.





Kuva 34. Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat vuorokausikeskiarvot kuukausittain Saimaankadulla vuosina 2013–2020.

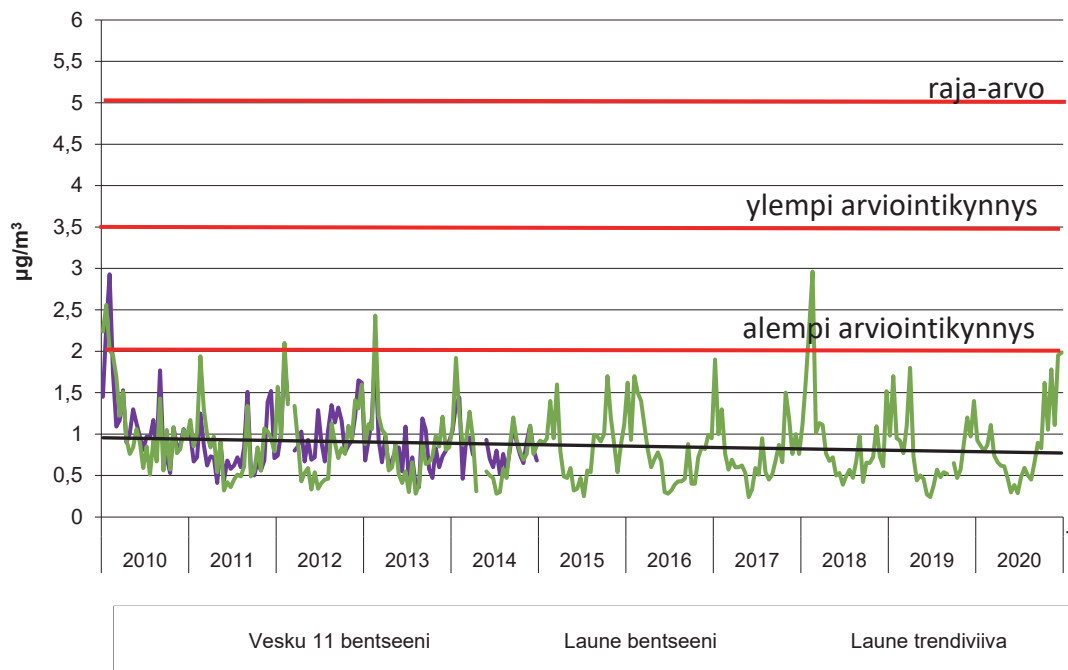
7.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvista orgaanisista yhdisteistä Lahden seudulla mitattiin vuonna 2020 bentseeniä, ksyleeniä, tolueenia sekä eräitä muita VOC-yhdisteiden pitoisuuksia. Mittaukset tehtiin passiiviputkimenetelmällä kahden viikon keräysjaksoissa Lahdessa Launeen jatkuvatoimisen mittausaseman yhteydessä, Aurinkorinteenkadulla, Nastolassa Maitotiellä sekä Salpakankaan koululla. Lahden rakennus- ja ympäristövalvonnan näytteenottajat vastasivat näyteputkien vaihdosta ja analyyseistä vastasi Metropolilab Oy.

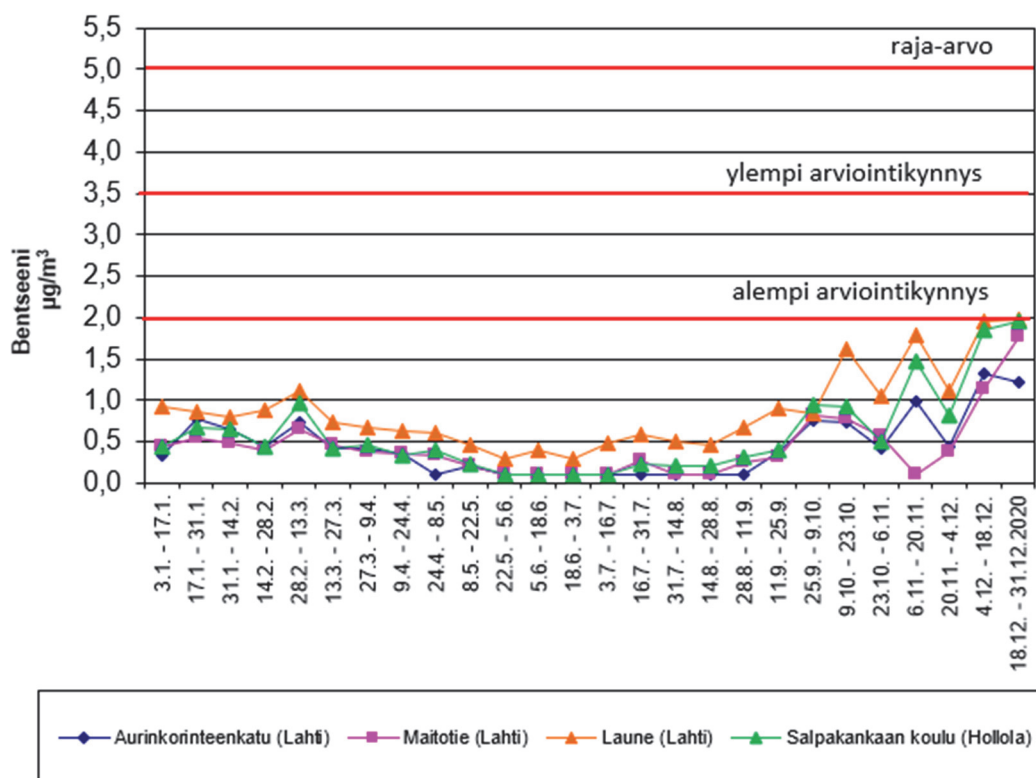
Mitatuista yhdisteistä bentseenille on annettu raja-arvo. Bentseenin vuosikeskiarvo oli vuonna 2020 Lahdessa Aurinkorinteenkadulla $0,45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9 % raja-arvotasosta), Maitotiellä $0,43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (9 % raja-arvotasosta), Launeella $0,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (17 % raja-arvotasosta) ja Hollolassa Salpakankaan koululla $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12 % raja-arvotasosta).

Kuvissa 35–43 on esitetty vuosina 2002–2020 mitattujen bentseenin, tolueenin ja ksyleenin pitoisuudet Lahdessa Launeella sekä pitoisuudet vuonna 2020 Nastolassa Maitotiellä ja Salpakankaan koululla. Vuoden 2020 tulokset sekä vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003–2020 on esitetty myös liitteessä 3.



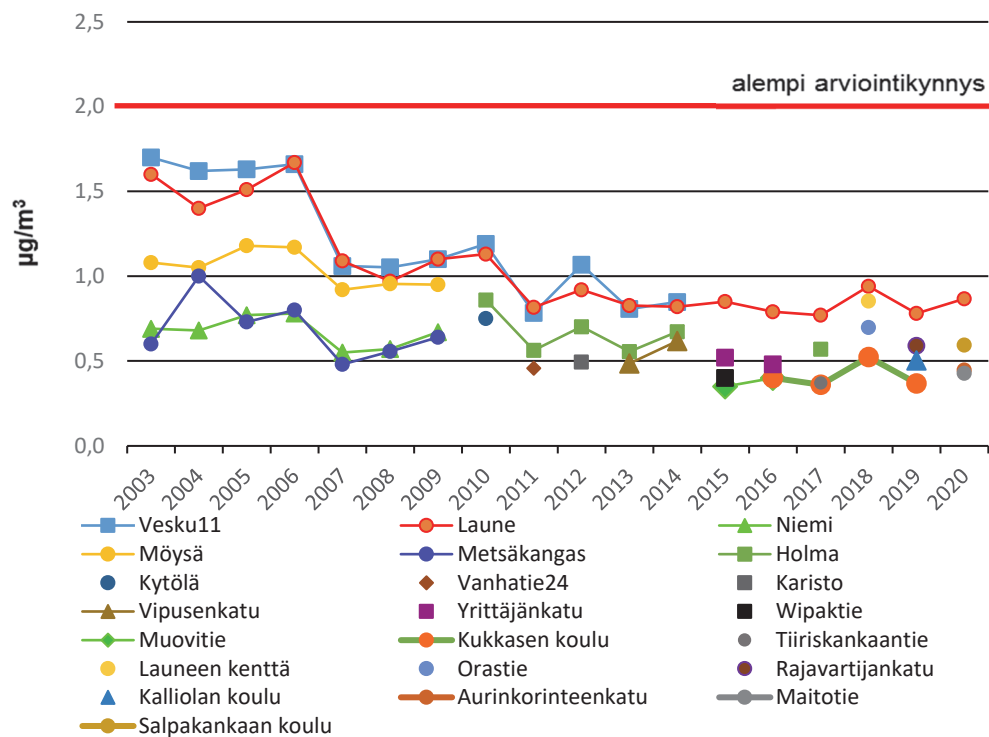


Kuva 35. Bentseenipitoisuudet Launeella vuosina 2010–2020 ja Vesku 11 mittauspisteessä vuosina 2010–2014. (Vesku 11 -mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)

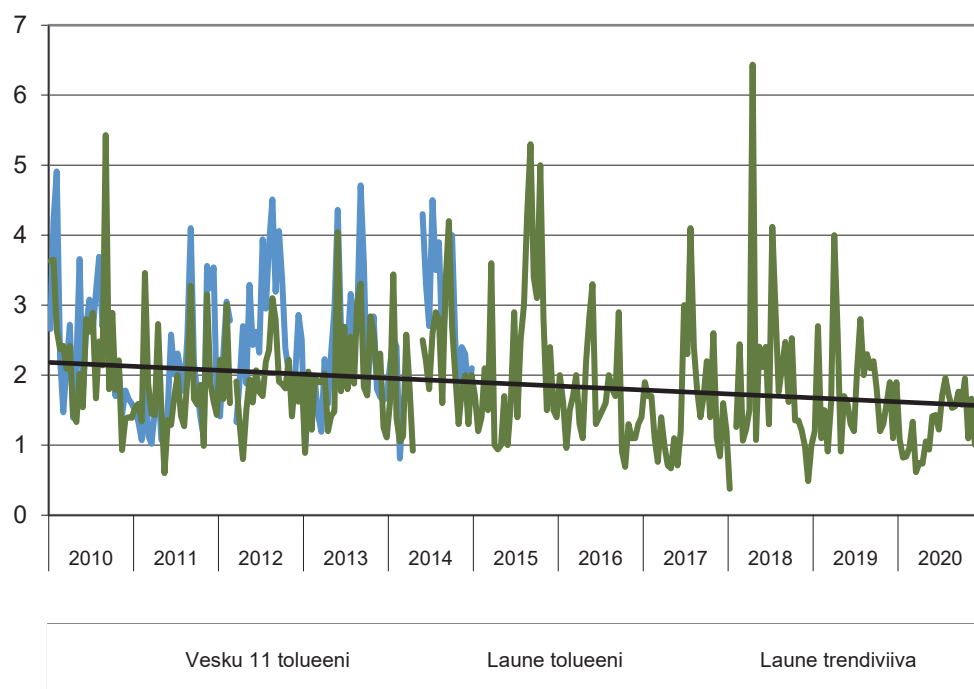


Kuva 36. Bentseenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.



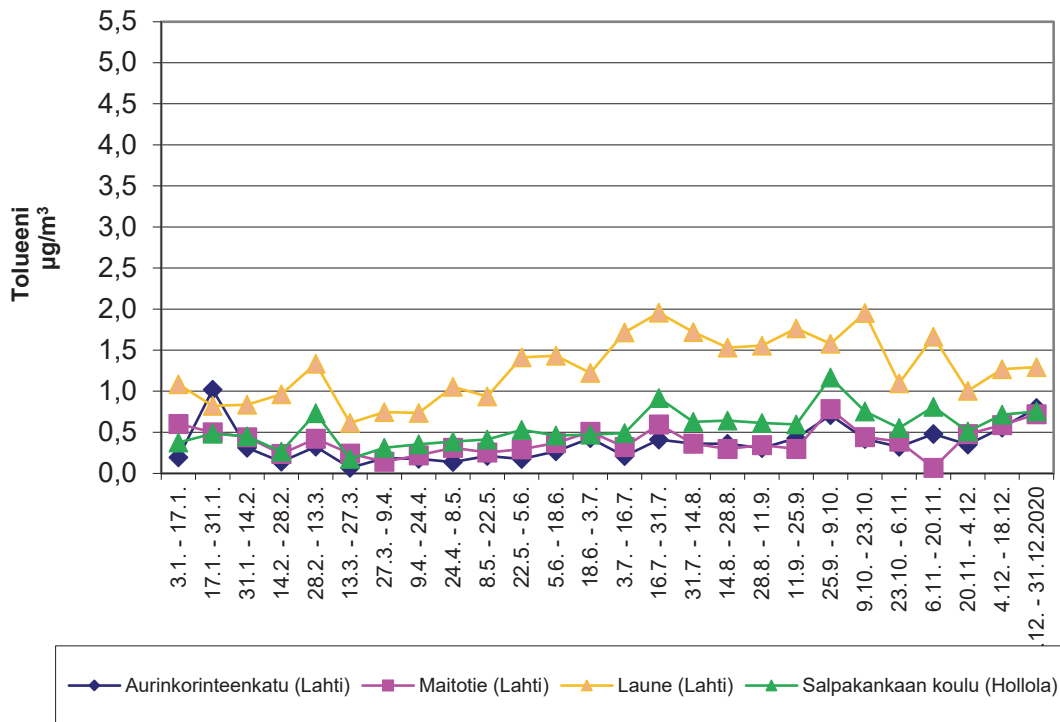


Kuva 37. Bentseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003–2020.

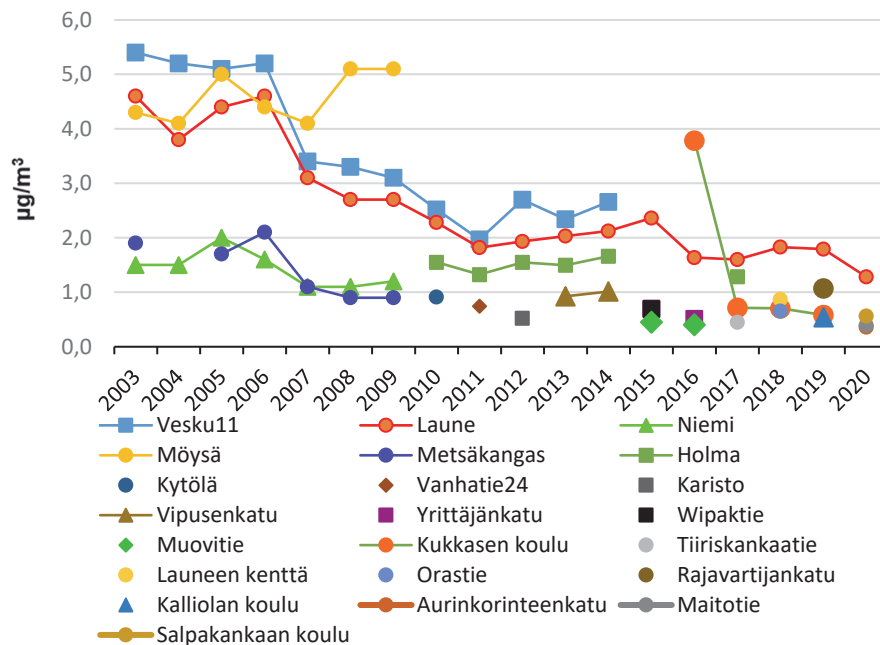


Kuva 38. Tolueenipitoisuudet Launeella vuosina 2010–2020 ja Vesku 11 mittauspisteessä vuosina 2010–2014. (Vesku 11 mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)



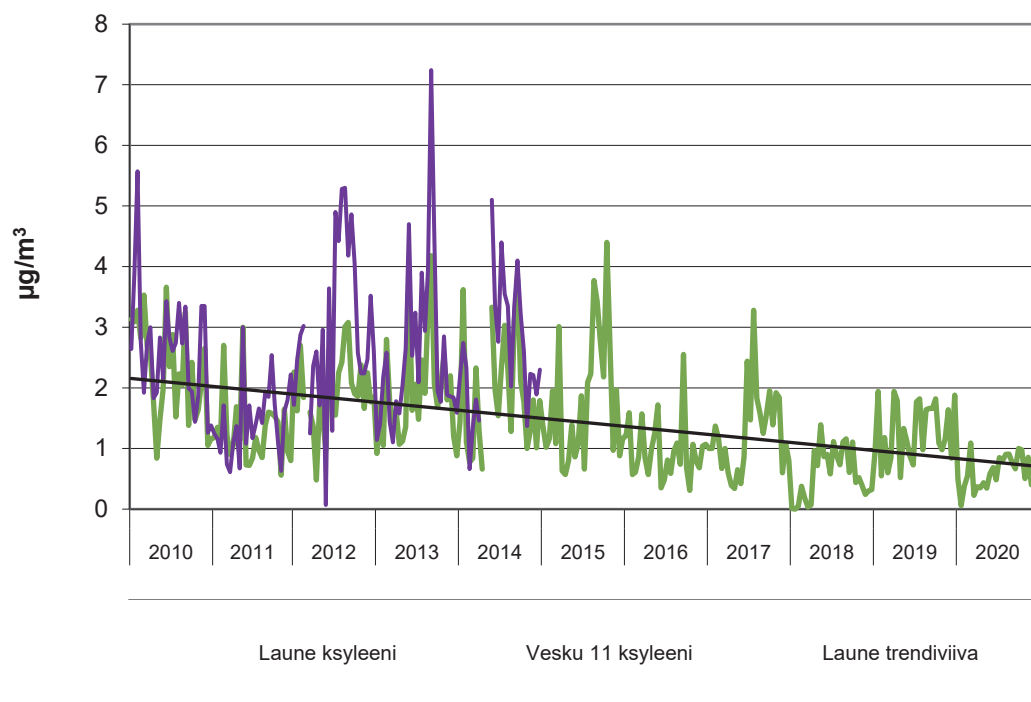


Kuva 39. Tolueenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.

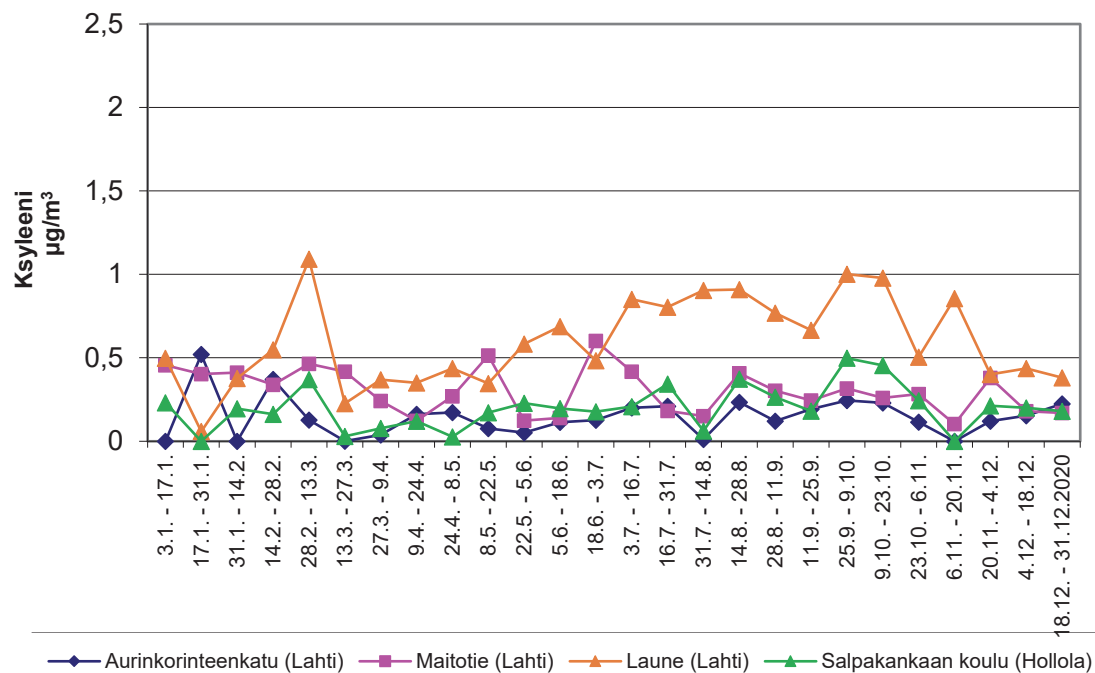


Kuva 40. Tolueenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003–2020. Aurinkorinteenkadun ja Maitotien tolueenipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat molemmat 0,4 µg/m³.



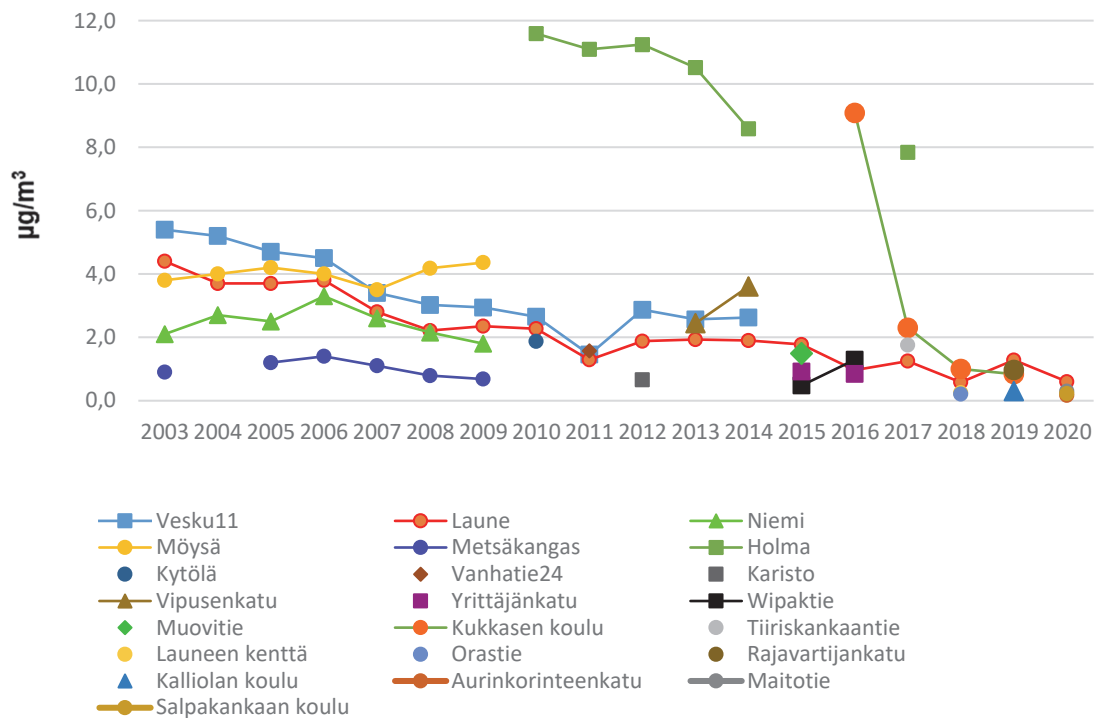


Kuva 41. Ksyleenipitoisuudet Launeella vuosina 2010–2020 ja Vesku 11 mittauspisteessä vuosina 2010–2014. (Vesku 11 mittauspisteessä mittaukset lopetettiin vuonna 2014.)



Kuva 42. Ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.





Kuva 43. Ksyleenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003–2020. Aurinkorinteenkadun ja Salpakankaan koulun ksyleenipitoisuuden vuosikeskiarvo oli molemmissa 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



8. Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Lahden seudulla oli vuonna 2020 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.

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

Taulukko 7. Ilmanlaadun luokittelu indeksin perusteella.

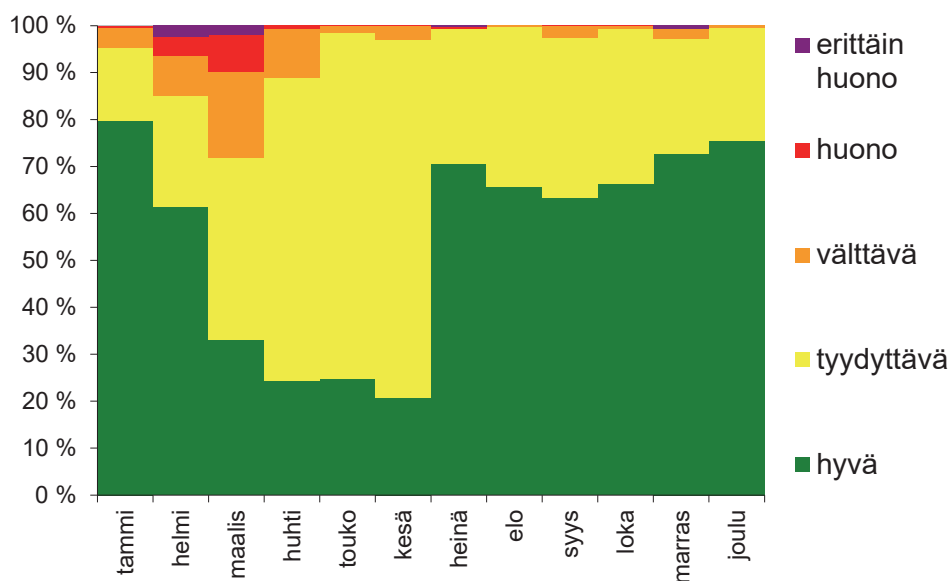
Indeksiä laskettaessa otettiin huomioon Lahden Launeen ja Kisapuiston sekä Hollolan Salpakankaan Kansankadun mittausasemien typpidioksidin tuntikeskiarvot, Saimaankadun pienhiukkasten ja Launeen, Saimaankadun ja Kansankadun hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvot sekä Satulakadun otsonin tuntikeskiarvot. Epäpuhtauksille laskettiin tunneittain ali-indeksit, joista jokaisen mittausaseman korkeimman arvo määräsi kyseisen tunnin ilmanlaatuindeksin kyseisellä mittausasemalla. Indeksien laskennassa käytetyt taitepisteet on esitetty taulukossa 8.



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} 8 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

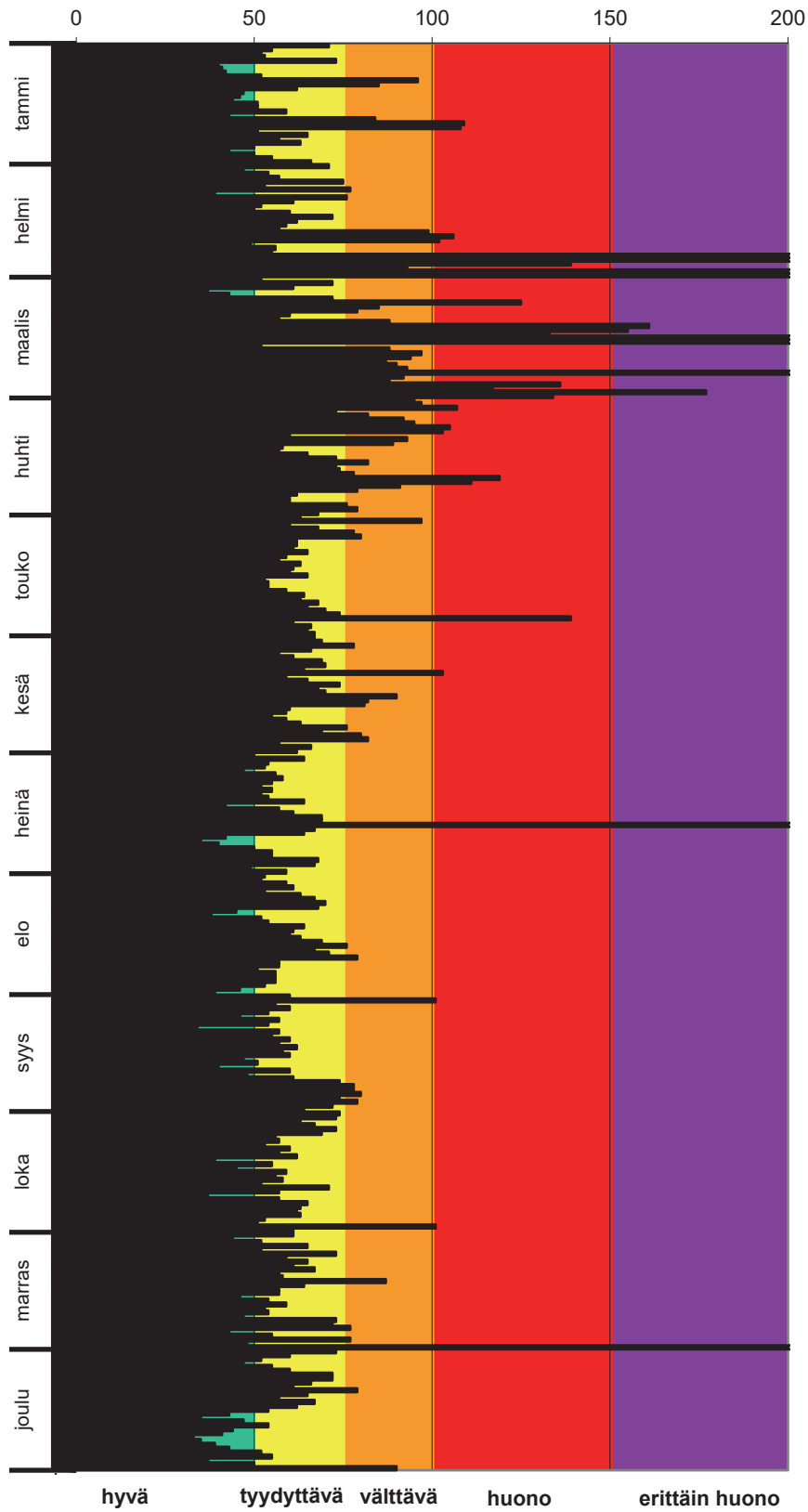
Taulukko 8. Indeksien taitepisteet.

Vuoden 2020 aikana indeksi laskettiin 8763 tuntina. Indeksillä arvioituna ilmanlaatu Lahden seudulla oli 6467 tuntina hyvä (73,8 % ajasta), 2185 tuntina tyydyttävä (24,9 % ajasta), 68 tuntina välttävä (0,8 % ajasta), 27 tuntina huono (0,3 % ajasta) ja 16 tuntina erittäin huono (0,2 % ajasta). Huonoksi tai erittäin huonoksi määriteltäviä tunteja oli siis yhteensä 43 kpl, jotka ajoituivat 31 vuorokauteen. Huonoiksi ja erittäin huonoiksi luokitellut tunnit johtuivat hengitettävien hiukkasten korkeista pitoisuuksista. Kuvassa 44 on esitetty eri tunti-indeksien prosenttiosuudet kuukausittain Lahden seudulla vuonna 2020 ja kuvassa 45 on esitetty jokaisen vuorokauden suurin tunti-indeksi. Liitteessä 3 on esitetty korkeimmat indeksit Lahden seudulla vuonna 2020.



Kuva 44. Ilmanlaatu Lahden seudulla vuonna 2020 ilmanlaatuindeksillä laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunteista kuukausittain).





Kuva 45. Vuorokauden suurimmat tunti-indeksit Lahden seudulla vuonna 2020
(0-50 hyvä, 51-75 tyydyttävä, 76-100 välttävä, 101-150 huono, yli 150 erittäin huono).

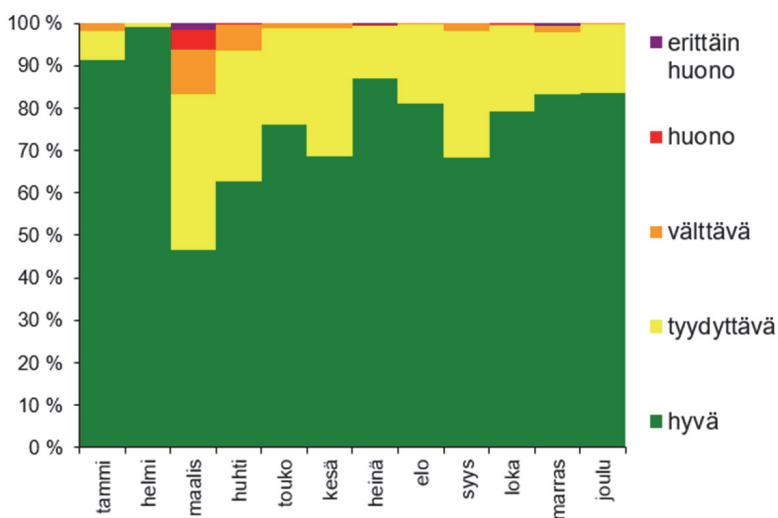


8.1 Ilmanlaatuindeksit mittausasemittain

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

8.1.1 Laune, Lahti

Launeella, Lahden keskustan eteläpuolella, on liike- ja kauppakeskittymä ja näin ollen liikennettä on runsaasti. Launeen mittausasemalla indeksi on laskettu typpidioksidipitoisuuksien ja hengitettävien hiukkasten perusteella. Indeksien arvoista näkyy kevätajan korkeat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet. Maaliskuussa esiintyi muuta vuotta enemmän tunteja, jolloin ilmanlaatu oli välttävä, huono tai jopa erittäin huono. Maaliskuussa ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi alle 50 % mittausajasta, kun taas helmikuussa ilmanlaatu oli hyvää yli 90 % mittausajasta.

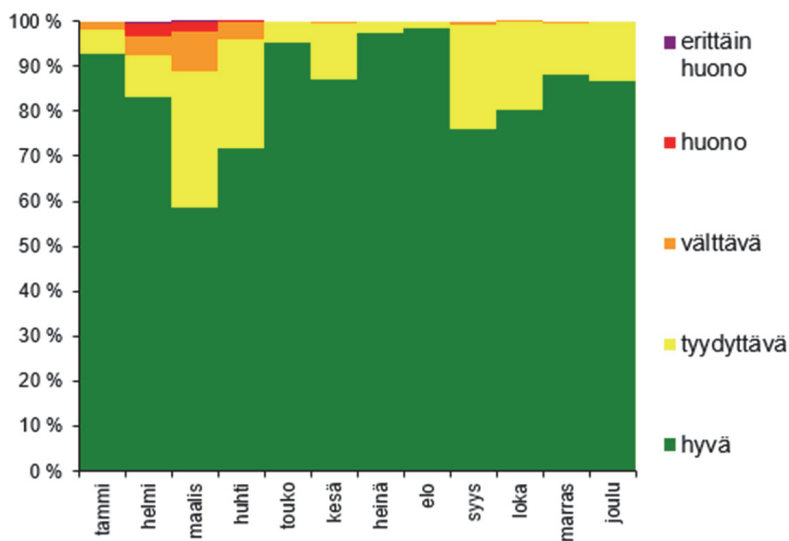


Kuva 46. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2020 Lahden keskustan tuntumassa Launeen mittausaseman typpidioksidipitoisuuksista (NO_2) ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista (PM_{10}) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunteista kuukausittain).



8.1.2 Saimaankatu, Lahti

Saimaankadulla, Lahden ydinkeskustan tuntumassa, ilmanlaatuindeksin arvot laskettiin hengitettäviä hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksista. Saimaankadulla näkyi kevätpölyn vaikutus maaliskuussa, jolloin ilmanlaatu on tyydyttävää tai välttävää n. 40 % ajasta. Mittausaseman vierestä nouseva mäki saattaa vaikuttaa ilman ja pölyn liikkumiseen paikallisesti. Hyväksi ilmanlaatu luokiteltiin 60 % mittausajasta.

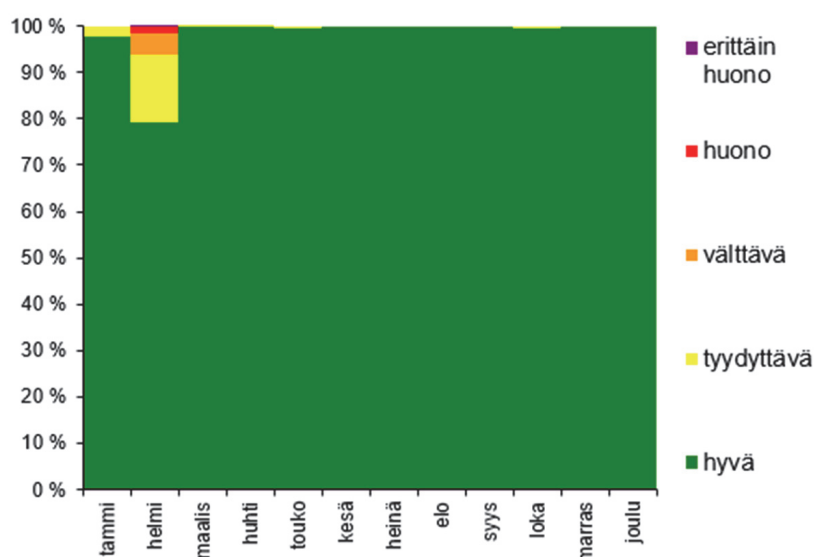


Kuva 47. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2020 Lahden keskustan tuntumassa Saimaankadun mittausaseman hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksista laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).



8.1.3 Kisapuisto, Lahti

Kisapuiston mittausasema on Lahden ydinkeskustan ulkopuolella, ja se luokitellaan kaupunkitausta-asemaksi. Kisapuiston aseman tulokset kuvaavat typpidioksidipitoisuuksia kaupunkiympäristössä, missä ei ole päästölähteitä välittömässä läheisyydessä. Ilmanlaatuindeksistä nähdään, että typpidioksidipitoisuudet kaupunkiympäristössä, missä ei mittausaikana ole päästölähteitä lähellä, eivät juurikaan huononna ilmanlaatua.

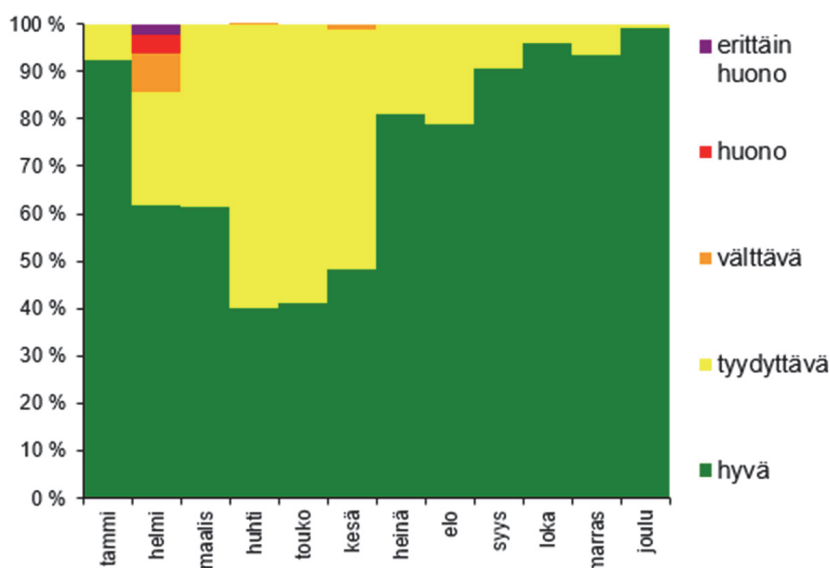


Kuva 48. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2020 Lahden ydinkeskustan ulkopuolella Kisapuiston mittausaseman typpidioksidipitoisuuksista (NO_2) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).



8.1.4 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 kevät- ja kesäkuukausina kuin muina vuodenaikoina. Otsoni aiheutti vuonna 2020 ilmanlaadun heikkene- mistä välttävälle tai huonolle tasolle helmikuussa n. 12 % ajaksi.

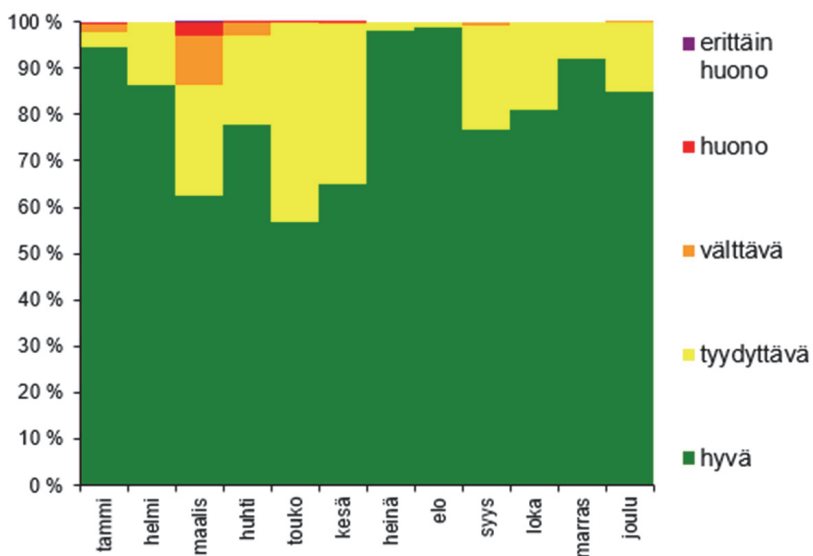


Kuva 49. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2020 Lahden keskustan ulkopuolella Satulakadun mittausase- man otsonipitoisuuksista (O3) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).



8.1.5 Kansankatu, Hollola

Siirrettävä mittausasema oli sijoitettu vuonna 2020 Hollolaan Salpakankaan keskukseen Kansankadulle. Ilmanlaatuindeksi laskettiin typpidioksidipitoisuuksien ja hengitettävien hiukkasten perusteella. Mittaustuloksista lasketuista ilmanlaatuindekseistä näkyy, että katupöly aiheutti ilmanlaadun heikkenemistä maaliskuussa. Maaliskuussa ilmanlaatu luokiteltiin välttäväksi, huonoksi tai jopa erittäin huonoksi n. 14 % ajasta.



Kuva 50. Ilmanlaatuindeksit vuonna 2020 Hollolassa Salpakankaan Kansankadulla hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksista ja typpidioksidipitoisuuksista (NO_2) laskettuna (ajallinen osuus lasketuista tunneista kuukausittain).



9. Tiedottaminen

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

Launeen ja Saimaankadun mittausasemien tuntiarvoista laskettu indeksiarvo lähetettiin arkiaamuisin Yle:n Aamutv:n säätiedotuksen yhteydessä annettavaan ilmanlaatukatsaukseen.

Käytössä oli tekstiviestivaroituspalvelu huonojen ilmanlaatutilanteiden varalta. Varoituspalvelulla lähetettiin tekstiviesti palvelun tilanneille, kun ilmanlaatu huononi terveyshaittoja aiheuttavalle tasolle. Vuonna 2020 palvelun oli tilannut hieman yli 1000 henkilöä.



10. Johtopäätökset

Energiantuotanto ja liikenne ovat merkittävimmät ulkoilman epäpuhtauksien lähteet Lahden seudulla. Alueella tehdyn PAH-tutkimuksen valossa näyttää myös siltä, että näiden lisäksi puun pienpoltto vaikuttaa merkittävästi ilmanlaatuun. (Ulkoilman bentso(a)pyreenipitoisuudet omakotitaloalueella ja kuntakeskuksessa Lahden seudulla vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021. Kähäri & Lind). Lisäksi alueella on liuottimia käyttävää teollisuutta, josta aiheutuu haihtuvia orgaanisia yhdisteitä ilmaan. Jonkin verran päästöjä aiheutuu myös kivenmurskaamoista, betonituotetehtaista, asfalttiasemista ja krematoriosta.

Tässä raportissa ilmanlaatua on arvioitu jatkuvatoimisesti mitattujen hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten massakonsentraation perusteella sekä typen oksidien ja otsonin pitoisuuksien perusteella. Puun pienpolton aiheuttamaa vaikutusta ei tässä raportissa ole otettu huomioon.

Vuonna 2020 ilmanlaatu oli tehtyjen jatkuvatoimisten mittausten perusteella pääosin hyvää tai tyydyttävää. Keväällä pölypitoisuudet olivat korkeita, kun talven aikana jauhautunut hiekoitushiekka ja asfalttipöly nousivat ilmaan. Hengitettävälle hiukkasille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi helmi- ja maaliskuussa. Pienhiukkaspitoisuudet pysyivät koko vuoden alle tavoite- tai raja-arvojen.

Otsonipitoisuudet olivat tyypillisesti korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonipitoisuuden kahdeksantunnin keskiarvo ei ylittänyt tavoitearvoa. Typpidioksidipitoisuudet pysyivät ohjausarvojen alapuolella koko vuoden.

Bentseenin, tolueenin ja ksyleenin pitoisuuksissa on näkynyt liikenneympäristössä laskevaa trendiä. Bentseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot eivät vuositasolla ylittäneet Lahden seudulla alempaa arviointikynnystä. Muille haihtuville orgaanisille yhdisteille ei ole ohjausarvoja. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden seuranta on kuitenkin 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.

Varsinkin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousevat tietyissä säätilanteissa terveyttä haittaavalle tasolle, jolloin ilmanlaadun valmiussuunnitelman mukaiset pikaiset toimenpiteet, kuten tiedottaminen ja väestön varoittaminen ovat tarpeellisia.

Hengitettävistä hiukkasista analysoitujen polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuustasoista voidaan päätellä, että puun pienpolton aiheuttamiin ilmanlaatuvaikutuksiin on syytä kiinnittää huomiota. Ensisijaisena keinona on pientulisijojen oikeanlaisen käytön opastaminen.



Lähteet

Auranen J., Kähäri K. Launeen alueen PAH-pitoisuudet alkuvuonna 2018 ja avaimet parempaan ilmanlaatuun. Lahden kaupunki. Kaupunkiympäristön palvelualue 2018.

https://www.lahti.fi/PalvelutSite/YmparistoSite/Documents/PAH_raportti.pdf

Kaski N., Loukkola K., Portin H. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016. HSY:n julkaisuja 3/2017. ISBN 978-952-7146-29-3. <https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Raportit/ilmanlaatupaakaupunkiseudulla-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 2018. Lahden kaupunki. Lahden ympäristöpalvelut. 2020.

Kähäri K. & Lind J. Ulkoilman bentso(a)pyreenipitoisuudet omakotitaloalueella ja kuntakeskuksessa Lahde seudulla vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021. Lahden kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue. 2021.

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/Julkaisu_3_2017.pdf/ff6e90ca-8d16-40e3-b598-db-c59ae25923

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta 19.6.1996/480.

Vahti – ympäristönsuojelun tietojärjestelmä

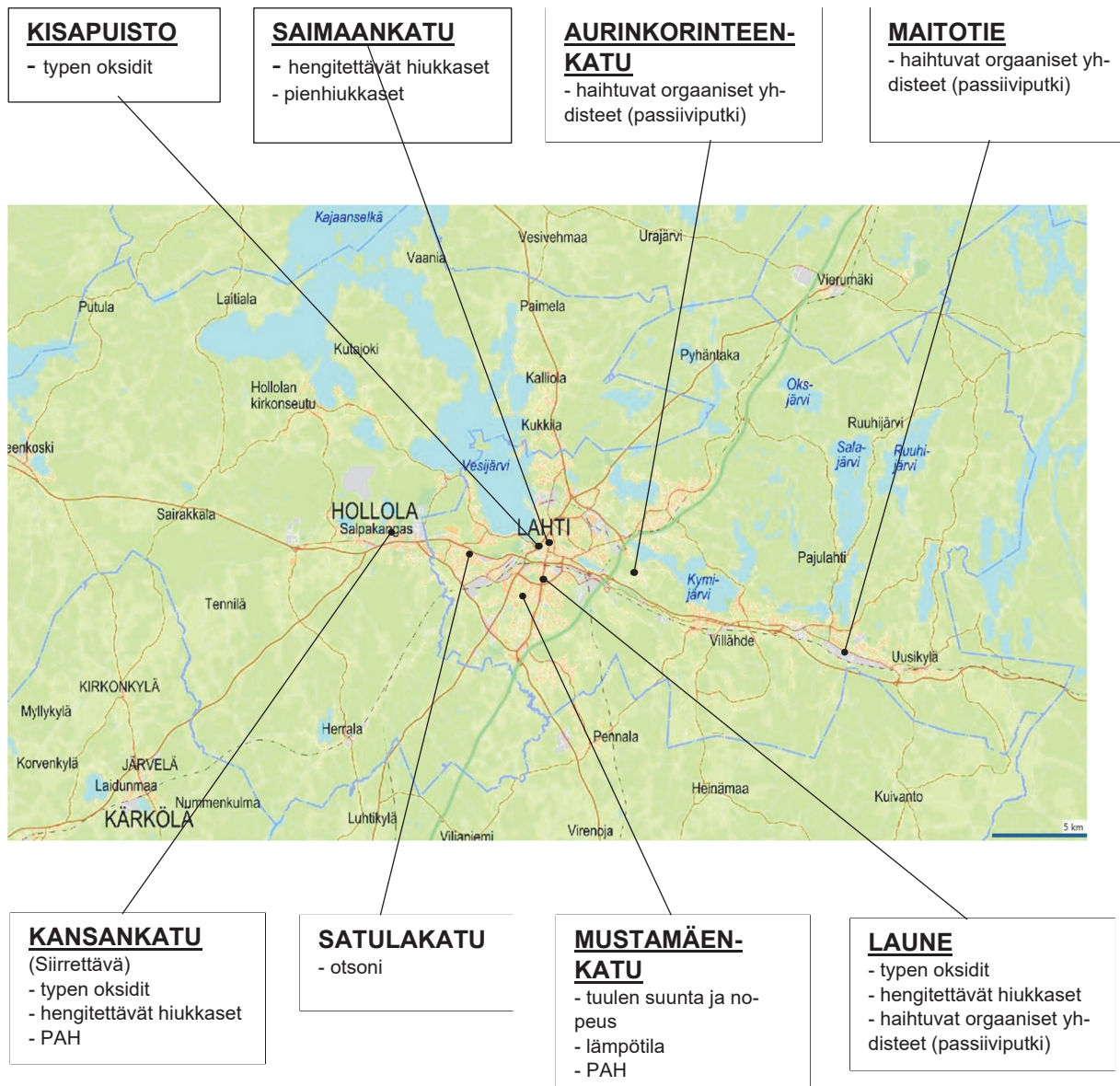
VTT LIISA laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi>.

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



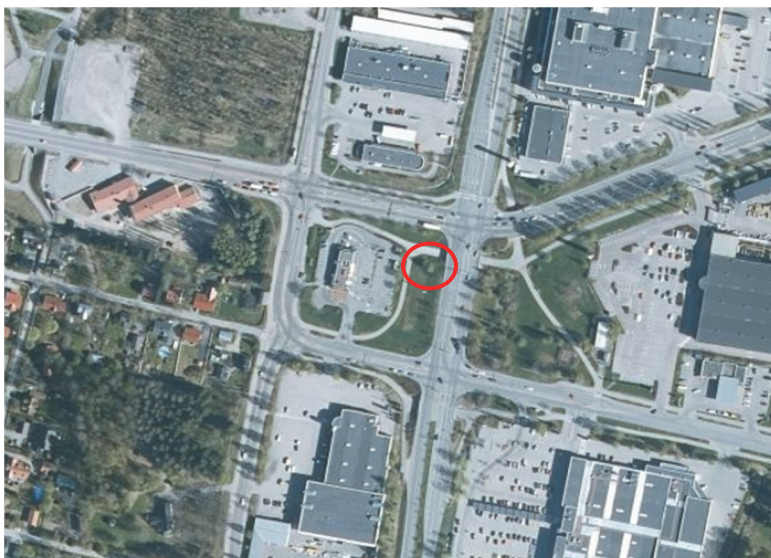
Liite 1. Ilmanlaadun mittausasemat Lahden seudulla vuonna 2020



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Laune (Lahti)

Osoite:	Pohjoinen Liipolankatu
Mittausparametrit:	NO, NO ₂ , PM ₁₀ , VOC
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 3 m
Ympäristö:	Keskustan ulkopuolinen alue, aseman etäisyys vilkasliikenteisestä risteyksestä n. 40 m. Liikennemäärä Uudenmaankadulla n. 20 000 ajon. /vrk. Liikennemäärä Tappara-kadulla n. 13 000 ajon. /vrk.
Mittalaitteet/mittausmenetelmät:	Environnement AC32M/kemiluminesenssi: NO, NO ₂ Teom 1400a/värrähtelevä mikrovaaka: PM10 Passiivinen näytteenotto adsorbenttiputki: 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



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Saimaankatu (Lahti)

Osoite:	Saimaankatu 39
Mittausparametrit:	PM_{10} , $PM_{2,5}$
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 3 m
Ympäristö:	Kaupungin keskusta. Liikennemäärät Saimaankadulla n. 10 000 ajon. /vrk., Kiveriönkadulla n. 5 000 ajon. /vrk ja Lahdenkadulla n. 28 000 ajon. /vrk.
Mittalaitteet/mittausmenetelmät:	Teom 1400a/värähtelevä mikrovaaka: PM_{10} , $PM_{2,5}$



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Satulakatu (Lahti)

Osoite:	Satulakatu 8
Mittausparametrit:	03
Näytteenottokorkeus:	maanpinnasta 3 m
Ympäristö:	Asuinalue keskustan ulkopuolella
Mittalaitteet/mittausmenetelmät:	Environnement 0342M/UV-fotometri



Liite 2. Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittausasemien kuvaus

Kansankatu (Hollola)

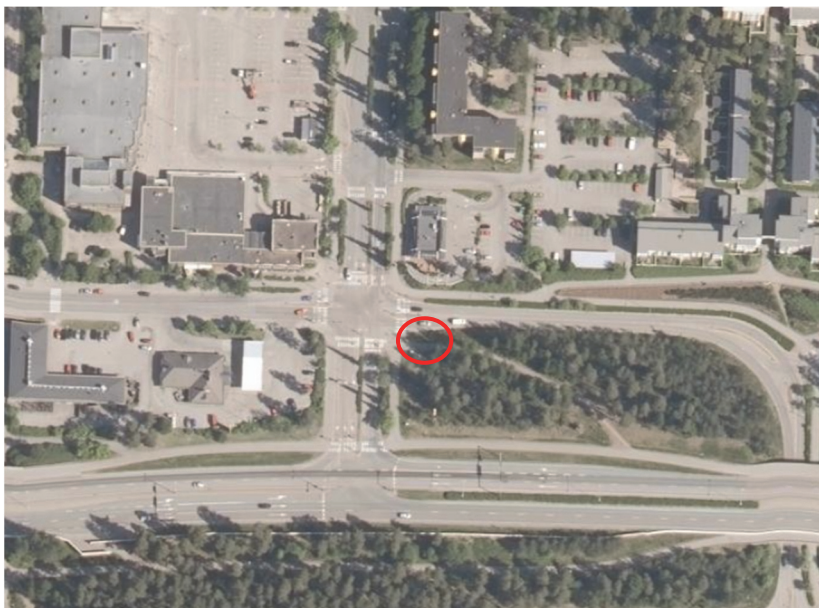
Osoite: Kansankatu

Mittausparametrit: NO, NO₂, PM₁₀

Näytteenottokorkeus: maanpinnasta 3 m

Ympäristö: Keskustan tuntumassa,
aseman etäisyys vilkasliikenteisestä tiestä n. 100 m.

Mittalaitteet/mittausmenetelmät: Environnement AC32e/kemiluminesenssi: NO, NO₂
Teom 1400a/värähtelevä mikrovaaka: PM₁₀



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Typidioksidi (NO₂)

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

NO ₂ tuntiarvojen 99 % piste (µg/m ³)								
Kuukausi	Saimaankatu Lahti	% ohje- arvosta	Laune Lahti	% ohje- arvosta	Kisapuisto Lahti	% ohje- arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje- arvosta
tammi	60	40	64	42	52	35	53	35
helmi	36	24	61	41	39	26	46	31
maalis	35	24	50	33	29	19	52	35
huhti	29	19	47	32	23	15	32	21
touko	22	15	40	27	28	19	29	19
kesä	23	16	34	23	20	13	19	13
heinä	17	11	26	17	16	11	20	13
elo	23	15	32	22	26	17	23	15
syys	24	16	33	22	19	13	27	18
loka	32	21	39	26	35	23	36	24
marras	31	20	38	25	27	18	31	21
joulu	29	19	36	24	27	18	34	22

(Kansankatu elokuussa valid 70 %.)

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

NO ₂ 2. suurin vuorokausiarvo (µg/m ³)								
Kuukausi	Saimaankatu Lahti	% ohje- arvosta	Laune Lahti	% ohje- arvosta	Kisapuisto Lahti	% ohje- arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje- arvosta
tammi	18	25	26	37	19	27	20	28
helmi	18	26	25	36	19	27	19	27
maalis	18	25	22	32	12	17	19	28
huhti	14	20	18	26	9	13	17	24
touko	11	16	17	24	10	14	13	18
kesä	12	17	18	26	8	11	12	17
heinä	10	14	13	18	7	10	12	17
elo	12	16	16	23	11	16	12	18
syys	13	18	17	24	11	16	15	21
loka	17	24	16	23	14	20	17	25
marras	20	29	20	29	17	24	16	23
joulu	15	22	20	29	15	22	18	26

(Kansankatu elokuussa valid 70%.)



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

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

Kuukausi	NO ₂ kuukausikeskiarvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Saimaankatu (Lahti)	Laune (Lahti)	Kisapuisto (Lahti)	Kansankatu (Hollola)
tammi	12	13	8	12
helmi	10	13	7	11
maalis	10	13	6	12
huhti	8	10	4	9
touko	6	9	4	8
kesä	8	11	4	7
heinä	6	8	4	7
elo	7	10	5	8
syys	9	11	6	8
loka	10	11	7	10
marras	9	11	7	9
joulu	9	12	8	10

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 2020 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 2020:

- Laune (Lahti), 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (28 % raja-arvosta)
- Kisapuisto (Lahti), 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15 % raja-arvosta)
- Kansankatu (Hollola), 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (23 % raja-arvosta)
- Saimaankatu (Lahti), 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (23 % raja-arvosta)



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Otsoni (O^3)

Otsonipitoisuuksien tavoite-, varoitus- ja kynnysarvovertailu:

Tavoitearvo vuodelle 2010 terveyshaittojen ehkäisemiseksi: Korkein päivittäinen kahdeksan tunnin keskiarvo saa ylittää $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona.

Pitkän ajan tavoite terveyshaittojen ehkäisemiseksi: korkein päivittäinen kahdeksan tunnin keskiarvo ei saa ylittää $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lahden seudulla vuonna 2020: Korkein päivittäinen kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo ei ylittänyt $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tavoitearvo vuodelle 2010 kasvillisuuden suojelemiseksi: AOT40 –luku ei saa ylittää $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ viiden vuoden keskiarvona.

Pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi: AOT40 –luku ei saa ylittää $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$.

Lahden seudulla vuonna 2020: AOT40 $1104 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$.

Tiedotuskynnys: $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvona.

Lahden seudulla vuonna 2020 ei ollut yhtään tiedotuskynnyksen ylittävää tuntiarvoa.

Varoituskynnys: $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tuntikeskiarvona.

Lahden seudulla vuonna 2020 ei ollut yhtään varoituskynnyksen ylittävää tuntiarvoa.



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

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

PM ₁₀ 2. suurin vuorokausiarvo (µg/m ³)						
Kuukausi	Laune Lahti	% ohje-arvosta	Saimaankatu Lahti	% ohje-arvosta	Kansankatu Hollola	% ohje-arvosta
tammi	21	30	25	36	38	54
helmi	91	131	41	58	74	106
maalis	79	113	49	70	52	74
huhti	38	54	34	49	23	33
touko	22	31	16	23	13	19
kesä	19	27	22	31	19	28
heinä	15	22	13	19	12	17
elo	20	29	13	19	13	18
syys	37	52	36	52	38	54
loka	23	32	27	39	29	41
marras	21	30	18	25	16	22
joulu	22	32	16	23	18	26

Hengitettävien hiukkasten raja-arvovertailu:

Raja-arvo: vuoden aikana ei saa olla yli 35 kpl 50 µg/m³ vuorokausiarvon ylityksiä.

Lahden seudulla vuonna 2020:

- Laune (Lahti) 9 kpl
- Saimaankatu (Lahti) 2 kpl
- Kansankatu (Hollola) 6 kpl



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Hengitettävien hiukkasten raja-arvon numeroarvon ylittävät vuorokausikeskiarvot.

PM ₁₀ raja-arvon numeroarvon 50 µg/m ³ ylittävät vuorokausikeskiarvot (µg/m ³)			
	Laune (Lahti)	Saimaankatu (Lahti)	Kansankatu (Hollola)
24.2.2020	81,6		
25.2.2020	145,9	68,4	77,7
26.2.2020	63,1		
28.2.2020			74,0
29.2.2020	91,4		
7.3.2020	62,6		
13.3.2020			50,8
14.3.2020			52,5
15.3.2020	79,1	60,3	
17.3.2020	96,7		
25.3.2020			51,9
28.3.2020			50,8
30.3.2020	65,3		
19.7.2020	51,0		
Yht. kpl / vuosi 2020	9	2	6

Raja-arvo (PM10): vuosikeskiarvon on alitettava 40 µg/m³.

Lahden seudulla vuonna 2020:

- Laune (Lahti) 14 µg/m³ (35 % raja-arvosta),
- Saimaankatu (Lahti) 11 µg/m³ (28 % raja-arvosta)
- Kansankatu (Hollola) 11 µg/m³ (28 % raja-arvosta)



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Jatkuvatoimisesti mitattujen hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvot
Lahden seudulla vuonna 2020:

PM ₁₀ kuukausikeskiarvot (µg/m ³)			
Kuukausi	Laune (Lahti)	Saimaankatu (Lahti)	Kansankatu (Hollola)
tammi	8	7	8
helmi	22	14	15
maalis	28	23	24
huhti	17	16	14
touko	12	10	9
kesä	13	13	11
heinä	10	7	6
elo	11	8	7
syys	15	12	12
loka	10	10	10
marras	10	8	7
joulu	9	8	8



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Pienhiukkaset (PM_{2,5})

WHO:n suositusarvo pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausiarvolle on 25 µg/m³.

Vuonna 2020 ei ollut yhtään WHO:n suositusarvoa ylittävää vuorokausikeskiarvoa.

Suurin vuorokausikeskiarvo oli 17,8 µg/m³ (71 % suositusarvosta).

Pienhiukkaspitoisuuksien korkeimmat tunti- ja vuorokausikeskiarvot (µg/m³)

Lahden seudulla vuonna 2020:

PM _{2,5} suurimmat tunti- ja vuorokausikeskiarvot (µg/m ³)		
	Saimaankatu (Lahti)	Saimaankatu (Lahti)
	max tuntiarvo	max vuorokausiarvo
tammi	19,6	10,6
helmi	28,6	9,9
maalis	28,7	17,7
huhti	24,0	15,6
touko	11,9	7,3
kesä	28,2	14,8
heinä	15,8	9,1
elo	13,6	7,5
syys	23,4	17,8
loka	24,7	15,5
marras	19,0	13,3
joulu	20,7	14,1

Pienhiukkaspitoisuuksien raja-arvovertailu:

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

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

Lahden seudulla vuonna 2020:

- Saimaankatu: 4,8 µg/m³ (19 % raja-arvosta; 48 % WHO:n suositusarvosta).



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Validiteetti

Mitattavien komponenttien ajallinen edustavuus (% mittausajasta). Ohjearvovertailuun vaaditaan vähintään 75 % validiteetti. 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.

Valid (%)									
kuukausi	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	O ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀	PM ₁₀	PM ₁₀
	Saimaankatu Lahti	Laune Lahti	Kisapuisto Lahti	Kansankatu Hollola	Satulakatu Lahti	Saimaankatu Lahti	Laune Lahti	Saimaankatu Lahti	Kansankatu Hollola
tammi	75	100	99	99	100	99	100	99	100
helmi	100	100	100	99	100	100	100	100	99
maalis	100	100	100	96	100	100	100	100	100
huhti	100	100	100	99	100	100	100	100	100
touko	100	100	100	88	100	100	100	100	100
kesä	100	100	99	99	100	100	100	100	99
heinä	100	100	100	100	100	100	100	100	100
elo	100	100	100	70	100	100	100	100	100
syys	100	97	95	95	100	100	97	100	100
loka	100	83	100	96	100	100	82	100	100
marras	92	100	100	96	100	92	100	92	100
joulu	100	100	100	96	100	100	99	100	100



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

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.

pvm	klo	indeksi	aiheuttaja
21.1.2020	16:00	106	Kansankatu PM10
21.1.2020	17:00	109	Kansankatu PM10
22.1.2020	15:00	108	Kansankatu PM10
19.2.2020	16:00	101	Saimaakatu PM10
19.2.2020	17:00	102	Saimaakatu PM10
19.2.2020	18:00	106	Saimaakatu PM10
19.2.2020	19:00	101	Kansankatu PM10
19.2.2020	20:00	101	Saimaakatu PM10
20.2.2020	18:00	102	Laune PM10
24.2.2020	16:00	106	Kansankatu PM10
24.2.2020	17:00	119	Kansankatu PM10
24.2.2020	19:00	417	Laune PM10
24.2.2020	20:00	254	Laune PM10
24.2.2020	21:00	162	Laune PM10
24.2.2020	22:00	114	Laune PM10
25.2.2020	13:00	113	Kansankatu PM10
25.2.2020	14:00	117	Kansankatu PM10
25.2.2020	16:00	109	Saimaakatu PM10
25.2.2020	17:00	178	Saimaakatu PM10
25.2.2020	18:00	166	Saimaakatu PM10
25.2.2020	19:00	301	Laune PM10
25.2.2020	20:00	305	Laune PM10
25.2.2020	21:00	292	Laune PM10
25.2.2020	22:00	247	Laune PM10
25.2.2020	23:00	235	Laune PM10
25.2.2020	24:00:00	188	Laune PM10
26.2.2020	1:00	139	Laune PM10
26.2.2020	2:00	111	Laune PM10
26.2.2020	16:00	104	Laune PM10
28.2.2020	14:00	111	Kansankatu PM10
28.2.2020	15:00	116	Kansankatu PM10
28.2.2020	16:00	129	Kansankatu PM10
28.2.2020	17:00	117	Kansankatu PM10
28.2.2020	18:00	134	Kansankatu PM10
28.2.2020	19:00	128	Kansankatu PM10
28.2.2020	20:00	111	Kansankatu PM10
28.2.2020	21:00	110	Kansankatu PM10
28.2.2020	22:00	130	Kansankatu PM10
28.2.2020	23:00	156	Laune PM10
28.2.2020	24:00:00	257	Laune PM10



29.2.2020	1:00	221	Laune PM10
29.2.2020	2:00	178	Laune PM10
29.2.2020	3:00	152	Laune PM10
29.2.2020	4:00	130	Laune PM10
29.2.2020	5:00	125	Laune PM10
29.2.2020	6:00	103	Laune PM10
7.3.2020	17:00	104	Laune PM10
7.3.2020	18:00	120	Laune PM10
7.3.2020	19:00	125	Laune PM10
7.3.2020	20:00	116	Laune PM10
7.3.2020	21:00	106	Laune PM10
7.3.2020	22:00	106	Laune PM10
13.3.2020	15:00	116	Kansankatu PM10
13.3.2020	16:00	132	Kansankatu PM10
13.3.2020	17:00	120	Kansankatu PM10
13.3.2020	18:00	121	Kansankatu PM10
13.3.2020	19:00	123	Kansankatu PM10
13.3.2020	20:00	161	Kansankatu PM10
14.3.2020	11:00	101	Saimaankatu PM10
14.3.2020	13:00	106	Saimaankatu PM10
14.3.2020	14:00	131	Saimaankatu PM10
14.3.2020	15:00	102	Kansankatu PM10
14.3.2020	16:00	102	Kansankatu PM10
15.3.2020	1:00	105	Saimaankatu PM10
15.3.2020	2:00	133	Laune PM10
15.3.2020	3:00	132	Laune PM10
15.3.2020	4:00	122	Laune PM10
15.3.2020	5:00	115	Laune PM10
15.3.2020	6:00	107	Laune PM10
15.3.2020	11:00	104	Saimaankatu PM10
15.3.2020	12:00	125	Saimaankatu PM10
15.3.2020	13:00	107	Saimaankatu PM10
15.3.2020	14:00	101	Saimaankatu PM10
15.3.2020	15:00	117	Saimaankatu PM10
15.3.2020	16:00	104	Saimaankatu PM10
16.3.2020	15:00	104	Kansankatu PM10
16.3.2020	16:00	114	Saimaankatu PM10
16.3.2020	17:00	118	Saimaankatu PM10
16.3.2020	20:00	196	Saimaankatu PM10
16.3.2020	21:00	118	Kansankatu PM10
16.3.2020	23:00	165	Laune PM10



17.3.2020	0:00	208	Laune PM10
17.3.2020	1:00	200	Laune PM10
17.3.2020	2:00	203	Laune PM10
17.3.2020	3:00	141	Laune PM10
17.3.2020	4:00	125	Laune PM10
17.3.2020	5:00	105	Laune PM10
17.3.2020	6:00	106	Laune PM10
17.3.2020	7:00	110	Laune PM10
17.3.2020	8:00	133	Saimaankatu PM10
17.3.2020	9:00	168	Laune PM10
17.3.2020	10:00	133	Laune PM10
17.3.2020	11:00	105	Laune PM10
25.3.2020	11:00	128	Saimaankatu PM10
25.3.2020	12:00	160	Kansankatu PM10
25.3.2020	13:00	124	Kansankatu PM10
25.3.2020	15:00	109	Laune PM10
25.3.2020	17:00	106	Kansankatu PM10
28.3.2020	12:00	110	Kansankatu PM10
28.3.2020	13:00	136	Kansankatu PM10
28.3.2020	14:00	110	Kansankatu PM10
28.3.2020	16:00	106	Kansankatu PM10
28.3.2020	17:00	104	Kansankatu PM10
29.3.2020	22:00	117	Kansankatu PM10
30.3.2020	8:00	103	Laune PM10
30.3.2020	9:00	139	Laune PM10
30.3.2020	10:00	177	Laune PM10
30.3.2020	11:00	128	Laune PM10
30.3.2020	12:00	105	Laune PM10
31.3.2020	7:00	108	Kansankatu PM10
3.4.2020	17:00	107	Kansankatu PM10
8.4.2020	12:00	105	Laune PM10
9.4.2020	11:00	103	Kansankatu PM10
22.4.2020	0:00	109	Laune PM10
22.4.2020	1:00	111	Laune PM10
27.5.2020	16:00	139	Kansankatu PM10
10.6.2020	15:00	103	Kansankatu PM10
19.7.2020	2:00	103	Laune PM10
19.7.2020	3:00	403	Laune PM10
19.7.2020	4:00	181	Laune PM10
19.7.2020	5:00	115	Laune PM10
2.9.2020	9:00	101	Laune PM10
30.10.2020	20:00	101	Laune PM10



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Ilman bentseenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.

Bentseenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020 (ng/m ³)				
näytteen keräysaika	Aurinkorinteenka tu (Lahti)	Maitotie (Lahti)	Laune (Lahti)	Salpakankaan koulu (Hollola)
3.1. - 17.1.	334	435	922	443
17.1. - 31.1.	784	540	856	664
31.1. - 14.2.	654	478	796	650
14.2. - 28.2.	447	403	873	436
28.2. - 13.3.	742	646	1109	965
13.3. - 27.3.	417	448	742	427
27.3. - 9.4.	406	365	662	467
9.4. - 24.4.	351	344	619	337
24.4. - 8.5.	100	323	612	397
8.5. - 22.5.	202	208	468	232
22.5. - 5.6.	100	100	295	100
5.6. - 18.6.	100	100	385	100
18.6. - 3.7.	100	100	287	100
3.7. - 16.7.	100	100	480	100
16.7. - 31.7.	100	278	591	236
31.7. - 14.8.	100	100	502	202
14.8. - 28.8.	100	100	451	213
28.8. - 11.9.	100	255	660	313
11.9. - 25.9.	366	321	895	399
25.9. - 9.10.	762	806	830	945
9.10. - 23.10.	729	769	1618	913
23.10. - 6.11.	423	554	1051	504
6.11. - 20.11.	984	100	1781	1476
20.11. - 4.12.	441	379	1109	815
4.12. - 18.12.	1313	1133	1952	1853
18.12. - 31.12.2020	1210	1770	1981	1953
Keskiarvo	441	429	866	586
% raja-arvosta	9	9	17	12



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Ilman tolueenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.

Tolueenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020 (ng/m ³)				
näytteen keräysaika	Aurinkorinteenka tu (Lahti)	Maitotie (Lahti)	Laune (Lahti)	Salpakankaan koulu (Hollola)
3.1. - 17.1.	193	600	1084	375
17.1. - 31.1.	1019	500	822	481
31.1. - 14.2.	310	440	835	450
14.2. - 28.2.	141	237	962	264
28.2. - 13.3.	324	421	1334	731
13.3. - 27.3.	67	241	614	176
27.3. - 9.4.	183	141	746	311
9.4. - 24.4.	176	220	736	354
24.4. - 8.5.	137	312	1054	386
8.5. - 22.5.	210	255	937	412
22.5. - 5.6.	173	293	1412	529
5.6. - 18.6.	267	369	1431	462
18.6. - 3.7.	427	506	1223	471
3.7. - 16.7.	210	321	1717	490
16.7. - 31.7.	410	596	1956	918
31.7. - 14.8.	362	361	1720	627
14.8. - 28.8.	359	296	1531	643
28.8. - 11.9.	307	343	1555	612
11.9. - 25.9.	427	297	1765	596
25.9. - 9.10.	708	782	1579	1167
9.10. - 23.10.	418	441	1953	753
23.10. - 6.11.	322	387	1097	553
6.11. - 20.11.	479	67	1664	809
20.11. - 4.12.	350	479	1005	510
4.12. - 18.12.	556	587	1268	715
18.12. - 31.12.2020	797	720	1294	753
Keskiarvo	359	393	1281	560



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Ilman ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020.

Ksyleenipitoisuudet Lahden seudulla vuonna 2020 (ng/m ³)				
näytteen keräysaika	Aurinkorinteenka tu (Lahti)	Maitotie (Lahti)	Laune (Lahti)	Salpakankaan koulu (Hollola)
3.1. - 17.1.	0	455	497	231
17.1. - 31.1.	520	402	67	0
31.1. - 14.2.	0	411	377	195
14.2. - 28.2.	371	339	548	162
28.2. - 13.3.	67	464	1091	370
13.3. - 27.3.	0	417	226	67
27.3. - 9.4.	67	242	369	67
9.4. - 24.4.	162	67	350	67
24.4. - 8.5.	173	269	436	67
8.5. - 22.5.	67	514	346	171
22.5. - 5.6.	67	67	583	228
5.6. - 18.6.	67	140	687	197
18.6. - 3.7.	67	601	483	177
3.7. - 16.7.	200	417	850	208
16.7. - 31.7.	210	182	803	343
31.7. - 14.8.	67	150	904	67
14.8. - 28.8.	234	407	909	373
28.8. - 11.9.	67	303	768	264
11.9. - 25.9.	192	244	665	181
25.9. - 9.10.	244	316	1001	498
9.10. - 23.10.	230	260	978	454
23.10. - 6.11.	67	283	504	243
6.11. - 20.11.	0	67	855	0
20.11. - 4.12.	67	379	401	213
4.12. - 18.12.	153	180	436	200
18.12. - 31.12.2020	224	169	380	180
Keskiarvo	138	298	597	201



Liite 3. Mittaustulokset Lahden seudulla vuonna 2020

Ilman bentseeni-, tolueeni-, ja ksyleenipitoisuuksien vuosikeskiarvot Lahden seudulla vuosina 2003-2020.

	Bentseenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla (µg/m³)																	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	0,9	0,8	0,9
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				
Wipaktie														0,4				
Muovitie														0,4	0,4			
Kukkasen koulu															0,4	0,4	0,5	0,4
Tiiriskankaantie															0,4			
Launeen kenttä																0,9		
Orastie																0,7		
Rajavartijankatu																	0,6	
Kalliolan koulu																	0,5	
Aurinkorinteenkatu																		0,4
Maitotie																		0,4
Salpakankaan koulu																		0,6

	Tolueenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla (µg/m³)																	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	1,8	1,8	1,3
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				
Wipaktie														0,7				
Muovitie														0,5	0,4			
Kukkasen koulu															3,8	0,7	0,7	0,6
Tiiriskankaantie																0,4		
Launeen kenttä																	0,9	
Orastie																	0,7	
Rajavartijankatu																		1,1
Kalliolan koulu																	0,5	
Aurinkorinteenkatu																		0,4
Maitotie																		0,4
Salpakankaan koulu																		0,6

	Ksyleenin vuosikeskiarvot Lahden seudulla (µg/m³)																	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
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	1,2	0,6	1,3	0,6
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			7,8			
Kytölä								1,9										
Vanhatie24									1,6									
Karisto										0,7								
Vipusenkatu											2,4	3,6						
Yrittäjänkatu													0,9	0,8				
Wipaktie														0,5	1,3			
Muovitie														1,5				
Kukkasen koulu															9,1	2,3	1,0	0,8
Tiiriskankaantie																1,8		
Launeen kenttä																	0,2	
Orastie																	0,2	
Rajavartijankatu																		1,0
Kalliolan koulu																	0,3	
Aurinkorinteenkatu																		0,2
Maitotie																		0,3
Salpakankaan koulu																		0,2



Liite 4. Pistemäisten päästölähteiden päästöt ja liikenteen päästöt vuonna 2020 Lahden seudulla.

LAITOS	NO _x (t/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)	VOC (t/a)
Lahti Energia Oy	594,49	111,21	0,47	
Nor-Maali Oy				41,285
CNC Muotoco Oy				11,21
Peikko Finland Oy				11,213
Solmaster Oy				2,307
Kumart Oy				9,867
Novart Oy				46,01
Wipak Oy, Nastolan tehdas				65,684
Muovijaloste Oy				33,516
A-Kassi Ky				23,98
Levon krematorio	0,001		0,001	
Yhteensä	594,491	111,21	0,471	245,072
Lahti Energia Oy:n laitokset eriteltynä:				
Kymijärven voimalaitos	551,93	110,67	0,13	
Ahtialan lämpökeskus 15 MW	0,07	0	0	
Hartwallin lämpökeskus 3 x 6,5 MW, 3,9 MW	2,94	0	0,03	
Ilmarisentien lämpökeskus 3 x 15 MW	0	0	0	
Koneharjun kaasuturbiinilaitos 9,6 MW	5,8	0	0	
Fazerin lämpökeskus 1,3 MW, 2,5 MW höyryk	1,54	0	0	
Rautakankareen lämpökeskus 3 MW, 1,3 MW	0	0	0	
Teivaanmäen voimalaitos 17 MW; 25 MW; 0,8 MW	0,81	0	0	
Keskussairaalan lämpökeskus 2 x 12 MW; 2 x 1 MW + varavoimakone	0,41	0	0	
Kartanonmaan lämpökeskus 7,3 MW	0	0	0	
Liipolan lämpökeskus 40 MW	0,11	0	0	
Mukkulan lämpökeskus 47 MW	0,19	0	0	
Möysän lämpökeskus 40 MW	0	0	0	
Sammonkadun lämpökeskus 40 MW	0	0	0	
Sopenkorven lämpökeskus 2 x 16,3 MW ja kaasuturbiinilaitos 49 MW	0,28	0,04	0,01	
Polttimon prosessilämpökeskus 2 x 13 MW	27,5	0,5	0,3	
Stora Enso Packaging Oy:n lämpökeskus 10,4 MW; 6 MW	2,79	0	0	
Rakokiven lämpökeskus 9 MW	0,04	0	0	
Renkomäen lämpökeskus 2 x 12, 5 MW	0,08	0	0	
Ruokotien lämpökeskus 10,2 MW; 8,3 MW; 5,4 MW	0	0	0	
Yhteensä	594,49	111,21	0,47	0
HOLLOLA				
Keskikankaan lämpökeskus	0,02			
Soramäen lämpökeskus	0,03			
Yhteensä	0,05	0	0	0
LIIKENNE				
Hollola	131,2	0,23	3,2	15,35
Lahti	394,61	0,67	10,38	61,47
Yhteensä	525,81	0,9	13,58	76,82

Liikenteen päästöt VTT, LIISA

