Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

RAPORTTEJA 38 | 2018

Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2017

OUTI VÄKEVÄ | KATI LOUKKOLA



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2017

OUTI VÄKEVÄ

KATI LOUKKOLA

RAPORTTEJA 38 | 2018

ILMANLAATU UUDELLAMAALLA VUONNA 2017

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Juvenes Print Suomen Yliopistopaino Oy
Kartat: Maanmittauslaitos, ©Karttakeskus
Painotalo: Juvenes Print Suomen Yliopistopaino Oy

ISBN 978-952-314-708-9 (painettu)
ISBN 978-952-314-709-6 (PDF)

ISSN 2242-2846
ISSN 2242-2846 (painettu)
ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-709-6

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Johdanto 3
2.1. Yleistä 4
2.2. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset 4
2.2.1 Hengitettävät hiukkaset 5
2.2.2 Pienhiukkaset 5
2.2.3 Bentso(a)pyreeni 5
2.2.4 Typenoksidi 6
2.2.5 Otsoni 6
2.2.6 Muut ilmansaasteet 6
2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset 6
3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016 7
3.1 Yleistä 7
3.2 Tieliikenne 10
3.3. Energiantuotanto 11
3.4 Teollisuus 11
3.5 Puunpoltto ja öljylämmitys 12
3.6 Satamat 13
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2017 14
4.1 Ilmanlaadun seuranta 14
4.1.1 Liikenneasema Keravalla 15
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla 15
4.1.3 Bentso(a)pyreenin mittausasema Kirkkonummella 16
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot 16
4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin 18
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset 18
4.3.2 Pienhiukkaset 21
4.3.3 Bentso(a)pyreeni 23
4.3.4 Typpidioksidi 24
4.3.5 Otsoni 26
4.3.6 Muut ilmansaasteet 27
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu 27
4.4.1 Korkeiden pitoisuuksien episodit 27
4.4.2 Vuorokausivaihtelu 28
4.4.3 Vuodenaikaisvaihtelu 28
4.5 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna 29
4.6 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina 31
5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2018 33
6 Ilmanlaatuarviot kunnittain 34
6.1 Hanko – Hangö 35
6.2 Hyvinkää 38
6.3 Inkoo – Ingå 41
6.4 Järvenpää 44
6.5 Karkkila 46
6.6 Kerava 48
6.7 Kirkkonummi – Kyrkslätt 51
6.8 Lapinjärvi – Lappträsk 55

6.9 Lohja – Lojo 58
6.10 Loviisa – Lovisa 62
6.11 Mäntsälä 65
6.12 Nurmijärvi 67
6.13 Porvoo – Borgå 69
6.14 Raasepori – Raseborg 73
6.15 Sipoo – Sibbo 76
6.16 Siuntio – Sjundeå 79
6.17 Tuusula 82
6.18 Vihti 84
7 Johtopäätökset ja yhteenveto 86
Lähteet 92
Liitteet 94

1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat erikokoiset hiukkaset (PM), joista katupölyn osuus nykyisin merkittävin, typpidioksidi (NO_2), otsoni (O_3), hiilimonoksidi (CO), rikkidioksidi (SO_2), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) sekä eräät polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) kuten bentso(a)pyreeni. Näillä epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia luontoon sekä ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja. Ympäristönsuojelulaki (527/2014) velvoittaa kunnat huolehtimaan alueensa ilmanlaadun seurannasta, ja ilmanlaatuasetus (79/2017) määrää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) olemaan selvillä ilmanlaadusta sekä huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty. Uudenmaan alueella ilmanlaadun seurantaa hoidetaan alueellisena yhteistarkkailuna, jonka kustannuksista vastaavat alueen kunnat ja osin teollisuuslaitokset. Seurantaa ohjaa yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymästä HSY sekä Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Tämä raportti käsittelee Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen (Uusimaa, pois lukien pääkaupunkiseutu) ilmanlaatua vuonna 2017. Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella tulee tarkkailla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvin mittauksin vähintään yhdellä liikenneasemalla ja yhdellä kaupunkitausta-asemalla. Typpidioksidipitoisuuksia tulee mitata vähintään yhdellä mittausasemalla, ja voidaan käyttää myös suuntaa-antavaa mittausmenetelmää. Jatkuvia ja suuntaa-antavia mittauksia voidaan täydentää päästökartoituksin. Otsonipitoisuuksia Uudellamaalla arvioidaan pääkaupunkiseudun mittausten perusteella. Hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet on arvioitu niin pieniksi, että seurantamenetelmäksi riittävät erilaiset arviointimenetelmät, esimerkiksi päästökartoitukset. Myös pääkaupunkiseudun ja alueen teollisuuslaitosten mittausten tuloksia voidaan hyödyntää ilmanlaadun arvioinnissa.

Vuonna 2003 laadittiin ensimmäinen suunnitelma Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen ilmanlaadun seurannasta, joka kattoi vuodet 2004–2008. Toinen seurantaohjelma laadittiin vuosiksi 2009–2013 (Airola & Koskentalo 2008) ja kolmas vuosiksi 2014–2018 (Aarnio & Airola 2013). Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista, PAH-mittauksista, päästökartoituksista sekä tulosten raportoinnista huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Nab Labs Oy Ambiotica vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015).

Vuosi 2017 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien 14. toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin vilkasliikenteisessä ympäristössä Keravalla ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien mittauksia tehtiin pientaloalueella Kirkkonummen Veikkolassa. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

Tässä raportissa käsitellään ilmanlaadun mittausten tuloksia vuodelta 2017, mutta samalla arvioidaan ilmanlaadun kehittymistä viimeisten 14 vuoden aikana. Päästöjen raportoinnissa siirryttiin seurantakaudella 2014–2018 uuteen jaksotukseen, ja sen mukaisesti tässä raportissa esitetään vuoden 2016 päästöt.

Vuonna 2017 Uudenmaan ilmanlaadun seurannan mittausosaan ja sen kustannuksiin osallistuivat Uudenmaan alueen kunnat (pois lukien pääkaupunkiseutu, Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) sekä ympäristölupiensa tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seuraavat laitokset: Hyvinkäällä Saint-Gobain Finland Oy ja Hyvinkään lämpövoima Oy, Järvenpäässä Fortum Power and Heat Oy, Keravalla Keravan Energia Oy sekä Lohjalla Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen voimalaitos, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen paperitehdas, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energianhuolto Oy Loher, HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala ja Cembrit Production Oy. Lisäksi vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat Lohjalla mukana Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy:n päällystysyksikkö, Destia Oy, Metsä Wood Kerto Lohja ja PEAB Industri Oy/MBR betoniasema.

2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

2.1. Yleistä

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta ja luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia ja hiukkasmaisia aineita. Epäpuhtauksien haitat voivat olla maailmanlaajuisia, alueellisia tai paikallisia. Maailmanlaajuisia vaikutuksia ovat ilmaston lämpeneminen ja yläilmakehän otsonikato. Alueellisia haittoja ovat esimerkiksi maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä alailmakehän kohonneet otsonipitoisuudet. Paikallisia vaikutuksia ovat lähipäästöjen aiheuttamien ilmansaasteiden haitat ihmisten terveydelle ja lähiympäristölle sekä erilaiset viihtyisyys- ja materiaalihaitat.

Merkittävimpiä kaupunki-ilman epäpuhtauksia ovat hiukkaset, typenoksidit, otsoni, rikkidioksidi, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) ovat edelleen ilmanlaatuongelma. Kaupunki-ilman epäpuhtauksien päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puunpoltto.

Päästöt purkautuvat ilmakehän alimpaan kerrokseen, missä ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmamassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina märkälaskeumana, kuivalaskeumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia säädellään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeiksi suunnittelijoille. Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille terveysperusteiset korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, jotka on alitettava määräajassa ja jotka eivät saa ylittyä sen jälkeen, kun raja-arvo on saavutettu. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, kunnan on laadittava ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi ja raja-arvon ylityksen keston lyhentämiseksi. Ilmansuojelusuunnitelmaa ei tarvitse laatia, jos kyse on ympäristönsuojelulain (527/2014) 148 §:ssä tarkoitetusta hengitettäville hiukkasille säädettyjen raja-arvojen ylityksestä. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava kohonneista ilmansaasteiden pitoisuuksista. Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa.

Typpidioksidin ohjearvot ylittyvät Suomessa toisinaan talvikaudella ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla, mutta ylityksiä voi esiintyä myös muulloin rakennustyömaiden ja nastarenkaiden vaikutuksesta. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typpidioksidin ja hiukkasten raja-arvot eivät yleensä ylity, mutta ylitysriski on olemassa suurimpien kaupunkien keskustassa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla.

Otsonipitoisuuksille terveysvaikutusten perusteella annettu pitkän ajan tavoite ylittyy yleisesti Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Sen sijaan tavoitearvot vuodelle 2010 eivät ylity eikä myöskään kasvillisuusvaikutusten perusteella annettu pitkän ajan tavoite ole ylittynyt vuoden 2013 jälkeen. Otsonin tiedotuskynnys saattaa ylittyä keväisin ja kesäisin, mutta ylitykset ovat harvinaisia.

2.2. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilman pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille, mutta myös pientaloalueilla tulisijojen savut saattavat lisätä merkittävästi altistumista. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä

ilmansaasteita ovat liikenteestä, puunpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset. Vuonna 2013 Maailman terveysjärjestö WHO määritteli ilmansaasteet ja erityisesti hiukkaset syöpävaarallisiksi (IARC 2013).

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia eivätkä ne aiheuta useimmille ihmisille merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatikot sekä ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkoahtaumatautia sairastavat. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailla voi esiintyä heidän sairaudelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita. Äkillisten hengitys- ja sydänoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrätyt lääkkeet on hyvä pitää aina mukana. Niitä kannattaa käyttää lääkärin antamien ohjeiden mukaan myös silloin, kun oireet aiheutuvat ilmansaasteille altistumisesta. Puhtaampaan ilmaan (esim. sisätiloihin) siirtyminen on myös keskeinen osa oireiden lievitystä.

Ilmansaasteet ovat maailmanlaajuisesti merkittävin yksittäinen ympäristöterveysriski. Maailman terveysjärjestön arvion mukaan ulkoilman saasteet aiheuttavat vuodessa 3,7 miljoonaa ennenaikaista kuolemaa (WHO 2015). Ilmansaasteet aiheuttavat merkittäviä terveyshaittoja myös Suomessa, vaikka pitoisuudet meillä ovat kansainvälisesti vertailtuna melko matalia. Ilmansaasteiden aiheuttamien ennenaikaisten kuolemien määrästä on esitetty hieman erilaisia arvioita lähteestä riippuen, mutta suuruusluokka niissä on sama. Hänninen ym. (2016) arvioivat, että ilmansaasteet aiheuttivat Suomessa yhteensä noin 1 600 kuolemantapausta vuonna 2013. Näistä suurin osa aiheutui pienhiukkasista. Suurin osa pienhiukkasiin yhdistyvistä terveyshaitoista aiheutuu pitkäaikaisesta, vuosia kestävästä altistumisesta. Pitkäaikainen pienhiukkasille altistuminen ei ole yhteydessä ainoastaan lisääntyneeseen kuolleisuuteen vaan myös kroonisiin sydän- ja hengityselinsairauksiin ja moniin lievempiin haittoihin.

Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarvioiden yhteenvetoraportin mukaan (Valtioneuvoston kanslia 2017) vuonna 2015 ulkoilman epäpuhtauksista suurimmat kuolleisuusvaikutukset aiheutuivat Suomessa pitkäaikaisesta altistumisesta puunpolton ja katupölyn pienhiukkasille: kummastakin aiheutui noin 200 ennenaikaista kuolemaa vuosittain. Tieliikenteen ja työkoneiden päästöistä aiheutui molemmista 70-80 kuolemaa vuosittain. Energiantuotannon osuus oli pieni (9 kuolemaa/vuosi). Suurimmat vaikutukset aiheutuivat alueellisesta ja kaukokulkeumasta peräisin olevista pienhiukkasista, jotka aiheuttivat arvion mukaan noin 960 ennenaikaista kuolemaa vuosittain (Valtioneuvoston kanslia 2017).

2.2.1 Hengitettävät hiukkaset

Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Ne aiheuttavat ärsytysoireita, kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa, sekä hengityselinoireita ja -tulehduksia ja lisäävät sairaalahoitoa vaativia astma- ja keuhkoahtaumakohtauksia. Pääkaupunkiseudulla toteutetun epidemiologisen tutkimuksen sekä kirjallisuustarkastelun perusteella korkeat katupölypitoisuudet ovat todennäköisesti yhteydessä myös vakaviin terveyshaittoihin kuten sydän- ja hengityselinsairauksien pahenemiseen ja jopa ennenaikaiseen kuolemaan (Lanki 2013).

2.2.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasia ($PM_{2,5}$) pidetään erityisen haitallisina terveydelle. Ne pääsevät tunkeutumaan syvälle hengitysteihin aina keuhkorakkuloihin asti, ultrapienet hiukkaset mahdollisesti edelleen hengityselimistöstä verenkiertoon. Pienhiukkaset heikentävät hengityselimistön, sydämen ja verenkiertoelimistön terveyttä sekä lisäävät kuolleisuutta. Suomessa altistuminen pienhiukkasille on suurinta vilkkaiden liikenneväylien läheisyydessä ja vanhoilla, tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla käytetään runsaasti polttopuuta.

2.2.3 Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreeni (BaP) on syöpäriskiä lisäävä PAH-yhdiste (polysyklinen aromaattinen hiilivety). PAH-yhdisteitä syntyy epätäydellisessä palamisessa. Kohonneita pitoisuuksia esiintyy erityisesti asuinalueilla, joilla on paljon talokohtaista puulämmitystä. Liikenteen päästöjen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on vähäinen.

2.2.4 Typenoksidi

Typpidioksidi (NO_2) on ärsyttävä kaasu, joka lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla. Se voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölylle. Myös lyhytaikaiset korkeat typpidioksidipitoisuudet ovat uusissa tutkimuksissa olleet yhteydessä terveyshaittoihin. Typpidioksidi toimii myös liikenneperäisten hiukkasten indikaattorina.

2.2.5 Otsoni

Otsoni (O_3) suojelee tai vahingoittaa eliöitä riippuen siitä, millä korkeudella sitä ilmakehässä on. Yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallisia ultraviolettisäteitä vastaan. Sen sijaan hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailla voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

2.2.6 Muut ilmansaasteet

Mustalla hiilellä (BC) tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Musta hiili on yhdistetty sekä kasvihuoneilmiön voimistumiseen että terveyshaittoihin. Napa-alueille kulkeutuvat mustan hiilen päästöt sitovat tehokkaasti auringon säteilyä, jolloin ne lisäävät napa-alueiden sulamista ja kiihdyttävät ilmaston lämpenemistä. WHO:n asiantuntijaryhmä (Janssen ym. 2012) on todennut katsauksessaan, että mustaa hiiltä ei pidetä itsessään terveydelle haitallisena, mutta se kuljettaa pinnalleen kiinnittyneitä terveydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia yhdisteitä keuhkojen ääreisosiin ja jopa verenkiertoon asti.

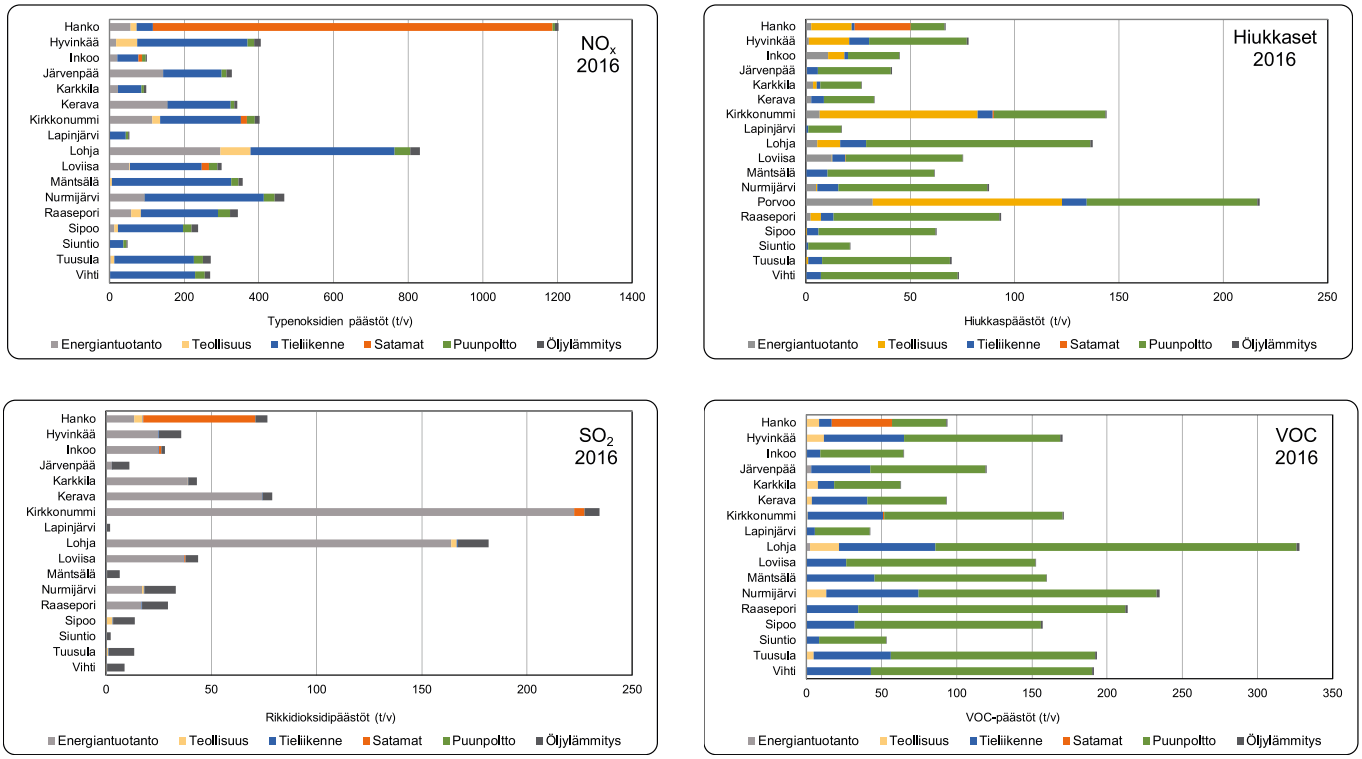
2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitallisia luontovaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen sekä rehevöityminen. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkäliä voidaankin käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvitettäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2014.

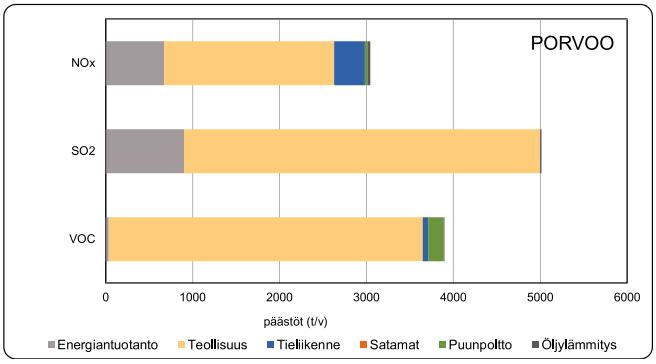
3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016

3.1 Yleistä

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puunpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puunpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Vuoden 2016 kuntakohtainen päästötilanne seurantaan osallistuvissa kunnissa on esitetty kuvassa 1 sekä luvussa 6. Kuntien päästöjen kehitys päästösektoreittain ajanjaksolla 2004–2016 on esitetty liitteessä 1.



Kuva 1 a-d. Energiantuotannon, teollisuuden, liikenteen ja satamien päästöt seurantaan osallistuvissa kunnissa vuonna 2016: a) typenoksidit (NO_x), b) hiukkaset, c) rikkidioksidi (SO_2) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010.
Bild 1 a-d. Energiproduktionens, industrins, trafikens och hamnarnas utsläpp år 2016: a) kväveoxider (NO_x), b) partiklar, c) svaveldioxid (SO_2) och d) flyktiga organiska föreningar (VOC). Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.



Kuva 1 e. Rikkidioksidin (SO_2), typen oksidien (NO_x) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt Porvoossa vuonna 2016. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010.
Bild 1 e. Utsläppen av svaveldioxid (SO_2), kväveoxider (NO_x) och flyktiga organiska föreningar (VOC) i Borgå år 2016. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.

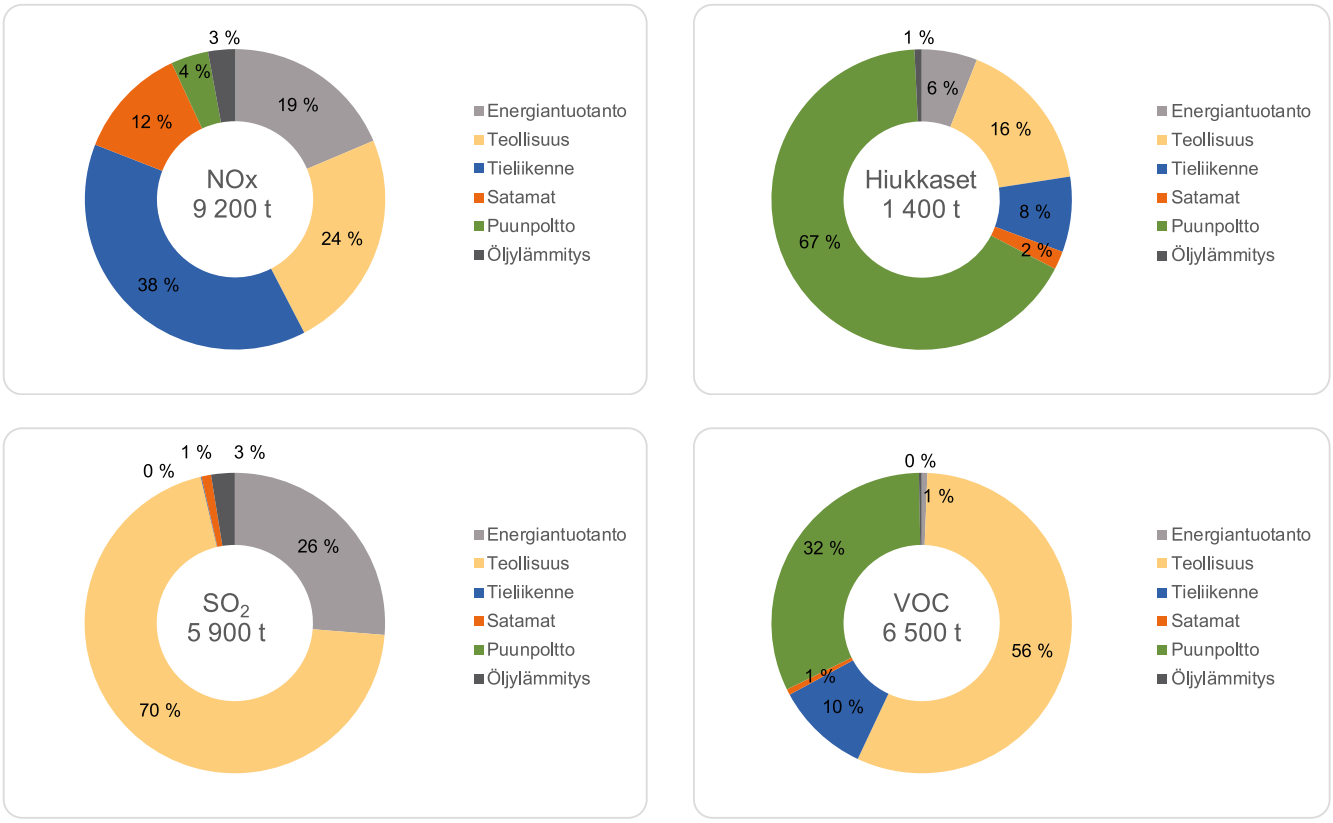
Vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen typenoksidien kokonaispäästöt olivat vajaat 9 200 tonnia, hiukkasten noin 1 400, rikkidioksidin vajaat 5 900, hiilimonoksidin eli hään vajaat 8 000 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt reilut 6 500 tonnia (taulukko 1, kuva 2). Näissä luvuissa ovat mukana myös Askolan, Myrskylän, Pornaisten ja Pukkilan päästöt, vaikka ao. kunnat eivät osallistuneet ilmanlaadun seurantaan. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys vuodelta 2015 (Uudenmaan liitto 2017) eivätkä ne ole mukana tässä raportissa. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöjä ei raportoida vuosittain.

Eri lähteiden aiheuttamat päästöt ja niiden osuus kokonaispäästöistä on esitetty sekä taulukossa 1 että kuvassa 2. Tieliikenteen päästöissä ovat mukana vain

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella* vuonna 2016. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2010.
Tabell 1. Utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde* år 2016. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2010.

	Typenoksidit (NO_x)		Hiukkaset		Rikkidioksidi (SO_2)		Hiilimonoksidi (CO)		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1713	19	84	6	1539	26	344	4	40	0,6
Teollisuus	2185	24	233	17	4108	70	1394	17	3682	56
Tieliikenne	3 546	39	114	8	5	0,1	6 130	77	659	10
Satamat	1117	12	28	2,0	60	1,0	103	1,3	41	0,6
Puunpoltto	372	4	937	67					2089	32
Öljylämmitys	265	3	11	0,8	149	2,5			19	0,3
Yhteensä	9198	100	1407	100	5860	100	7971	100	6530	100

*Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue = Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu.
*Nylands NTM-centrals uppföljningsområde = Nyland med undantag av huvudstadsregionen.



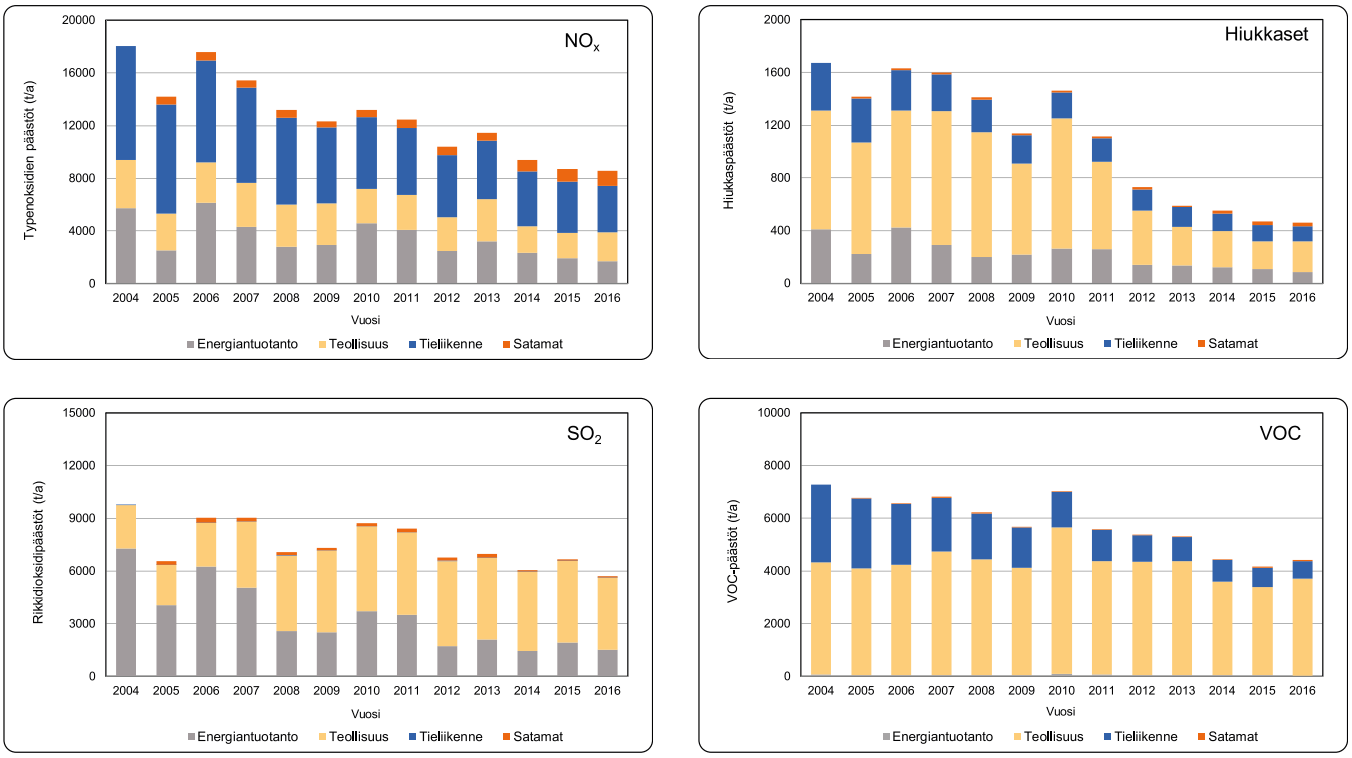
Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016. Puunpolton ja öljylämmityksen päästötiedot ovat vuodelta 2010.
Bild 2. Olika utsläppskällors andel av totalutsläppen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2016. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2010.

suorat pakokaasupäästöt. Epäsuorat päästöt, kuten jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt sekä liikenteen nostattama katupöly, eivät sisälly lukuihin. Puunpolton ja öljylämmityksen hiilimonoksidipäästöistä ei ole tietoja.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien ja hiukkasten raportoidut päästöt vähenivät molemmat 2 % ja rikkidioksidin päästöt 14 % vuoteen 2015 verrattuna (kuva 3 a-d). Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden raportoidut päästöt kasvoivat 6 prosenttia.

Vuosina 2004–2016 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus (kuva 3). Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihteli vuosittain huomattavasti ja sillä oli suuri vaikutus typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen vaihteluun toiminnan loppumiseen (helmikuu 2014) asti. Hiukkasten päästöt vähenivät huomattavasti, kun FNSteel Koverharin terästehdas lopetti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen laskeva suunta on suurimmaksi osaksi seurausta Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. Tieliikenteen kaikkien päästökomponenttien päästöt ovat tasaisesti laskeneet, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen.

Myös pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2016 pääkaupunkiseudun typenoksidien päästöt olivat noin 11 700, hiukkasten noin 490, rikkidioksidin noin 4 600, hiilimonoksidin noin 12 000 ja VOC-yhdisteiden päästöt noin 1 600 tonnia (Kaski ym. 2017).



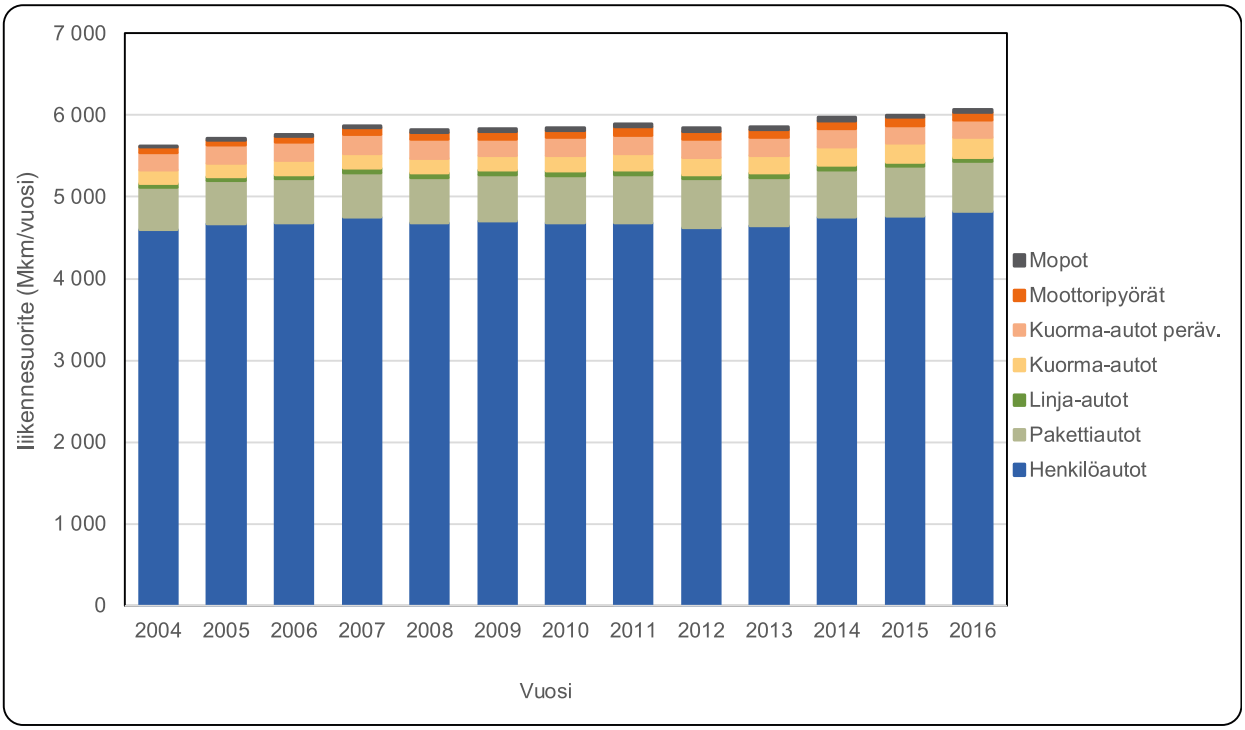
Kuva 3. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja satamien päästöt ilmaan Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2016.
Bild 3. Energiproduktionens, industrins, biltrafikens och hamnarnas utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde åren 2004–2016.

3.2 Tieliikenne

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (VTT 2017). Järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015. Uudistuksessa tarkistettiin kaikki päästökertoimet, ja maantieliikenteen suoriteluvut muutettiin uusien selvitysten mukaisiksi. LIPASTO-järjestelmästä saatujen kertoimien avulla raportissa esitetyt päästöluvut on laskettu takautuvasti uudestaan. Uudistuksen seurauksena liikenteen päästö- ja suoritetiedot eivät ole vertailukelpoisia vanhemmissa raporteissa esitettyihin. Lisäksi vuoden 2015 päästöraportoinnista alkaen tieliikenteen päästöt sisältävät myös mopojen ja moottoripyörien päästöt, kun sitä aiemmissa raporteissa on esitetty vain autoliikenteen päästöt.

Tieliikenne aiheutti vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, vajaat 40 % typenoksidipäästöistä ja noin 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli noin 8 prosenttia, mutta tämä luku ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm jarruista, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen nostattama katupöly jne. (taulukko 1, kuva 2). Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi vuonna 2016 jälleen hieman edellisvuoteen verrattuna (kuva 4). Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 8–12 % vuoteen 2015 verrattuna (VTT 2017).



Kuva 4. Liikennesuoritteen kehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2016.
Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde åren 2004–2016.

3.3. Energiantuotanto

Tässä raportissa esitetyt energiantuotannon päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt esitetty kartalla kuvassa 5.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen energiantuotantolaitokset ovat pääasiassa pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pienet. Päästöt purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä siten yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Suuria voimalaitoksia alueella vuonna 2016 olivat Neste Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa ja Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos Lohjalla, Fortum Power and Heat Oy:n Järvenpään voimalaitos, Keravan Lämpövoiman voimalaitos Keravalla sekä Porvoon Energian Tolkkisten voimalaitokset Porvoossa. Vuonna 2016 seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä noin neljännes ja typenoksidipäästöistä vajaa viidennes oli peräisin energiantuotannosta. Hiukkaspäästöistä energiantuotannon osuus oli 6 % (taulukko 1, kuva 2).

Vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät yli 10 % ja rikkidioksidi- sekä hiukkaspäästöt noin 20 % vuoteen 2015 verrattuna (kuva 3).

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain mm. teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Erityisesti pelkästään sähköä tuottavien lauhdevoimaloiden käyttö jää vähäiseksi, mikäli kustannustehokkaampaa energiaa on saatavilla. Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen käyttö ja päästöt vaihtelivat vuosittain huomattavasti, mikä näkyi myös Uudenmaan seuranta-alueen kokonaispäästöissä vuosina 2004–2013. Voimalaitoksen toiminta päättyi vuoden 2014 alussa.

Pitkällä aikavälillä (2004–2016) energiantuotannon typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat laskeneet. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.

3.4 Teollisuus

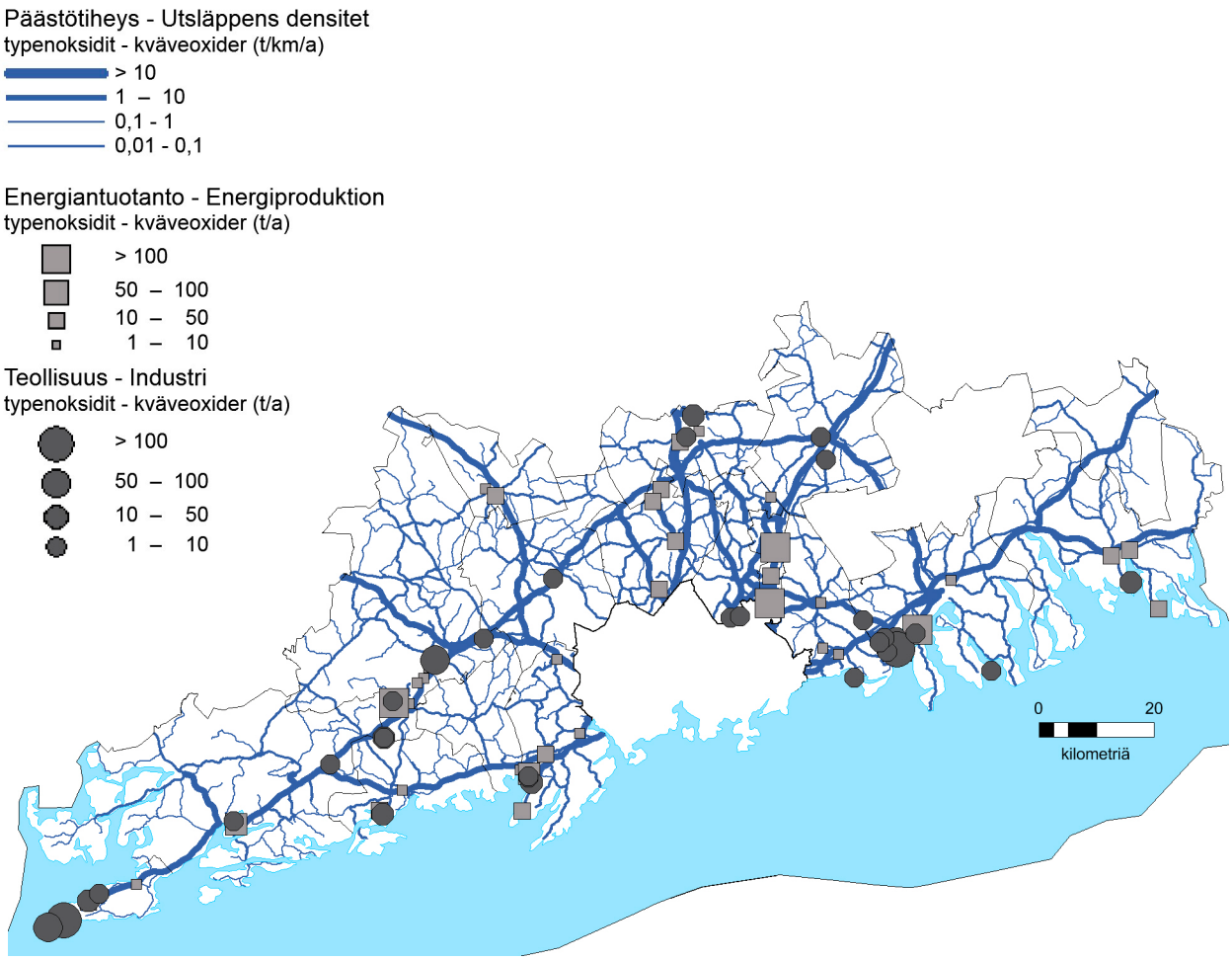
Teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt on esitetty kartalla kuvassa 5.

Erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuusalue sijaitsee Porvoon Kilpilahdessa. Öljy- ja kemianteollisuus Kilpilahdessa (ilman energiantuotannon päästöjä) tuottaa yli 98 % koko seuranta-alueen teollisuuden rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä, lähes 90 % typenoksidien ja lähes 40 % hiukkasten päästöistä.

Verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin seuranta-alueen muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat vähäisiä. Näistä pienemmistä teollisuuden päästölähteistä mainittakoon Lohjan Tytyrin kalkkitehdas sekä Saint-Gobain Finland Oy lasivillatehdas Hyvinkäällä ja kipsilevytehdas Kirkkonummella. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vuonna 2016 teollisuus tuotti noin 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin, yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja noin neljänneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä oli 17 % (taulukko 1, kuva 2). Vuoteen 2015 verrattuna teollisuuden rikkidioksidipäästöt vähenivät yli 10 % ja muiden epäpuhtauksien päästöt kasvoivat 10–13 % (kuva 3).

Teollisuuden typenoksidipäästöissä on vuosina 2004–2016 havaittavissa lievästi laskeva trendi. Hiukkaspäästöt puolestaan ovat vähentyneet huomattavasti Hangon Koverharin terästehtaan toiminnan loppumisen myötä. Teollisuuden VOC-päästöissä ei ole havaittavissa trendinomaista kehitystä. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.



Kuva 5. Typenoksidien päästöt kaduilla ja teillä sekä energiantuotannon, teollisuuden ja satamien typenoksidien päästölähteet vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.
Bild 5. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt energiproduktionens, industrins och hamnarnas kväveoxidutsläpp år 2016 inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde

3.5 Puunpoltto ja öljylämmitys

Kotitalouksien puunpolton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Päästöarvioita on tehty vuosille 2000 ja 2010.

Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot on tehty Suomen ympäristökeskuksessa koko Suomen kattavalla alueellisella päästöskenaariomallilla (Finnish Regional Emission Scenario, FRES, Karvosenoja 2008). Päästöarviossa tarvittavia puun kokonaiskäyttömääriä arvioitiin Metsäntutkimuslaitoksen (nykyään Luonnonvarakeskus LUKE) vuoden 2007/08 lämmityskaudella tekemään kyselytutkimukseen (Torvelainen 2009) sekä Tilastokeskuksen aineiston perusteella. Myös öljyn käyttö arvioitiin Tilastokeskuksen (2011) tietojen perusteella (Tilastokeskus 2011). Puun käyttöä eri polttolaitteissa arvioitiin METLA:n kyselytutkimuksen pohjalta. Eri polttolaitteiden päästökertoimien arvioinnissa käytettiin pääasiassa Itä-Suomen yliopiston mittaustietoja (mm. Tissari 2008), mutta myös muita kotimaisia ja kansainvälisiä päästömittaustietoja, jotka on raportoitu yksityiskohtaisesti (Karvosenoja ym. 2008).

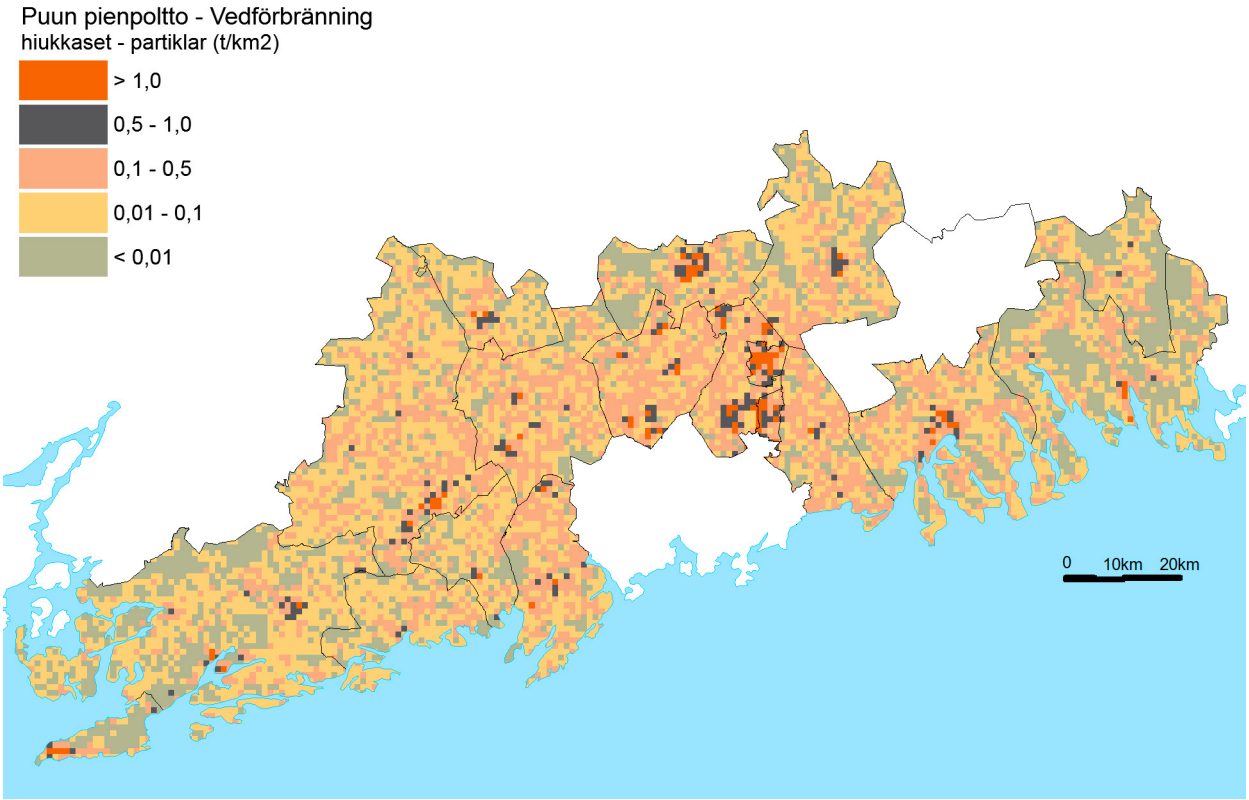
Puunpolton päästöjen arvioihin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Puunpolton päästöt vaihtelevat voimakkaasti riippuen mm. polttotavasta, ja niiden arvioiminen on haastavaa. Suurimmaksi epävarmuuden lähteeksi on arvioitu puunpolton päästökertoimet (Karvosenoja ym. 2008). Lisäksi päästöjen alueellisen arviointiin liittyy epävarmuuksia. Alueellisen painotuksen perusteena käytetään keskimääräisiä kiinteistökohtaisia puun käyttömääriä, joten mitä tarkempaa alueellista resoluutiota tarkastellaan, sitä merkittävämpiä ovat arvion epävarmuudet. Tästä syystä esitettyjen 1 kilometrin resoluution karttojen päästötiheyksiä tulee pitää vain suuntaa-antavina.

Puunpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen suorista hiukkaspäästöistä niiden osuus on noin kaksi kolmasosaa ja VOC-yhdisteiden päästöistä noin kolmannes. Typenoksidien päästöistä osuus on vähäinen, nelisen prosenttia. Kuvassa 6 on esitetty puunpolton hiukkaspäästötiheys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienet.

Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Etenkin huonossa palamisessa vapautuu syöpävaarallisia hiukkasia, nokea sekä hengitysteitä ja silmiä ärsyttäviä yhdisteitä. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi samalla myös tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY käynnisti vuonna 2012 pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjan ja laati sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan (HSY 2012), jota nuohoojat jakavat alueen kotitalouksiin. Kampanja toteutettiin muualla Uudellamaalla vuonna 2013. Paremmista puun säilytys- ja polttotavoista on viestitty Urbaani puuvaja -hankkeessa 2015–2017, jossa tuotettu materiaali on myös Uudenmaan kuntien käytössä osoitteessa www.urbaanipuuvaja.fi. Kiukaiden päästöt ja niiden vähentäminen -hanke (KIUAS) käynnistyi huhtikuussa 2017. Hankkeessa kehitetään mittauskonsepti, jolla voidaan verrata ja mitata kiukaiden päästöjä todellisissa käyttöolosuhteissa.

3.6 Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetään vain Hangon, Inkoon, Kirkkonummen ja Loviisan satamien päästötiedot, jotka on saatu VAHTI-tietojärjestelmästä. Satamien osuus seuranta-alueen typenoksidien kokonaispäästöistä oli noin 12 prosenttia vuonna 2016. Osuus rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiilimonoksidin päästöistä oli vähäinen (taulukko 1, kuva 2). Satamien päästöt kasvoivat 9-13 % edellisvuoteen verrattuna.



Kuva 6. Puunpolton hiukkaspäästötiheys (tonnia/km^2) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010.
Bild 6. Densitet (ton/km^2) av vedeldningens partikelutsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2010.

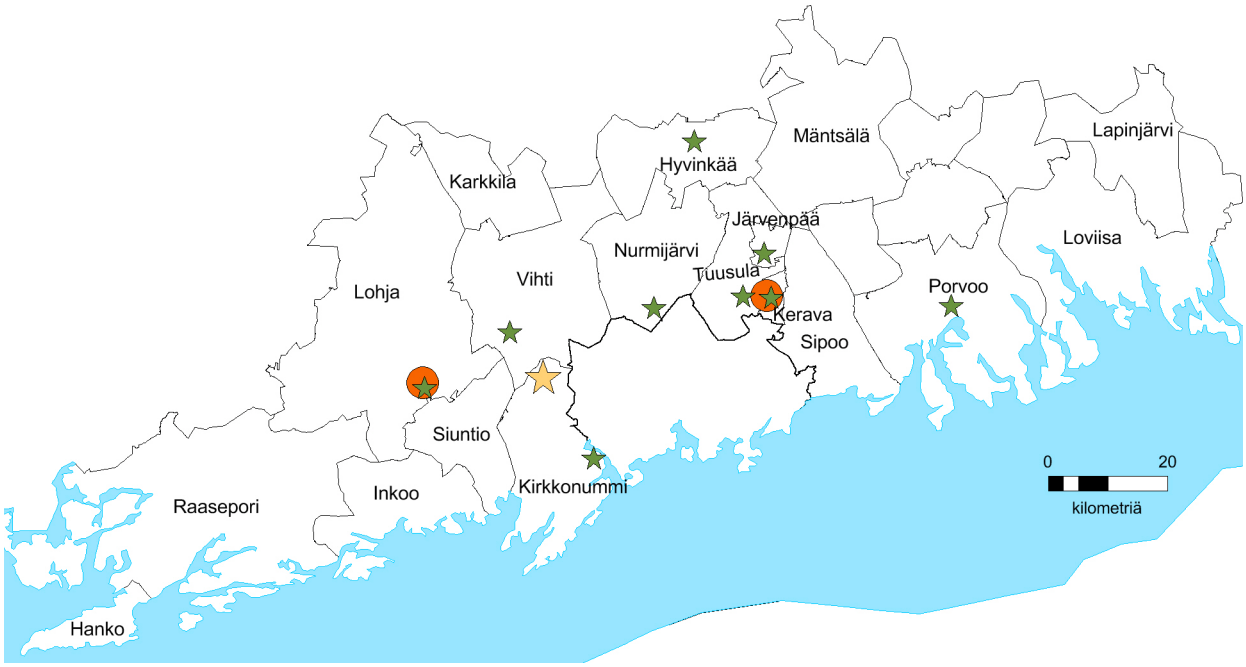
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2017

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2017 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia, Lohjalla myös pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksia. Yhdeksän kunnan alueella mitattiin typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suuntaa-antavalla menetelmällä eli passiivikeräimillä. Mittauspisteitä oli kussakin kunnassa vain yksi, ja ne sijaitsivat useimmiten liikenneympäristöissä. Bentso(a)pyreenin pitoisuusmittauksia tehtiin Kirkkonummen Veikkolassa pientaloalueella. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittausasemat sekä passiivikeräyspisteet vuonna 2017 on esitetty kuvassa 7.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten PM_{10} ja typenoksidien (NO ja NO_2) lisäksi pienhiukkasten ($PM_{2,5}$), otsonin (O_3), rikkidioksidin (SO_2), eräiden polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (bentso(a)pyreeni) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös hiukkasten lukumäärää ja kokojakaumaa sekä mustan hiilen (BC) pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun mittaustuloksia käytetään vertailukohtana Uudenmaan seurantatuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien pitoisuustasoja, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

Seurantaohjelmaan kuuluva jäkäläkartoitus toteutettiin Uudenmaan alueella vuonna 2014. Tulokset on raportoitu erikseen (Keskitalo ym. 2015) ja niitä referoidaan lyhyesti tässä raportissa.



Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2017. Jatkuvatoimiset mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä. Bentso(a)pyreenin mittauspiste on merkitty keltaisella tähdellä.
Bild 7. Mätpunkterna för lufkvalitet inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2017. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel, passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor. Mätpunkten för benso(a)pyren är markerad med gul stjärna.

4.1.1 Liikenneasema Keravalla

Keravan mittausasema sijaitsi vilkasliikenteisen keskustan alueelle Aleksis Kiven tiellä. Samassa paikassa mitattiin ilmanlaatua edellisen kerran vuonna 2005 ja 2010. Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä.

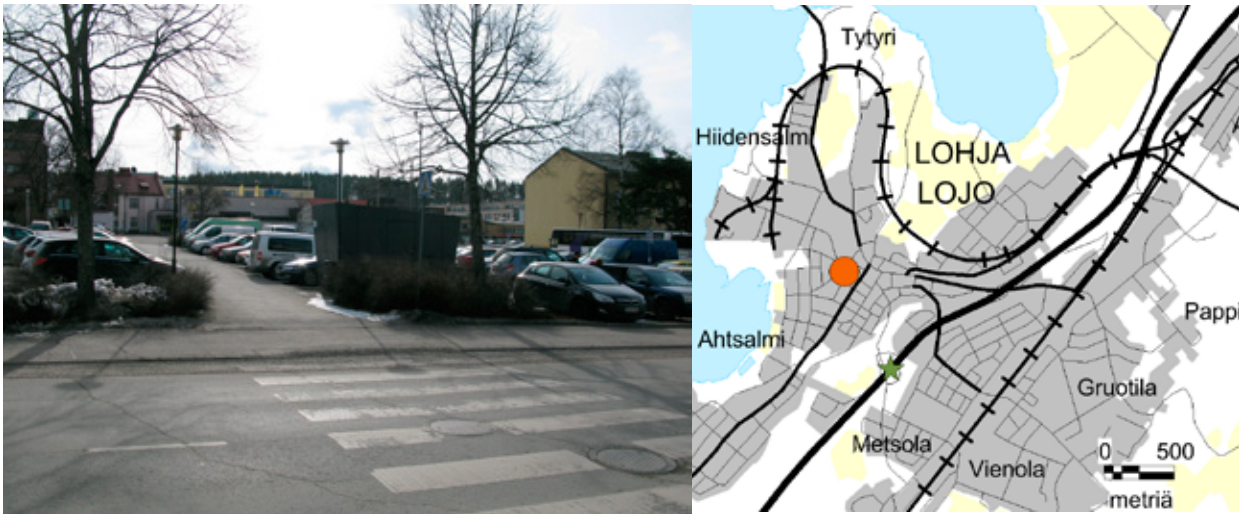
Alueella oli vuoden 2017 aikana laajoja rakennustyömaita, jotka ovat myös osaltaan vaikuttaneet ilmanlaatuun. Aleksis Kiven tie oli torin kohdalta suljettuna liikenteeltä tammi-huhtikuun aikana keskustan purkuja rakennustöiden vuoksi. Keravan Keskustan kehällä oli vesijohtosaneeraus- ja muiden rakennustöiden johdosta poikkeavia liikennejärjestelyitä joulukuuhun asti. Työmaat ja poikkeusliikennejärjestelyt aiheuttivat pölyämistä sekä liikenteen ruuhkautumista, joka nostaa liikenteen päästöjä.

4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

Lohjan mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa Nahkurintorille, missä se sijaitsi myös vuosina 2004 ja 2005 (kuva 9). Vuosina 2006–2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueella.



Kuva 8. Ilmanlaadun mittauspisteet Keravalla vuonna 2017. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä.
Bild 8. Mätpunkterna för luftkvalitet i Kervo år 2017. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med en grön stjärna.



Kuva 9. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2017. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä.
Bild 9. Mätpunkterna för luftkvalitet i Lojo år 2017. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlaren för kvävedioxid med en grön stjärna

4.1.3 Bentso(a)pyreenin mittausasema Kirkkonummella

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitettiin vuonna 2017 Kirkkonummen Veikkolassa pientaloalueella osoitteessa Puukontie 18 (kuva 10). Bentso(a)pyreeniä mitataan Uudenmaan seuranta-alueen vuosien 2014–2018 suunnitelman mukaisesti Uudenmaan pientaloalueilla, koska niillä pitoisuudet saattavat olla korkeita puunpolton päästöjen vuoksi ja tietoja pitoisuustasoista on toistaiseksi vähän.

4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan on mahdollisuuksiensa mukaan turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan. Ilmanlaadun turvaamiseksi on määritelty raja-, tavoite-, kynnys- ja ohjearvot sekä kriittiset tasot.

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Raja-arvot on esitetty taulukossa 2.



Kuva 10. Bentso(a)pyreenin mittauspiste Kirkkonummella vuonna 2017. Mittauspiste on merkitty keltaisella tähdellä.
Bild 10. Mätpunkten av benso(a)pyren i Kyrkoslätt år 2017. Mätpunkten är markerad med en gul stjärna.

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.
Tabell 2. Gränsvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo µg/m³	Sallitut ylitykset
Rikkidioksidi SO_2	tunti	350	24 h/vuosi
	vrk	125	3 vrk/vuosi
Typpidioksidi NO_2	tunti	200	18 h/vuosi
	vuosi	40	-
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vrk	50	35 vrk/vuosi
	vuosi	40	-
Pienhiukkaset $PM_{2,5}$	vuosi	25	-
Lyijy Pb	vuosi	0,5	-
Bentseeni C_6H_6	vuosi	5	-
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m³	-

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.
Tabell 3. Informations- och varningströskeln för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

Yhdiste	Aika	Tiedotus-kynnys	Varoitus-kynnys
		µg/m³	µg/m³
Otsoni O_3	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO_2	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typpidioksidi NO_2	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle pyritään pitkän ajan kuluessa. Kynnys- ja tavoitearvojen määrittelyt on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

Kriittisellä tasolla tarkoitetaan sellaista ilmansaasteen pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä. Kriittiset tasot on esitetty taulukossa 5.

Ohjearvot kuvaavat kansallisia ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat suunnittelua, ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Ilmanlaadun ohjearvot on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 4. Otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot.
Tabell 4. Målvärden för ozon, arsen, kadmium, nickel och benso(a)pyren.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän aikavälin tavoite
Terveyden suojeleminen:			
Otsoni O_3	8 tunnin	120 µg/m³ sallitut ylitykset	120 µg/m³, ei ylityksiä
	liukuva keskiarvo	25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	
Arseeni As	vuosi	6 ng/m³	
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m³	
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m³	
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m³	
Kasvillisuuden suojeleminen:			
Otsoni O3	kesä*	18 000 µg/m³ h, viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m³ h, ei ylityksiä
* 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m³ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22			

Taulukko 5. Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittiset tasot.
Tabell 5. Kritiska nivåer för svaveldioxid och kväveoxider.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso, µg/m³
Rikkidioksidi SO_2	kalenterivuosi ja talvi	20
Typen oksidit NO_x	kalenterivuosi	30

Taulukko 6. Ilmanlaadun ohjearvot.
Tabell 6. Riktvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m³, CO mg/m³	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi SO_2	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi NO_2	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi CO	tunti	20	tuntikeskiarvo
	8 tuntia	8	liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma TSP	vrk	120	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	vuosi	50	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkiyhdisteet TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
			TRS ilmoitetaan rikkinä

4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin

4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin katupölykaudella, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekka sekä nastojen ja hiekan kuluttama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Katupölyhiukkasista suurin osa kuuluu hengitettävien hiukkasten karkeaan kokoluokkaan ($PM_{10–2,5}$), joten katupölyllä ei ole kovin suurta vaikutusta pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) massapitoisuuksiin. Vuoden 2017 alusta otettiin käyttöön uudet mittaustulosten korjauskertoimet. Ne vaikuttavat hieman sekä PM_{10}- että $PM_{2,5}$ -tuloksiin joko nostaen tai laskien mittauspisteen tuloksia riippuen käytetyistä mittausmenetelmistä (liite 5).

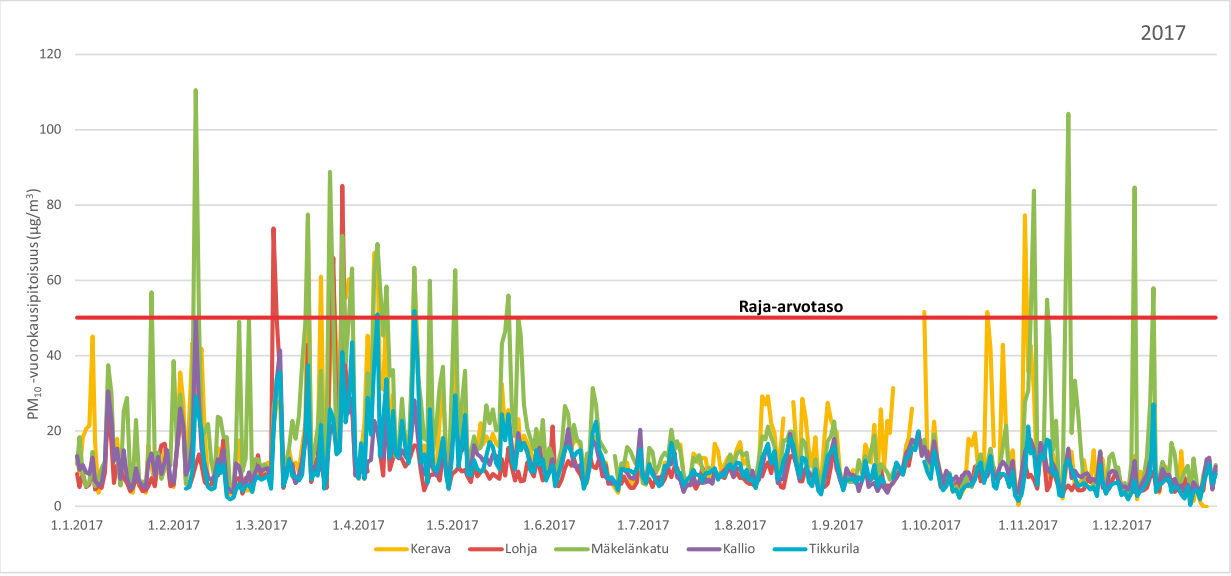
Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat melko paljon vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa. Lämpötilalla, tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutusta kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen. Kevään pölykausi jatkuu siihen asti, kun katupöly poistetaan kaduilta ja/tai sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen.

Tammikuun alussa Uudellemaalle satoi lumipeite ja pakkanen oli kireää. Tämän jälkeen lämpötila vaihteli yleisesti nollan molemmin puolin. Helmikuun 8. päivänä oli heikkotuulinen inversiotilanne, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet nousivat poikkeuksellisen korkeiksi. Maaliskuu oli hieman tavanomaista leudompi ja sateiltaan tavanomainen. Huhtikuu oli tavanomaista kylmempi sekä sateisempi ja lumisateita esiintyi epätavallisen paljon. Kolea ja sateinen sää sekä yöpakkaset jatkuivat toukokuussa. (Ilmatieteen laitos 2017)

Varsinainen katupölykausi alkoi 5. maaliskuuta, jolloin hiukkasten vuorokausikeskiarvon raja-arvotaso 50 µg/m³ ylittyi usealla mittausasemalla, myös Uudellamaalla Lohjan mittausasemalla. Keravalla ensimmäinen raja-arvotason ylitys mitattiin maaliskuun 16. päivänä. (kuva 11).

Keravan mittausaseman ympäristössä oli laajamittaisia rakennustyömaita koko vuoden ajan, ja ne ovat osaltaan aiheuttivat pölyämistä. Keravalla raja-arvotaso ylittyi kevätkauden jälkeen muutaman kerran vielä syys-lokakuun aikana rakennustyömaiden vaikutuksesta ja viimeinen raja-arvotason ylitys mitattiin lokakuun 31. päivänä. Helsingissä Mäkelänkadulla mitattiin vielä useita ylityksiä marras-joulukuussa nastarengaskauden alkamisen jälkeen.

Keravalla suurin osa vuorokausiraja-arvotason ylityksistä osui kevään pölykaudelle: maaliskuussa raja-arvotaso ylittyi seitsemänä ja huhtikuussa neljänä päivänä. Kevään ylitykset aiheutuivat katupölystä eli asfaltista ja hiekoitushiekasta peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Syys-lokakuussa raja-arvotason ylityksiä oli yhteensä kolmena päivänä, ja ne aiheutuivat rakennustyömaiden pölyämisestä. Lohjan kolme raja-arvotason ylityspäivää osuivat maaliskuulle, ja ne aiheutuivat katupölystä (kuva 11).

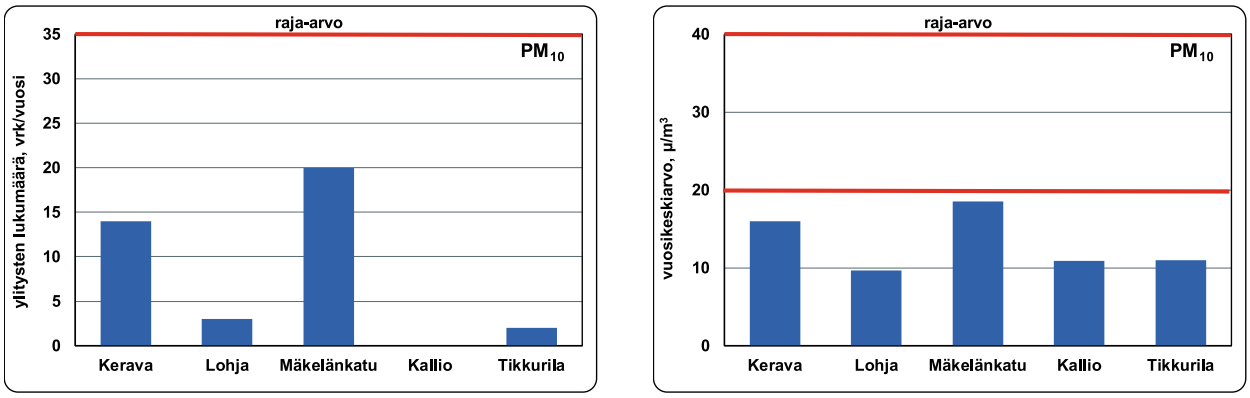


Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet Keravalla, Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2017.
Bild 11. Dygnsmedelvärdena av inandningsbara partiklar i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2017.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10}-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Keravalla raja-arvotason ylityksiä mitattiin 14 päivänä ja Lohjalla 3 päivänä. Raja-arvo ei siten ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä (taulukko 7), mutta WHO:n vuorokausipitoisuuksille antama ohjearvo (vuorokausipitoisuus 50 µg/m³, ei sallittuja ylityksiä) ylittyi molemmissa (kuva 12). Myös pääkaupunkiseudulla pysyttiin raja-arvon alapuolella ja raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihtelivat mittausasemasta riippuen nollan ja 20 välillä. Millään asemalla ei ylittynyt hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle asetettu EU-raja-arvo eikä WHO:n ohjearvo.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määristä vuosina 2004–2017 on esitetty taulukossa 7. Lohjalla ylityspäiviä oli vuonna 2017 kolme kappaletta ja vuonna 2016 ei yhtään. Lohjalla ylityspäiviä oli nykyistä tasoa enemmän vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittauksia tehtiin nykyisessä mittauspaikassa Nahkurintorilla. Vuosina 2006–2008 Lohjan mittausasema sijaitsi toisessa paikassa Linnaistenkadun varrella. Ylityspäiviä on viime vuosina Lohjalla ollut pääsääntöisesti hyvin vähän. Vuonna 2015 ylityksiä oli aiempia vuosia enemmän, saman verran kuin vuosina 2004 ja 2005. Keravalla ylityspäivien määrä (14 kpl) oli pienempi kuin edellisinä mittausvuosina 2010 (18 kpl) ja 2005, jolloin ylityspäiviä oli 29 kpl.

Vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat sekä Keravalla (16 µg/m³) että Lohjalla (10 µg/m³) selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella (kuva 12). Lohjalla vuosikeskiarvo oli hieman alempi kuin Kallion kaupunkitausta-aseman pitoi-



Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason (=WHO:n ohjearvon) ylityskerrat (vasemmalla) ja vuosipitoisuudet (oikealla) Keravalla ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2017
Bild 12. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån, och WHOs riktvärde, för halter av inandningsbara partiklar (vänster) och årsmedelvärdena (höger) i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2017.

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason (= WHO:n ohjearvon) ylityskerrat vuosina 2004–2017 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35 (lihavoitu).
Tabell 7. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån (= WHOs riktvärde) för inandningsbara partiklar i åren 2004–2017 inom Nylands NTM-centrals område och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Gränsvärdet anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35 (fetstil).

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lohja 1	12	10				2	1	0	0	3	2	10	0	3
Lohja 2			10	7	3									
Porvoo	23			17				8					7	
Kerava		29					18							14
Järvenpää 1			17											
Järvenpää 2									28			20		
Hyvinkää					17					12	10			
Tuusula						11								
Mannerheimintie		**49**	**37**	33	35	30	24	19	7	17	19	6	7	4
Mäkelänkatu												25	16	20
Kallio	4	2	10	6	4	3	3	2	0	0	0	1	0	0
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8	4	1	4	4	6	1	2

suus (11 µg/m³) mutta korkeampi kuin Luukin taustaaseman (6 µg/m³) taso. Keravalla vuosikeskiarvo oli selvästi korkeampi kuin Tikkurilassa, mutta matalampi kuin Helsingin keskustassa (Mannerheimintie) ja Mäkelänkadun katukuilussa. PM_{10}:n vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun mittausasemilla välillä 6–19 µg/m³. WHO on antanut hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 20 µg/m³. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla tai Keravalla eikä myöskään missään muualla pääkaupunkiseudun mittausasemista.

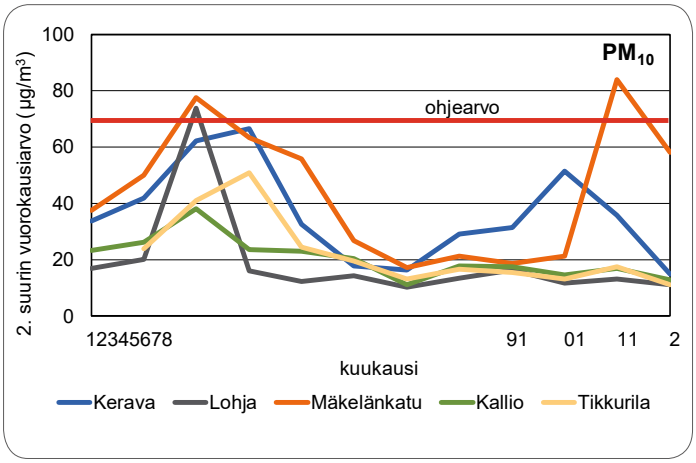
Taulukossa 8 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2017 mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Vuosiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan. Pitoisuuksien kehittymistä Uudellamaalla on vaikea arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut ja mittaussarjat ovat siten lyhyitä.

Vuosina 2004–2005 ja 2009–2017 Lohjan mittausasema on sijainnut samalla paikalla. PM_{10}-pitoisuuksien vaihtelu on ollut vuosina 2009–2017 hyvin vähäistä ja pitoisuudet ovat olleet selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005. Keravalla hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2017 hieman matalampi kuin vuonna 2010 ja selvästi matalampi kuin vuonna 2005. PM_{10}-pitoisuuksien tasoihin vaikuttavat mm. säätilat, liikennemäärät ja katujen kunnossapito sekä lähialueen rakennustyömaat.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on Suomessa annettu kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi niukasti Lohjalla maaliskuussa. Keravalla ohjearvo ei ylittynyt vuonna 2017 (kuva 13). Pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylittyi maalis- ja marraskuussa vilkasliikenteisellä Mäkelän-

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2017.
Tabell 8. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar (µg/m³) inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2017.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lohja 1	16	19				11	12	11	10	11	11	9	9	10
Lohja 2			16	14	12									
Porvoo	22			21				19					17	
Kerava		23					20							16
Järvenpää 1			21											
Järvenpää 2									20			21		
Hyvinkää					19					16	16			
Tuusula						18								
Mannerheimintie		30	30	29	28	27	25	24	21	24	26	20	21	19
Mäkelänkatu												25	21	19
Kallio	14	15	17	17	14	15	15	15	13	13	15	12	13	11
Tikkurila	20	23	21	19	17	14	16	15	12	14	16	12	13	11



Kuva 13. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2017.
Bild 13. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2017.

kadun mittausasemalla. Aiemmin ohjearvoylityksiä on mitattu Keravalla vuonna 2005 maalis-, huhti- ja marraskuussa ja vuonna 2010 huhtikuussa. Lohjalla ei mitattu ohjearvoylityksiä vuosina 2009–2014 eikä vuonna 2016. Vuonna 2016 ohjearvo ylitty maaliskussa ja vuosina 2004 ja 2005 maalis- ja huhtikuussa.

Vuoden 2017 pölykausi oli melko tavanomainen ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat suurin piirtein samantasoisia edelliseen kevääseen verrattuna. Korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat Lohjalla 85 ja 457 µg/m^3 ja Keravalla 77 ja 253 µg/m^3. Lohjalla 5. maaliskuuta illalla mitattu tuntipitoisuus oli koko mittausalueen korkein, ja myös hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi Lohjalla 5. maaliskuuta. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Vartiokylän 29 ja Mannerheimintien 155 µg/m^3:n välillä ja korkeimmat tuntipitoisuudet Vartiokylän 100 ja Mannerheimintien 303 µg/m^3:n välillä.

4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille on annettu vuosiraja-arvo (25 µg/m^3), altistumisen pitoisuuskatto (20 µg/m^3) sekä altistumisen vähentämistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolella. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion mittaus-aseman vuosien 2013–2015 pitoisuuksien perusteella. Mainittujen vuosien keskiarvopitoisuus oli 6,8 µg/m^3, joten altistumisen vähentämistavoitetta ei Suomella tässä vaiheessa ole.

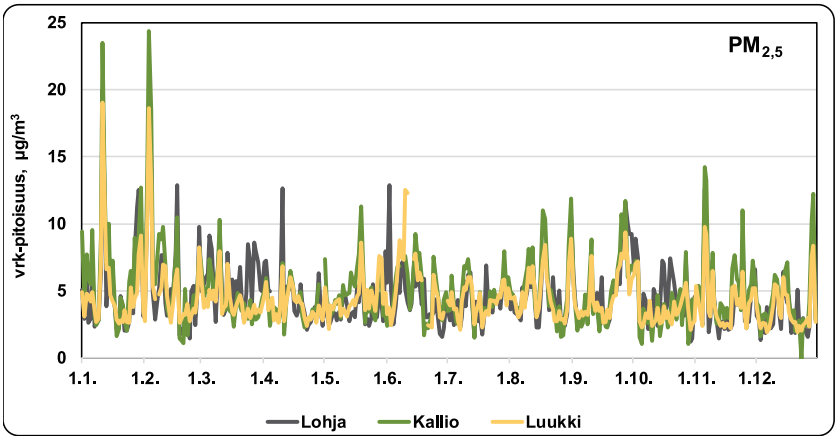
Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m^3 ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m^3. WHO:n vuosipitoisuudelle antama ohjearvo on ylittynyt muutamana vuonna pääkaupunkiseudulla vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä ja paikoin tiiviillä pientaloalueilla. Vuorokausipitoisuudelle määritelty ohjearvo on viime vuosina ylittynyt joitain kertoja kaukokulkeuman ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla myös liikenteen päästöjen vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa myös puunpolton päästöt aiheuttavat paikoin pientaloalueilla WHO:n ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia.

Pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudellamaalla vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä kuten liikenteen pakokaasuista ja katupölystä sekä kotitalouksien puunpoltosta. Tämän vuoksi pienhiukkasten korkeat vuorokausipitoisuudet johtuvat usein pääosin kaukokulkeumasta. Heikkotuulisissa inversiotilanteissa pienhiukkaspitoisuudet saattavat kuitenkin kohota huomattavasti myös paikallisten lähteiden eli liikenteen päästöjen ja puunpolton vuoksi. Vuoden 2017 alusta otettiin käyttöön uudet mittaustulosten korjauskertoimet. Ne vaikuttavat hieman sekä PM_{10}- että $PM_{2,5}$ -tuloksiin joko nostaen tai laskien mittauspisteen tuloksia riippuen käytetyistä mittausmenetelmistä (liite 5).

Pääkaupunkiseudulla on viime vuosina määritelty kaukokulkeumaepisodiksi tilanne, jossa pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää 25 µg/m^3 Kallion kaupunkitausta-asemalla Helsingissä ja pitoisuus nousee samanaikaisesti korkeaksi myös pääkaupunkiseudun alueellisella tausta-asemalla Espoon Luukissa (Niemi ym. 2006, 2009). Toisin sanoen kaukokulkeumaepisodin aikana vuorokausipitoisuudet ylittävät Kalliossa WHO:n vuorokausiohjearvon ja ovat vähintään noin kolminkertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna.

Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pienhiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavanomaisista päästölähteistä, kuten liikenteestä, energiantuotannosta, teollisuudesta ja puunpoltosta. Noin puolet episodeista on sellaisia, että tavanomaisten saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu hieman tai paljon Itä-Euroopan avopaloista, kuten maastopaloista ja peltojen kulotuksista. Voimakkaimmat kaukokulkeumat esiintyvät yleensä keväällä maalis-huhtikuussa ja syyskesällä, koska tällöin on usein paljon avopaloja Itä-Euroopassa, erityisesti Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Ukrainassa. (Niemi ym. 2006, 2009).

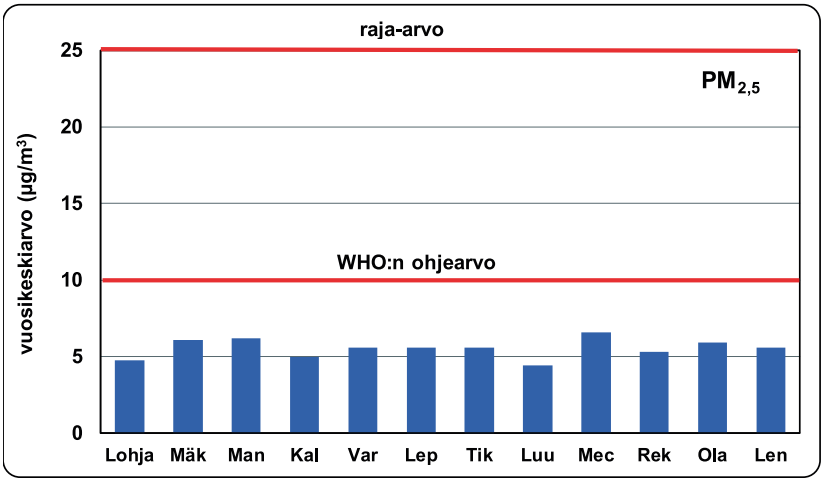
Vuonna 2017 Uudellamaalla ei esiintynyt korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien kaukokulkeumaepisodeja eikä vuorokausipitoisuus tausta-asemilla ylittänyt WHO:n vuorokausiohjearvoa (25 µg/m^3). Helsinki-Vantaan lentoaseman siirrettävällä mittausasemalla pitoisuus oli kaukokulkeuman johdosta yhtenä päivänä ohjearvon tasolla (25,2 µg/m^3). Lohjalla korkein vuorokausipitoisuus 20 µg/m^3 mitattiin tammikuun 11. päivänä ja korkein tuntipitoisuus 46 µg/m^3 kesäkuun 2. päivänä. Tammikuussa Lohjalla mitattu korkein vuorokausipitoisuus aiheutui pienhiukkasten kaukokulkeumasta (kuva 14). Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Vartiokylän 21 µg/m^3:sta Lentoaseman 25 µg/m^3:aan ja tuntipitoisuudet Mäkelänkadun 39 µg/m^3:sta Tikkurilan 68 µg/m^3:aan).



Kuva 14. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla sekä pääkaupunkiseudun mittausasemilla Kalliossa ja Luukissa vuonna 2017.
Bild 14. Dygnsmedelvärdena för halter av finpartiklar i Lojo samt vid mätstationerna i Berghäll och Luk i huvudstadsregionen år 2017.

Taulukko 9. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2017.
Tabell 9. Årsmedelvärdena för halter av finpartiklar (µg/m³) inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2017.

$PM_{2,5}$	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lohja 1						6,4	7,2	6,6	6,3	6,1	6,1	4,5	4,7	4,7
Luukki	8,2		8,9		6,8	6,9	8,2	7,2	6,7	5,8	6,8	5,0	4,9	4,4
Mannerheimintie		11,9	12,2	10,5	10,2	9,7	10,9	9,7	8,3	8,5	9,9	6,5	7,0	6,2
Mäkelänkatu												8,0	8,3	6,1
Kallio	8,4	9,3	10,4	8,9	8,5	8,2	8,9	7,7	7,4	6,9	8,0	5,4	5,9	5,0
Tikkurila						7,9	9,4	8,0	7,1	7,2	8,4	5,8	6,9	5,6
Vartiokylä						7,4	8,1	7,4	6,6	6,8	9,6	6,8	5,9	5,6



Kuva 15. Pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvot Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2017. Mittausasemat edustavat erilaisia ympäristöjä:
- kaupunkitaustaa: Lohja, Helsingissä Kal = Kallio
- vilkaliikenteisiä katukuiluja: Mäk = Mäkelänkatu, Mec = Mechelininkatu
- Helsingin vilkasliikenteistä keskustaa: Man = Mannerheimintie
- vilkasliikenteisiä aluekeskuksia Espoossa ja Vantaalla: Lep = Alberga, Tik = Tikkurila
- alueellista taustaa: Luu = Luukki
- vilkasliikenteistä väylää: Ola = Olari
- pientaloalueita: Var = Vartiokylä, Rek = Rekola
- Helsinki-Vantaan lentoaseman aluetta: Len = Lentoasema

Bild 15. Årsmedelvärden av halter ar finpartiklar i Lojo och i huvudstadsregonen år 2017. Mätningsstationerna representerar olika typer av miljöer:
- stadsbakgrund: Lohja, i Helsingfors Kal = Berghäll
- livligt trafikerade gatuschakt: Mäk = Backasgatan, Mec = Mechelinsgatan
- livligt trafikerat centrum i Helsingfors: Man = Mannerheimvägen
- livligt trafikerat centrum I Esbo och Vanda: Lep = Alberga, Tik = Dickursby
- regional bakgrund: Luu = Luk
- livligt trafikerad väg: Ola = Olars
- småhusområden: Var = Botby, Rek = Räckhals
- området av Helsingfors-Vanda flygplats: Len = Flygplatsen

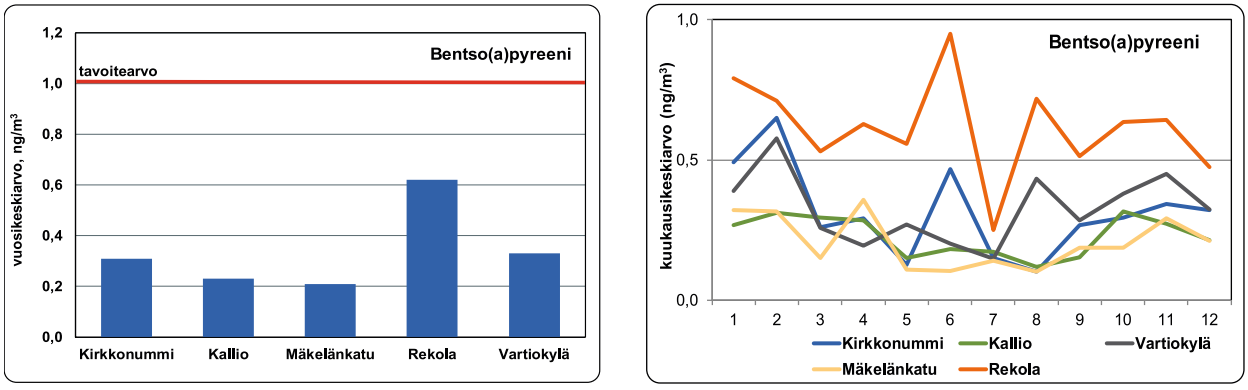
Vuonna 2017 pienhiukkasten pitoisuudet olivat yleisesti hyvin matalia (kuva 15). Sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla pitoisuudet laskivat edelleen vuoden 2016 tasosta, joka oli sekin edellisvuosia matalampi (taulukko 9). Lohjalla vuosikeskiarvo oli 4,7 µg/m^3 eli samalla tasolla kuin v. 2016. Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 4,4–6,6 µg/m^3. WHO:n vuosiohjearvo (10 µg/m^3) ei ylittynyt Lohjalla eikä millään pääkaupunkiseudun mittausasemalla.

4.3.3 Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste, jonka terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on kotitalouksien puunpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa annettu tavoitearvo 1 ng/m^3. Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo voi paikoin ylittyä pääkaupunkiseudun tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Myös mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittaustuloksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on pieni. PAH-pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen pitoisuustasojen arvioimiseen. Ilmanlaadun seurantajaksolla vuosina 2014–2018 bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitetaan Uudenmaan kunnissa pientaloalueilla. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Loviisassa, vuonna 2015 Karkkilassa, vuonna 2016 Sipoossa ja vuonna 2017 Kirkkonummen Veikkolassa (kuva 10). Loviisassa vuosikeskiarvo oli 0,7, Karkkilassa 0,97, Sipoossa 0,4 ng/m^3 ja Kirkkonummella 0,3 ng/m^3. Sipoossa ja Kirkkonummella mittaukset tehtiin uusilla ja melko väljään rakennetuilla pientaloalueilla, joilla vuosipitoisuudet olivat matalia ja selvästi alle tavoitearvon. Pääkaupunkiseudulla mittauksia tehtiin kaupunkitausta-asemalla Kalliossa, liikenneasemalla Mäkelänkadulla sekä pientaloalueilla Rekolassa Vantaalla ja Vartiokylässä Helsingissä.

Tavoitearvoa 1 ng/m^3 ei ylitetty millään mittausasemalla, ja pitoisuudet olivat edellisvuotta matalampia. Kirkkonummen uudella ja melko väljällä pientaloalueella vuosipitoisuus oli matala, vain 0,3 ng/m^3. Rekolan pientaloalueen vuosipitoisuus 0,6 ng/m^3 oli lähinnä tavoitearvoa. Puunpolton vaikutus oli havaittavissa myös Vartiokylän pientaloalueella. Kaupunkitausta-asemalla Kalliossa ja liikenneympäristössä Mäkelänkadulla pitoisuudet olivat huomattavasti matalampia kuin Rekolassa ja jonkin verran matalampia kuin muilla pientaloalueilla (kuva 16).

Bentso(a)pyreenin pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan mukaan. Ne ovat talvella yleensä selvästi korkeammat kuin kesällä. Myös Kirkkonummella korkeimmat pitoisuudet mitattiin helmikuussa, mutta myös kesäkuussa mitattiin lähes samaa olevia pitoisuuksia. Rekolassa pitoisuudet olivat korkeimmat kesäkuussa, mikä johtuu todennäköisesti puusaunojen lämmityksestä sekä puun käytöstä lisälämmönlähteenä viileänä kevätkesänä (kuva 16).



Kuva 16. Bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja kuukausikeskiarvot (oikealla) Kirkkonummen ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2017. Kallio edustaa kaupunkitaustaa, Mäkelänkatu vilkasliikenteistä katukuilua ja muut pientaloalueita.
Bild 16. Årsmedelvärdena (vänster) och månadsmedelvärdena (höger) för halter av benso(a)pyren vid mätstationer i Kyrkslätt och huvudstadsregionen år 2017. Berghäll (Kallio) representerar stadsbakgrunden, Backasgatan (Mäkelänkatu) livligt trafikerade gatukanjoner de andra småhusområdena med vedeldning

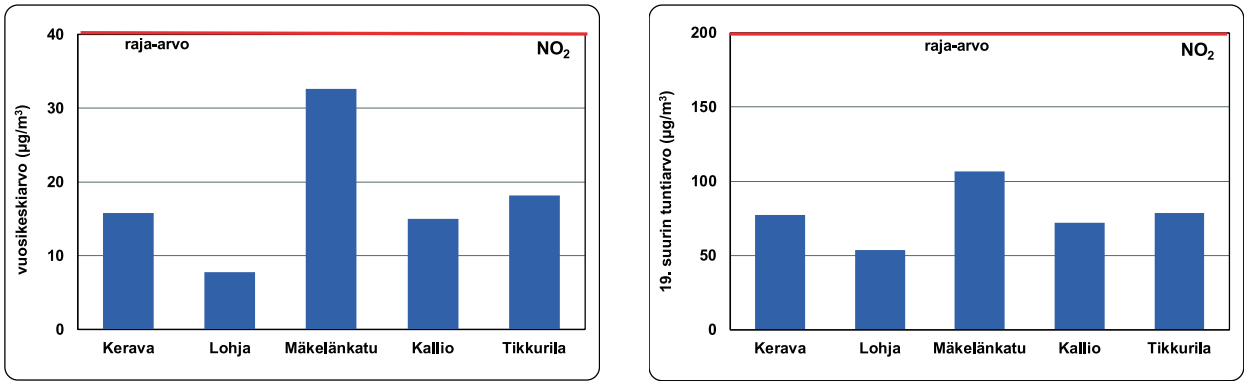
4.3.4 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2017 oli Keravalla 16 µg/m³ ja Lohjalla 8 µg/m³. Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40 µg/m³) alapuolella (kuva 17). Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Keravan vuosikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin pääkaupunkiseudulla Kallion kaupunkitausta-asemalla, mutta alempi kuin Tikkurilassa ja selvästi alempi kuin Mäkelänkadun vilkasliikenteisessä katukuilussa. Typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyy edelleen passiivikeräinmittausten perusteella paikoin Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä katukuiluissa, mutta mittausasemien pitoisuudet ovat alle raja-arvon.

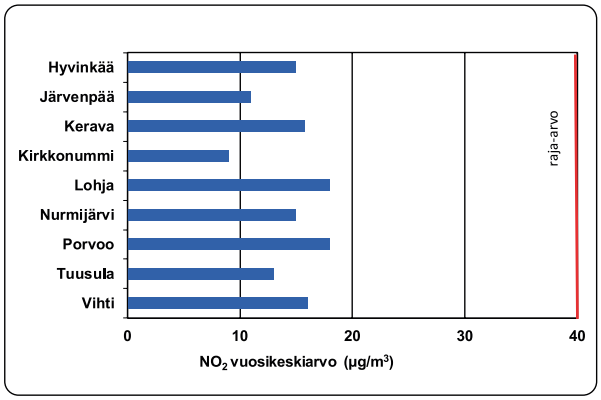
Typpidioksidin passiivikeräinkartoituksia tehtiin vuonna 2017 yhdessä mittauspisteessä jokaisessa kartoitukseen osallistuvassa kunnassa (liite 3). Näissä pisteissä typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella mitatun 9 µg/m³ sekä Lohjalla ja Porvoossa mitatun 18 µg/m³ välillä (kuva 18). Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa (40 µg/m³) matalampia.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varrella. Keravalla korkein mitattu tuntipitoisuus oli 77 µg/m³ ja Lohjalla 54 µg/m³. Laajojen rakennustyömaiden johdosta Keravan mittausaseman lähistöllä oli lähes koko vuoden ajan poikkeusliikennejärjestelyjä, ja niiden aiheuttama ruuhkautuminen saattoi nostaa pitoisuuksia. Pitoisuudet jäivät kuitenkin kaikkialla selvästi tuntiraja-arvon (200 µg/m³, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle (kuva 17).

Keravalla ja Lohjalla jatkuvatoimisissa mittauksissa typpidioksidin pitoisuudet pysyivät sekä tunti- että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 19). Keravalla korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus (kuukauden toiseksi korkein vuorokausipitoisuus) oli 42 µg/m³ ja Lohjalla 32 µg/m³ , ja molemmat mitattiin helmikuussa (ohjearvo on 70 µg/m³). Ensimmäistä kertaa moniin vuosiin pääkaupunkiseudullakin



Kuva 17. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (oikealla) Keravalla, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuonna 2017. Kerava, Mäkelänkatu ja Tikkurila edustavat vilkkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.
Bild 17. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (vänster) och halter jämförbara med timsgränsvärdet (höger) i Kervo, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2017. Stationerna i Kervo, Backasgatan (Mäkelänkatu) och Dickursby är trafikstationer, Lojo och Berghäll (Kallio) stadsbakgrundsstationer.



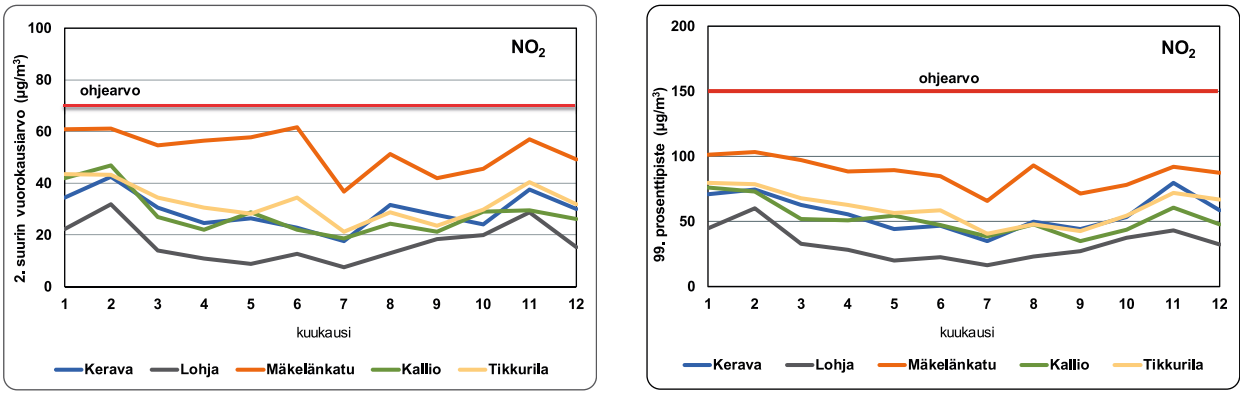
Kuva 18. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihdin passiivikeräinpisteissä vuonna 2017. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.
Bild 18. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskändä, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2017. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

pysyttiin ohjearvon alapuolella kaikilla mittausasemilla (Mannerheimintie 69 µg/m^3). Suurimmat tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet mitattiin helmikuussa sekä Keravalla (75 µg/m^3) että Lohjalla (60 µmg/m^3). Pitoisuudet jäivät selvästi tuntiohjearvon alapuolelle sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudun mittausasemilla (ohjearvo on 150 µg/m^3).

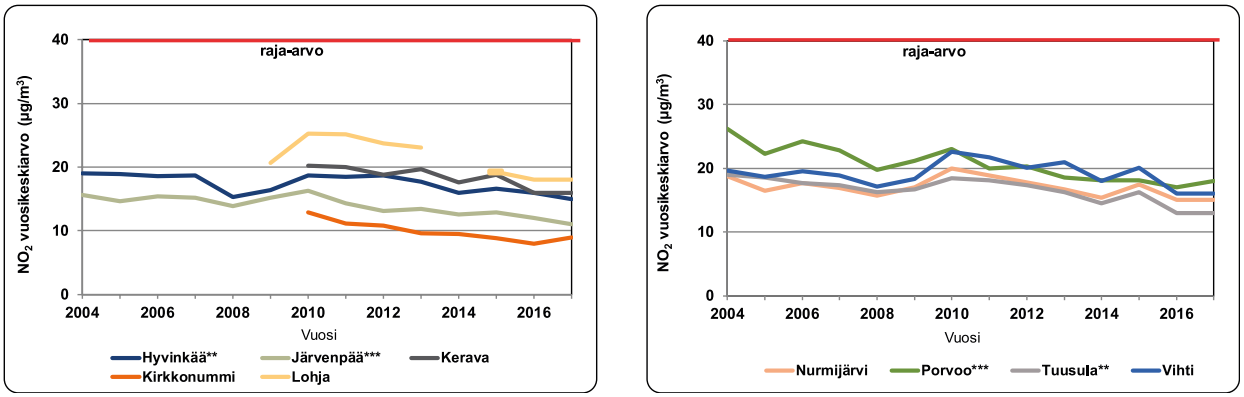
Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004–2017 on esitetty taulukossa 10. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittausasemilta.

Lohjalla vuosikeskiarvo oli edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet näyttäisivät olevan laskusuunnassa. Keravalla vuosikeskiarvo oli selvästi matalampi kuin vuosina 2005 ja 2010, jolloin mittauksia tehtiin siellä edellisen kerran. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet ovat laskeneet sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudulla.

Vuonna 2017 pitoisuudet olivat passiivikeräinpisteissä suunnilleen samaa tasoa kuin vuonna 2016. Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004–2017 mitattujen typpidioksidipitoisuuksien kehitys on esitetty kuvassa 20. Pitoisuudet ovat laskeneet useissa mittauspisteissä. Tuusulan (Järvenpääntie) ja Hyvinkään mittauspisteissä (Hämeenkatu) typpidioksidin vuosikeskiarvojen lasku oli merkitsevää. Järvenpään (Sibeliuksenväylä) ja Porvoon (Rihkamatori) mittauspisteissä pitoisuuslasku oli erittäin merkitsevää. Muissa mittauspisteissä tilastollisesti merkitseviä trendejä ei havaittu tai mittaustuloksia oli liian vähän trendien arvioimiseksi. Trendien tilastollista merkitsevyyttä arvioitiin Ilmatieteen laitoksen MAKESENS-analyysillä (Salmi ym. 2002). Merkitsevyystaso on luokiteltu kolmeen tasoon: * = melkein merkitsevä, ** = merkitsevä ja *** = erittäin merkitsevä. Arviointi tehtiin vain niistä mittauspisteistä, joista oli käytettävissä kaikki vuosikeskiarvot vuosilta 2004–2017.



Kuva 19. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2017.
Bild 19. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med dygnsriktvärdet (vänster) och timsriktvärdet (höger) i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2017.



Kuva 20. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihdin passiivikeräinpisteissä vuosina 2004–2017. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla. *= trendi melkein merkitsevä, ** = trendi merkitsevä, *** = trendi erittäin merkitsevä
Bild 20. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis åren 2004–2017. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor. *= trenden nästan signifikant, **= trenden signifikant, ***= trenden extra signifikant

Taulukko 10. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausasemilla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2017. (Raja-arvon ylitykset on lihavoitu).
Tabell 10. Årsmedelvärdena för kvävedioxid (µg/m³) vid mätstationerna på Nylands NTM-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2017. (Överskridningar av gränsvärdet är på fetstil).

NO_2	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lohja 1	13	16				10	13	10	11	10	9	8	8	8
Lohja 2			14	10	9									
Porvoo	27			22				20					16	
Kerava		21					21							16
Järvenpää 1			16											
Järvenpää 2									16			15		
Hyvinkää					15					17	15			
Tuusula						20								
Mannerheimintie		43	42	42	**41**	**41**	**41**	39	37	37	36	32	32	27
Mäkelänkatu								**50**				**43**	37	33
Kallio	25	23	24	22	19	20	23	20	20	20	20	18	17	15
Tikkurila	33	30	29	27	25	27	30	28	25	27	25	21	20	18

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksideille (= typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso 30 µg/m³, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosiraja-arvoon. Luukissa NO- ja NO_2-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle 10 µg/m³ ja siten selvästi alle kriittisen tason. Luukin mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella typenoksidien pitoisuudet ovat kriittistä tasoa selvästi matalampia.

4.3.5 Otsoni

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesäkausi ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle. Suomeen kulkeutuu otsonia ilmamassojen mukana muualta Euroopasta.

Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilmavirtaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan saasteisemmilta alueilta. Myös Itä-Euroopan maastopalojen ja peltojen kulotusten päästöt ovat toisinaan osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat taajamien ulkopuolella, sillä kaupunkien keskustoissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöjen, kanssa. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia arvioidaan mm. pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-asemalla Luukissa ja matalimmat Helsingin vilkasliikenteisellä Mäkelänkadulla.

Pääkaupunkiseudulla mitattiin otsonipitoisuuksia vuonna 2017 neljällä mittausasemalla eli Helsingissä Mäkelänkadulla, Kalliossa ja Vartiokylässä ja Espoossa Luukissa. Mäkelänkadulla vuosikeskiarvo oli 38, Vartiokylässä 47 sekä Kalliossa ja Luukissa 49 µg/m³. Mäkelänkadulla ja Kalliossa vuosikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin vuonna 2016, Vartiokylässä samalla tasolla. Vuoden 2017 keskimääräiset otsonipitoisuudet vaihtelivat Mäkelänkadun 37 ja Kallion 48 µg/m³ välillä.

Otsonipitoisuudet eivät ole ylittäneet terveysperusteisia tai kasvillisuusvaikutusten perusteella vuodelle 2010 annettuja tavoitearvoja pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Otsonin pitoisuuksien arvioidaan alittavan vuoden 2010 tavoitearvot myös muualla Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Kasvillisuuden suojelemiseksi annettu pitkän aikavälin tavoite ei ole ylittynyt pääkaupunkiseudulla vuoden 2013 jälkeen. Terveyden suojelemiseksi annettu pitkän ajan tavoite (120 µg/m³ 8 tunnin liukuvana keskiarvona) ylittyy kuitenkin edelleen. Pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi Kallion ja Luukin mittausasemilla 19.5.2017. Samana päivänä myös Uudellamaalla

Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti pitkän ajan tavoitteen terveyden suojelemiseksi (Heijari 2018).

Lyhytaikaiset otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus niihin. Vuoden 2007 jälkeen vuosipitoisuuksissa ei ole pääkaupunkiseudulla havaittavissa tilastollisesti merkitseviä trendejä.

Otsoni on alueellinen ilmansuojeluongelma, johon on vaikea vaikuttaa paikallisin toimenpitein. Otsonipitoisuuksien alentaminen vaatii Euroopan laajuisia typenoksidien ja orgaanisten yhdisteiden päästövähennyksiä ja kansainvälistä yhteistyötä.

4.3.6 Muut ilmansaasteet

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella rikkidioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat matalia ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella. Myös vuonna 2017 rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella Neste Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla (Heijari 2018).

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus sekä puunpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Siten liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet lienevät matalia myös muualla Uudellamaalla. Neste Oyj on tehnyt bentseenipitoisuuksien kartoituksen Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä vuosina 2012–2013. Mitatut pitoisuudet jäivät selvästi raja-arvon alapuolelle (Westerholm 2013).

Liikenteen hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi viimeisen 25 vuoden aikana kolmitoimikatalysaattoreiden myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti pääkaupunkiseudulla ja ovat nykyään alle puolet raja-arvosta, joka on 10 mg/m^3 8 tunnin keskiarvona. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun aiempien mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella. Hiilimonoksidipitoisuuset ovat laskeneet niin, että mittausvelvoitetta ei enää ole eikä pääkaupunkiseudullakaan enää mitata hiilimonoksidia.

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet nykyisen raja-arvon (0,5 µg/m^3) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin 0,01 µg/m^3. Mittaukset on lopetettu vuoden 2016 alusta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei ole mitattu lyijyn pitoisuuksia, mutta pitoisuuksien arvioidaan olevan pääkaupunkiseudun tapaan erittäin matalia.

Eräille raskasmetalleille määriteltiin tavoitearvot joulukuussa 2004 EY:n direktiivissä (2004/107/EY) (taulukko 4). Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuosina 2000-2015. Raskasmetallien pitoisuudet ovat olleet selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ylittäneet arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausvelvoite.

Raskasmetallien pitoisuuksia ei ole mitattu säännöllisesti Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, mutta pääkaupunkiseudulla mittausten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat olleet tavoitearvojen alapuolella.

4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Epäpuhtauksien pitoisuudet vaihtelevat vuorokauden-ajan, viikonpäivän ja vuodenajan mukaan. Päästöjen määrä ja säätila vaikuttavat pitoisuuksien ajalliseen vaihteluun.

4.4.1 Korkeiden pitoisuuksien episodit

Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanne voi syntyä a) poikkeuksellisessa päästötilanteessa, b) ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman vaikutuksesta.

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipäästöt heikkotuulisella säällä sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus

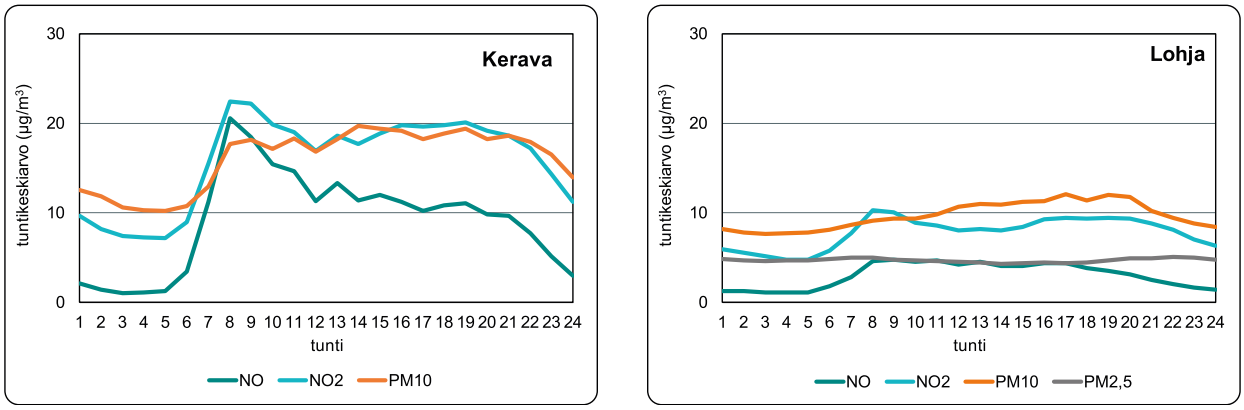
erilaiset episodityypit saattavat osua myös samaan aikaan. Esimerkiksi joinakin kevätpäivinä ilmassa on runsaasti paikallisen liikenteen aiheuttamaa katupölyä ja pakokaasuja sekä kaukokulkeutuneita pienhiukkasia ja otsonia. Lisäksi lepän ja koivun siitepölyt voivat samaan aikaan hankaloittaa niille allergisten ihmisten oireita.

4.4.2 Vuorokausivaihtelu

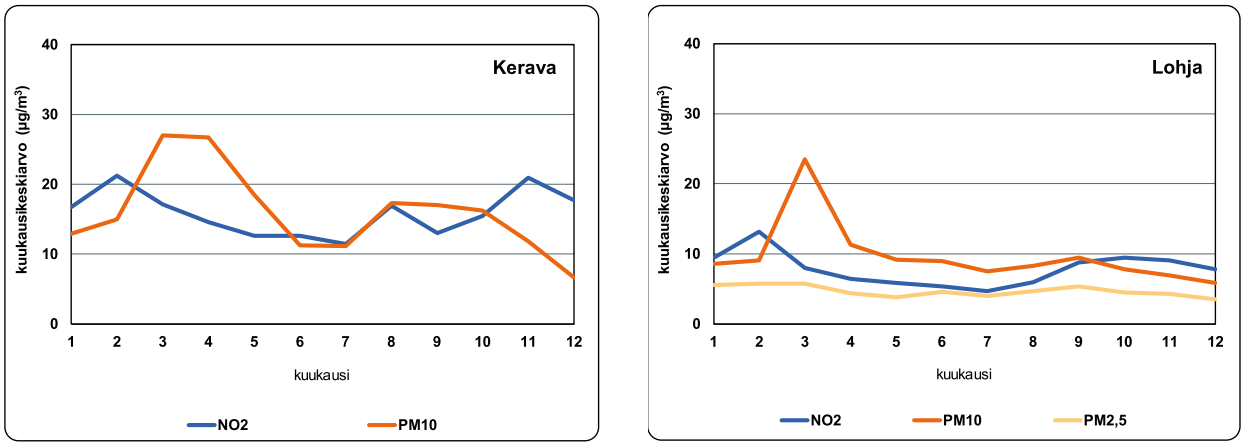
Mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat liikenteen rytmiä. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltaruuhkan aikana. Iltapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet välttämättä nouse yhtä korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin ja usein myös iltaisin pitoisuuksia voi nostaa laimenemisen kannalta epäedullinen sää: heikko tuuli ja inversio. Viikonloppuisin liikenteen rytmi on erilainen kuin arkena. Tällöin liikennettä on enemmän illalla ja yöaikaan. Koska silloin päästöjen laimeneminen on usein heikompaa, pitoisuudet voivat olla iltaisin ja öisin jopa korkeampia kuin päivällä. Tyypillistä liikenteen päästöistä johtuvaa pitoisuuksien vuorokausivaihtelua on nähtävissä Keravan mittaustuloksissa, kun taas Lohjan kaupunkitausta-asemalla pitoisuuksien vaihtelu on pienempää ja korkeimpia pienhiukkastasoja mitataan tyypillisesti alkuillasta, mihin vaikuttaa todennäköisesti kotitalouksien puunpoltto (kuva 21).

4.4.3 Vuodenaikaisvaihtelu

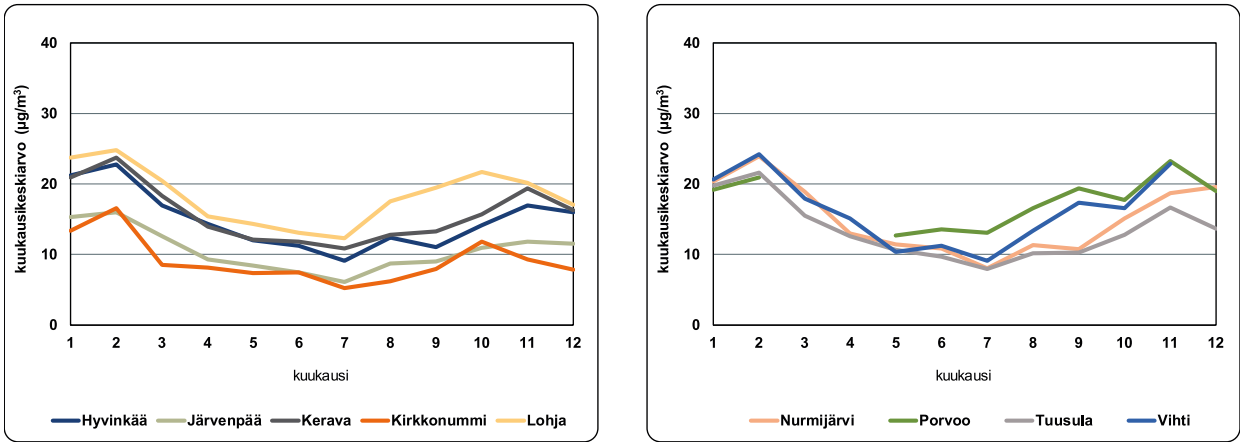
Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kevään pölykaudella hiukkasten pitoisuudet ovat korkeita. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli



Kuva 21. Ilmansaasteiden vuorokausivaihtelu vuonna 2017 Keravalla (vasen) ja Lohjalla (oikea).
Bild 21. Dygnsvariation av luftföroreningarna i Kervo (vänster) och Lojo (höger) år 2017.



Kuva 22. Typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2017 Keravalla (vasen) ja Lohjalla (oikea)
Bild 22. Månadshalter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar i Kervo (vänster) och Lojo (höger) år 2017.



Kuva 23. Passiivikeräimillä määritetyt typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä vuonna 2017.
Bild 23. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2017.

nostavat ilmaan kaduilla jauhautunutta hiekoitushiekkaa, asfaltin kulumisessa irronnutta ainesta sekä renkaista kulunutta materiaalia yms. Myös typpidioksidin pitoisuudet saattavat olla keväällä korkeita, sillä keväällä auringon säteily voimistuu ja otsonipitoisuudet kohoavat, mikä lisää typpimonoksidin muutuntaa typpidioksidiksi.

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimeneminen ovat tehokkaimmillaan. Siten kesällä ilmanlaatu on yleensä muita vuodenaikoja parempi. Otsonin pitoisuudet ovat kuitenkin korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonia muodostuu ilmakehän valokemiallisissa reaktioissa, joten muodostuminen on nopeinta auringon säteilyn ollessa voimakkainta. Suuri osa otsonista kaukokulkeutuu meille muualta Euroopasta. Ilmakemiallisten reaktioiden voimistuminen kesäisin lyhentää joidenkin ilmansaasteiden, esim. bentseenin elinikää, mikä on osasyy talvea alhaisempiin pitoisuuksiin.

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet, kuten rikkidioksidin, typpimonoksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan. Pientaloalueilla pienhiukkasten ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet kohoavat runsaan puunpolton vuoksi. Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 22 ja 23.

4.5 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatutiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yksinkertaistetaan saastepitoisuuksien ja terveysvaikutusten välistä yhteyttä. Sanallisessa arviossa ilmanlaatutilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksi on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 11). Indeksin kehittämisessä on käytetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta. Indeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet sekä pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) (taulukko 12). Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon.

HSY:n vastuulla olevien Uudenmaan mittausasemien ilmanlaatutilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla, joille pääsee osoitteilla www.hsy.fi/uusimaa-

ilmanlaatu (indeksit) ja www.hsy.fi/uusimaamittaukset (pitoisuudet). Lohjan mittausten tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta (www.lohja.fi > Asuminen ja ympäristö > Ympäristö ja luonto > Ympäristönsuojelu > Ympäristön tila > Ilmanlaatu Lohjalla). HSY:n pääkaupunkiseudun ilmanlaatutiedot ovat nähtävissä HSY:n verkkosivuilla osoitteissa www.hsy.fi/ilmanlaatu (indeksit) ja www.hsy.fi/ilmansuojelu (pitoisuudet) sekä avoimena datana osoitteissa www.hsy.fi/avoindata ja karttapalvelussa http://kartta.hsy.fi/. Koko Suomen ilmanlaatutietoa löytyy Ilmatieteen laitoksen sivuilta (https://ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu).

Kuvassa 24 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Keravalla liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin. Vertailun vuoksi on esitetty vastaavat tulokset myös Vantaan Tikkurilan (liikenneympäristö) ja Helsingin Kallion (kaupunkitaustaa kuvaava ympäristö) mittausasemilta. Keravalla ei mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetyt prosenttiluvut eivät ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Keravalla ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Keravalla ilmanlaatu oli hyvä 76 % ja tyydyttävä 19 % vuoden tunneista, Lohjalla puolestaan hyvä 90 % ja tyydyttävä 9 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Keravalla vajaat 4 % ja Lohjalla 1 % ajasta.

Keravalla oli huonon ilmanlaadun tunteja 80 ja erittäin huonon 8 tuntia (yhteensä 1,0 % vuoden tunneista). Kaikki johtuivat hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä ja valtaosa oli maalis-huhtikuussa, mutta huomattava osa (yhteensä 28 tuntia) myös syksyllä. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hieman vähemmän kuin vuonna 2010. Tällöin huonoja tunteja oli 89 ja erittäin huonoja 22. Pääosassa tunteja syynä ilmanlaadun heikentymiseen olivat hengitettävät hiukkaset, ja kahden tunnin osalta typpidioksidi.

Lohjalla oli huonon ilmanlaadun tunteja 27 ja erittäin huonon 7 tuntia (yhteensä 0,4 % vuoden tunneista). Kaikki johtuivat hengitettävistä hiukkasista ja osuivat maalis-huhtikuulle. Edellisvuonna huonon ilmanlaadun tunteja oli 12 ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja ei yhtään.

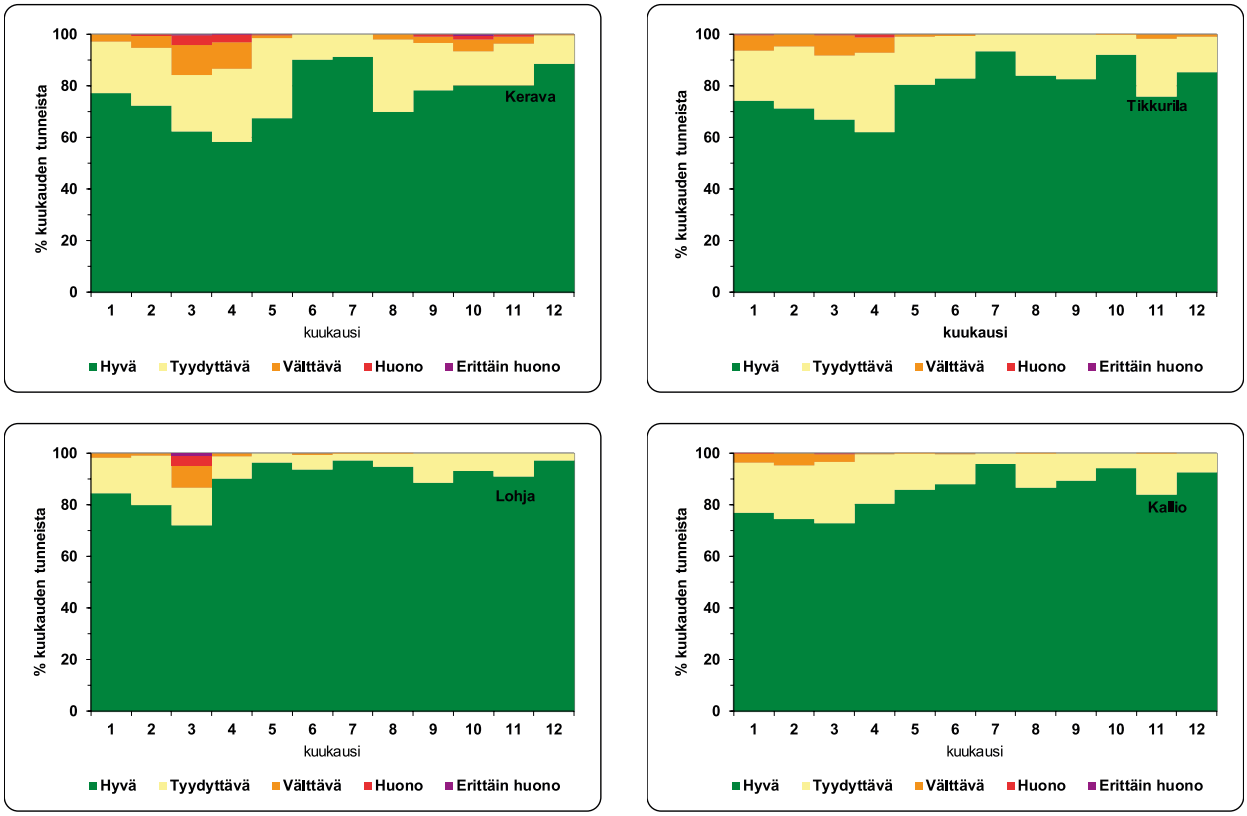
Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mäkelänkadun mittausasemalla yhteensä 178, Helsingin keskustassa Mannerheimintiellä 35, Tikkurilassa 12 ja Kalliossa 5. Siten Keravalla ja Lohjalla oli melko runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonoja tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun lukuun ottamatta Helsingin kantakaupungin vilkasliikenteisimpiä katukuiluja.

Taulukko 11. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat.
Tabell 11. Karakterisering av luftkvalitetsindex

Ilmanlaatu	Välittömät terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
Hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
Tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	-"-
Välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
Huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	-"-
Erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	-"-

Taulukko 12. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet (µg/m^3, CO: mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.
Tabell 12. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna (µg/m^3, CO: mg/m^3). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO_2	SO_2	O_3	PM_{10}	$PM^{2.5}$	TRS
Hyvä	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tyydyttävä	51-75	5-8	41-70	21-80	61-100	21-50	11-25	6-10
Välttävä	76-100	9-20	71-150	81-250	101-140	51-100	26-50	11-20
Huono	101-150	21-30	151-200	251-350	141-180	101-200	51-75	21-50
Erittäin huono	≥151	≥31	≥201	≥351	≥181	≥201	≥76	≥51

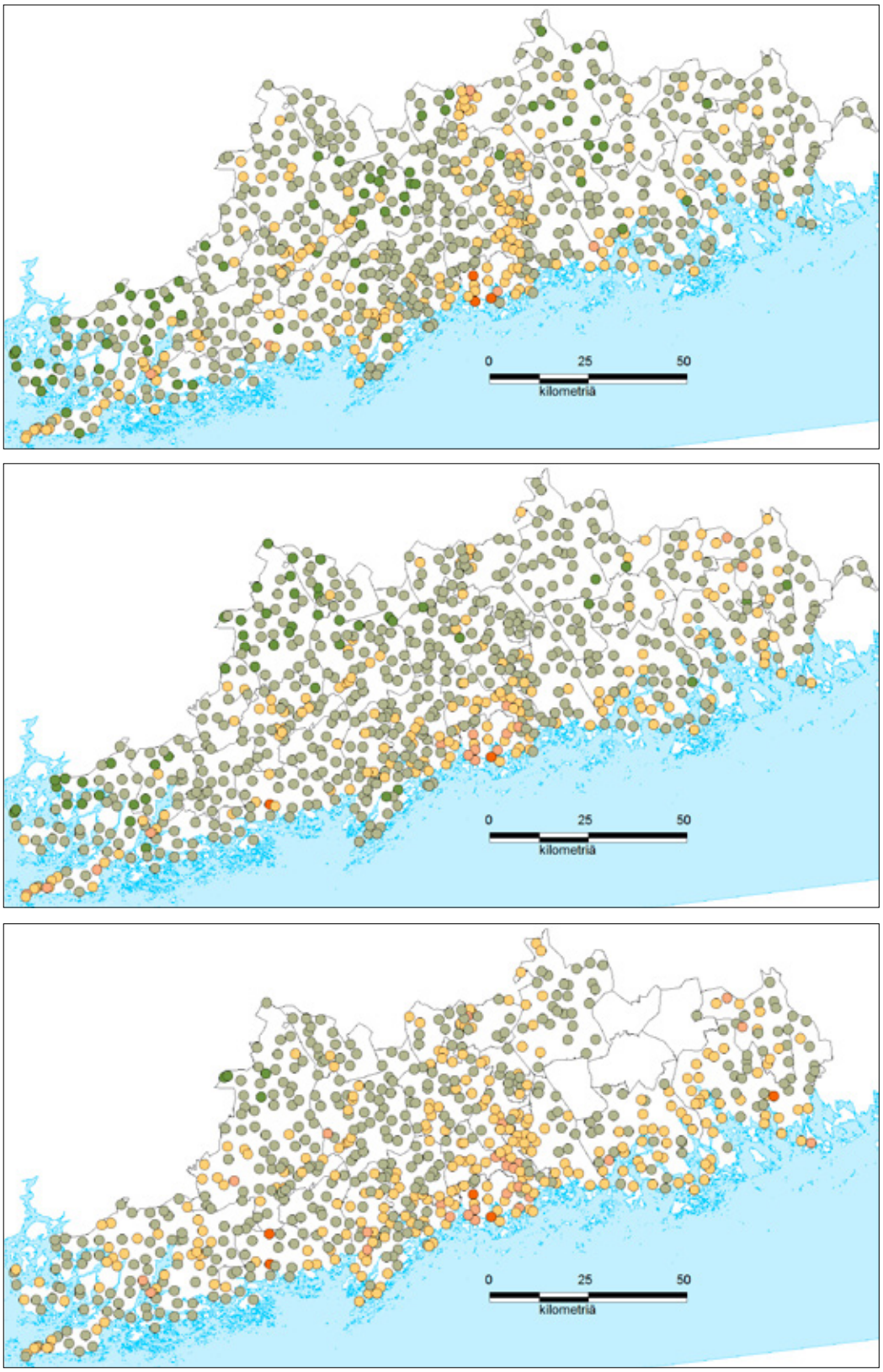


Kuva 24. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2017. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.
Bild 24. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2017. Indexvärdena är baserade på halter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.

4.6 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmansaasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurannan vuosina 2004 ja 2009. Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurannan vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015). Seurantaan osallistuivat Uudenmaan kunnat Askolaa, Pornaista, Pukkilaa ja Myrskylää lukuun ottamatta.

Vuoden 2014 raportissa tutkijat toteavat, että jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut verrattuna tutkimusvuosiin 2000 ja 2009 (kuva 25). Useat jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat kuitenkin vuonna 2004 olleet samalla tasolla kuin vuonna 2014. Suurimmat jäkälämuutokset havaittiin vuonna 2014 pääkaupunkiseudulla. Muita lajiston ja jäkälien kunnon osalta selvästi muuttuneita alueita oli Hyvinkään keskustassa, Lohjan taajamissa, Inkoon pohjoisosassa, Tammisaaressa ja Porvoossa sekä nelostien ympäristössä. Lajistoltaan luonnontilaisimmat alueet olivat melko pieniä ja ne sijaitsivat hajallaan taustaalueilla Lohjalla, Inkoon saaristossa, Nurmijärvellä, Hyvinkäällä, Mäntsälässä, Vihdissä sekä Porvoossa ja Loviisassa.



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

Kuva 25. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuosina 2004, 2009 ja 2014
Bild 25. Grader av skador på blåslaven i Nyland år 2004, 2009 och 2014.

5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2018

Vuonna 2018 typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia mitataan jatkuvatoimisesti Uudenmaan ELY-keskuksen alueella Lohjalla ja Hyvinkäällä Kauppalankadulla. Bentso(a)pyreenin mittauksia tehdään Vihdin Nummelassa.

Vuosi 2018 alkoi lumettomana, mutta lumipeite satoi Uudellemaalle tammikuun puolivälissä. Tammikuu oli reilut kaksi astetta pitkän ajan (1981–2010) keskiarvoa leudompi, mutta pitkän ajan helmikuu oli noin kaksi astetta kylmempi ja maaliskuu oli kylmin viiteen vuoteen. Terminen kevät alkoi Uudellamaalla huomattavasti tavanomaista myöhemmin huhtikuun alussa. Viimeiset lumet lähtivät huhtikuun puolivälissä.

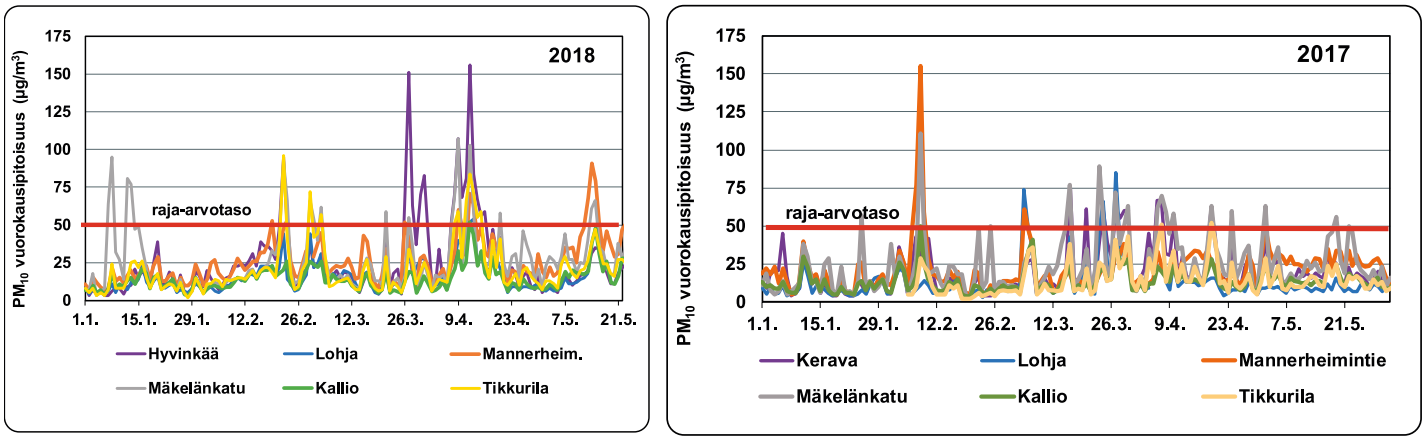
Kevään katupölykausi katsottiin alkaneeksi 27.3. HSY:n mittausten korkemmat katupölyn vuorokausipitoisuudet mitattiin Hyvinkäällä 27. maaliskuuta ja 12. huhtikuuta (151 ja 156 µg/m^3). Lohjalla pitoisuudet pysyivät melko matalina, ja korkeimmat vuorokausipitoisuudet mitattiin 12. ja 13. huhtikuuta (52 ja 54 µg/m^3). Pääkaupunkiseudulla kevään korkein vuorokausipitoisuus (131 µg/m^3) mitattiin Leppävaarassa 12. huhtikuuta. Pölyntorjuntaa hankaloitti se, että öisin oli pakkasta ja päivisin aurinkoista poutasäätä. Toukokuussa vallitsi poikkeuksellisen pitkä helteinen poutasää, jolloin pölypitoisuudet nousivat edelleen paikoin korkeiksi.

Toukokuun loppuun mennessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityspäiviä oli Lohjalla 2 ja Hyvinkäällä 15. Pääkaupunkiseudulla ylityspäivien määrä eri asemilla vaihteli 0:sta 21:een. Raja-arvo ylittyy, jos ylityspäiviä on vuoden aikana yli 35. Hyvinkäällä raja-arvotason ylityksiä ei tullut enää 16.4 jälkeen.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo 70 µg/m^3 ylittyi maalis- ja huhtikuussa Hyvinkäällä. Lohjalla ohjearvo ei ylittynyt. Kokonaisuudessaan katupölykausi oli jonkin verran edellisvuotta hankalampi, mihin vaikuttivat alkukevään yöpakkaset ja loppukevään sateettomuus sekä erittäin alhainen ilmankosteus.

Typpidioksidin pitoisuuksille annetuja ohjearvoja ei ylitetty Hyvinkäällä tai Lohjalla kevään aikana. Alkuvuoden kuluessa ei ollut voimakkaita pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumia. Bentso(a)pyreenin tuloksia vuodelta 2018 ei vielä ollut saatavilla raportin laadintavaiheessa.

Vuoden 2017 alusta otettiin käyttöön uudet mittaustulosten korjauskertoimet. Ne vaikuttavat hieman sekä PM_{10}- että $PM_{2,5}$-tuloksiin joko nostaen tai laskien mittauspisteen tuloksia riippuen käytetyistä mittausmenetelmistä.



Kuva 26. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet tammi-toukokuussa 2018 ja keväälllä 2017.
Bild 26. Dygnsmedelvärdena av inandningsbara partiklar (PM_{10}) i januari-maj år 2018 och i vår 2017.

6 Ilmanlaatuarviot kunnittain

Ilmanlaatua on seurattu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella neljäntoista vuoden ajan vuodesta 2004 alkaen. Vuonna 2014 seuranta jatkui uudistetun seurantaohjelman mukaisesti (Aarnio & Airola 2013). Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila eivät kuitenkaan osallistu seurantaan vuosina 2014–2018.

Vuosittain tehtävien ilmanlaatumittausten ja päästökartoitusten perusteella arvioidaan ilmanlaadun kehitystä alueella. Alueella seurataan ilmansaasteiden vaikutuksia myös bioindikaattoreiden avulla. Jäkälien kuntoa on arvioitu vuosina 2004, 2009 ja 2014.

Tässä luvussa on esitetty kuntakohtaiset arviot ilmanlaadusta vuonna 2017, päästöistä vuonna 2016 sekä ilmanlaadun kehityksestä vuosina 2004–2017. Kuntakohtaisiin arvioihin on sisällytetty myös ilmanlaadun vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste vuoden 2014 bioindikaattoriseurannassa. Bioindikaattoriseurannan tulokset on raportoitu vuonna 2015 (Keskitalo ym. 2015). Tuloksia on tässä referoitu kuntakohtaisesti hyvin lyhyesti.

Päästöarvio on tehty ensisijaisesti vuodelle 2016, mutta kaikista lähtötiedoista ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa. Kunnittaisen arvion taustalla ovat seuraavat oletukset ja lähteet:

Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästötiedot on saatu ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Päästöjen raportoinnissa on vaihtelua vuosittain ja esim. vuodesta 2008 alkaen päästöt on raportoitu EY:n nk. PRTR-asetuksen mukaisesti, jolloin raportoinnin piiriin on mm. tullut uusia päästökomponentteja.

Kiinteistökohtaiset puun ja öljyn käytöstä aiheutuvat lämmöntuotannon päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen arvioon vuodelle 2010 (Karvosenoja ym. 2012). Arviot on tehty myös kuntakohtaisesti. Puunpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi päästölukuja onkin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (VTT 2017). Järjestelmä on uudistettu vuosina 2013–2014. Uudistuksessa on tarkistettu kaikki päästökertoimet. Myös maantieliikenteen suoriteluvut on muutettu uusien selvitysten mukaisiksi. Lisäksi tässä raportissa ja vuoden 2016 ilmanlaaturaportissa tieliikenteen päästöt sisältävät myös mopojen ja moottoripyörien päästöt, kun aiemmissa raporteissa on esitetty vain autoliikenteen päästöt.

Kunnan kokonaispäästölukujen lisäksi on eritelty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan.

6.1 Hanko – Hangö

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	56	5	3	4	0	0	0	0	0	0
Teollisuus	17	1	19	29	9	1	0	0	0	0
Tieliikenne	43	4	1	2	0,1	0	67	38	8	10
Satamat	1070	89	27	40	53	79	110	62	40	47
Puunpoltto	6	1	16	25					36	42
Öljylämmitys	10	1	0,4	1	6	8			0,7	1
Yhteensä	1202	100	67	100	68	88	178	100	85	100

Eri päästölähteiden päästöt ilmaan vuonna 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, mm. lääkkeiden, muovi- ja räjähdysaineiden, entsyymien, alumiinipakkausten sekä tekokuitujen valmistusta. Teollisuuden päästöt ovat viime vuosina vähentyneet, ja niinpä Hangon satamat tuottivat valtaosan typenoksidien, rikkidioksidin ja hiilimonoksidin päästöistä. Myös hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä satamien osuus oli huomattava. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä oli merkittävä. Puunpoltto tuotti runsaasti hiukkasia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjä. Tieliikenteen osuus päästöistä oli melko vähäinen hiilimonoksidia lukuun ottamatta. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuivat Hanko–Karjaa -tien (valtatie 25) ja keskusta-alueen liikenteestä.

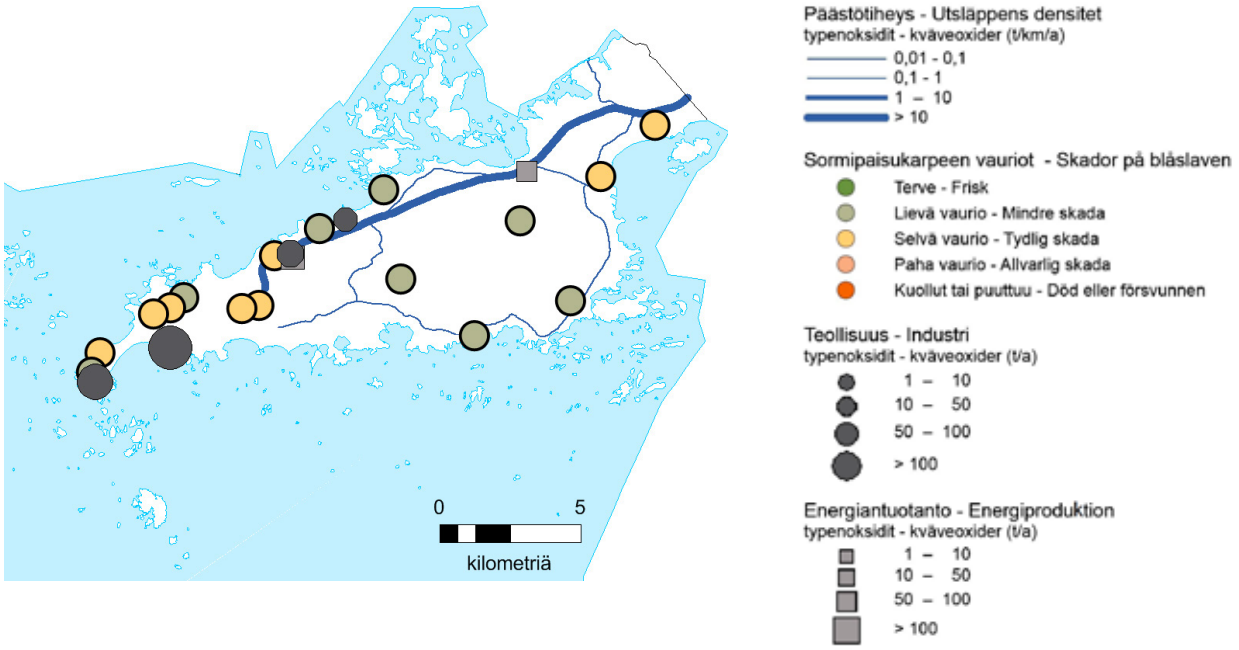
Vuoteen 2015 verrattuna eri päästölähteiden yhteenlasketut typenoksidien, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöt kasvoivat, rikkidioksidipäästöt pienenivät ja hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Vuosina 2004–2016 teollisuuden päästöt ovat vähentyneet huomattavasti. Energiantuotannossa rikkidioksidin ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet selvästi. Energiantuotannon typenoksidien päästöissä ei ole selkeää trendiä, mutta myös ne ovat vähentyneet vuoden 2011 jälkeen. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Satamien päästöt ovat kasvaneet rikkidioksidia lukuun ottamatta. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Hangon ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Satamien ja teollisuuden päästöillä saattaa silti olla vaikutusta ilmanlaatuun päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Puunpolton ja tieliikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun korostuu matalan päästökorkeuden vuoksi ja koska päästöt muodostuvat asuinalueilla. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hangon kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen



vaurioaste Hangon näytealoilla vuoden 2014 bioindikaattoriseurannassa.

Hangossa keskimääräinen ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälien lajilukumäärä oli sama kuin koko tutkimusalueella. Lajisto oli lievästi köyhtynyttä. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) hieman suurempi kuin koko tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli samalla tasolla kuin vuosina 2000 ja 2004, mutta pienempi kuin vuonna 2009. Lajilukumäärässä tai IAP-indeksissä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna. Jäkälälajiston suurimmat muutokset painottuivat Lappohjan, Tulliniemen ja Hangon keskustan läheisyyteen, missä sijaitsevat myös alueen suurimmat rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästölähteet. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

Hangö

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

I Hangö finns det relativt mycket industri, bland annat tillverkning av läkemedel, plast- och sprängämnen, enzymer, aluminiumförpackningar samt konstfiber. Under de senaste åren har utsläppen från industrin minskat och därför har hamnarna i Hangö stått för merparten av utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och kolmonodix. Hamnarna stod också för en betydande del av VOC-föreningar. Industrins andel av utsläppen av partiklar var betydande. Vedeldningen förorsakade stora mängder av partiklar och VOC- föreningar. Vägtrafikens andel av utsläppen var ganska liten frånsett kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakades av trafiken längs Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och trafiken i centrum.

Jämfört med år 2015 ökade de sammanlagda utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid och VOC-föreningar. Utsläppen av svaveldioxid minskade och utsläppen av partiklar låg på samma nivå som året innan. Under åren 2004–2016 har utsläppen från industrin minskat avsevärt. Inom energiproduktionen har utsläppen av svaveldioxid och partiklar minskat tydligt, medan utsläppen av kväveoxider inte uppvisar någon klar trend, trots att även de har minskat sedan 2011. Utsläppen från vägtrafiken har minskat på lång sikt. Utsläppen från hamnarna har ökat frånsett sva-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	56	5	3	4	0	0	0	0	0	0
Industri	17	1	19	29	9	1	0	0	0	0
Vägtrafik	43	4	1	2	0,1	0	67	38	8	10
Hamnar	1070	89	27	40	53	79	110	62	40	47
Vedeldning	6	1	16	25					36	42
Oljeeldning	10	1	0,4	1	6	8			0,7	1
Totalt	1202	100	67	100	68	88	178	100	85	100

veldioxid. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

I genomsnitt är luftkvaliteten i Hangö ganska bra. Utsläppen från industrin och hamnarna kan ändå påverka luftkvaliteten i utsläppskällornas omedelbara närhet. Vedeldningens och trafikutsläppens inverkan på luftkvaliteten betonas på grund av den låga utsläppshöjden och eftersom utsläppen uppkommer på bostadsområden. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Hangö kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Kartan intill visar skadorna på blåslav på provytorna i Hangö i den bioindikatoruppföljning som gjorts år 2014.

Det genomsnittiliga artantalet av lavar som lider av luftföroreningar var den samma i Hangö som på hela undersökningsområdet. Artbeståndet var lindrigt utarmat. Skadorna på blåslav var aningen mindre och luftrenhetsindexet (IAP) var aningen större än på hela forskningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav låg på samma nivå som åren 2000 och 2004, men var mindre än år 2009. Några betydande förändringar har inte skett i artantalet eller IAP-indexet jämfört med tidigare undersökningsår. De största förändringarna på lavbeståndet hänför sig till Lappvik, Tulludden och närheten av Hangö centrum, där också de största utsläppskällorna för svaveldioxid, kväveoxider och partiklar är belägna. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.2 Hyvinkää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	17	4	1,4	1,8	25	69				
Teollisuus	58	14	19	25					12	7
Tieliikenne	294	72	10	12	0,4	1	489	100	53	31
Puunpoltto	18	5	47	60					104	61
Öljylämmitys	19	5	0,8	1,0	11	30			1	0,8
Yhteensä	406	100	78	100	36	100	489	100	170	100

			NOx	Hiukkaset	Rikkidioksidi
Hyvinkään Lämpövoima Oy		Sahanmäki	4,43		
		Veikkari	10,9	1,2	19
		Suokatu	1,73	0,18	5,71

Eri päästölähteiden päästöt ilmaan vuonna 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Hyvinkäällä merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet ovat tieliikenne, puunpoltto ja teollisuus. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Hyvinkään keskustan pääkatujen sekä valtatie 3:n liikenteestä. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä yli 30 % VOC-päästöistä. Puunpoltosta aiheutuu noin 60 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Hiukkaspäästöistä suurin osa on peräisin puunpoltosta ja teollisuudesta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa öljylämmityksestä.

Vuonna 2016 energiantuotannon rikkidioksidipäästöt kasvoivat selvästi ja typenoksidien sekä hiukkasten päästöt jonkin verran edellisvuoteen verrattuna. Sahanmäen lämpökeskus käyttää maakaasua, mutta raskasta polttoöljyä käytettiin vuonna 2016 Suokadun ja Veikkarin lämpökeskuksissa. Tästä syystä energiantuotannon rikkidioksidipäästöt kasvoivat selvästi edellisvuodesta. Myös energiantuotannon typenoksidipäästöt kasvoivat jonkin verran, mutta hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Teollisuuden typenoksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöt vähenivät edellisestä vuodesta.

Vuosina 2004–2016 energiantuotannon typenoksidien päästöt ovat laskeneet murto-osaan aiemmasta, mikä on pääosin seurasta Fortum Power and Heat:n voimalaitoksen toiminnan lopettamisesta vuonna 2008. Rikkidioksidin ja hiukkasten päästöissä ei ole havaittavissa trendimäistä kehitystä. Teollisuuden typenoksidipäästöt ja VOC-päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen ja hiukkaspäästöt laskeneet. Tieliikenteen hiukkaspäästöt olivat edellisvuoden tasolla ja muut päästöt edellisvuotta pienemmät. Tieliikenteen päästöt ovat myös pitkällä aikavälillä jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Hämeenkatu	21,2	22,8	17,0	14,3	12,0	11,2	9,1	12,4	11,1	14,2	17,0	16,0	14,9

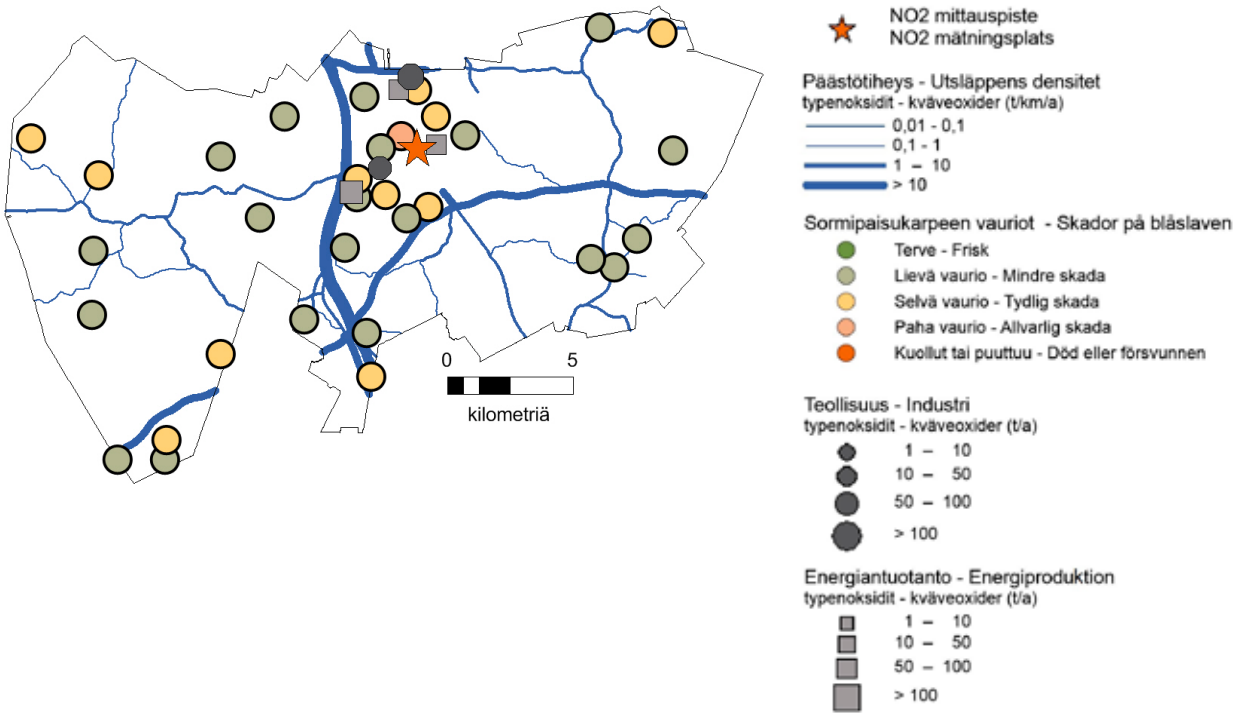
Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet ovat Hyvinkäällä pienentyneet. Pitkällä aikavälillä pitoisuuksien laskeva trendi on vahvistunut niin, että lasku on tilastollisesti merkitsevä. Vuonna 2017 Hämeenkadulla vuosipitoisuus oli hieman matalampi kuin vuonna 2016. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typpidioksidin pitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa mittauspisteessä (liite 3). Vuoden 2014 alusta mittauspisteitä vähennettiin ja mittauksia tehdään enää Hämeenkadun mittauspisteessä, joka on merkitty oheiseen karttaan. Mitatut pitoisuudet ovat olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella.

Aiemmin Hyvinkäällä on mitattu ilmanlaatua jatkuvatoimisesti vuosina 2014 ja 2013. Mittausasema sijaitsi Kauppalankadulla Hämeenkadun puoleisessa päässä. Kadut ovat vilkasliikenteisiä: Kauppalankadun liikennemäärä on noin 10 000 ja Hämeenkadun noin 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näitä mittauksia aiemmin ilmanlaatua mitattiin Hyvinkäällä jatkuvatoimisesti vuonna 2008, jolloin mittausasema sijaitsi tammi-toukokuussa Kauppalankadulla ja kesäkuusta vuoden loppuun Suokadulla. Typpidioksidin pitoisuudet olivat kaikissa jatkuvatoimisissa mittauksissa alle raja- ja ohjearvojen. Vuosipitoisuus oli vuonna 2014 jonkin verran edellisvuotta matalampi, mutta samalla tasolla kun vuonna 2008 (taulukko 10).

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2014 edellisvuoden tasolla ja selvästi matalampi kuin vuonna 2008 (taulukko 8). Vuonna 2014 vuorokausipitoisuudelle annetun raja-arvotason (50 µg/m^3) ylittäviä päiviä oli 10 kpl eli jonkin verran vähemmän kuin vuonna 2013 (12 kpl) ja selvästi vähemmän kuin vuonna 2008 (17 kpl, taulukko 7). Vuorokausiraja arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylittäviä päiviä on yli 35 kalenterivuoden aikana. Vuosien 2013 ja 2014 tulokset eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia vuoden 2008 tuloksiin, sillä vuonna 2008 mittausaseman sijainti muuttui kesken vuotta, joskin kevään pölykaudella asema sijaitsi samassa paikassa kuin 2013 ja 2014. Suurin selittävä tekijä pitoisuuksien erolle lienevät sääolosuhteet.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hyvinkään kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla. Keskimääräiset sormipaisukarpeen vaurioaste, ilmanpuhtausindeksi (IAP) sekä ilmansaasteista kärsivien jäkälälajien lukumäärä olivat samalla tasolla kuin koko tutkimusalueella yleensä. Sormipaisukarpeen vaurioaste ja lajilukumäärä eivät eronneet merkitsevästi vuosista 2004 tai 2009. IAP-indeksi oli heikompi kuin vuonna 2000 tai 2009, mutta samaa tasoa kuin vuonna 2004. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.


0
5
kilometriä
NO2 mittauspiste
NO2 mätningsplats
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)
0,01 - 0,1
0,1 - 1
1 – 10
> 10
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven
Terve - Frisk
Lievä vaurio - Mindre skada
Selvä vaurio - Tydlig skada
Paha vaurio - Allvarlig skada
Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)
1 – 10
10 – 50
50 – 100
> 100
Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)
1 – 10
10 – 50
50 – 100
> 100

6.3 Inkoo - Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	21	21	3	7	25	89	1	1	0	0
Teollisuus	0	0	8	21	0	0				
Tieliikenne	56	55	2	4	0,1		87	99	9	14
Satama	10	10			1	4,2				
Puunpoltto	10	10	25	66					55	85
Öljylämmitys	3	3,3	0,1		2	6,8			0,2	0,4
Yhteensä	100	100	37	100	28	100	88	100	65	100

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuonna 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Inkoossa suurin yksittäinen päästölähde on ollut Fortum Power and Heat:n voimalaitos. Laitoksen toiminta päättyi vuoden 2014 alkupuolella. Tieliikenne oli merkittävin hiilimonoksidin ja typenoksidien päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puunpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten ja VOC-päästöistä.

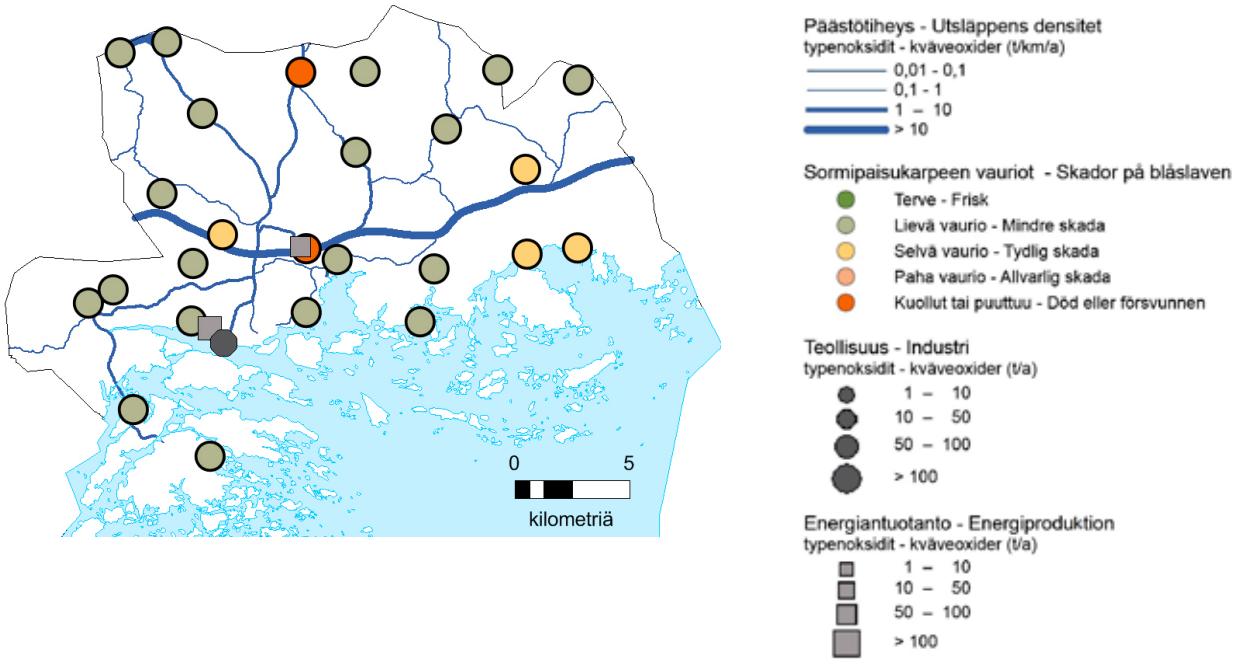
Energiantuotannon typenoksidipäästöt ja teollisuuden kaikki päästöt vähenivät edellisvuodesta. Myös tieliikenteen päästöt laskivat edellisvuodesta. Tieliikenteen päästöt ovat myös pitkällä aikavälillä laskeneet jatkuvasti.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä, sillä kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Inkoon näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli Inkoossa suurempi kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste ja keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) puolestaan olivat likimain samalla tasolla kuin koko tutkimusalueellakin. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ja jäkälien lajilukumäärässä ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia vuosien 2009 ja 2014 välillä. Sormipaisukarpeen vaurioaste on lisääntynyt ja IAP-indeksi pienentynyt merkitsevästi tai melkein merkitsevästi verrattuna vuoteen 2000. IAP-indeksi oli vuonna 2014 tilastollisesti vähintään merkitsevästi pienempi kuin vuosina 2000 tai 2009, mutta vuoteen 2004 verrattuna ero ei ollut merkitsevä. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Ingå

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Ingå har den största enskilda utsläppskällan varit Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk. Verksamheten vid kraftverket lades ner i början av 2014. Vägtrafiken var den största utsläppskällan för kolmonoxid och kväveoxider. De största utsläppen från biltrafiken orsakas av trafiken längs stamväg 51. Vedeldningen orsakade merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar.

Utsläppen av kväveoxider från energiproduktion och alla utsläpp från industrin minskade jämfört med året innan. Utsläppen från vägtrafik minskade också, såsom de har gjort på läng sikt.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Luftkvaliteten i Ingå är förhållandevis bra, eftersom det inte finns några betydande utsläppskällor på kommunens område. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Ingå kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Ingå. Antalet lavarter som är känsliga för luftföroreningar var större i Ingå än på undersökningsområdet i genomsnitt. De genomsnittliga skadorna på blåslav och det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) var å sin sida ungefär på samma nivå

som på hela undersökningsområdet. Det har inte skett några statistiskt signifikanta förändringar i skadorna på blåslav eller lavarnas artantal mellan åren 2009 och 2014. Skadorna på blåslav har ökat och IAP-indexet har minskat signifikant eller nästan signifikant jämfört med år 2000. År 2014 var IAP-indexet statistiskt åtminstone signifikant mindre än åren 2000 eller 2009, men jämfört med år 2004 var skillnaden inte signifikant. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	21	21	3	7	25	89	1	1	0	0
Industri	0	0	8	21	0	0				
Vägtrafik	56	55	2	4	0,1		87	99	9	14
Hamnar	10	10			1	4,2				
Vedeldning	10	10	25	66					55	85
Oljeeldning	3	3,3	0,1		2	6,8			0,2	0,4
Totalt	100	100	37	100	28	100	88	100	65	100

6.4 Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	144	44	0,4	1,0	3	24	97	23	3	3
Teollisuus									0	0
Tieliikenne	156	48	5	13	0,2	2	316	77	39	33
Puunpoltto	14	4	35	84					76	64
Öljylämmitys	14	4	0,6	1	8	74			1	0,8
Yhteensä	328	100	41	100	11	100	413	100	120	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	VOC-yhdisteet
	t	t	t	t
Fortum Power and Heat Oy, Järvenpään voimalaitos	142,81	0,41	2,6	3,186

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Kotitalouksien puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. Karttakuvassa on lisäksi esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Järvenpäässä tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Puunpoltto aiheuttaa valtaosan suorista hiukkaspäästöistä ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidin suurin päästölähde on öljylämmitys. Energiantuotanto tuottaa yli 40 prosenttia typenoksidipäästöistä ja vajaan neljänneksen rikkidioksidi- ja hiilimonoksidipäästöistä.

Vuonna 2016 energiatuotannon rikkidioksidi- ja hiilimonoksidipäästöt vähenivät selvästi edellisvuoteen verrattuna. Energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät myös jonkin verran, ja hiukkasten sekä VOC-yhdisteiden päästöt pysyivät samalla tasolla edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Järvenpäässä autoliikenteen päästöt ja katupöly ovat merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä. Järvenpään kohdalla moottoritien päästöt ovat kuitenkin jo huomattavasti pienemmät kuin lähempänä Helsinkiä.

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet ovat Järvenpäässä pienentyneet. Pitkällä aikavälillä pitoisuuksien laskeva trendi on vahvistunut niin, että pitoisuuksien lasku on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Vuosipitoisuus oli vuonna 2017 hieman edellisvuotta pienempi. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typpidioksidipitoisuuksia on vuodesta 2004 seurattu Järvenpäässä suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa mittauspisteessä (liite 3). Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain karttaan merkityssä Sibeliuksenväylän mittauspisteessä (5 m kadun reunasta, noin 13 000 ajo-

neuvoa vuorokaudessa). Pitoisuudet ovat olleet melko matalia, selvästi alle vuosiraja-arvon (40 µg/m^3).

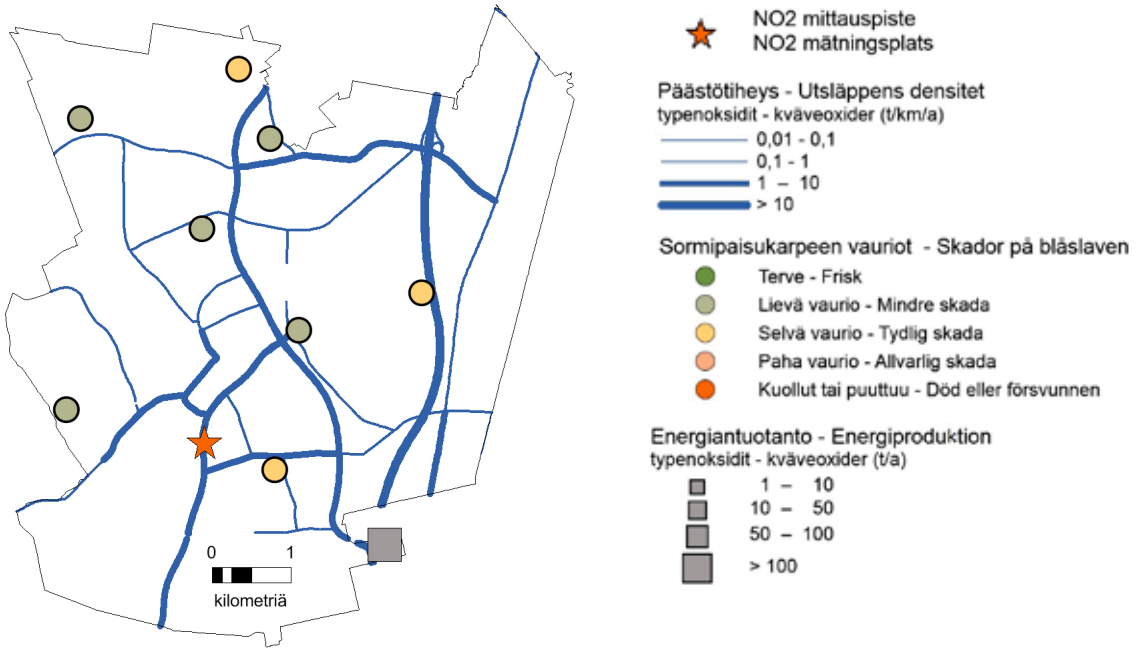
Aiemmin Järvenpäässä on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia vuosina 2015 ja 2012 Helsingintiellä sekä vuonna 2006 Sibeliuksenväylällä. Kumpikin mittausasema edusti Järvenpään vilkasliikenteisiä ympäristöjä. Typpidioksidin pitoisuudet ovat pysyneet selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella jokaisena mittausvuonna. Vuonna 2015 jatkuvatoimisissa mittauksissa saatu vuosikeskiarvo oli hieman matalampi kuin vuonna 2012 (taulukko 10).

Järvenpään aiemmissa mittauksissa hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet korkeita erityisesti keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Raja-arvot eivät kuitenkaan ole ylittyneet. Raja-arvotason (50 µg/m^3) ylityksiä on kuitenkin ollut runsaasti: 17 päivää vuonna 2006, 28 päivää vuonna 2012 ja 20 päivää vuonna 2015 (taulukko 7). Vuorokausiraja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivänä kalenterivuodessa. Vuosipitoisuudet ovat Järvenpäässä olleet 21-22 µg/m^3 eli selvästi alle raja-arvon (taulukko 8). Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maalis- ja huhtikuussa vuonna 2012 ja huhti- ja toukokuussa vuonna 2006 sekä maaliskuussa vuonna 2015. Kevään 2015 pölykausi oli erittäin voimakas, ja Järvenpäässä mitatut hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat mittaushistorian korkeimmat.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Järvenpään kaupungin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi olivat keskimäärin vähän tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli keskimäärin pienempi kuin koko tutkimusalueella. Kahdeksasta havaintoalasta vain neljä oli pysynyt muuttumattomina eri tutkimusvuosina, joten jäkälälajistossa pitkällä aikavälillä tapahtuneita muutoksia oli vaikea arvioida. Lajilukumäärän lasku antoi kuitenkin viitteitä jäkälälajiston köyhtymisestä vuosina 2000–2014. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m^3													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Sibeliuksen-väylä	15	16	13	9	8	7	6	9	9	11	12	12	**11**



6.5 Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	25	24	3	13	47	92				
Teollisuus	0,8	1	2	6	0,2	0,5			8	12
Tieliikenne	62	61	2	7	0,1	0,2	96	100	11	17
Puunpoltto	8	8	20	73					44	70
Öljylämmitys	7	6	0,3	1	4	7			0,5	0,7
Yhteensä	102	100	27	100	51	100	96	100	63	100

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty autoliikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Karkkilassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porintien (valtatie 2) sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Energiantuotanto aiheuttaa yli 90 % rikkidioksidin, noin neljänneksin typenoksidien ja noin 13 % hiukkasten päästöistä. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu noin 70 % hiukkasten ja VOC-päästöistä. VOC-päästöistä yli 10 % pääsee ilmaan valimoteollisuudesta ja noin kuudesosa tieliikenteestä.

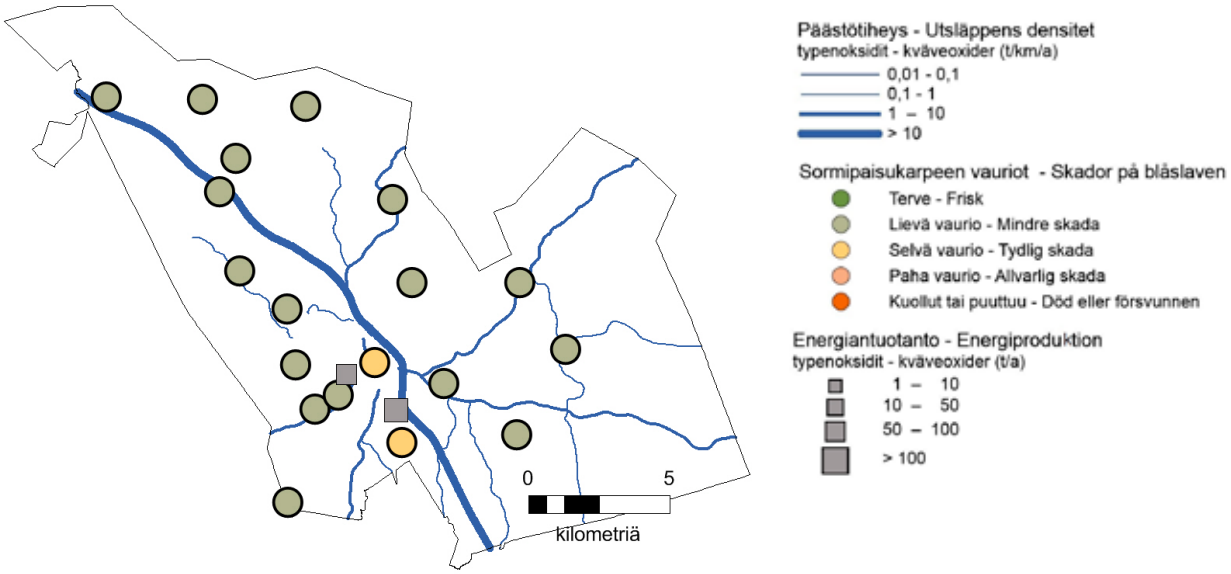
Edelliseen vuoteen verrattuna energiantuotannon päästöt pysyivät suurin piirtein samalla tasolla. Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole tapahtunut trendinomaista kehitystä. Myös teollisuuden päästöt olivat edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä teollisuuden VOC- ja hiukkaspäästöt ovat vähentyneet selvästi. Teollisuuden typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat vähäiset ja niissä on tapahtunut vain pieniä muutoksia. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Lähellä keskustaa sijaitsevat teollisuuslaitokset saattavat aiheuttaa hieman kohonneita hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Karkkilan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilan näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli pienempi ja lajilukumäärä sekä ilmanpuhtausindeksi (IAP) suurempia kuin tutkimusalueella yleensä. IAP-indeksi on pienentynyt tutkimusvuosien 2000–2014 välisenä aikana. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.


Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)
0,01 - 0,1
0,1 - 1
1 – 10
> 10
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven
Terve - Frisk
Lievä vaurio - Mindre skada
Selvä vaurio - Tydlig skada
Paha vaurio - Allvarlig skada
Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)
1 – 10
10 – 50
50 – 100
> 100
0
5
kilometriä

6.6 Kerava

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	154	45	3	8	74	94				
Teollisuus	0,04	0,01							3	3
Tieliikenne	170	50	6	18	0,2	0,3	329	100	37	40
Puunpoltto	9	3	24	73					52	57
Öljylämmitys	8	2	0,3	1,0	5	6			0,6	0,6
Yhteensä	341	100	33	100	79	100	329	100	92	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Keravan lämpövoima Oy, Keravan voimalaitos	135	2	74

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Keravalla yli 90 % rikkidioksidin ja lähes puolet typenoksidien päästöistä oli vuonna 2016 peräisin energiantuotannosta. Tieliikenteen osuus Keravan typenoksidien päästöistä oli noin puolet, VOC-yhdisteiden päästöistä 40 % ja hiukkaspäästöistä vajaa viidennes. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto oli suurin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde.

Energiantuotannon typenoksidi-, hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt olivat samalla tasolla edellisvuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaisia trendejä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet olivat Keravalla vuonna 2017 edellisvuoden tasolla. Vuoden 2017 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Nykyisessä Sibeliuksentien mittauspisteessä on mitattu vuodesta 2010 alkaen eikä aikasarja ole riittävän pitkä muutoksen tilastollisen merkitsevyyden arviointiin. Vuosina 2004–2017 typpidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä useissa mittauspisteissä (liite 3). Pitoisuudet ovat olleet matalia eikä typpidioksidin vuosiraja-arvo (40 µg/m^3) ole ylittynyt missään mittauspisteessä. Vuoden 2014 alusta passiivikeräinmittaus on ollut vain yhdessä pisteessä Sibeliuksentiellä, joka on merkitty oheiseen karttaan.

Keravalla mitattiin vuonna 2017 myös jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä. Edellisen kerran mittauksia tehtiin samassa paikassa vuosina 2005 ja 2010. Ilmanlaatu oli vuonna 2017 Keravalla pääosin hyvää tai tyydyttävää. Huonon ilmanlaadun tunteja oli 80 ja erittäin huonon 8 tuntia (yhteensä 1,0 % vuoden tunneista). Kaikki johtuivat hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä, ja valtaosa oli maalis-huhtikuussa, mutta

huomattava osa (yhteensä 28 tuntia) myös syksyllä (kuva 24). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hieman vähemmän kuin vuonna 2010. Tuloksia on esitetty tarkemmin luvussa 4.

Typpidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisissa mittauksissakaan ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2017 oli Keravalla 16 µg/m^3 eli reilusti raja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella ja selvästi alempi kuin vuosina 2010 ja 2005 (taulukko 10). Keravan vuosikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin pääkaupunkiseudulla Kallion kaupunkitausta-asemalla, mutta alempi kuin Tikkurilassa ja selvästi alempi kuin Mäkelänkadun vilkasliikenteisessä katukuilussa. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet ovat laskeneet sekä Uudellamaalla että pääkaupunkiseudulla. Laajojen rakennustyömaiden johdosta Keravan mittausaseman lähistöllä oli lähes koko vuoden ajan poikkeusliikennejärjestelyjä, joiden aiheuttama ruuhkautuminen saattoi nostaa typpidioksidin tuntipitoisuuksia, mutta pitoisuudet jäivät kuitenkin kaikkialla selvästi tuntiraja-arvon ja ohjearvon alle (kuva 17).

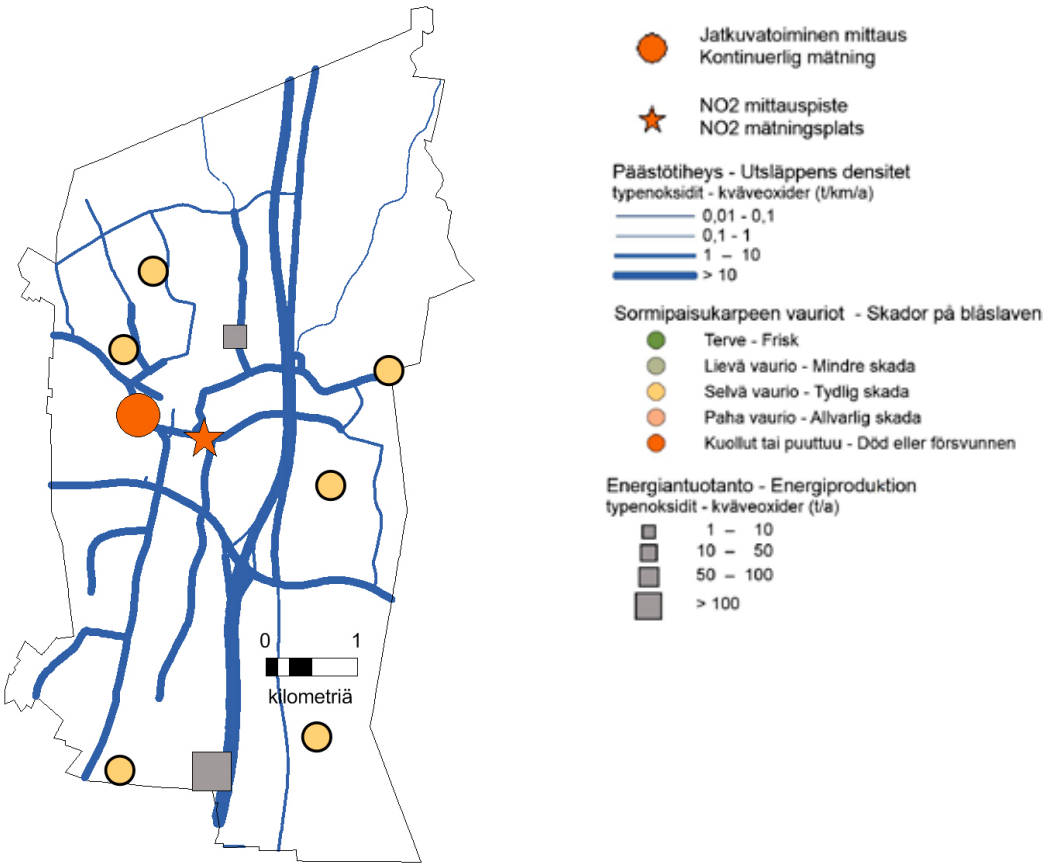
Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja, mutta olivat kuitenkin huomattavan korkeita keväisin pölykaudella. Raja arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10}-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m^3 yli 35 päivänä kalenterivuoden aikana. Vuonna 2017 Keravalla mitattiin raja-arvotason ylityksiä 14 päivänä. Ylityspäivien määrä oli selvästi pienempi kuin edellisinä mittausvuosina 2010 (18 kpl) ja etenkin 2005, jolloin ylityspäiviä oli 29 kpl (taulukko 7). Suurin osa raja-arvotason ylityksistä osui kevään pölykaudelle: maaliskuussa raja-arvotaso ylittyi seitsemänä ja huhtikuussa neljänä päivänä (kuva 11). Kevään ylitykset aiheutuivat katupölystä eli asfaltista ja hiekoitushiekasta peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Syys-lokakuussa raja-arvotason ylityksiä oli yhteensä kolmena päivänä, ja ne aiheutuivat rakennustyömaiden pölyämisestä. Keravan mittausaseman ympäristössä oli laajamittaisia rakennustyömaita koko vuoden ajan, ja ne osaltaan aiheuttivat pölyämistä. Työmaat ja poikkeusliikennejärjestelyt aiheuttivat myös liikenteen ruuhkautumista, joka nostaa liikenteen päästöjä.

Vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Keravalla 16 µg/m^3 eli selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella. Keravalla vuosikeskiarvo oli selvästi korkeampi kuin Tikkurilassa, mutta matalampi kuin Helsingin keskustassa (Mannerheimintie) ja Mäkelänkadun katukuilussa. PM_{10}:n vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun mittausasemilla välillä 6–19 µg/m^3 (taulukko 8). WHO on antanut hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 20 µg/m^3. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Keravalla eikä myöskään missään muulla pääkaupunkiseudun mittausasemalla. Myöskään kansallinen vuorokausipitoisuuksien ohjearvo ei ylittynyt Keravalla vuonna 2017 (kuva 13).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Keravan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Keravan näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella yleensä. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä puolestaan olivat keskimäärin tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m^3													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Sibeliuksentie	21	24	18	14	12	12	11	13	13	16	19	16	**16**


Jatkuvatoiminen mittaus
Kontinuerlig mätning
NO2 mittauspiste
NO2 mätningsplats
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)
0,01 - 0,1
0,1 - 1
1 – 10
> 10
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven
Terve - Frisk
Lievä vaurio - Mindre skada
Selvä vaurio - Tydlig skada
Paha vaurio - Allvarlig skada
Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)
1 – 10
10 – 50
50 – 100
> 100
0
1
kilometriä

6.7 Kirkkonummi – Kyrkslätt

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	114	28	7	5	222	95				
Teollisuus	21	5	76	53	0,1	0,03	0,1		0,6	0,4
Tieliikenne	216	54	7	5	0,3	0,1	444	99	50	29
Satama	17	4	0,5	0,4	5	2	3	1	1	0,6
Puunpoltto	21	5	54	37					118	69
Öljylämmitys	13	3	0,5	0,4	7	3			0,9	0,5
Yhteensä	402	100	144	100	234	100	447	100	171	100

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Kirkkonummella tieliikenne on merkittävin ilmansaasteiden lähde ja se aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä. Yli puolet hiukkaspäästöistä aiheutuu teollisuudesta ja reilu kolmannes puunpoltosta. VOC-yhdisteiden päästöistä kaksi kolmannesta on peräisin puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa voima- ja lämpölaitoksista.

Vuonna 2016 energiatuotannon hiukkaspäästöt vähenivät alle puoleen ja typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla. Teollisuuden hiukkaspäästöt kasvoivat selvästi edellisvuodesta. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat vuosina 2004–2016 vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa selkeää trendiä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Puunpolton vaikutuksia Kirkkonummen ilmanlaatuun selvitettiin vuonna 2017 bentso(a)pyreenin mittausten avulla Veikkolassa osoitteessa Puukontie 18. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste, jonka terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puunpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa annettu tavoitearvo 1 ng/m^3. Tavoitearvoa ei ylitetty vuonna 2017 millään mittausasemalla, ja pitoisuudet olivat edellisvuotta matalampia. Kirkkonummen uudella ja melko väljällä pientaloalueella vuosipitoisuus oli 0,3 ng/m^3 eli selvästi alle tavoitearvon (luku 4.3.3).

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin vuosipitoisuudet ovat Kirkkonummella laskeneet jonkin verran viime vuosina.

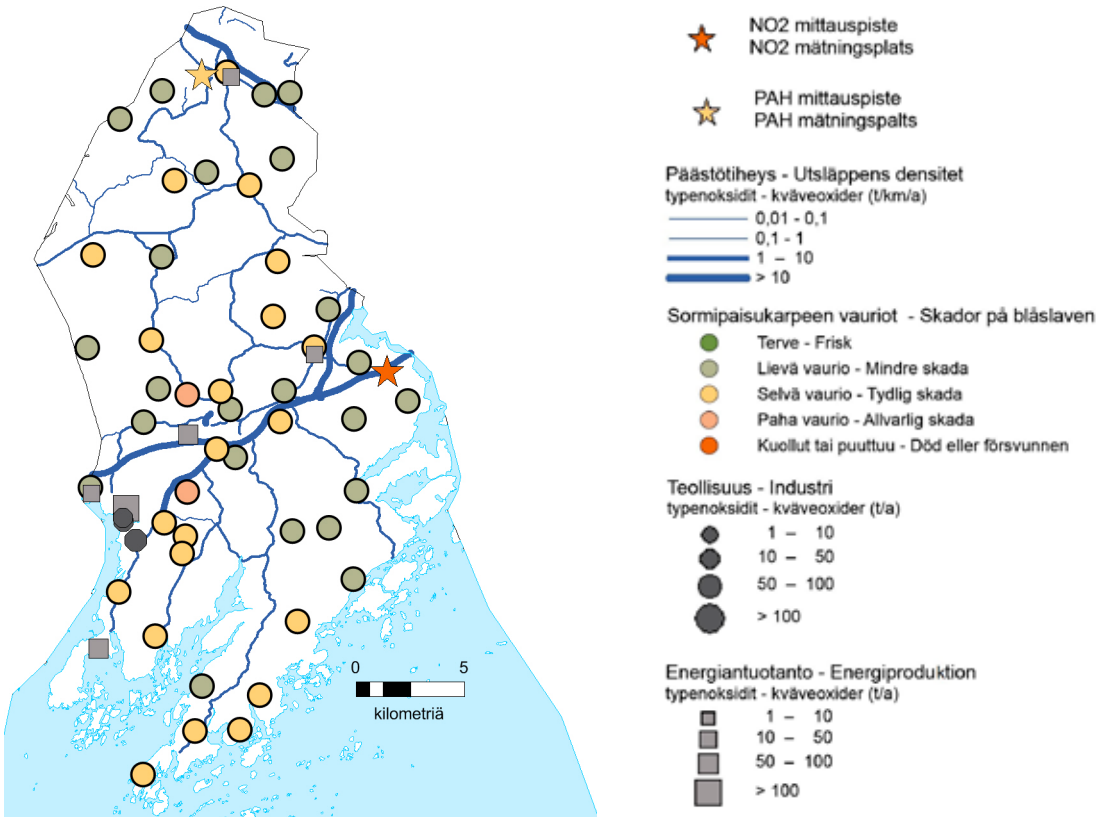
Vuosina 2010-2016 mittauksia tehtiin Masalassa, mutta vuonna 2017 mittauspiste siirrettiin Sarvvikiin. Mittauspiste sijaitsee Sarvvikin puistotien varrella vajaan 30 metrin päässä Länsiväylästä (valtatie 51). Länsiväylän liikennemäärä oli n. 20 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja Sarvvikin puistotien n. 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuonna 2017 Sarvvikissä mitattu pitoisuus oli suunnilleen samalla tasolla kuin Masalassa mitatut pitoisuudet. Mittauspiste on merkitty karttaan ja mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Kirkkonummella on vuosina 2004-2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräimellä kahdessa pisteessä (liite 3). Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain yhdessä mittauspisteessä. Pitoisuudet Kirkkonummella ovat olleet matalia, noin neljäsosan vuosiraja-arvosta (40 µg/m^3).

Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat Kirkkonummella raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Kirkkonummen alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummen näytealoilla. Sormipaisukarpeen keskimääräinen vaurioaste oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella yleensä. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä puolestaan olivat keskimäärin tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Jäkälälajiston suurimmat muutokset esiintyvät kirkonkylän lähellä. Verrattuna aiempiin tutkimusvuosiin 2000, 2004 ja 2009 sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurin vuonna 2014. Lajilukumäärä ei ole muuttunut tilastollisesti merkitsevästi vuoden 2004 jälkeen. Ilmanpuhtausindeksi oli merkitsevästi pienempi kuin vuosina 2000 ja 2009, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei havaittu vuoteen 2004 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Sarvvik	13	17	8	8	7	7	5	6	8	12	9	8	**9**



Kyrkslätt

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	114	28	7	5	222	95				
Industri	21	5	76	53	0,1	0,03	0,1		0,6	0,4
Vägtrafik	216	54	7	5	0,3	0,1	444	99	50	29
Hamnar	17	4	0,5	0,4	5	2	3	1	1	0,6
Vedeldning	21	5	54	37					118	69
Oljeeldning	13	3	0,5	0,4	7	3			0,9	0,5
Totalt	402	100	144	100	234	100	447	100	171	100

Halterna av kvävedioxid år 2017, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	**medeltal**
Sarvvik	13	17	8	8	7	7	5	6	8	12	9	8	**9**

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Kyrkslätt är vägtrafiken den främsta källan till luftföroreningar och den orsakar huvuddelen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid i kommunen. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken längs de livligast trafikerade vägarna, dvs. Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). Över hälften av utsläppen av partiklar stammar från industrin och en tredjedel från vedeldning. Merparten av VOC-föreningar härstammar från vedeldningen. Svaveldioxid frigörs till luften främst från kraft- och värmeanläggningarna.

År 2016 minskade partikelutsläppen från energiproduktionen till hälften medan utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid låg ungefär på samma nivå som året innan. Partikelutsläppen från industrin ökade avsevärt jämfört med året innan. Utsläppen från energiproduktionen och industrin har varierat från år till år mellan åren 2004 och 2016, och någon entydlig trend kan inte skönjas. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Kyrkslätt följdes upp år 2017 med mätningar av benso(a)pyren i Veikkola vid adressen Puukontie 18. Benso(a)pyren hör till de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH). I EU har man för årshalten av benso(a)pyren fastställt målvärdet ett nanogram per kubikmeter luft. I Kyrkslätt blev årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren 0,3 ng/m³, det vill säga klart under målvärdet (kapitel 4.3.3).

Halterna av kvävedioxid från trafikutsläppen har minskat i Kyrkslätt under de senaste åren. Under åren 2010-2016 låg mätpunkten i Masaby, men den flyttades till Sarvvik år 2017. Mätpunkten ligger längs Sarvviksallén knappt 30 meter från Västerleden (stamväg 51). Trafikvolymen på Västerleden är ca. 20 000 fordon i dygnet och på Sarvviksallén ca. 300 fordon i dygnet. År 2017 låg halten i Sarvvik på ungefär samma nivå som i Masaby. Mätpunkten har angetts på kartan och de erhållna resultaten visas i tabellen ovan. I Kyrkslätt har halterna av kvävedixid uppmätts åren 2004-2013 med en passivinsamlare

på två platser (bilaga 3). Sedan 2014 har mätningar endast gjorts pä en plats. Halterna i Kyrkslätt har varit låga, circa en fjärdedel av årsgränsvärdet (40 µg/m^3).

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Kyrkslätts kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Kyrslätt. De genomsnittliga skadorna på blåslav var aningen större än på hela undersökningsområdet i genomsnitt. Luftrenhetsindexet (IAP) och antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var å sin sida i genomsnitt mindre än genomsnittet för hela undersökningsområdet. De största förändringarna i lavbeståndet förekom i närheten av kyrkbyn. Jämfört med de tidigare undersökningsåren 2000, 2004 och 2009 var skadorna på blåslav störst år 2014. Artantalet har inte förändrats på ett statistiskt signifikant sett sedan 2004. Luftrenhetsindexet var signifikant mindre än 2000 och 2009, men någon statistiskt signifikant skillnad kunde inte observeras jämfört med år 2004. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.8 Lapinjärvi - Lappträsk

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	43	81	1	7	0,1	3	58	100	6	13
Puunpoltto	7	13	16	92					36	86
Öljylämmitys	3	6	0,1	0,7	2	97			0,2	0,5
Yhteensä	53	100	17	100	2	100	58	100	42	100

Tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 ib esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

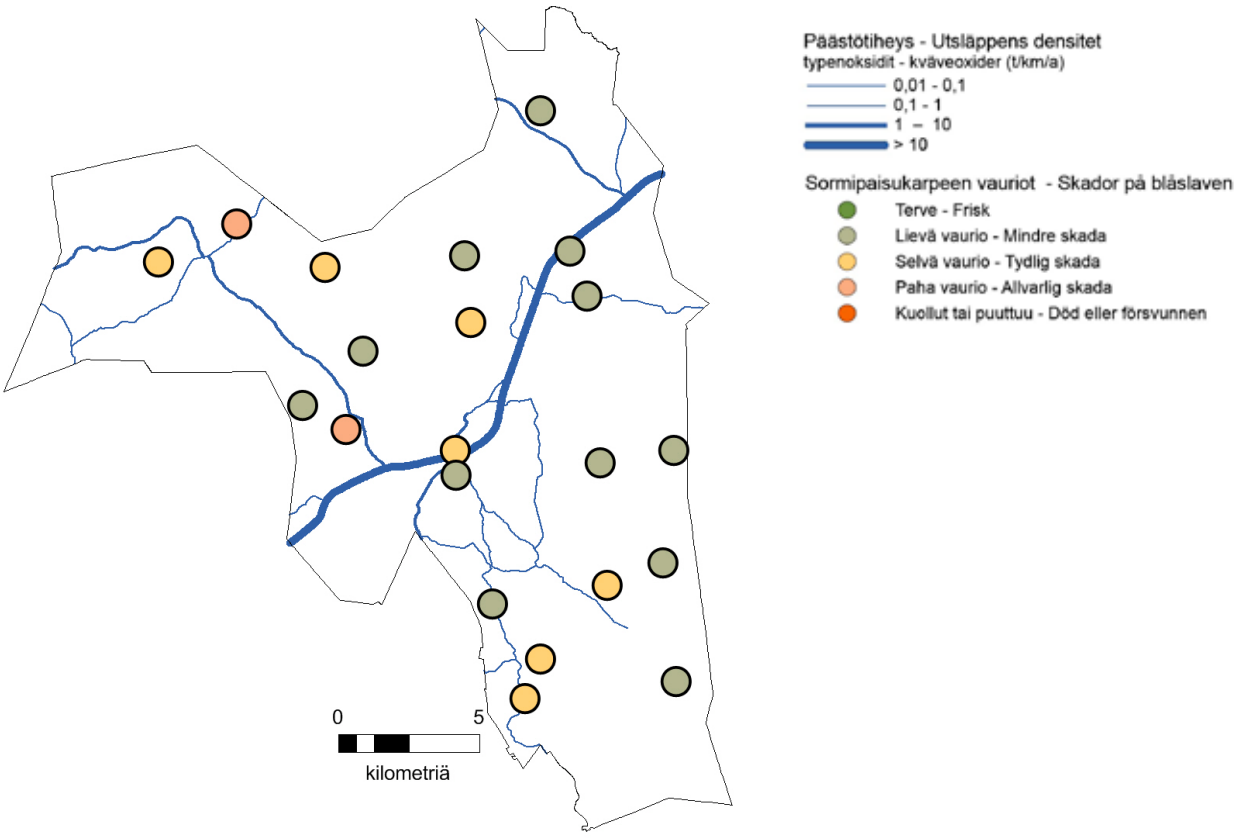
Lapinjärvellä tieliikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu valtaosa hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Öljylämmitys puolestaan aiheuttaa valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Lapinjärven ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lapinjärven alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärven näytealoilla. Sormipaisukarpeen vaurioasteen, ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärän ja ilmanpuhtausindeksin (IAP) keskiarvot erosivat vain vähän tutkimusalueen keskimääräisistä arvoista. Jäkälälajiston kunto oli Lapinjärvellä likimain sama kuin edellisenä tutkimusvuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Lappträsk

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägtrafik	43	81	1	7	0,1	3	58	100	6	13
Vedeldning	7	13	16	92					36	86
Oljeeldning	3	6	0,1	0,7	2	97			0,2	0,5
Totalt	53	100	17	100	2	100	58	100	42	100

Vägtrafikens utsläpp till luft år 2016 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Lappträsk orsakar vägtrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken längs den livligast trafikerade vägen, dvs. Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikmängderna, och därmed också utsläppstätheterna, är dock små. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar. Oljeuppvärmningen orsakar å sin sida största delen av svaveldioxidutsläppen. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man el-

dar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Luftkvaliteten i Lappträsk är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande utsläppskällor och dessutom är utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna liten. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lappträsk kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lappträsk. Genomsnittet av skadorna på blåslav, antalet lavarter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) skilde sig endast lite från de genomsnittliga värdena för hela undersökningsområdet. Skicket på lavbeståndet i Lappträsk var i det närmaste lika med föregående undersökningsår 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.9 Lohja – Lojo

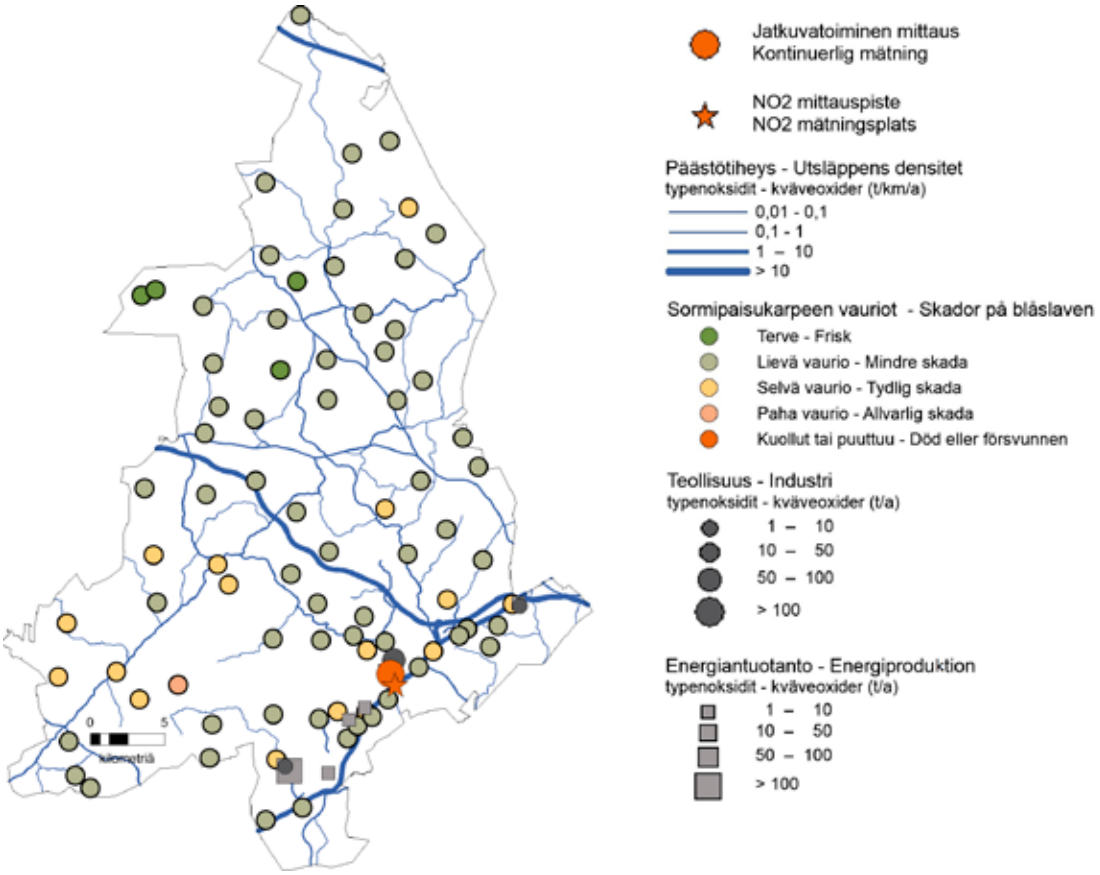
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	297	36	5	4	164	90	127	17	2	1
Teollisuus	81	10	11	8	3	1,5			19	6
Tieliikenne	386	46	12	9	0,5	0,3	619	83	64	20
Puunpoltto	42	5	107	78					240	73
Öljylämmitys	26	3	1,0	0,8	15	8			2	0,6
Yhteensä	831	100	137	100	182	100	746	100	328	100

		Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	VOC-yhdisteet
Lohjan Energia-huolto Oy Loher	Holmankujan lämpökeskus					
Lohjan Energia-huolto Oy Loher	Ojamon lämpökeskus	1,3		0,27		
Lohjan Energia-huolto Oy Loher	Tytyrin lämpökeskus	3,2	0,16	3,8		
Lohjan Energia-huolto Oy Loher	Kalkkipuiston lämpökeskus	6,4				
Lohjan Biolämpö Oy	Lämpölaitos	29	2	2		
HUS kuntayhtymä	Lohjan aluesairaalan lämpökeskus	2		0,0		
Cembrit Production Oy	lämpökeskus	1				
Sappi Finland 1 Oy	Kirkniemen voimalaitos	253	4	158	127	2
Sappi Finland Operations Oy	Kirkniemen paperitehdas	8				
Nordkalk Oy Ab	Tytyrin kalkkitehdas	69	8	1,8		

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Lohjan-harjuntie	24	25	20	15	14	13	12	18	20	22	20	17	**18**

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Vuonna 2016 energiantuotanto aiheutti Lohjalla reilun kolmanneksen typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja noin 4 % hiukkaspäästöistä. Teollisuuden osuus hiukkasten, typenoksidien ja VOC-yhdisteiden päästöistä oli 6–0 %. Lähes puolet Lohjan typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä viidennes VOC-yhdisteiden pääs-



töistä oli vuonna 2016 peräisin tieliikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto tuotti valtaosan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä.

Energiantuotannon päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuina hiilimonoksidia lukuun ottamatta. Vuosina 2004–2016 rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet selvästi. Teollisuuden typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöt kasvoivat, mutta hiukkas- ja VOC-päästöt laskivat edellisvuodesta. Teollisuuden päästöt ovat vuosina 2004–2016 vähentyneet. Mondi Oy lopetti toimintansa Lohjalla vuonna 2015, mikä osaltaan johti päästöjen vähenemiseen.Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoo -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin vuosipitoisuudet ovat Lohjalla laskeneet jonkin verran viime vuosina. Nykyisessä Lohjanharjuntien mittauspisteessä on mitattu vuodesta 2009 alkaen eikä aikasarja ole riittävän pitkä muutoksen tilastollisen merkitsevyyden arviointiin. Vuonna 2017 pitoisuus oli edellisvuoden tasolla. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Lohjalla on vuosina 2004–2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä (liite 3). Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain karttaan merkityssä Lohjanharjuntien mittauspisteessä.

Lohjalla mitataan vuodesta 2004 lähtien jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007–2017 on mitattu myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema on sijainnut vuosina 2004–2005 ja 2009–2017 Nahkurintorin pysäköintialueella. Vuosina 2006–2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Tuloksia on esitetty tarkemmin luvussa 4.

Vuonna 2017 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi raja-arvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset vuosipitoisuudet ovat olleet vuosina 2009–2017 selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa (taulukko 8). Vuorokausiraja-arvotason (50 µg/m^3) ylityksiä oli vuosina 2009–2014 huomattavasti vähemmän kuin vuosina

2004 ja 2005, mutta vuonna 2015 saman verran (10 kertaa). Vuonna 2016 raja-arvotason ylityksiä ei ollut ja vuonna 2017 ylityspäiviä oli 3 kpl (taulukko 7). Vuorokausiraja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää kalenterivuodessa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on Suomessa annettu kansallinen ohjearvo 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi niukasti Lohjalla maaliskuussa 2017 (kuva 13). Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vaihtelevat mm. sääoloista, rakennustyömaiden päästöistä ja kadun kunnossapidon toimenpiteistä riippuen.

Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjalla 4,7 µg/m³, mikä oli edellisvuoden tasolla (taulukko 9). Pitoisuus oli selvästi EU:n vuosiraja-arvon (25 µg/m³) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alittivat myös WHO:n pienhiukkasille antaman vuosiohjearvon (10 µg/m³, kuva 15) ja vuorokausiohjearvon (25 µg/m³, kuva 14).

Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2017 oli 8 µg/m³ eli edellisvuoden tasolla Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta (kuva 17). Pitoisuudet jäivät myös selvästi tuntiraja-arvon (200 µg/m³, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle (kuva 17). Myöskään ohjearvot eivät ylittyneet (kuva 19).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat samalla tasolla kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi kuin tutkimusalueen keskiarvo. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli lisääntynyt vuoteen 2009 verrattuna. Ilmanpuhtausindeksi oli samaa tasoa kuin vuonna 2004, mutta pienempi kuin vuonna 2000 tai vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

Lojo

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

År 2016 orsakade energiproduktionen i Lojo över en tredjedel av kväveoxidutsläppen, merparten av svaveldioxidutsläppen och cirka 4 % av partikelutsläppen. Industrins andel av utsläppen av partiklar, kväveoxider och VOC-föreningar var 6–10 %. Nästen hälften av kväveoxidutsläppen i Lojo, största delen av kolmonoxidutsläppen och en femtedel av utsläppen av VOC-föreningar härstammade år 2016 från vägtrafiken. Vedeldningen i hushållen orsakade merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar.

I energiproduktionen minskade utsläppen jämfört med år 2016 frånsett kolmonoxid. Under åren 2004–2016 har utsläppen av svaveldioxid minskat klart. Utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid från industrin ökade medan utsläppen av VOC-föreningar och partiklar minskade jämfört med året innan. Under åren 2004–2016 har utsläppen från industrin minskat. Mondi Ab slutade sin verksamhet i Lojo år 2015, vilket var en orsak till minskningen av utsläppen. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Halterna av kvävedioxid från trafikutsläppen har minskat något i Lojo under de senaste åren. Mätpe-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	297	36	5	4	164	90	127	17	2	1
Industri	81	10	11	8	3	1,5			19	6
Vägtrafik	386	46	12	9	0,5	0,3	619	83	64	20
Vedeldning	42	5	107	78					240	73
Oljeeldning	26	3	1,0	0,8	15	8			2	0,6
Totalt	831	100	137	100	182	100	746	100	328	100

Halterna av kvävedioxid år 2017, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	**medeltal**
Lojoåsvägen	24	25	20	15	14	13	12	18	20	22	20	17	**18**

rioden vid Lojoåsvägen började år 2009 och den är för kort för att kunna bedöma om trenden är statistiskt signifikant. År 2017 låg halten i Lojo på samma nivå som året innan. Mätpunkten har angetts på kartan och de erhållna resultaten visas i bifogade tabell. I Lojo uppmättes under åren 2004–2013 kvävedioxidhalterna med en passiv insamlingsmetod på tre platser (bilaga 3). Sedan år 2014 har mätningar endast gjorts vid mätpunkten vid Lojoåsvägen.

I Lojo har man under åren 2004–2017 kontinuerligt mätt halterna av kvävemonoxid, kvävedioxid och inandningsbara partiklar. Åren 2007–2017 har man även mätt halterna av finpartiklar. Mätstationen har åren 2004–2005 och 2009–2017 varit belägen på Garvartorgets parkeringsplats. Åren 2006–2008 var stationen belägen vid Linnaisgatan. Resultaten visas i detalj i kapitel 4.

År 2017 var halterna av inandningsbara partiklar i Lojo klart lägre än gränsvärdena. De genomsnittliga halterna av inandningsbara partiklar har varit klart lägre åren 2009–2017 än åren 2004–2005, då mätstationen var belägen på samma plats (tabell 8). Dygnsgränsvärdesnivån (50 µg/m³) överskreds åren 2009–2014 klart färre gånger än åren 2004 och 2005, medan den år 2015 överskreds lika mycket (10 gånger). Dygnsgränsvärdet överskrids om det finns per kalenderår över 35 dagar då gränsvärdenivån har överskridits. År 2016 överskreds gränsvärdesnivån inte en gång och år 2017 tre gånger (tabell 7). Det finns ett nationellt riktvärde för dygnshalten av inandningsbara partiklar i Finland (70 µg/m³) och den jämförs med det näst högsta dygnsvärdet under en månad. Detta riktvärde överskreds med en liten marginal i Lojo i april 2017 (bild 13). Både vädret, utsläppen från byggnadsarbeten och åtgärder som vidtas inom stadens vinterunderhåll påverkar halterna av inandningsbara partiklar.

Årsgenomsnittet för halterna av finpartiklar var 4,7 µg/m³ i Lojo, dvs. på samma nivå som året innan (tabell 9). Halten låg klart under EU:s årsgränsvärde (25 µg/m³). I Lojo underskrider halterna också WHO:s årsriktvärde för finpartiklar (10 µg/m³, bild 14) och dygnsriktvärde (25 µg/m³, bild 15).

På den kontinuerliga mätstationen för luftkvaliteten var årsgenomsnittet för kvävedioxidhalten 8 µg/m³ år 2017 dvs. samma nivå som året innan. Halten låg klart under årsgränsvärdet (40 µg/m³). I Lojo var årsgenomsnittet lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk (bild 17). Halterna låg även klart under timsgränsvärdet (200 µg/m³, som får överskridas 18 gånger på ett år, bild 17). Inte heller riktvärdena överskreds (bild 19).

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lojo kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lojo. Antalet arter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) låg på samma nivå som på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav var aningen mindre än på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav har ökat jämfört med år 2009. Luftrenhetsindexet var på samma nivå som år 2004, men mindre än år 2000 eller 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.10 Loviisa – Lovisa

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	54	18	13	17	37	84				
Teollisuus	0,6	0,2	0	0						
Tieliikenne	193	64	6	8	0,3	1	281	99	26	17
Satama	20	7	0,4	0,6	1	1	3	1		
Puunpoltto	22	7	56	74					126	82
Öljylämmitys	10	4	0,4	0,6	6	14			0,7	0,5
Yhteensä	299	100	76	100	44	100	284	100	153	100

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehittymisestä.

Loviisassa tieliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Valtaosa rikkidioksidipäästöistä vuonna 2016 aiheutui energiantuotannosta.

Energiantuotannon päästöistä saatiin aiempia vuosia laajemmin tietoa laitoksista, minkä johdosta raportoidut energiantuotannon päästöt kasvoivat merkittävästi edellisvuodesta. Suurin osa energiantuotannon päästöistä aiheutui vuonna 2016 käyttöön otetuista Porvoon Energia Määrlahdentien ja Urakoitsijantien lämpökeskuksista. Teollisuuden ja sataman päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkäläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

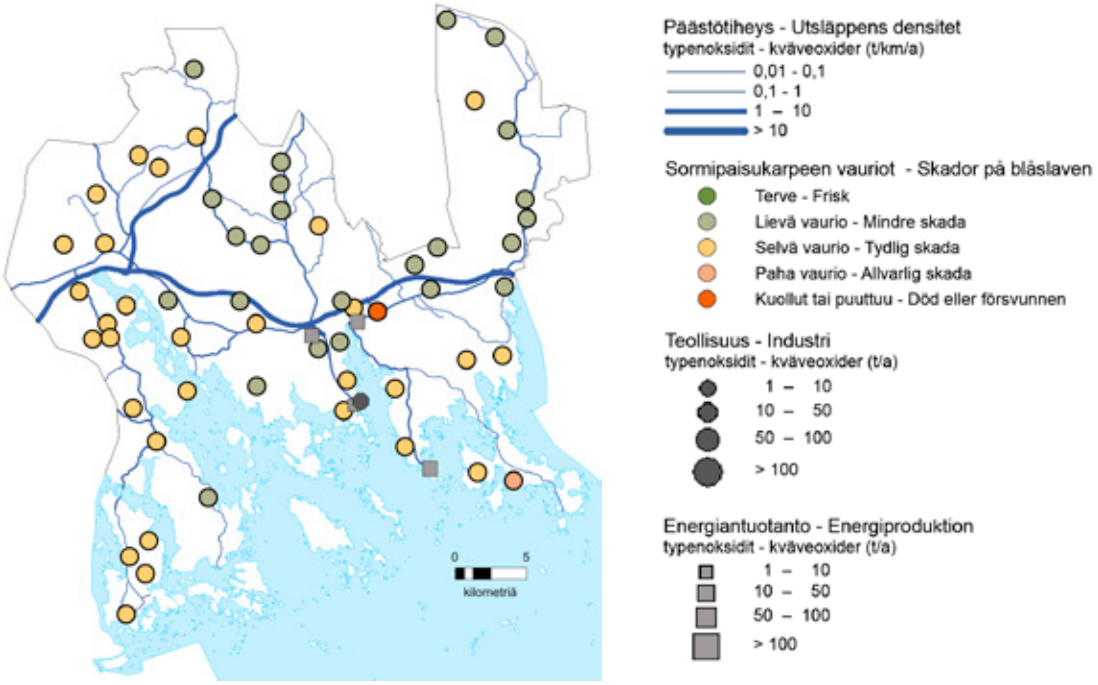
Puunpolton vaikutuksia Loviisan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin mittauksin Puutarhakadun ja Vesikujan risteyksessä. Bentso(a)-vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvoksi 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa. Loviisassa pitoisuuden vuosikeskiarvoksi saatiin 0,7 ng/m^3 eli selvästi alle tavoitearvon. Puunpolton vaikutus oli kuitenkin selvästi havaittavissa, sillä pitoisuustaso oli korkeampi kuin esim. Helsingin Vartiokylän pientaloalueella mitattu pitoisuus.

Loviisan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat rajaarvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Loviisan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Loviisan näytealoilla. Sormipaisukarve oli keskimäärin yhtä vaurioitunutta kuin koko tut-

kimusalueella. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat suurempia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli vuonna 2014 samaa tasoa kuin vuonna 2009. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi pienentyivät vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Lovisa

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Lovisa orsakar vägtrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakas av trafiken längs riksväg 7 och i centrum. Vedeldningen i hushållen orsakar merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar. Huvuddelen av svaveldioxidutsläppen år 2017 orsakades av energiproduktionen.

Energiproduktionens utsläpp ökade avsevärt jämfört med året innan. Merparten av dessa utsläpp kom från Borgå Energis värmeanläggningar i Määrlahdentie och Urakoitsijantie som togs i bruk år 2016. Utsläppen från industrin och hamnen låg på ungefär samma nivå som året innan. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland an-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	54	18	13	17	37	84				
Industri	0,6	0,2	0	0						
Vägtrafik	193	64	6	8	0,3	1	281	99	26	17
Hamnar	20	7	0,4	0,6	1	1	3	1		
Vedeldning	22	7	56	74					126	82
Oljeeldning	10	4	0,4	0,6	6	14			0,7	0,5
Totalt	299	100	76	100	44	100	284	100	153	100

nat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Lovisa följdes upp år 2014 med mätningar av benso(a)pyren i korsningen mellan Trädgårdsgatan och Vattengränd. I EU har man för årshalten av benso(a)pyren fastställt målvärdet en nanogram per kubikmeter luft. I Lovisa blev årsgenomsnittet för halten 0,7 ng/m^3, det vill säga klart under målvärdet. Vedeldningens inverkan kunde dock klart observeras, eftersom halten var högre än till exempel den som uppmätts i den som uppmätts i Helsingfors på småhusområdet i Botby.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande industrikällor och utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna är relativt liten. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Lovisas område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Lovisa. De genomsnittliga skadorna på blåslav var lika stora som på hela undersökningsområdet i genomsnitt. Däremot var antalet arters som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) större än på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav låg år 2014 på samma nivå som år 2009. Antalet arter och IAP-indexet minskade jämfört med år 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.11 Mäntsälä

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	0	0								
Maakaasun paineistusasema	0,3	0,1								
Teollisuus	2,7	0,8	0	0	0,1	1				
Tieliikenne	319	90	10	17	0,4	7	516	100	45	28
Puunpoltto	20	6	51	82					114	71
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,7	6	92			0,7	0,5
Yhteensä	353	100	62	100	6	100	516	100	160	100

Energiantuotannon, maakaasun paineistusaseman, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Mäntsälän kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat päästöt aiheutuvat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä ja öljylämmitys suurimman osan rikkidioksidipäästöistä.

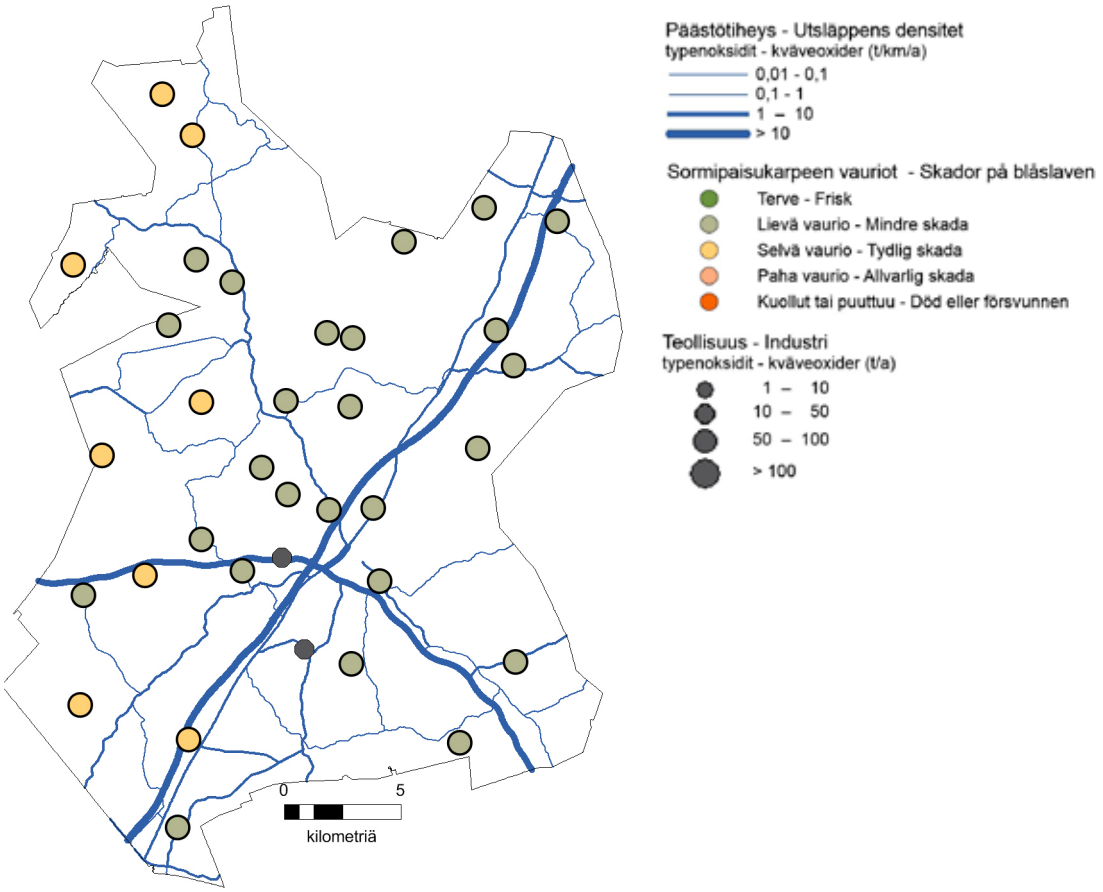
Energiantuotannon raportoidut päästöt vähenivät nollatasolle edellisvuodesta. Myös maakaasun paineistusaseman päästöt vähenivät selvästi. Teollisuuden päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Mäntsälän alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Sormipaisukarpeen vauriot olivat hieman pienempiä kuin keskimäärin tutkimusalueella. Ilmansaasteille herkkien jäkälien lajilukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi olivat samalla tasolla kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarve oli vuonna 2014 vaurioituneempaa kuin vuonna 2009, sen sijaan lajilukumäärässä tai ilmanpuhtausindeksissä ei ollut tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.


Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)
0,01 - 0,1
0,1 - 1
1 – 10
> 10
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven
Terve - Frisk
Lievä vaurio - Mindre skada
Selvä vaurio - Tydlig skada
Paha vaurio - Allvarlig skada
Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)
1 – 10
10 – 50
50 – 100
> 100
0
5
kilometriä

6.12 Nurmijärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	0	0								
Maakaasun paineistusasema	0,3	0,1								
Teollisuus	2,7	0,8	0	0	0,1	1				
Tieliikenne	319	90	10	17	0,4	7	516	100	45	28
Puunpoltto	20	6	51	82					114	71
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,7	6	92			0,7	0,5
Yhteensä	353	100	62	100	6	100	516	100	160	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Klaukkala	20	24	19	13	11	11	8	11	11	15	19	20	**15**

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Nurmijärvellä tieliikenne aiheutti vuonna 2016 valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä noin neljänneksen VOC-yhdisteiden päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) ja Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuudesta aiheutu noin 6 % VOC-päästöistä. Rikkidioksidin päästöistä valtaosa oli peräisin energiantuotannosta ja öljylämmityksestä. Kotitalouksien puunpoltto oli merkittävin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde.

Vuonna 2016 energiantuotannon hiukkas- ja typenoksidipäästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla, mutta rikkidioksidipäästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ja viime vuosina myös hiukkaspäästöt ovat kuitenkin laskeneet. Typenoksidien päästöissä ei ole havaittavissa selkeää trendiä. Teollisuuden päästöt ovat pienet VOC-päästöjä lukuun ottamatta, mutta nekin ovat vähentyneet merkittävästi viime vuosina. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

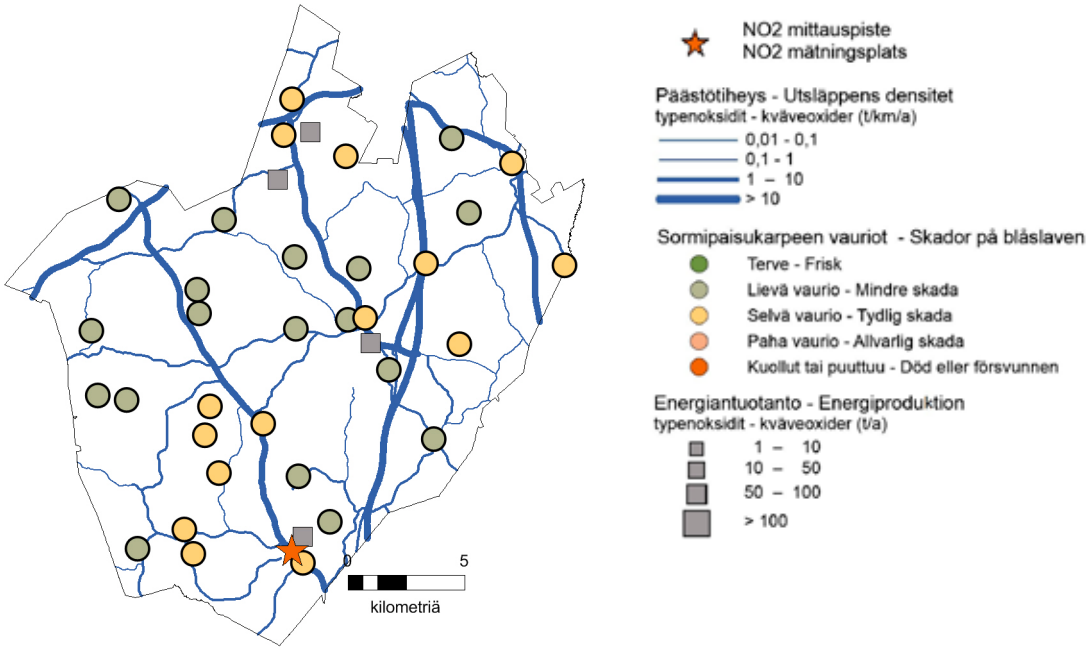
Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet olivat Nurmijärvellä vuonna 2017 edellisvuoden tasolla. Vuosina 2004–2017 pitoisuuksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia (liite 3). Typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle vuosiraja-arvon. Nurmijärvellä mitattiin vuosina 2004–2013 typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty enää Klaukkalassa. Mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2017 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki–Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet,

joilla ihmiset asuvat tai oleskelevat pitkiä aikoja, kuten esimerkiksi Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä. Nurmijärvellä mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet jäävät raja-arvojen alapuolelle. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Nurmijärvelläkin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia kevään katupölykaudella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nurmijärven alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla. Jäkälälajiston selvimmät muutokset painottuivat lähinnä Nurmijärven keskustaajamaan, Rajamäelle ja valtatie 3:n läheisyyteen. Sormipaisukarpeen vaurioaste ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat sama tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi. Vuosiin 2000, 2004 ja 2009 verrattuna sormipaisukarve oli vuonna 2014 vaurioituneempaa ja ilmanpuhtausindeksi pienempi. Lajilukumäärä ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi vuosien 2000 tai 2004 arvoista, mutta oli pienempi kuin vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



6.13 Porvoo – Borgå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	671	22	32	15	904	18			34	0,9
Teollisuus	1953	64	91	42	4096	82			3551	93
Tieliikenne	360	12	12	5	0,5	0,01	607	100	64	2
Puunpoltto	32	1	82	38					181	5
Öljylämmitys	28	0,9	1	0,5	16	0,3			2	0,05
Yhteensä	3045	100	217	100	5016	100	607	100	3832	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m^3													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Rihkamatori	19	21				14	13	17	19	18	23	19	**18**

Vuoden 2016 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä sekä lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Porvoossa on Kilpilahden alueella raskasta teollisuutta sekä siihen liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, VOC-yhdisteitä ja hiukkasia.

Vuonna 2016 rikkidioksidin päästöt olivat selvästi edellisvuotta pienemmät, mikä johtui teollisuuden rikkidioksidipäästöjen laskusta. Myös hiukkasten ja hiilimonoksidin päästöt laskivat jonkin verran, kun taas typenoksidien ja VOC-yhdisteiden päästöt kasvoivat hieman edellisvuodesta. Vuosina 2004–2016 typenoksidien ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet, mutta rikkidioksidin ja VOC-yhdisteiden päästöissä ei ole havaittavissa selkeitä trendejä. Energiantuotannon päästöt laskivat edellisvuodesta lukuun ottamatta VOC-yhdisteitä, joiden päästöt pysyivät samalla tasolla. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet Porvoossa huomattavasti. Mittausjakson 2004-2017 aleneva trendi on tilastollisesti erittäin merkitsevä. Vuonna 2017 typpidioksidin pitoisuus oli Porvoossa suunnilleen edellisvuoden tasolla. Mittauspiste on merkitty karttaan ja tulokset esitetty ylläolevassa taulukossa. Vuosina 2004–2013 on mitattu typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa (Liite 3). Vuodesta 2014 lähtien passiivikeräinkartoitusta on jatkettu vain Rihkamatorin mittauspisteessä vilkkaasti liikennöidyn Mannerheiminkadun varrella (keskimäärin 18 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Rihkamatorin remontin takia mittauksia ei tehty maalis-toukokuussa 2017.

Edellisen kerran Porvoossa on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla samassa paikassa vuosina 2016, 2011, 2007 ja 2004. Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin ollut melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Pitoisuudet ovat myös jatkuvatoimisissa mittauksissa

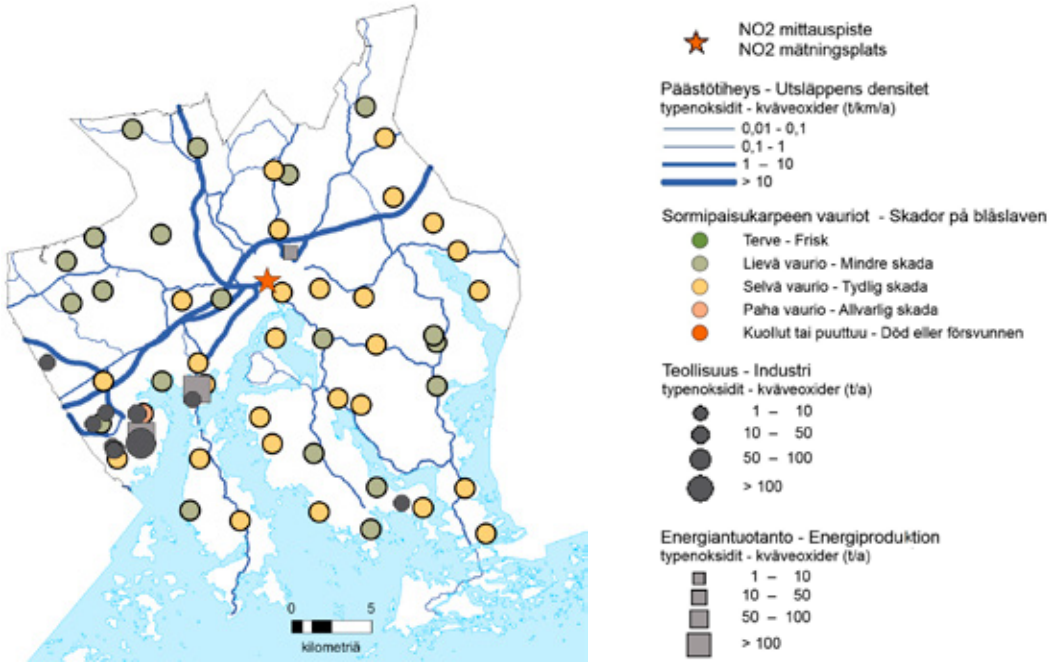
laskeneet selvästi vuodesta 2004. Vuosikeskiarvo oli 27 µg/m^3 vuonna 2004, 22 µg/m^3 vuonna 2007, 20 µg/m^3 vuonna 2011 ja 16 µg/m^3 vuonna 2016 (taulukko 10)

Myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet selvästi raja-arvojen alapuolella, ja vuosipitoisuudet ovat neljänä mittausvuonna laskeneet (taulukko 8). Vuorokausiraja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää kalenterivuodessa. Pölyisten päivien määrä on vähentynyt selvästi. Niitä oli 23 päivää vuonna 2004, 17 päivää vuonna 2007, 8 päivää vuonna 2011 ja 7 päivää vuonna 2016 (taulukko 7). Vuorokausiohjearvo sen sijaan on ylittynyt jokaisena mittausvuotena: vuonna 2004 tammi-, maalis- ja huhtikuussa, vuonna 2007 maalis- ja joulukuussa, vuonna 2011 huhtikuussa ja vuonna 2016 maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet voivat yleisesti olla korkeita ajoittain keväisin pölykaudella. Ne aiheutuvat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla.

Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen läheisyydessä oleva asutus on viime vuosina vähentynyt maakauppojen myötä. Neste Oyj seuraa teollisuusalueen ympäristössä rikkidioksidin pitoisuuksia kolmella ja typenoksidien, otsonin sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksia yhdellä mittausasemalla. Vuonna 2017 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2018). Neste Oil Oyj mittasi kesäkuusta 2012 kesäkuuhun 2013 bentseenipitoisuuksia Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä. Pitoisuudet olivat matalia ja alittivat selvästi bentseenille annetun raja-arvon (Westerholm 2013).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi Kallion ja Luukin mittausasemilla sekä Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla (Heijari 2018). Voidaan arvioida pitkän ajan terveysperusteisen tavoitteen ylittyvän myös muualla Uudellamaalla taajamien ulkopuolella.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella keskimäärin. Jäkälälajisto oli köyhtynyttä tai selvästi köyhtynyttä erityisesti taajamissa ja teollisuusalueiden lähellä. Selvimmät muutokset keskittyivät Porvoon keskustan, Kilpilahden ja Tolkkisten alueille, mutta köyhtyneitä havaintoaloja esiintyi muuallakin laajalti. Vuoteen 2009 verrattuna jäkälien kunto oli heikentynyt. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Borgå

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Borgå finns det på Sköldviks område tung industri samt tillhörande energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, VOC-föreningar och partiklar till luften.

År 2016 var utsläppen av svaveldioxid i Borgå betydligt mindre än året innan eftersom utsläppen från industrin minskade klart. Utsläppen av partiklar och kolmonoxid minskade också lite, medan utsläppen av kväveoxider och VOC-föreningar ökade en del jämfört med året innan. Energiproduktionens utsläpp minskade förutom VOC-föreningar, som låg på samma nivå som året innan. Åren 2004–2016 har utsläppen av kväveoxider och partiklar minskat, medan utsläppen av svaveldioxid och VOC-föreningar inte uppvisar några klara trender. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Halterna av kvävedioxid från trafikutsläppen har minskat avsevärt i Borgå under de senaste åren. Den minskande trenden under mätningsperioden 2004–2017 bedöms vara statisktiskt extra signifikant. År 2017 låg halten i Borgå på ungefär samma nivå som året innan. Mätpunkten har angetts på kartan och de erhållna resultaten visas i bifogade tabell. I Borgå har man åren 2004–2013 mätt kvävedioxidhalterna med en passivinsamlingsmetod på tre platser (bilaga 3), varav en dock måste flyttas i början av 2007. Sedan år 2014 har kartläggningen med passiv insamlare endast fortsatt vid mätpunkten vid Krämaretorget vid den livligt trafikerade Alexandersgatan (i genomsnitt 18 000 fordon per dygn). På grund av ombyggnadsarbeten i Krämaretorget gjordes inga mätningar under mars-maj 2017.

Tidigare har man i Borgå kontinuerligt mätt halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar vid kanten av Krämaretorget på samma plats under åren 2016, 2011, 2007 och 2004. I genomsnitt har luftkvaliteten i Borgå varit ganska bra. Luftkvaliteten är sämst i närheten av huvudgatorna i centrum och i närheten av riksväg 7. Utifrån de kontinuerliga mätningar som gjorts åren 2004, 2007, 2011 och 2016 och de årliga mätningarna med passiva insamlare ligger kvävedioxidhalterna klart under gräns- och riktvärdena. Halterna har också i de kontinuerliga mätningarna minskat klart sedan år 2004. Årsgenomsnittet var 27 µg/m^3 år 2004, 22 µg/m^3 år 2007, 20 µg/m^3 år 2011 och 16 µg/m^3 år 2016 (tabell 10).

Även halterna av inandningsbara partiklar har legat klart under gränsvärdena, och årshalterna har sjunkit under de fyra mätningsåren (tabell 8). Antalet av dammiga dagar har minskat klart: dygnsgränsvärdesnivån (50 µg/m^3) överskreds under 23 dagar år 2004, 17 dagar år 2007, 8 dagar år 2011 och 7 dagar år 2016 (tabell 7). Dygnsgränsvärdet överskrids om det finns per kalenderår över 35 dagar då gränsvärdesnivån har överskridits. Dygnsriktvärdet däremot har överskridits varje mätningsår: år 2004 i januari, mars och april, år 2007 i mars och december, år 2011 i april och år 2016 i mars. Halterna av inandningsbara partiklar kan tidvis vara höga under vårens dammsäsong. De beror främst på att material från sandningssanden och asfalten dammar på gatorna.

Utsläppen från industriområdet i Sköldvik försämrar tidvis luftkvaliteten i närområdet. Bosättningen i närheten av industriområdet har under de senaste åren minskat till följd av markaffärer. Neste Oil Abb följer upp halterna av svaveldioxid i närheten av industriområdet med tre mätstationer samt halterna av kväveoxider, ozon och reducerade svavelföreningar

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	671	22	32	15	904	18			34	0,9
Industri	1953	64	91	42	4096	82			3551	93
Vägtrafik	360	12	12	5	0,5	0,01	607	100	64	2
Vedeldning	32	1	82	38					181	5
Oljeeldning	28	0,9	1	0,5	16	0,3			2	0,05
Totalt	3045	100	217	100	5016	100	607	100	3832	100

Halterna av kvävedioxid år 2017, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	**medeltal**
Krämer-torget	19	21				14	13	17	19	18	23	19	**18**

med en mätstation. År 2017 hölls de uppmätta halterna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar samt kvävedioxid under gräns- och riktvärdena (Heijari 2018). Neste Oil Abp mätte mellan juni 2012 och juni 2013 bensenhalterna i närområdet kring Sköldviks industriområde. Halterna var låga och underskred klart gränsvärdet för bensen (Westerholm 2013).

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortarande överskreds vid mätstationerna i Luk och Berghäll samt vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Heijari 2018). Man kan evaluera att det långsiktiga målet för att skydda hälsan överskreds också generellt i Nyland utanför tätorterna.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Borgås område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Borgå. Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och skadorna på blåslav låg på samma nivå som på undersökningsområdet i genomsnitt. Däremot var antalet lavarter som är känsliga för luftföroreningar aningen större än på undersökningsområdet i genomsnitt. Lavbeståndet var utarmat eller klart utarmat särskilt i tätorterna och i närheten av industriområden. De tydligaste förändringarna hänförde sig till Borgå centrum, Sköldviks och Tolkis områden, men utarmade observationsytor förekom i stor omfattning även annanstans. Jämfört med år 2009 hade lavarnas skick försämrats. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.14 Raasepori – Raseborg

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	58	17	2,2	2,4	17	56				
Teollisuus	26	7	5	5	0	1				
Tieliikenne	207	60	6	7	0,3	1	302	100	35	16
Puunpoltto	31	9	79	85					178	83
Öljylämmitys	21	6	0,9	1	12	41			2	0,7
Yhteensä	343	100	94	100	30	100	302	100	214	100

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuonna 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Raaseporissa tieliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä noin kuudesosan VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat lähes kokonaan peräisin energiantuotannosta ja öljylämmityksestä. Kotitalouksien puunpoltto on selvästi suurin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde.

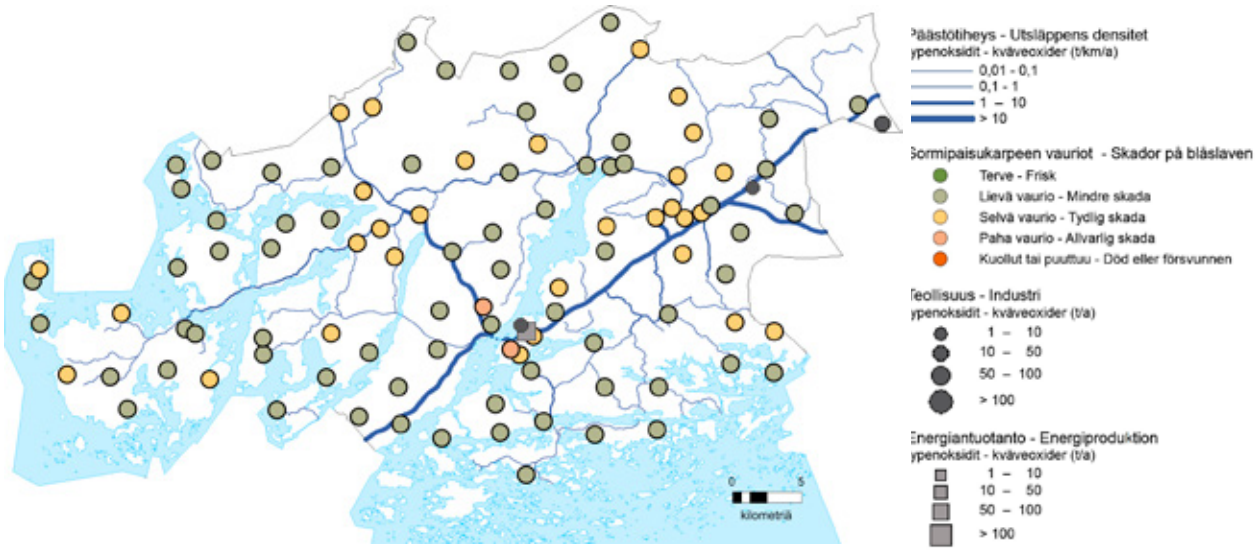
Energiantuotannon päästöt kasvoivat hieman edellisvuoteen verrattuina. Teollisuuden typenoksidipäästöt kasvoivat myös hieman, kun taas hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt pysyivät suunnilleen ennallaan. Pitkällä aikavälillä hiukkaspäästöt ovat vähentyneet, mutta typenoksidien ja rikkidioksidin päästöissä ei ole havaittavissa trendiä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Raaseporissa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska teiden ja katujen päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet ja teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähäiset. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Raaseporin näytealoilla. Keskimääräinen sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) suurempi kuin tutkimusalueella. Ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä puolestaan oli samalla tasolla. Selvimmät muutokset esiintyivät enimmäkseen taajamien läheisyydessä Tammisaaressa ja Karjaalla sekä Raaseporin eteläosissa. Verrattuna vuoteen 2009 jäkälien kunto oli heikentynyt. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Raseborg

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	58	17	2,2	2,4	17	56				
Industri	26	7	5	5	0	1				
Vägtrafik	207	60	6	7	0,3	1	302	100	35	16
Vedeldning	31	9	79	85					178	83
Oljeeldning	21	6	0,9	1	12	41			2	0,7
Totalt	343	100	94	100	30	100	302	100	214	100

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Raseborg orsakar vägtrafiken den största andelen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid och cirka en sjättedel av utsläppen av VOC-föreningar. Svaveldioxidutsläppen härstammar nästan i sin helhet från energiproduktion och oljeuppvärmning. Vedeldningen i hushållen är den avsevärt största utsläppskällan för partiklar och VOC-föreningar.

Utsläppen från energiproduktionen ökade lite jämfört med året innan. Utsläppen av kväveoxider från industrin ökade också en del, medan utsläppen av partiklar och svaveldioxid låg på ungefär samma nivå som året innan. På lång sikt har partikelutsläppen minskat, medan utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid inte uppvisar någon trend. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

I Raseborg är luftkvaliteten i genomsnitt ganska bra, eftersom utsläppstätheterna för vägar och gator

var relativt små och utsläppen från industrin och energiproduktionen var små. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Raseborg. De genomsnittliga skadorna på blåslav var aningen mindre och luftrenhetsindexet (IAP) var större än på undersökningsområdet. Antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var å sin sida på samma nivå. De tydligaste förändringarna förekom främst i närheten av tätorterna i Ekenäs och Karis samt i de södra delarna av Raseborg. Jämfört med år 2009 hade lavarnas skick försämrats. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922

6.15 Sipoo – Sibbo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	13	5								
Teollisuus	9	3,9	0,5	0,8	3,0	22				
Tieliikenne	175	74	6	9	0,3	2	313	100	32	20
Puunpoltto	22	9	56	89					124	79
Öljylämmitys	18	8	0,7	1	10	76			1	0,8
Yhteensä	237	100	63	100	14	100	313	100	157	100

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Sipoossa tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Kolme neljäsosaa rikkidioksidipäästöistä aiheutuu öljylämmityksestä ja noin viidennes teollisuudesta. Puunpoltto on suurin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde.

Sekä energiantuotannon että teollisuuden päästöt pienenivät jonkin verran edellisvuodesta. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

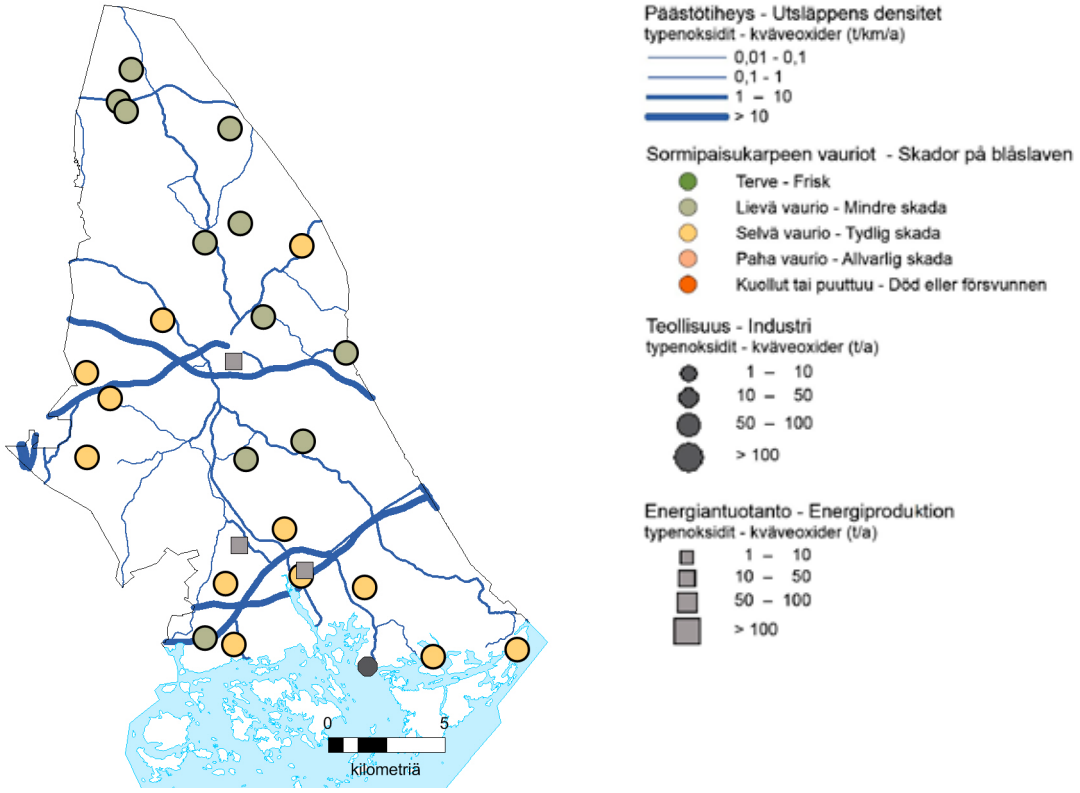
Puun pienpolton vaikutuksia Sipoon ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2016 bentso(a)pyreenin mittauksin osoitteessa Kauratie 6. Bentso(a)pyreeni kuuluu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH). Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa. Sipoossa bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,4 ng/m^3 eli selvästi tavoitearvon alapuolella ja pienempi kuin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla mitattu pitoisuus.

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alue. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Sipoon alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Sipoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella. Sormipaisukarpeen vaurioaste kasvoi vuoteen 2009 verrattuna ja ilmanpuhtausindeksi laski. Lajilukumäärässä sen sijaan ei tapahtunut merkittävää muutosta vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaatto-

riseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



Sibbo

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

I Sibbo är vägtrafiken den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de mycket livligt trafikerade vägarna, det vill säga Borgåleden (riksväg 7) och Lahtis–Helsingfors-motorvägen (riksväg 4) samt Nickby område. Tre fjärdedelar av svaveldioxidutsläppen härstammar från oljeuppvärmningen och cirka en femtedel från industrin. Vedeldningen är den största utsläppskällan för partiklar och VOC-föreningar.

Utsläppen från energiproduktionen och industrin minskade lite jämfört med året innan. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	13	5								
Industri	9	3,9	0,5	0,8	3,0	22				
Vägtrafik	175	74	6	9	0,3	2	313	100	32	20
Vedeldning	22	9	56	89					124	79
Oljeeldning	18	8	0,7	1	10	76			1	0,8
Totalt	237	100	63	100	14	100	313	100	157	100

Vedeldningens effekter på luftkvaliteten i Sibbo följdes upp år 2016 med mätningar av benso(a)pyren vid adressen Havrevägen 6. Benso(a)pyren hör till de polycykliska aromatiska kolvätena (PAH). I EU har man för årshalten av benso(a)pyren fastställt målvärdet ett nanogram per kubikmeter luft. I Sibbo blev årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren 0,4 ng/m^3, dvs. klart under målvärdet och lägre än årshalterna som uppmättes på småhusområden i huvudstadsregionen.

I genomsnitt är luftkvaliteten i Sibbo ganska bra. Halterna är högst i närheten av Lahtis–Helsingforsmotorvägen (riksväg 4) och Borgåleden (riksväg 7). Med avseende på exponeringen är viktigare miljöer dock livligt trafikerade områden där människor tillbringar sin tid, det vill säga i Sibbo främst Nickby området. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför på Sibbo område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sibbo. Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och skadorna på blåslav låg på samma nivå som på undersökningsområdet i genomsnitt. Däremot var antalet lavarter som är känsliga för luftföroreningar aningen större än på undersökningsområdet. Skadorna på blåslav ökade jämfört med år 2009 och luftrenhetsindexet sjönk. I artantalet skedde dock ingen signifikant förändring jämfört med år 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

6.16 Siuntio – Sjundeå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	37	76	1	5	0,1	3	69	100	8	16
Puunpoltto	8	16	20	94					45	84
Öljylämmitys	4	8	0,2	0,7	2	97			0,3	0,5
Yhteensä	49	100	21	100	2	100	69	100	53	100

Tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

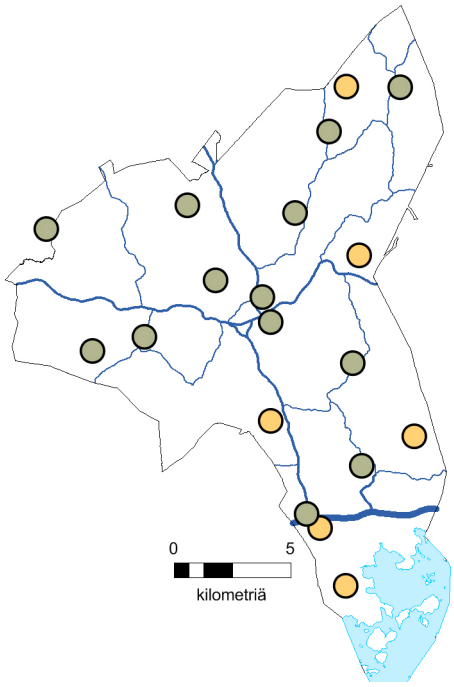
Siuntion kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli kantatie 51:n päästöistä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Talokohtainen puunpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä ja öljylämmitys valtaosan rikkidioksidin päästöistä.

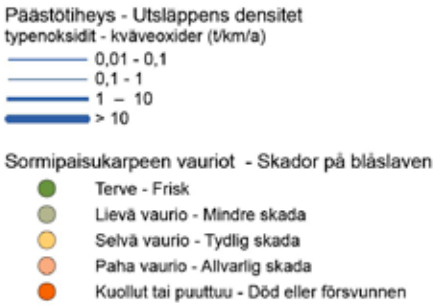
Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon -esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat rajaarvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Siuntion näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä olivat hieman suurempia kuin koko tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa ei ollut suurta eroa koko tutkimusalueen keskiarvoon verrattuna. Sormipaisukarpeen vaurioasteessa tai lajilukumäärässä ei tapahtunut merkittävää muutosta vuoteen 2009 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.





6.16 Sjundeå

Vägtrafikens utsläpp till luft år 2016 visas i tabellen undan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och trafikvolymerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår sedan 2015 i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan tidigare endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldning och oljeuppvärmning härstammar från år 2010. Kartbilden intill visar tätheten för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Dessutom visar kartan de tillståndspliktiga anläggningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

På Sjundeå kommuns område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar som skulle ha en nämnvärd inverkan på luftkvaliteten. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av utsläppen från den livligast trafikerade vägen, det vill säga stamväg 51. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Vedelningen orsakar den största delen av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar medan oljeuppvärmningen står för nästan alla svaveldioxidutsläpp.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tätt bebyggda småhusområden där man eldar rikligt med ved, kan det därför tidvis förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten under uppvärmningssäsongen. Utsläppen från vedeldningen och deras effekter beskrivs i detalj i kapitel 3.5. Praktiska vedeldningstips finns bland annat i HRM:s broschyr Guide för vedeldning, som finns på webben på www.hsy.fi/vedeldningguide.

Luftkvaliteten i Sjundeå är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande utsläppskällor och dessutom är utsläppstätheten även på de livligast trafikerade vägarna relativt liten. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2017 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2017 klart under målvärdena för år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda vegetationen underskreds, medan det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan fortfarande överskreds.

Den belastning som luftföroreningarna medför bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Sjundeå. Det genomsnittliga luftrenhetsindexet (IAP) och antalet arter som är känsliga för luftföroreningar var aningen större än på undersökningsområdet i genomsnitt. Skadorna på blåslav avvek inte nämnvärt från genomsnittet på hela undersökningsområdet. I skadorna på blåslav eller artantalet skedde dock ingen signifikant förändring jämfört med år 2009. Resultaten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägtrafik	37	76	1	5	0,1	3	69	100	8	16
Vedeldning	8	16	20	94					45	84
Oljeeldning	4	8	0,2	0,7	2	97			0,3	0,5
Totalt	49	100	21	100	2	100	69	100	53	100

6.17 Tuusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	2	1								
Teollisuus	10	4	1	1	1	8			5	3
Tieliikenne	213	79	7	10	0,3	3	430	100	51	26
Puunpoltto	24	9	61	88					136	70
Öljylämmitys	21	8	0,9	1	12	89			1	0,8
Yhteensä	271	100	70	100	13	100	430	100	193	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Järvenpääntie	20	22	15	13	11	10	8	10	10	13	17	14	**13**

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Tuusulassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. VOC-yhdisteiden päästöistä tieliikenteen osuus on noin neljännes. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto on merkittävin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden ja öljylämmitys puolestaan suurin rikkidioksidin päästölähde.

Energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät hieman edellisvuoteen verrattuna, ja ne ovat vähentyneet myös pitkällä aikavälillä. Teollisuuden päästöt olivat suunnilleen edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä teollisuuden päästöt ovat vaihdelleet vuosittain, joskin rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet selvästi. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittausasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä, ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typpidioksidin pitoisuudet olivat raja- ja ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen. Pitoisuudet ylittivät vuorokausipitoisuudelle annetun ohjearvon kevään pölykaudella maaliskuussa. Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioiden ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Katujen pölyäminen heikensi ilmanlaadun kuitenkin ajoittain välttäväksi, huonoksi ja jopa erittäin huonoksi.

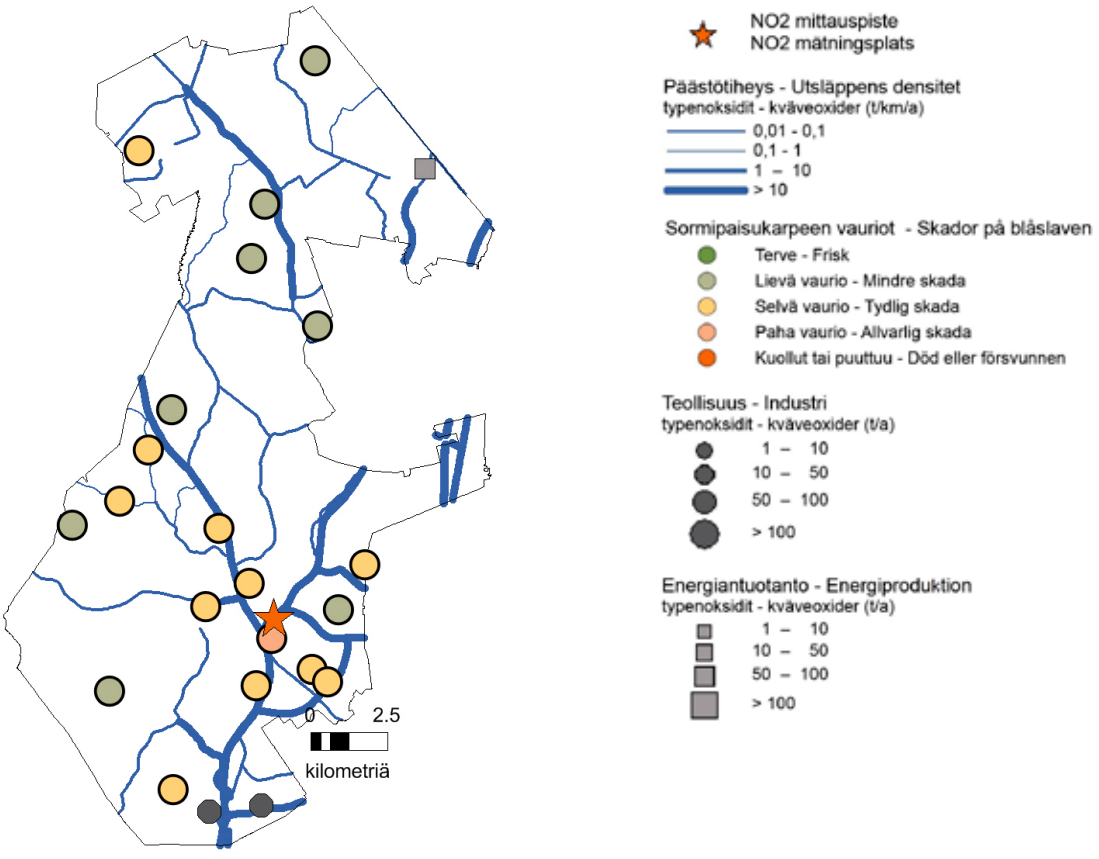
Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin vuosipitoisuus oli Tuusulassa vuonna 2017 edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat kuitenkin laskeneet Järvenpääntien mittauspisteessä tilastollisesti merkitsevästi. Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Järvenpääntien varrella mitatut pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Vuosina 2004–2013 typpidioksidipitoisuuksia mitattiin Tuusulassa suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä (liite 3), mutta vuoden 2014

alusta mittauksia jatkettiin enää Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 200 ajoneuvoa vuorokaudessa).

Tuusulassa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, Tuusulassa esimerkiksi Hyrylän vilkasliikenteiset alueet. Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Karttakuvassa on esitetty ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla. Sormipaisukarve oli keskimäärin vähemmän vaurioitunutta kuin tutkimusalueella keskimäärin. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä olivat suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin. Vuoteen 2009 verrattuna sormipaisukarpeen vaurioaste oli lisääntynyt ja IAP-indeksin arvo pienentynyt. Lajilukumäärä ei ollut muuttunut tilastollisesti merkitsevästi. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



6.18 Vihti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	0	0	0,0	0	0	0				
Teollisuus	2	1	0,0		0,1	0,7			0,2	0,1
Tieliikenne	228	84	7,1	10	0,3	4	398	100	43	22
Puunpoltto	26	10	66	90					147	77
Öljylämmitys	15	5	0,6	1	8	95			1,0	0,5
Yhteensä	270	100	73	100	9	100	398	100	191	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2017, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	**keskiarvo**
Nummela	21	24	18	15	10	11	9	13	17	17	23		**16**

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2016 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013–2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat vuodesta 2015 lähtien olleet mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Vihdissä tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. VOC-yhdisteiden päästöistä sen osuus on reilu viidennes. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Talokohtainen öljylämmitys aiheuttaa valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde. Energiantuotannon päästöjä ei raportoitu vuodelta 2016. Vuosina 2004–2015 energiantuotannon typenoksidipäästöissä ei ole tapahtunut trendinomaisia muutoksia, mutta hiukkaspäästöt ovat vähentyneet. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Puunpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Puun polttamiseen löytyy käytännöllisiä neuvoja mm. HSY:n Opas puunpolttoon –esitteestä, joka löytyy verkosta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon.

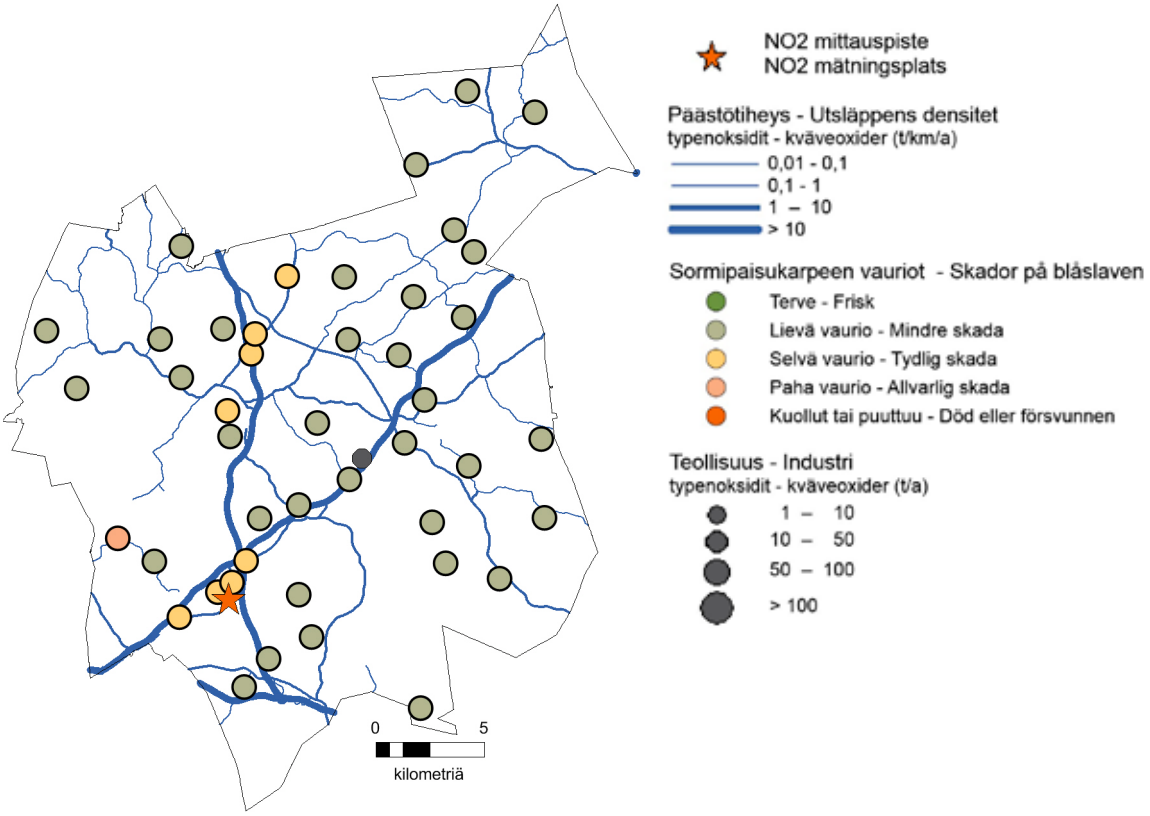
Liikenteen vaikutuksia kuvaavan typpidioksidin vuosipitoisuus oli Vihdissä vuonna 2017 edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä pitoisuuksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä trendinomaisia muutoksia. Mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2017 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Vihdissä mitattiin vuosina 2004–2013 typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä (Liite 3). Vuoden 2014 alusta mittauksia jatkettiin enää Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asemantien kiertoliittymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13 800 ajoneuvoa vuorokaudessa).

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2017 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite kasvillisuuden

suojelemiseksi alittui, mutta pitkän ajan terveysperusteinen tavoite ylittyi edelleen.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Vihdin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin kunnan alueella. Keskimääräinen sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) sekä ilmansaasteista kärsivien jäkälien lajilukumäärä hieman suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukarpeen vaurioaste oli vuonna 2014 suurempi kuin vuosina 2000, 2004 tai 2009. Lajilukumäärä ja IAP-indeksi olivat samaa tasoa kuin vuonna 2009. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) https://www.doria.fi/handle/10024/117922.



7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Vuonna 2017 HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Keravan mittausasema sijaitsi samassa paikassa kuin vuonna 2010 ja 2005. Lohjalla mittauksia tehdään jatkuvasti, ja siellä mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa takaisin Nahkurintorille, missä se oli sijainnut myös vuosina 2004–2005. Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia yhdessä pisteessä kussakin kunnassa. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia.

Ilmanlaatu

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta -alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2017 tehtyjen mittausten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatu oli vuonna 2018 Keravalla ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä (95 % vuoden tunneista Keravalla ja 99 % Lohjalla) iilmanlaatuindeksin peruseella arvioituna. Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (Keravalla vajaat 4 % ja Lohjalla 1 % vuoden tunneista). Huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla 88 ja Lohjalla 34. Korkeat katupölypitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Lohjalla selvästi enemmän kuin vuonna 2016. Keravalla huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hieman vähemmän kuin vuonna 2010, jolloin ilmanlaatua mitattiin samassa pisteessä.

Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2017 ylittyneet Keravalla eivätkä Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10}-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m^3 vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Keravalla näitä ylityksiä mitattiin 14 päivänä ja Lohjalla 3 päivänä. Keravalla ylityksiä oli vähemmän kuin vuonna 2010 ja selvästi vähemmän kuin vuonna 2005. Lohjalla ylityksiä oli enemmän kuin vuonna 2016 mutta selvästi vähemmän kuin vuonna 2015.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Lohjalla vain hieman korkeampi kuin vuonna 2016, vaikka vuorokausipitoisuuden raja-arvotason ylityksiä oli edellisvuotta enemmän (3 kpl v. 2017, 0 kpl v. 2016). Pitoisuudet ovat Lohjalla vuosina 2009–2017 pysyneet lähes muuttumattomina, mutta ne ovat olleet selvästi matalampia kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Keravalla hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2017 hieman matalampi kuin vuonna 2010 ja selvästi matalampi kuin vuonna 2005. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi niukasti Lohjalla maaliskuussa 2017. Keravalla ohjearvo ei ylittynyt.

Vuonna 2017 pienhiukkasten pitoisuudet olivat yleisesti hyvin matalia ja selvästi alle raja-arvon. Sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla pitoisuudet laskivat edelleen vuoden 2016 tasosta, joka sekin oli edellisvuosia matalampi. Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli 4,7 µg/m^3 eli samalla tasolla kuin v. 2016. Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 4,4–6,6 µg/m^3. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m^3 ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m^3. WHO:n vuosiohjearvo ja vuorokausiohjearvo eivät ylittyneet Lohjalla eikä millään pääkaupunkiseudun mittausasemalla.

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Paikallisilla lähteillä, kuten liikenteellä ja puunpoltolla, on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2017 ei esiintynyt merkittäviä pienhiukkasten kaukokulkeumatilanteita.

Puunpoltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksissa on todettu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvon (1 ng/m^3) voivan paikoin ylittyä tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puunpolton vuok-

si. Tämän vuoksi aloitettiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus myös muualla Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Loviisassa, vuonna 2015 Karkkilassa, vuonna 2016 Sipoossa ja vuonna 2017 Kirkkonummella. Loviisassa vuosikeskiarvo oli 0,7 ng/m^3, Karkkilassa 0,97 ng/m^3, Sipoossa 0,4 ng/m^3 ja Kirkkonummella 0,3 ng/m^3. Sipoossa ja Kirkkonummella mittaukset tehtiin uusilla ja melko väljään rakennetuilla pientaloalueilla, joilla vuosipitoisuudet olivat matalia ja selvästi alle tavoitearvon.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi tärkeätä kiinnittää huomiota puunpolton päästöihin ja huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. Ohjeita löytyy mm. HSY:n verkkosivuilta osoitteesta www.hsy.fi/opaspuunpolttoon ja www.urbaanipuuvaja.fi.

Vuonna 2017 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Keravalla että Lohjalla selvästi rajaarvon (40 µg/m^3) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Keravan vuosipitoisuus oli alempi kuin pääkaupunkiseudun vilkkaissa liikenneympäristöissä mutta hieman korkeampi kuin Kallion kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla. Pitoisuudet eivät ylittäneet myöskään tuntiraja-arvoa tai ohjearvoja.

Vuodesta 2014 alkaen on mitattu passiivikeräinmenetelmällä typpidioksidin pitoisuuksia yhdeksässä kunnassa enää yhdessä pisteessä/kunta. Mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella Sarvvikissä mitatun 9 sekä Lohjan Lohjanharjuntiellä ja Porvoon Rihkamatorilla mitatun 18 µg/m^3 välillä. Vuonna 2017 vuosipitoisuudet olivat suunnilleen samalla tasolla kuin edellisenä vuonna. Vuosina 2004–2017 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkitsevästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla ja Järvenpäässä Sibeliuksenväylän mittauspisteissä sekä merkitsevästi Tuusulassa Järvenpääntien ja Hyvinkään Hämeenkadun mittauspisteissä. Muissa mittauspisteissä tilastollisesti merkitseviä trendejä ei havaittu tai mittaustuloksia oli liian vähän trendien arvioimiseksi. Monet tekijät, kuten ajoneuvoteknologian kehitys (ml. dieselautojen osuus), säätilat ja muutokset otsonipitoisuudessa vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

Otsonin (O^3) pitoisuudet ovat Uudellamaalla alle vuoden 2010 tavoitearvojen ja alle kasvillisuusvaikutusten perusteella annetun pitkän ajan tavoitteen. Terveyden suojelemiseksi annettu pitkän ajan tavoite ylittyy kuitenkin edelleen. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta.

Pääkaupunkiseudulla ja Porvoossa tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin pitoisuudet ovat seuranta-alueella matalia eivätkä ylitä raja- tai ohjearvoja. Myös bentseenin pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.

Bioindikaattoriseuranta

Vuonna 2014 Uudellamaalla toteutettiin jäkäläkartoituksen, johon osallistuivat Uudenmaan kunnat Askolaa, Myrskylää, Pornaista ja Pukkilaa lukuun ottamatta. Vuoden 2014 raportissa tutkijat toteavat, että jäkälälajisto oli taantunut ja jäkälien kunto huonontunut verrattuna tutkimusvuosiin 2000 ja 2009. Useat jäkälien kuntoa kuvaavat tunnusluvut olivat kuitenkin vuonna 2004 olleet samalla tasolla kuin vuonna 2014. Suurimmat jäkälämuutokset havaittiin vuonna 2014 pääkaupunkiseudulla. Muita lajiston ja jäkälien kunnon osalta selvästi muuttuneita alueita oli Hyvinkään keskustassa, Lohjan taajamissa, Inkoon pohjoisosassa, Tammisaaressa ja Porvoossa sekä nelostien ympäristössä. Lajistoltaan luonnontilaisimmat alueet olivat melko pieniä ja ne sijaitsivat hajallaan tausta-alueilla Lohjalla, Inkoon saaristossa, Nurmijärvellä, Hyvinkäällä, Mäntsälässä, Vihdissä sekä Porvoossa ja Loviisassa.

Päästöt

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella merkittävin hengitysilman laatua heikentävä päästölähde on tieliikenne. Liikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Tieliikenne aiheutti vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, vajaat 40 % typenoksidipäästöistä ja noin 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli noin 8 prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm. jarruista ja renkaista peräisin olevat hiukkaset sekä liikenteen nostattama katupöly. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi vuonna 2016 noin prosentin edellisvuoteen verrattuna. Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 8–12 % vuoteen 2015 verrattuna. Tiedot tieliikenteen päästöistä on saatu VTT:n LIPASTO-järjestelmästä, joka uudistettiin vuosina 2013–2015. Uuden järjestelmän mukaiset päästötiedot on laskettu takautuvasti uudelleen.

Vuonna 2016 teollisuus tuotti noin 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin, yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä, noin neljänneksen typenoksidien ja noin kuudesosan hiukkasten päästöistä. Vuoteen 2015 verrattuna teollisuuden rikkidioksidipäästöt vähentyivät yli 10 % ja muiden epäpuhtauksien päästöt kasvoivat 10–13 %.

Energiantuotannon osuus seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä oli vuonna 2016 noin neljännes, typenoksidipäästöistä vajaa viidennes ja hiukkaspäästöistä noin 6 %. Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Energiantuotannon rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt vähenivät noin 20 % ja typenoksidipäästöt reilut 10 % edellisvuoteen verrattuna.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien ja hiukkasten päästöt vähenivät 2 % ja rikkidioksidin päästöt 14 % vuoteen 2015 verrattuna. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat 6 prosenttia.

Vuosina 2004–2016 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus (kuva 3). Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihteli vuosittain huomattavasti, ja sillä oli suuri vaikutus typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen vaihteluun toiminnan loppumiseen asti vuonna 2014. Hiukkasten päästöt vähenivät huomattavasti, kun FNSteel Koverharin terästehdas lopetti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen laskeva suunta on suurimmaksi osaksi seurausta Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. Tieliikenteen kaikkien päästökomponenttien päästöt ovat tasaisesti laskeneet, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen.

Uudenmaan seuranta-alueella puunpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Puunpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton päästöarvio on tehty viimeksi vuonna 2010. Puunpolton osuus seuranta-alueen hiukkaspäästöistä oli vuonna 2016 noin kaksi kolmasosaa ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä vajaa kolmannes. Puunpoltto oli merkittävin hiukkasten päästölähde ja toiseksi suurin orgaanisten yhdisteiden päästölähde teollisuuden jälkeen. Typenoksidien päästöistä puunpolton osuus on vähäinen, alle viisi prosenttia. Öljylämmityksen osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni.

Pääasiat ilmanlaadusta:

- Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä.
- Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ylitä raja-arvoja. Sen sijaan vuorokausiohjearvo voi ajoittain ylittyä suurimpien taajamien vilkasliikenteisillä alueilla keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Lisäksi pitoisuudet voivat olla näillä alueilla suhteellisen korkeita, jos niitä verrataan esim. pääkaupunkiseudun pitoisuuksiin.
- Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylity. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausipitoisuudelle antama ohjearvo voi ylittyä ajoittain joko kaukokulkeumien vaikutuksesta tai epäedullisissa säätilanteissa, joissa ilmansaasteiden laimeneminen tai sekoittuminen on heikkoa.
- Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoa. On kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy toisinaan tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta tulisijoissa.
- Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat terveysperusteisten raja- ja ohjearvojen alapuolella. Typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuudet ovat kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetun kriittisen tason alapuolella.
- Otsonin (O_3) pitoisuudet ovat alle vuoden 2010 tavoitearvojen ja alle kasvillisuusvaikutusten perusteella annetun pitkän ajan tavoitteen. Terveyden suojelemiseksi annettu pitkän ajan tavoite ylittyy kuitenkin edelleen. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta.
- Pääkaupunkiseudulla ja Porvoossa tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin (SO_2) pitoisuudet ovat seuranta-alueella matalia eivätkä ylitä raja- tai ohjearvoja.
- Bentseenin pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.

7 Slutsatser och sammanfattning

År 2017 mätte HRM kontinuerligt halterna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Kervo och på en mätstation som representerar stadsbakgrund i Lojo. Mätstationen i Kervo var på samma plats som år 2010 och 2005. I Lojo görs mätningarna fortlöpande och där flyttades mätstationen i början av 2009 tillbaka till Garvartorget, där den hade varit placerad även åren 2004–2005. I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis kartlades halterna av kvävedioxid med passiva insamlare i en punkt per kommun. För bedömningen av luftkvaliteten i området utnyttjades även resultaten från HRM:s luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen.

Luftkvalitet

Luftkvaliteten i Nyland är i huvudsak bra eller tillfredsställande enligt de mätningar som gjorts mätningar som gjorts på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland och iuppföljningsområde och i huvudstadsregionen år 2017 samt tidigare uppföljningar.

Luftkvaliteten år 2017 var mestadels god eller tillfredsställande baserat på luftkvalitetsindexen i Kervo och Lojo (95 % av timmarna i Kervo och 99 % i Lojo). Nöjaktig klassificerades luftkvaliteten tämligen sällan (under 4 % av årets timmar i Kervo och 1 % i Lojo). Det fanns 88 timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet i Kervo och 34 timmar i Lojo. Orsaken till dålig eller mycket dålig luftkvalitet var höga partikelhalter från gatudamm. I Lojo förekom det klart flera timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet jämfört med föregående år. I Kervo förekom det litet färre timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet än år 2010, när luftkvaliteten mättes på samma punkt.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds år 2017 varken i Kervo eller i Lojo. Mest kritisk är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskrids om dygnsmedelvärdet för PM_{10}-halten är över 50 µg/m³ under minst 36 dagar under året. I Kervo uppmättes sådana överskridningar under 14 dagar och i Lojo under 3 dagar. I Kervo förekom det klart färre överskridningar än år 2010 och särskilt år 2005. Antalet av överskridningar i Lojo var större än året innan men avsevärt mindre än år 2015.

I Lojo var årshalten av inandningsbara partiklar bara lite högre än år 2016, fast det fanns flera överskridningar av dygnsmedelvärdet. Under åren 2009–2017 har halterna varit nästintill oförändrade men lägre än åren 2004 eller 2005, när mätstationen var belägen på samma plats. I Kervo var årshalten av inandningsbara partiklar aningen lägre än år 2010 och klart lägre än år 2005. Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds med en liten marginal i mars 2017 i Lojo. Dygnsriktvärdet överskreds inte i Kervo.

År 2017 var halterna av finpartiklar överallt på mycket låg nivå. Både i Lojo och i huvudstadsregionen har halterna fortfarande minskat från året innan, fast halterna var redan år 2016 lägre än under tidigare år. I Lojo var årsgenomsnittet av halterna av finpartiklar 4,7 µg/m³ år 2017, det vill säga på samma nivå som år 2016. I huvudstadsregionen varierade halterna mellan 4,4–6,6 µg/m³ beroende på mätstation. Världshälsoorganisationen WHO har gett riktvärdet 10 µg/m³ för årshalten och riktvärdet 25 µg/m³ för dygnshalten för dygnshalten av finpartiklar. WHO:s års- och dygnsriktvärde överskreds varken i Lojo eller vid huvudstadsregionens samtliga mätstationer.

Fjärrtransporten har den största inverkan på halterna av finpartikla på området för Nylands NTM-central. De lokala källorna, såsom trafiken och vedeldning har en mindre inverkan. Styrkan och varaktigheten på fjärrtransporten varierar årligen. År 2017 förekom det inga betydande fjärrtransporter av finpartiklar.

Vid vedeldning uppkommer det utsläpp som är hälsoskadliga: finpartiklar, kolmonoxid (os) samt organiska föreningar. De luftföroreningar som uppkommer när man eldar ved kan medföra betydande hälsoolägenheter särskilt vid väderlek som är besvärlig med tanke på spädning och blandning och då röken hänger kvar över bostadsområdena. Dålig förbränning orsakar mer hälsoskadliga finpartiklar än bra förbränningssätt. Vid de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen har det konstaterats att målvärdet (1 ng/m³) för benso(a)pyren som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena ställvis kan överskridas på tätt bebyggda småhusområden på grund av vedeldning. Till följd av detta påbörjades kartläggningen av benso(a)pyren år 2014 även på andra bostadsområden i Nyland. År 2014 utfördes mätningar i Lovisa, år 2015 i Högfors, år 2016 i Sibbo och år 2017 i Kyrkslätt. I Lovisa var årsgenomsnittet 0,7 ng/m³,

i Högfors 0,97 ng/m^3, i Sibbo 0,4 ng/m^3 och i Kyrkslätt 0,3 ng/m^3. I Sibbo och Kyrkslätt gjordes mätningar på nya och ganska vida småhusområden och de uppmätta halterna var klart under målvärdet.

Man bör främja trä och andra förnybara energikällor av klimatskäl, och av samma orsak borde samhällsstrukturen göras tätare. Därför är det viktigt att fästa vikt vid utsläppen från vedeldningen och sörja för att luftkvaliteten på bostadsområdena inte försämras. Utveckling och ibruktagande av eldstäder med mindre utsläpp, standarder och annan reglering samt anvisningar för korrekta sätt att förvara och förbränna trä är metoder som minskar skadorna av vedeldningen. Anvisningar finns bland annat på HRM:s webbplats www.hsy.fi/opaspuunpolttoon och www.urbaanipuuvaja.fi.

År 2017 låg årsgenomsnittet av kvävedioxidhalterna såväl i Kervo som Lojo klart under gränsvärdet (40 µg/m^3). I Lojo var årsgenomsnittet klart lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk. I Kervo var årshalten lägre än i livligt trafikerade miljöer i huvudstadsregionen men lite högre än vid mätningsstationen i Berghäll som representerar stadsbakgrund i Helsingfors. Halterna överskred inte heller timsgränsvärdet eller riktvärdena.

Sedan år 2014 har halterna av kvävedioxid mätts med passiva insamlare i nio kommuner endast i en punkt per kommun. De uppmätta årsgenomsnitten för kvävedioxid varierade från 9 ng/m^3 i Sarvvik i Kyrkslätt till 18 µg/m^3 i Lojo längs Lojoåsvägen och på Krämaretorget i Borgå. År 2017 låg årshalterna på ungefär samma nivå som året innan. Åren 2004–2017 har halterna minskat statistiskt extra signifikant vid mätpunkten på Krämaretorget i Borgå och längs Sibeliuksenväylä i Träskända samt signifikant vid mätpunkterna längs Järvenpääntie i Tusby och längs Hämeenkatu i Hyvinge. Vid de övriga mätpunkterna har inga statistiskt signifikanta trender kunnat observeras eller antalet av mätningsresultat har varit för litet för statistisk analys. Flera faktorer, bland annat utvecklingar i fordonsteknologi (inkl. andelen av dieselfordon), väderlek och förändringar i ozonhalten påverkar de observerade halterna.

Ozonhalterna (O_3) ligger under målvärdena år 2010 och underskrider de långsiktiga mål som getts för att skydda växtligheten- Det långsiktiga målet för att skydda hälsan överskreds dock fortfarande. De höga ozonhalterna beror i huvudsak på fjärrtransport.

Utifrån de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen och Borgå kan man uppskatta att halterna av svaveldioxid är låga på uppföljningsområdet och inte överskrider gräns- eller riktvärdena. Halterna av bensen är också låga och överskrider inte gränsvärdena.

Bioindikatoruppföljning

En kartläggning av lavar genomfördes i Nyland år 2014. I kartläggningen deltog de nyländska kommunerna utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila. I rapporten från 2014 konstaterar forskarna att lavbeståndet har minskat och att lavarnas skick har försämrats jämfört med undersökningsåren 2000 och 2009. Flera nyckeltal som beskriver lavarnas skick har dock varit på samma nivå år 2004 som år 2014. De största förändringarna hos lavarna observerades år 2014 i huvudstadsregionen. Övriga områden där artbeståndet och lavarnas skick klart förändrats var Hyvinge centrum, tätorterna i Lojo, norra Ingå, Ekenäs och Borgå samt området kring riksväg 4. De områden som hade det naturligaste artbeståndet var tämligen små och låg utspridda på bakgrundsområden i Lojo, Ingå skärgård, Nurmijärvi, Hyvinge, Mäntsälä, Vichtis samt Borgå och Lovisa.

Utsläpp

Den främsta utsläppskällan som försämrar andningsluftens kvalitet på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland är vägtrafiken. Utsläppen från trafiken släpps ut på andningshöjd, och därför har de en större inverkan på luftkvaliteten än deras utsläppsandel skulle innebära. År 2016 orsakade vägtrafiken huvudparten av kolmonoxidutsläppen på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland, nästan 40 % av kväveoxidutsläppen och cirka 10 % av utsläppen av VOC-föreningar. Av partikelutsläppen på området stod trafiken för cirka 8 %, men detta inkluderar inte så kallade indirekta utsläpp, som härstammar från bland annat bromsar och däck samt det gatudamm som trafiken lyfter upp. De indirekta partikelutsläppen är betydelsefulla med avseende på luftkvaliteten, men det är svårt att bedöma deras omfattning.

Trafikvolymerna (=antalet körda kilometrar) ökade med cirka en procent år 2016 jämfört med året innan. Trots detta minskade utsläppen av kväveoxider, partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar från trafiken med 8–12 % jämfört med år 2015. Uppgifterna

om utsläppen från trafiken har tagits ur VTT:s LIPASTO-system, som reformerades åren 2013–2015. Utsläppsinformationen enligt det nya systemet har beräknats om retroaktivt.

År 2016 stod industrin för cirka 70 % av utsläppen av svaveldioxid och för över hälften av flyktiga organiska föreningar på uppföljningsområdet samt för cirka en fjärdedel av utsläppen av kväveoxider och cirka en sjättedel av partiklar. Jämfört med år 2015 minskade industrins utsläpp av svaveldioxid med över 10 % medan utsläppen av andra luftföreningar ökade med 10–13 %.

Energiproduktionen orsakade år 2016 nästan fjärdedelen av utsläppen av svaveldioxid på uppföljningsområdet, cirka femtedelen av kväveoxider och cirka 6 % av partikelutsläppen. Utsläppen från energiproduktionen varierar mycket från år till år beroende på industrins energibehov, tillgången på vattenkraft och elimporten. Utsläppen av svaveldioxid och partiklar från energiproduktionen minskade ungefär 20 % och utsläppen av kväveoxider över 10 % jämfört med året innan..

De sammanlagda utsläppen av kväveoxider och partiklar från energiproduktionen, industrin, vägtrafiken och hamnarna på uppföljningsområdet minskade med 2 %, och utsläppen av svaveldioxid med 14 % jämfört med året innan. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar ökade med 6 %.

Åren 2004–2016 har utsläppen av olika föroreningar varierat en del från år till år, men de följer en nedåtgående trend. Produktionen vid kraftverket i Ingå varierade avsevärt från år till år, och detta hade en stor inverkan på variationen i utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid ända till år 2014, då kraftverkets slutade produktionen. Partikelutsläppen minskade avsevärt när FNSteel:s stålfabrik i Koverhar lade ner verksamheten år 2012. De minskade utsläppen av flyktiga organiska föreningar beror i huvudsak på att utsläppen från Sköldviks industriområde har minskat. Utsläppen av alla utsläppskomponenter från vägtrafiken har minskat stadigt, vilket för sin del gör att de totala utsläppen minskar.

På uppföljningsområdet i Nyland har utsläppen från vedeldningen en betydande inverkan på luftkvaliteten. Vedeldningens inverkan på andningsluftens kvalitet betonas, eftersom utsläppen kommer ut från låga skorstenar på bostadsområden. Utsläppsbedömningen av vedeldningen har senast gjorts år 2010. På uppföljningsområdet svarade vedeldningen för ungefär två tredjedelar av partikelutsläppen och nästan en tredjedel av utsläppen av flyktiga organiska föreningar år 2016. Vedeldningen var den största utsläppskällan av partiklar och den näst största utsläppskällan av VOC-föreningar efter industrin. För kväveoxidutsläppens del har vedeldningen en liten andel, under fem procent. Oljeuppvärmningens andel av de totala utsläppen är mycket liten.

Huvudpunkterna om luftkvaliteten:

- Luftkvaliteten i Nyland är i huvudsak bra eller tillfredsställande.
- Halterna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) överskrider inte gränsvärdena på uppföljningsområdet för Nylands NTM-central. Däremot överskrids dygnsriktvärdet åtminstone på de största tätorternas livligt trafikerade områden om vårarna på grund av gatudammet. Dessutom kan halterna på dessa områden vara relativt höga när man jämför dem mot till exempel halterna i huvudstadsregionen.
- Gränsvärdet för årshalten av finpartiklar ($PM_{2,5}$) överskrids inte. Däremot kan gränsvärdet som Världshälsoorganisationen (WHO) har gett för dygnshalten överskridas tidvis antingen till följd av fjärrtransport eller i ogynnsamma väderleksförhållanden, där spädningen eller blandningen av luftföroreningar är svag.
- Det finns för tillfället för lite information om halterna av polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Det är dock möjligt att målvärdet för benso(a)pyren överskrids ibland på tätt bebyggda småhusområden där man eldar mycket ved i eldstäderna.
- Halterna av kvävedioxid (NO_2) ligger under de hälsobaserade gräns- och riktvärdena. Halterna av kväveoxider (NO och NO_2) ligger under den kritiska nivå som angetts för att skydda vegetation och ekosystem.
- Ozonhalterna (O_3) ligger under målvärdena år 2010 och underskrider det långsiktiga mål som getts på grundval av vegetationseffekt. Det långsiktiga målet för att skydda hälsan överskreds dock fortfarande. De höga ozonhalterna beror i huvudsak på fjärrtransport.
- Utifrån de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen och Borgå kan man uppskatta att halterna av svaveldioxid (SO_2) är låga på uppföljningsområdet och inte överskrider gräns- eller riktvärdena.
- Halterna av bensen är låga och överskrider inte gränsvärdena.

Lähteet

Aarnio, P. & Airola, H. 2013. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2014 -2018. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 11/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ISSN 2242-2854 http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88068/Raportteja_11_2013.pdf?sequence=1

Aarnio, P, Kousa, A. ja Malkki, M. 2016. Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät pääkaupunkiseudulla vuosina 2006–2015. Ilmansuojelusuunnitelman taustaraportti. HSY:n julkaisuja 9/2016. ISBN 978-952-7146-20-0

Ahtoniemi P., Tainio M., Tuomisto J., ym. 2010. Health risks from nearby sources of fine particulate matter: Domestic wood combustion and road traffic (PILTTI). Report, National Institute for Health and Welfare (THL), 3/2010.

Airola, H. & Koskentalo, T. 2008. Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen ja pääkaupunkiseudun seuranta-alueilla 2009–2013. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2008, 29 s. ISBN 978-952-11-3063-2.

Chafe, Z., Brauer, M., Heroux, M-E, Klimont, Z, Lanki, T., Salonen, R.O., Smith, K.R. 2015. Residential heating with wood and coal: health impacts and policy options in Europe and North America. http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/residential-heating-with-wood-and-coal-health-impacts-and-policy-options-in-europe-and-north-america

EEA (European Environment Agency) 2015. Air quality in Europe — 2015 report. EEA report No 5/2015. Copenhagen, Denmark.

Heijari, J. 2018. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2017. Neste Oil vuosiraportti HSE-55-17.

Helsingin Sanomat 2018, Artikkeli 7.4.2018. Kevät tulee nyt ryminällä vaikka hieman myöhässä.

HSY 2012. Opas puunpolttoon. Esite. https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Huuskonen, I., Lehkonen, E., Keskitalo, T. & Laita, M. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2009. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010, 184 s. ISBN 978-952-257-018-5.

Hänninen, O., Korhonen, A., Lehtomäki, H., Asikainen, A., Rumrich, I. 2016. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset. Ympäristöministeriön raportteja 16/2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74861/YMra_16_2016.pdf?sequence=1

Hänninen, O., Leino, O., Kuusisto E., ym. 2010. Elinympäristön altisteiden terveysvaikutukset Suomessa. Ympäristö ja terveys 3:2010.

IARC, 2013. The carcinogenicity of outdoor air pollution, vol 14. December 2103. Saatavilla http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(13)70487-X/fulltext#article_upsell.

Ilmatieteen laitos 2017. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut, tiedotteet ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2017.

Ilmatieteen laitos 2018. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut, tiedotteet ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2018.

Janssen, N., Gerlofs-Nijland, M., Lanki, T., Salonen, R., Cassee, F., Hoek, G., Fisher, P., Brunekreef, B., Krzyzanowski, M. 2012. Health effects of black Carbon. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. Report for the Joint Task Force on Health Aspects of Air Pollution of the WHO/UNECE Convention of Long-range Transboundary Air Pollution.

Karvosenoja, N., Tainio, M., Kupiainen, K., Tuomisto, J.T., Kukkonen, J., Johansson M. 2008. Evaluation of the emissions and uncertainties of PM2.5 originated from vehicular traffic and domestic wood combustion in Finland. Boreal Environ. Res. 13: 465–474.

Kaski, N., Aarnio, P., Loukkola, K., Portin, H. 2016. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2015. HSY:n julkaisuja 6/2016. 132 s. ISBN 978-952-7146-17-0.

Kaski, N., Loukkola, K., Portin H. 2017. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016. HSY:n julkaisuja 3/2017. ISBN 978-952-7146-31-6.

Keskitalo, T., Laita, M., Järvisalo, K., Ruuth, J., Toivanen, H. 2015. Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2014. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 109/2015, 145 s. ISBN 978-952-314-348-7.

Lanki, T. 2013. Katupölyn vaikutukset terveyteen. Epidemiologinen tutkimus pääkaupunkiseudulla. Nasta-tutkimusohjelman 2011 - 2013 tutkimusraportti ja Nasta-loppuraportin tiivistelmä, s. 29-30. saatavilla: http://www.nasta.fi/tutkimusraportit

Loukkola, K. 2017. Ilmanlaatu Lohjalla 2016. Lohjan Vetovoimalautakunnan lupajaosto. Julkaisu 1/2017. https://lohja.emmi.fi/l/bW7Cp5v7J7tm.

Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Luoto, T., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Martikainen, J., Vehkamäki, H., Hussein, T. & Kulmala, M. 2006. Pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodit Etelä-Suomessa jaksolla 1999–2005. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B2006:18. YTV, Helsinki.

Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Westphal, D.L., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Vehkamäki, H. & Kulmala, M. 2009. Long-range transport episodes of fine particles in southern Finland during 1999-2007. Atmospheric Environment 43:1255 -1264.

Pasanen, K., Pukkala, E., Myllynen, M., Koskentalo, T., Salonen, RO. 2013. Long-term exposure to wood smoke and mortality among urban population in the Helsinki Metropolitan Area. In: Abstracts of the 2013 Conference of the International Society of Environmental Epidemiology (ISEE), the International Society of Exposure Science (ISES) and the International Society of Indoor Air Quality and Climate (ISIAQ). Abstract 3570. Research Triangle Park, NC: Environmental Health Perspectives; http://dx.doi.org/10.1289/ehp.ehbasel13.

Salmi T., Määttä A., Anttila P., Ruoho-Airola T. & Amnell T. 2002. Detecting trends of annual values of atmospheric pollutants by the Mann-Kendall test and Sen's slope estimates –the Exceltemplate application MAKESENS. Ilmanlaadun julkaisuja No. 31. Ilmatieteen laitos, Helsinki.

Salonen, R., Pasanen, K., Pulkkinen, A-M., Sokura, M., Pärjälä, E., Pukkala, E. 2015. Puun pienpolton savut. Uutta tietoa altistumisesta ja terveyshaitoista. Ympäristö ja Terveys-lehti 6. s. 4–11.

THL 2015. Puunpoltto. https://www.thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmansaasteet/puunpoltto

Tilastokeskus 2011. Energiatilastollinen vuosikirja 2010.

Tissari, J. 2008. Fine Particle Emissions from Residential Wood Combustion. PhD thesis, Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 237, Kuopio University, Kuopio.

Torvelainen, J. 2009. Pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008. Metsätilastotiedote (SVT Maa-, metsä- ja kalatalous) 26/2009.

Uudenmaan liitto 2017 Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt.. http://www.uudenmaanliitto.fi/tietopalvelut/uusimaa-tietopankki/alue_ja_ymparisto/kasvihuonekaasupaastot

Valtioneuvoston kanslia 2017. Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017

VTT 2017. LIPASTO. Liikenteen päästöt. http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm.

Waldèn, J., Hillamo, R., Aurela, M., Mäkelä T. & Laurila, S. 2010. Demonstration of the equivalence of $PM_{2.5}$ and PM_{10} measurement methods in Helsinki 2007–2008. Ilmantieteen laitos. Studies No. 3 STU-3. 978-951-697-726-6 s. 104

Westerholm, H. 2013. Ympäristövaikutusten tarkkailu. Ilman bentseenipitoisuuden mittaaminen Kilpilahden alueella vuosina 2012–2013. Neste Oil tutkimusraportti HSE-035-13.

WHO 2006. Air Quality Guidelines: Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. World Health Organization. 22 pp. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf.

WHO 2013 a. Review of evidence on health aspects of air pollution–REVIHAAP Project. Technical Report. Saatavilla: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf

WHO 2013 b. Health risks of air pollution in Europe–HRAPIE project. Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. World Health Organization 2013. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/238956/Health-risks-of-air-pollution-in-Europe-HRAPIE-project,-Recommendations-for-concentrationresponse-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide.pdf?ua=1.

WHO 2013 c. Health risks of air pollution in Europe–HRAPIE project. New emerging risks to health from air pollution – results from the survey of experts. World Health Organization 2013 http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/301720/Evidence-future-update-AQGs-mtg-report-Bonn-sept-oct-15.pdf.

WHO 2015. Economic cost of the health impact of air pollution in Europe: Clean air, health and wealth. World Health Organization 2015.

WHO 2016. WHO Expert Consultation: Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs). Meeting report 29 September-1 October 2015. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/301720/Evidence-future-update-AQGs-mtg-report-Bonn-sept-oct-15.pdf

Liitteet

Liite 1 Päästöt

Taulukko 1. Energiantuotannon päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 1. Utsläppen från energiproduktion (ton/år) åren 2004 - 2016.

TYPEN OKSIDIT (NO_x/NO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	83	83	80	91	89	80	116	108	82	67	66	69	56
Hyvinkää	213	211	209	180	41	62	52	32	36	18	14	11	17
Inkoo	3163	54	3246	1575	122	201	1679	1624	360	1294	26	26	21
Järvenpää	98	90	80	94	75	108	122	39	35	88	139	157	144
Karkkila	20	22	25	26	30	33	36	33	26	32	25	25	22
Kerava	130	119	148	120	137	156	231	190	204	177	201	157	154
Kirkkonummi	130	129	123	86	82	122	93	97	105	141	134	112	114
Lapinjärvi													
Lohja	557	600	606	595	639	562	642	585	592	548	598	371	297
Loviisa	15	14	42	43	52	36	16	16	30	16	21	17	54
Mäntsälä	12	12	14	14	14	18	20	16	18	17	18	16	
Nurmijärvi	87	98	83	77	90	103	117	104	108	89	85	90	93
Porvoo	1129	1007	1369	1289	1309	1264	1286	1115	780	606	918	781	671
Raasepori	24	33	32	32	36	79	54	44	52	48	59	53	58
Sipoo	28	19	30	26	28	23	29	24	21	20	20	18	13
Siuntio													
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	40	14	9	13	3	2
Vihti			13	12	24	27	29	26	26	29	28	24	
Yhteensä	5722	2528	6138	4294	2809	2929	4577	4092	2489	3200	2367	1931	1713

RIKIN OKSIDIT (SO_x/SO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	209	208	202	223	211	199	111	84	104	59	24	24	13
Hyvinkää	6	5	11	11	3	44	29	10	14	3	12	1	25
Inkoo	2619	83	2782	1977	155	205	1376	1423	283	864	34	25	25
Järvenpää	55	65	30	20	6	24	45	3	3	13	14	11	3
Karkkila	34	37	43	46	52	57	63	62	51	59	42	42	39
Kerava	28	10	29	55	35	74	119	48	47	42	58	76	74
Kirkkonummi	330	331	331	342	319	282	299	338	238	251	242	240	222
Lapinjärvi													
Lohja	366	291	322	297	315	410	324	302	320	213	135	158	164
Loviisa	0,6	0,5	19	10	20	26	0,5	0,5	0,8	0,4	0,5	0,4	37
Mäntsälä	7	5	7	8	9	9	8						
Nurmijärvi	50	58	56	38	22	23	33	29	34	26	21	10	17
Porvoo	3579	2924	2391	1992	1421	1108	1279	1191	592	535	853	1309	904
Raasepori	9	30	29	19	24	41	23	18	18	21	14	15	17
Sipoo	0,04	0,04	0,1	0,04	0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,03		0,02	
Siuntio													
Tuusula	0,4	0,1	1,0			3							
Vihti				3	10	14	15	8	8	5	5	11	
Yhteensä	7291	4048	6253	5041	2602	2517	3725	3516	1712	2091	1454	1923	1539

Taulukko 1. Energiantuotannon päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 1. Utsläppen från energiproduktion (ton/år) åren 2004 - 2016.

HIUKKASET (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	24	24	23	23	23	16	45	44	8	5	4	5	3
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	1	0,5	0,8	0,2	0,5	1	1
Inkoo	193	4	202	72	3	10	58	81	23	33	0,9	12	11
Järvenpää	3	8	4	2	0,6	2	4	0,4	0,1	0,3	0,02	0,06	0,4
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	7	6	7	4	4	3
Kerava	1	0,6	1	3	3	7	6	9	11	7	1	2	3
Kirkkonummi	5	6	6	13	13	15	13	13	9	14	14	17	7
Lapinjärvi													
Lohja	27	21	20	23	31	50	28	28	25	39	48	11	5
Loviisa	0,1	0,04	6	6	7	10	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	12
Mäntsälä	0,6	0,5	2	1	1	0,7	0,6						
Nurmijärvi	7	8	15	13	30	34	36	26	21	4	5	4	5
Porvoo	135	136	122	119	69	60	60	51	32	27	41	50	32
Raasepori	6	8	7	9	11	2	0,6	1	1	1	0,7	2	2
Sipoo													
Siuntio													
Tuusula	0,2	0,0	0,1			0,2							
Vihti			8	1	2	1	1	1	0,5	0,4	0,4	0,5	
Yhteensä	408	223	424	293	200	217	262	261	139	138	120	108	84

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko													
Hyvinkää													
Inkoo	53			0,03	0,1	4	31	33	7	27	0,4	0,3	0,3
Järvenpää										2	3	3	3
Karkkila													
Kerava													
Kirkkonummi													
Lapinjärvi													
Lohja		12	14	13	14	9	10	12	10	10	7	5	2
Loviisa													
Mäntsälä													
Nurmijärvi													
Porvoo	32	32	33	37	33	37	52	34	32	24	32	34	34
Raasepori													
Sipoo													
Siuntio													
Tuusula													
Vihti													
Yhteensä	85	44	47	50	47	50	94	79	49	63	42	42	40

Taulukko 2. Teollisuuden päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 2. Utsläppen från industri (ton/år) åren 2004 - 2016.

TYPEN OKSIDIT (NO_x/NO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	185	112	83	129	93	64	140	151	68	31	30	24	17
Hyvinkää	42	25	18	17	15	28	29	71	30	48	51	69	58
Inkoo												35	
Järvenpää													
Karkkila	2	3	3	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,8
Kerava										0,4	0,0	0,0	0,0
Kirkkonummi	23	24	26	24	23	14	18	17	37	38	17	16	21
Lapinjärvi	18												
Lohja	121	124	120	124	107	111	108	128	64	128	84	41	81
Loviisa				1	0,8	0,3	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
Mäntsälä		11	12	7	3	3	2	3	3	0,6	0,3	4	6
Nurmijärvi	2	2	1	4	4	4	4	4	5	3	1	0,2	0,2
Porvoo	3222	2464	2782	3035	2933	2929	2311	2253	2331	2939	1797	1702	1953
Raasepori	14	13	14	11	6	6	8	7	7	6	7	19	26
Sipoo	5	4	2	2	7	5	4	4	9	34	8	12	9
Siuntio													
Tuusula	13	16	11	15	9	7	7	4	9	10	9	11	10
Vihti	2	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	2	2
Yhteensä	3650	2801	3076	3373	3206	3174	2636	2648	2560	3209	2002	1938	2185

RIKIN OKSIDIT (SO_x/SO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	415	258	288	332	336	214	290	273	109	5	5	4	4
Hyvinkää	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6								
Inkoo												1	
Järvenpää													
Karkkila	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Kerava													
Kirkkonummi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lapinjärvi	8												
Lohja	9	23	4	3	4	5	10	5	4	1	1	1	3
Loviisa				0,0	0,0	0,0	0,0						
Mäntsälä													
Nurmijärvi	10	11	5	10	10	9	11	11	12	8	3	0,6	0,6
Porvoo	1961	1970	2184	3402	3902	4389	4505	4392	4741	4653	4518	4672	4096
Raasepori	15	15	16	9	0,4								
Sipoo	8	1	0,2	0,1	2	11	1,0	0,9	0,6	1,1	0,4	0,6	3
Siuntio													
Tuusula	21	26	19	27	28	22	16	0,4	0,5	1,2	4	1	1
Vihti				0,5	0,8	0,4	0,4	0,3	1	0,1	0,2	0,2	0,1
Yhteensä	2449	2305	2516	3783	4283	4652	4833	4683	4869	4669	4530	4682	4108

Taulukko 2. Teollisuuden päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 2. Utsläppen från industri (ton/år) åren 2004 - 2016.

HIUKKASET (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	346	345	410	490	537	324	655	397	146	37	26	22	19
Hyvinkää	101	72	73	97	87	61	62	56	48	42	52	49	19
Inkoo							7					15	8
Järvenpää													
Karkkila	33	11	7	10	6	3	4	3	3	5	5	2	2
Kerava													
Kirkkonummi	40	18	28	54	55	70	68	68	70	14	28	17	76
Lapinjärvi	2												
Lohja	110	60	42	78	49	29	42	20	23	42	18	13	11
Loviisa				0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Mäntsälä													
Nurmijärvi	2	2	0,8	11	1,1	0,6	0,1	0,1	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6
Porvoo	251	313	314	251	203	198	146	105	117	140	134	84	91
Raasepori	3	8	5	8	0,9	0,8	1	7	2	1	2	4	5
Sipoo	14	13	7	11	6	4	2	2	2	4,2	1,3	1,4	0,5
Siuntio													
Tuusula	3	4	2	3	1	0,5	0,4	0,3	2	5	4	1	1
Vihti				0,4	0,7	0,1		0,04			4		0,0
Yhteensä	904	844	888	1013	946	691	988	659	414	292	275	210	233

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	133	148	146	154	113	79	94	101	86	53	54	11	9
Hyvinkää	86	55	37	74	61	17	12	16	21	24	1	17	12
Inkoo													
Järvenpää			16	15	13	10	8	6	5	5	5	4	
Karkkila	94	98	84	76	74	40	40	48	34	28	28	6	8
Kerava											6	3	4
Kirkkonummi	0,8	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,5	1	1	0,7	0,5	0,6	0,6
Lapinjärvi													
Lohja	39	32	36	36	32	27	31	35	41	36	35	21	19
Loviisa	9	9	4	5	5	1							
Mäntsälä													
Nurmijärvi	217	250	248	183	187	149	176	161	123	80	33	14	13
Porvoo	3650	3460	3603	4123	3879	3721	5177	3904	3977	4058	3382	3256	3613
Raasepori			0,7										
Sipoo													
Siuntio	10	11	11										
Tuusula	0,4	0,6				1		6	8	3	4	3	5
Vihti				25	24	24	28	15	1		0,2	0,2	0,2
Yhteensä	4240	4063	4186	4691	4388	4070	5566	4293	4298	4311	3547	3338	3682

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 3. Utsläppen från vägtrafik (ton/år) åren 2004 - 2016.

TYPEN OKSIDIT (NO_x/NO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	103	98	92	87	80	69	66	63	59	55	51	47	43
Hyvinkää	662	632	591	553	505	442	420	394	369	345	335	319	294
Inkoo	123	117	109	102	92	81	76	70	65	65	61	59	56
Järvenpää	334	317	296	277	254	226	215	202	191	182	174	169	156
Karkkila	142	136	127	118	108	95	90	84	79	76	71	67	62
Kerava	405	386	360	337	308	272	258	242	227	214	202	186	170
Kirkkonummi	521	496	461	428	389	343	321	298	278	260	246	236	216
Lapinjärvi	113	108	102	95	86	74	70	65	60	56	52	49	43
Lohja	977	932	872	814	743	649	615	575	537	499	460	422	386
Loviisa	501	479	450	421	384	331	314	294	274	255	256	212	193
Mäntsälä	808	772	722	672	611	531	499	463	430	397	366	347	319
Nurmijärvi	766	730	680	632	575	503	472	439	408	384	370	346	320
Porvoo	883	842	788	735	672	588	557	521	487	452	419	392	360
Raasepori	498	476	446	417	381	332	316	297	278	259	243	229	207
Sipoo	433	413	385	358	325	284	267	248	230	214	200	190	175
Siuntio	88	84	78	72	65	58	54	50	46	44	41	41	37
Tuusula	579	550	512	476	433	380	357	332	310	280	260	240	213
Vihti	574	547	509	474	430	376	353	328	305	281	264	246	228
Yhteensä	8509	8115	7579	7066	6441	5633	5318	4966	4635	4317	4073	3 868	3546

RIKIN OKSIDIT (SO_x/SO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hyvinkää	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4
Inkoo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Järvenpää	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Karkkila	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kerava	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
Kirkkonummi	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Lapinjärvi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lohja	1,0	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5
Loviisa	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Mäntsälä	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4
Nurmijärvi	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5
Porvoo	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
Raasepori	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Sipoo	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Siuntio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tuusula	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Vihti	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Yhteensä	9	7	7	8	7	7	7	7	7	5	5	5	5

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 3. Utsläppen från vägtrafik (ton/år) åren 2004 - 2016.

HIUKKASET (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1
Hyvinkää	29	27	25	23	20	18	16	15	13	12	11	11	10
Inkoo	5	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Järvenpää	16	15	13	12	11	10	9	8	7	7	6	6	5
Karkkila	6	6	5	5	4	4	3	3	3	3	2	2	2
Kerava	19	17	16	15	13	11	11	10	9	8	7	7	6
Kirkkonummi	21	19	18	16	14	13	12	10	9	9	8	8	7
Lapinjärvi	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1
Lohja	41	38	35	32	28	25	23	20	18	17	15	14	12
Loviisa	20	19	17	15	14	12	11	10	9	8	8	7	6
Mäntsälä	33	31	28	26	23	20	18	16	15	14	12	12	10
Nurmijärvi	31	29	26	24	21	19	17	15	14	13	12	11	10
Porvoo	38	35	32	30	26	23	21	19	17	16	14	13	12
Raasepori	21	19	17	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6
Sipoo	17	16	15	13	12	10	10	9	8	7	6	6	6
Siuntio	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Tuusula	22	21	19	17	15	13	12	11	10	9	8	7	7
Vihti	23	21	19	18	16	14	12	11	10	9	8	8	7
Yhteensä	353	328	301	274	242	212	194	175	158	145	133	126	114

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	39	35	31	28	24	21	18	16	14	12	11	10	8
Hyvinkää	236	211	185	164	141	122	107	95	82	73	67	61	53
Inkoo	39	35	30	27	23	20	18	16	13	12	11	10	9
Järvenpää	169	151	133	118	102	89	78	70	60	54	49	45	39
Karkkila	50	45	39	35	30	26	23	20	17	15	14	12	11
Kerava	164	146	128	114	98	85	75	67	57	52	47	42	37
Kirkkonummi	215	193	170	151	130	113	100	89	76	69	62	56	50
Lapinjärvi	27	24	21	18	16	14	12	10	9	8	7	6	6
Lohja	308	274	239	211	181	156	137	121	103	92	83	73	64
Loviisa	125	111	97	85	73	63	55	48	41	37	35	30	26
Mäntsälä	203	181	158	139	119	102	90	79	67	61	55	51	45
Nurmijärvi	261	233	205	181	156	136	120	106	91	82	76	69	61
Porvoo	295	262	230	203	174	150	132	117	100	89	81	73	64
Raasepori	164	146	128	113	97	84	74	65	56	49	45	40	35
Sipoo	138	123	108	95	82	71	62	55	47	42	39	36	32
Siuntio	37	34	29	26	23	20	17	15	13	12	11	9	8
Tuusula	223	200	176	156	134	117	103	92	79	70	64	58	51
Vihti	189	169	148	131	113	98	86	76	66	59	53	48	43
Yhteensä	2884	2571	2254	1994	1714	1487	1308	1157	993	889	808	747	659

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 3. Utsläppen från vägtrafik (ton/år) åren 2004 - 2016.

HIILIMONOKSIDI (CO) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	277	251	223	199	173	151	135	122	105	92	84	76	67
Hyvinkää	1812	1636	1450	1299	1124	986	880	788	678	616	575	538	489
Inkoo	307	277	245	219	190	166	148	133	114	107	101	94	87
Järvenpää	1202	1084	959	857	740	648	577	516	443	404	374	351	316
Karkkila	357	322	285	256	221	194	174	156	134	125	115	105	96
Kerava	1260	1136	1007	901	778	682	608	544	467	430	398	366	329
Kirkkonummi	1622	1461	1290	1152	995	872	775	691	593	546	519	485	444
Lapinjärvi	221	200	177	159	138	121	109	97	84	77	70	65	58
Lohja	2384	2154	1910	1712	1481	1300	1163	1042	896	822	754	682	619
Loviisa	969	877	779	701	608	534	480	431	373	340	331	305	281
Mäntsälä	1827	1651	1463	1312	1135	997	892	798	686	640	593	559	516
Nurmijärvi	2098	1892	1673	1496	1293	1134	1010	902	774	713	676	632	579
Porvoo	2290	2068	1833	1643	1421	1247	1114	997	858	783	724	670	607
Raasepori	1163	1051	932	836	725	635	569	510	441	398	369	338	302
Sipoo	1125	1015	898	803	694	609	543	485	417	383	359	339	313
Siuntio	270	243	215	192	166	145	129	115	98	90	83	76	69
Tuusula	1649	1486	1313	1173	1014	888	791	706	606	552	511	472	430
Vihti	1500	1352	1196	1070	925	811	723	646	555	505	473	437	398
Yhteensä	22334	20157	17849	15981	13820	12123	10822	9679	8322	7622	7109	6 735	6130

Taulukko 4. Satamien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2016.
Tabell 4. Utsläppen från hamnar (ton/år) åren 2004 - 2016.

TYPEN OKSIDIT (NO_x/NO_2) (t/a)													
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko		619	658	559	589	440	509	578	549	541	791	947	1070
Inkoo				3	17	14	14	13	13	14	10	10	10
Kirkkonummi										26	21	16	17
Loviisa					8	35	43	44	47	46	41	20	20
Yhteensä		619	658	562	613	489	566	635	609	626	864	993	1117

RIKIN OKSIDIT (SO_x/SO_2) (t/a)													
Hanko		215	250	187	198	147	174	192	184	184	40	47	53
Inkoo				1	2	2	1	0,9	1	1	1	1	1
Kirkkonummi										7	6	5	5
Loviisa					3	3	2	2	2	2	2	1	1
Yhteensä		215	250	188	203	152	177	194	187	194	49	53	60

HIUKKASET													
Hanko		16	13	16	16	12	14	17	15	10	20	24	27
Inkoo													
Kirkkonummi										1	0,6	0,5	0,5
Loviisa					1	0,9	1	0,9	2	1	1	1	0,4
Yhteensä		16	13	16	17	13	15	17	18	12	22	26	28

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)													
Hanko		24	20	24	25	19	21	26	24	15	30	35	40
Inkoo													
Kirkkonummi										2	1	1	1
Loviisa													
Yhteensä		24	20	24	25	19	21	26	24	17	31	36	41

HIILIMONOKSIDI (CO) (t/a)													
Hanko		81	52	86	89	67	73	92	84	77	82	82	97
Inkoo													
Kirkkonummi										8	4	4	3
Loviisa					36	4	5	6	8	7	7	7	3
Yhteensä		81	52	86	125	71	78	99	92	93	92	92	103

Liite 2. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2017

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO_2) ja pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot Keravalla ja Lohjalla vuonna 2017.
Tabell 1. Medeltal av koncentrationer av inandningsbara partiklar (PM_{10}), kvävemonoxid (NO), kvävedioxid NO_2) och finpartiklar ($PM_{2,5}$) per månad och per år i Kervo i Lojo år 2017.

	Hengitettävät hiukkaset, µg/m³		Typpimonoksidi, µg/m³		Typpidioksidi, µg/m³		Pienhiukkaset, µg/m³
kk	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Lohja
1	13	9	11	4	17	9	5,6
2	15	9	12	4	21	13	5,8
3	27	23	7	1	17	8	5,8
4	27	11	6	1	15	6	4,4
5	19	9	5	1	13	6	3,9
6	11	9	6	4	13	5	4,6
7	11	8	5	4	11	5	4,0
8	17	8	12	4	17	6	4,7
9	17	9	10	4	13	9	5,3
10	16	8	11	4	15	9	4,5
11	12	7	14	3	21	9	4,3
12	7	6	10	2	18	8	3,5
vuosi	**16**	**10**	**9**	**3**	**16**	**8**	**5**

Taulukko2. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typpidioksidin (NO_2) vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla vuonna 2017.
Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM_{10}) och kvävedioxid NO_2) som är jämförbara med dygnriktvärdet i Kervo och i Lojo år 2017.

	Hengitettävät hiukkaset, µg/m³		Typpidioksidi, µg/m³	
kk	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja
1	34	17	35	22
2	42	20	42	32
3	62	74	31	14
4	66	16	25	11
5	33	12	26	9
6	18	14	23	13
7	16	10	18	8
8	29	14	32	13
9	31	16	28	18
10	52	12	24	20
11	36	13	38	29
12	15	11	30	15

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.
Typpidioksidin vuorokausiohjearvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.
Dygnriktvärdet för inandninsbara partiklar är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.
Dygnriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO_2) tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla vuonna 2017.
Tabell 3. Halter av kvävedioxid (NO_2) som är jämförbara med timmriktvärdet i Kervo och i Lojo år 2017.

Typpidioksidi, µg/m³		
kk	Kerava	Lohja
1	71	45
2	75	60
3	63	33
4	56	28
5	44	20
6	47	23
7	35	17
8	50	23
9	44	27
10	53	37
11	80	43
12	59	32

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), typpidioksidin (NO_2) ja pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) mittausten ajallinen edustavuus Keravalla ja Lohjalla vuonna 2017.
Tabell 4. Temporal representativet av mätningarna av inandningsbara partiklar (PM_{10}), kvävedioxid (NO^2) och finpartiklar ($PM_{2,5}$) i Kervo och i Lojo år 2017.

	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Lohja
1	100	100	100	100	100
2	100	100	99	100	100
3	97	100	99	100	100
4	100	92	100	100	92
5	100	100	100	99	100
6	100	100	100	100	100
7	100	100	99	100	100
8	97	100	97	100	100
9	85	100	99	100	100
10	99	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100
12	85	100	85	100	100

Liite 3. Typpidioksidin (NO_2) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO_2) kuukausikeskiarvot (µg/m^3) Uudellamaalla vuonna 2017.
Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m^3) av kvävedioxid (NO_2) i Nyland år 2017.

Paikkanro	Hyvinkää	Järvenpää	Kerava	Kirkko-nummi	Lohja	Nurmi-järvi	Porvoo	Tuusula	Vihti
Kk	Hämeen-katu	Sibeliuk-sen väylä	Sibeliuk-sentie	Sarvvik	Lohjanhar-juntie	Klaukkala	Rihkama-tori	Järven-pääntie	Nummela
	HY	JÄ	KE	KN	LO	NU	PO	TU	VI
1	21	15	21	13	24	20	19	20	21
2	23	16	24	17	25	24	21	22	24
3	17	13	18	8	20	19		15	18
4	14	9	14	8	15	13		13	15
5	12	8	12	7	14	11	13	11	10
6	11	7	12	7	13	11	14	10	11
7	9	6	11	5	12	8	13	8	9
8	12	9	13	6	18	11	17	10	13
9	11	9	13	8	20	11	19	10	17
10	14	11	16	12	22	15	18	13	17
11	17	12	19	9	20	19	23	17	23
12	16	12	16	8	17	20	19	14	
Keskiarvo	15	11	16	9	18	15	18	13	16

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m^3.
Årsgränsvärdet är 40 µg/m^3.

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO_2) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2004-2017.
Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO_2) i Nyland åren 2004-2017.

			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hanko	Santalantie	HA1						13								
	Hangonkyläntie	HA2						8								
	Kauppatori	HA3						13								
Hyvinkää	Uudenmaan-katu	HY1	20	19	19	19	16	17	18	17	17	16				
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19	18	19	18	16	17	16	16
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12	11	11	9				
Järvenpää	Alhotie	JÄ1	18	16	17	16	15	16	18	17	16	16				
	Sibeliuksen-väylä	JÄ2	16	15	15	15	14	15	16	14	13	13	13	13	12	12
	Vanhankyläntie	JÄ3	14	14	14	13	12	13	15	14	13	13				
Kerava	Ali-Keravantie 25	KE1a	29	25	25											
	Ali-Keravantie	KE1b				16	16	17								
	Sibeliuksentie	KE1c							20	20	19	20	18	19	16	16
	Keskustan kehä	KE2a	24	21	22											
	Kurkelankatu	KE2b				14	12	13								
	Virrenkulma	KE2c							12	12	12	10				
	Kirjaston kenttä	KE3a	19	16	16											
	Porvoontie	KE3b				17	14	16								
	Tuusulantie	KE3c							16	14	13	12				
Kirkko-nummi	Puronpolku	KN1a	10	9	11	10	8	9								
	Masala	KN1b							13	11	11	10	9	9	8	
	Sarvvik	KN1c														9
	Vanha Rantatie	KN2	13	9	11	10	9	9	11	11	10	9				
Lohja	Keskusaukio	LO1	16	15	17	16	14	15	17	15	14	14				
	Ojamonhar-juntie	LO2	14	13	14	13	12	12	14	13	12	11				
	Mäntynummen koulu	LO3a	17	15	13	12	10									
	Lohjanharjuntie	LO3b						21	25	25	24	23		19	18	18
Nurmijärvi	Kirkonkylä	NU1	16	14	15	14	13	15	17	15	15	13				
	Klaukkala	NU2	19	16	18	17	16	17	20	19	18	17	15	17	15	15
Porvoo	Rihkamatori	PO1	26	22	24	23	20	21	23	20	20	19	18	18	17	17
	Aleksanterin-katu	PO2	18	18	19	17	15	16	18	17	16	16				
	Tori	PO3a	18	17	19											
	Maunu Eerikin-pojankatu	PO3b				16	13	16	16	17	15	15				
Tuusula	Tuusulan väylä	TU1	20	21	22	20	19	21	25	23	22	21				
	Hämeentie	TU2	15	15	15	16	13	14	17	14	15	13				
	Järvenpääntie	TU3	19	19	18	17	16	17	18	18	17	16	15	16	13	13
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23	22	20	21	18	20	16	16
	Ojakkalantie	VI2a	15	13												
	VT25 risteys	VI2b			18	17	17	18	21	20	19	18				
	Tarvontie	VI3	25	23	25	24	22	24	28	25	23	25				

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m³.
Årsgränsvärdet är 40 µg/m³.

Liite 4 Säätila

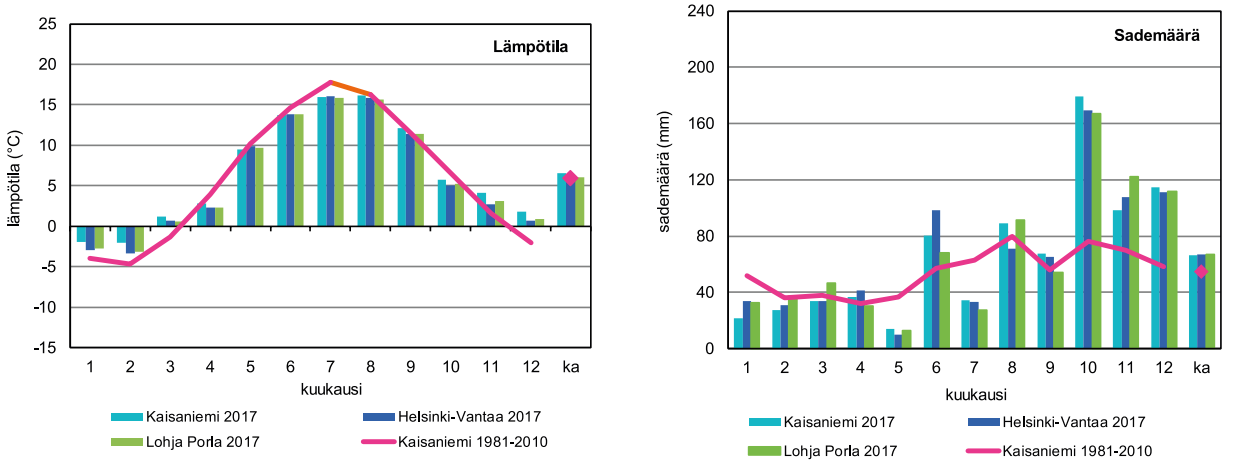
Vuosi 2017 oli Uudellamaalla hieman keskimääräistä lämpimämpi. Vuoden 2017 keskilämpötila Ilmatieteen laitoksen Kaisaniemen mittausasemalla oli 6,6 astetta ja Lohjan Porlassa 6,1 astetta. Vuoden 2017 keskilämpötilat olivat samat kuin edellisenä vuonna ja 0,7 astetta pitkän ajan keskiarvoa 1981–2010 korkeammat. Keskikesä oli keskimääräistä viileämpi ja talvikuukaudet lämpimämpiä. (Kuva 1). Myös sademäärä oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa, mutta sateisuus vaihteli paikallisesti ja kuukausittain suuresti.

Tammikuun alussa satoi laajalti lumipeite ja oli kovaa pakkasta. Myöhemmin lämpötila vaihteli nollan molemmin puolin lumen sulaessa ja jäätyessä. Helmikuun 8. päivänä oli heikkotuulinen inversiotilanne. Kaikkiaan tammi- ja helmikuu olivat noin kaksi astetta pitkän ajan (1981-2010) keskiarvoa leudompia ja vähemmän sateisia.

Maaliskuu oli hieman tavanomaista leudompi, keskilämpötila plussalla ja terminen kevät alkoi kuun alkupuolella. Huhtikuu oli lähes keskimääräinen huhtikuu. Lumisateita esiintyi vielä epätavallisen paljon sadekuurojen yhteydessä. Toukokuun puoliväliin asti oli ajoittain yöpakkasia. Toukokuu oli vähäsateinen, kesäkuussa satoi usein ja sademäärä oli tavanomaista suurempi. Heinäkuu oli jälleen vähäsateinen, mutta viileä. Elokuun 12. päivänä iltamyrsky Kiira kaatoi paikoin metsää.

Kesäkuun lisäksi syksyn loka-, marras- ja joulukuu olivat keskimääräistä paljon sateisempia, tammi-, touko- ja heinäkuu vähäsateisempia. Lokakuun lopulla saatiin ensimmäinen lumisade, jonka jälkeen lunta satoi ajoittain. Vuosi loppui lumettomana lämpötiloje vaihdellessa nollan kahta puolen.

Vuonna 2017 pääkaupunkiseudun yleisin tuulensuunta oli tavanomaiseen tapaan lounaasta. Muutamia lyhytaikaisia inversiotilanteita esiintyi, mutta niiden vaikutuksesta ei syntynyt merkittäviä ilmansaaste-episodeja.



Kuva 1. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskivarvoina vuonna 2017 sekjä vertailujaksolla 1981-2010 Ilmatieteen laitoksen havaintoasemilla Kaisaniemessä, Helsinki-Vantaan lentokentällä sekä Lohjan Porlassa (Ilmatieteen laitos 2017).
Bild 1. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärden i år 2017 samt under referensperioden 1981-2010 vid Meteorogiska institutets observationsstationer I Kajsaniemi, pä Helsingfors-Vanda flygfält och I Porla I Lojo (Meteorologiska institutet 2017).

Liite 5. Mittausverkon toiminta vuonna 2017

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2017 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Keravalle. Lohjalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM^{2,5}$) ja typen oksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia sekä säätilaa. Keravalla mitattavat komponentit olivat hengitettävät hiukkaset ja typenoksidit.

Kummaltakin mittausasemalta saatiin kaikista mitatuista komponenteista riittävästi tuloksia raja- ja ohjearvoihin vertaamiseksi.

Keräinmenetelmät

Jatkuvatoimisten mittausten lisäksi seurattiin keräinmenetelmällä NO_2 pitoisuuksia Hyvinkäällä, Lohjalla, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Kirkkonummen Veikkolassa mitattiin PAH-yhdisteitä kerätyistä PM_{10} vuorokausinäytteistä.

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatutiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Internetissä HSY:n verkkosivuilla www.hsy.fi/uusimaailmanlaatu (indeksit) ja www.hsy.fi/uusimaamittaukset (pitoisuudet).

Vuoden 2018 tammikuuhun saakka koko Suomen ilmanlaadun mittaustulokset olivat reaaliaikaisesti saatavilla Ilmatieteen laitoksen ylläpitämässä ilmanlaatuportaalissa (www.ilmanlaatu.fi), portaali suljettiin ja palvelun keskeinen sisältö siirrettiin osaksi ilmatieteenlaitos.fi -sivustoa. Mittausasemien ajantasaiset ilmanlaatutiedot ovat saatavilla avoimena datana koneluettavassa digitaalisessa muodossa. Tiedot löytyvät Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palvelusta.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU-direktiivit edellyttävät, että ilmansaasteiden mittauksessa käytetään referenssimenetelmää tai muuta sellaista menetelmää, joka antaa referenssimenetelmän kanssa yhdenmukaisia tuloksia. HSY käyttää typenoksidien pitoisuusmittauksiin referenssimenetelmiä.

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2017 Uudenmaan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR- ja Grimm 180 -analysaattoreita.

Jotta automaattisia hiukkasmittalaitteita voidaan käyttää jatkuviin PM_{10}- ja $PM_{2.5}$-hiukkasten massapitoisuusmittauksiin ulkoilmasta, on niiden ekvivalenttisuus vertailumenetelmää vastaan oltava todettu. Yhteensopivuus vertailumenetelmää vastaan toteutetaan Komission ohjeen mukaisesti.

Ilmatieteen laitos teki vuosina 2007–2008 laitevertailun eri hiukkaslaitteiden ekvivalenttisuuden osoittamiseksi (Waldén ym. 2010). Pienhiukkasten osalta HSY käytti vuoteen 2016 asti tulosten laskennassa laitevertailussa saatuja korjausyhtälöitä:(Grimm x 0,75 - 0,31). Laitteen omat sisäiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjausta Ilmatieteen laitoksen korjausyhtälöillä. Hengitettävien hiukkasten osalta tämän vertailun korjauskertoimia ei ole huomioitu tulosten laskennassa.

Tulosten yhteneväisyyden osoittamiseksi Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) vertasivat Vallilassa syksystä 2000 kesään 2001 jatkuvatoimisia laitteita (TEOM1400 ja FH 62-IR) ja Kleinfiltergerätiä, joka on yksi referenssikeräimistä. Vertailun mukaan jatkuvatoimiset laitteet antoivat referenssimenetelmän kanssa riittävän yhdenmukaisia tuloksia eikä korjauskerrointa tarvita. Vuoden 2008 alussa käyttöön otetun Grimmin PM_{10} tulokset on korjattu kertoimella 0,82 vuoteen 2016 asti.

HSY on myös korjannut takautuvasti tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien hiukkastulokset käyttäen em. korjausyhtälöitä.

Vuoden 2017 alussa otettiin soveltuvin osin käyttöön uudet päivitetty korjauskertoimet, jotka perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kuopiossa 2014–2015 tekemään $PM_{2.5}$- ja PM_{10}-mittausmenetelmien yhdenmukaisuustestiin (Waldén et al., 2017). Pienhiukkasten osalta HSY käyttää tulosten laskennassa laitevertailussa saatuja korjausyhtälöä: (Grimm x 0,747 + 0,532). Hengitettävien hiukkasten osalta tulosten laskennassa käytetään laitevertailussa saatuja korjausyhtälöitä: (FH62-IR x 1,3–0,904) ja (Grimm x 0,855 + 2,139).

PAH-pitoisuudet määritettiin hengitettävien hiukkasten näytteistä, jotka kerättiin µPNS -referenssikeräimellä. Keräysalustana käytettiin teflonsuodattimia ja keräimen virtaus oli 2,3 m^3 tunnissa. PAH-yhdisteet

määritettiin kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden ja metallien analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytettiin IVL -tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika oli kuukausi ja keräysalustana oli NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

HSY laatii vuosittain mittaus- ja laatusuunnitelman, jonka avulla varmistetaan mittausten standardien mukaisuus. Mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritetään keskeiset laadunvarmennustoimet eri mittausmenetelmille. Mittalaitteet kalibroidaan mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti.

Typenoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2017 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauksiin. Edelliset vertailumittaukset oli tehty 2011, 2006 ja 2002-2003. Osana vertailumittauksia oli laatujärjestelmän ja kenttätoiminnan auditointi.

Mittausmenetelmät ja -laitteet 2017

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typen oksidit			
(NO ja NO_x)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370	Lohja, Kerava
Hengitettävät hiukkaset			
(PM_{10})	ß-säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Kerava
	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset			
($PM_{2,5}$)	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sääparametrit:			
tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika,			
sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja
Typpidioksdi			
(NO_2)	Keräinmenetelmä	IVL-keräin	
+ laboratorioanalyysi	Lohja, Hyvinkää,		
Järvenpää, Kerava,			
Kirkkonummi, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula, Vihti			
Bentso(a)pyreeni			
+ muita PAH yhdisteitä	Keräinmenetelmä	µPNS-referenssikeräin	
+ laboratorioanalyysi	Kirkkonummi		

Liite 6. Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen = ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.

B(a)P = bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety eli PAH-yhdiste.

CO = hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu.

CO_2 = hiilidioksidi, kasvihuonekaasu.

Episodi = tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episoditilanteissa typenoksidit ja hiukkaset ovat haittojen kannalta merkittävimpiä. Niiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset ja otsoni aiheuttavat myös silloin tällöin episoditilanteita.

Ilmanlaatuindeksi = ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksin laskemisessa otetaan huomioon SO_2, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO ja O_3, joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksi on jaettu 5 luokkaan: hyvästä erittäin huonoon.

Ilmansaasteet = ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita ilmassa.

Inversio/Maanpintainversio = tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.

KAVL = keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi.

LTO-sykli = Landing and Take Off Cycle; sisältää lentokoneen lentoon lähdön ja laskeutumisen 0–915 metrin korkeudella sekä liikkumisen lentoasema-alueella. Alueellisesti tämä korkeus vastaa 18 kilometrin matkaa koneen laskeutuessa ja 6 kilometrin matkaa koneen noustessa.

Mikrogramma = µg, milligramman tuhannesosa.

Nanogramaa = ng, milligramman miljoonasosa.

NO = typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu.

NO_2 = typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu.

NO_X= typenoksidit (NO + NO_2, NO_2:ksi laskettuna)

O_3 = otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.

Ohjearvot = kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.

Pintalähde = pieni päästölähde, joka ei ole ympäristölupavelvollinen. Esimerkiksi talokohtainen lämmitys ja muu pienpoltto, työkoneet, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö.

Pistelähde = sijainniltaan pysyvä päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti, tässä ympäristölupa-velvolliset laitokset.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt.

Pitoisuus = epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m^3).

$PM_{2,5}$ = pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm.

PM_{10}= hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt

Raja-arvo = määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.

SO_2 = rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu.

TRS = pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue = Uusimaa pääkaupunkiseutu pois lukien

VOC = haihtuvat orgaaniset yhdisteet metaani pois lukien (aiemmissa raporteissa on käytetty hiilivedyt-termiä). Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.

K U V A I L U L E H T I

Julkaisusarjan nimi ja numero
Raportteja 38/2018

Vastuualue
Ympäristö ja luonnonvarat

Tekijät
Outi Väkevä
Kati Loukkola

Julkaisuaika
Elokuu 2018

Kustantaja /Julkaisija
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja

Julkaisun nimi
Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2017

Vuonna 2017 Helsingin seudun ympäristöpalvelut-kuntayhtymä HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä.

Ilmanlaatu oli vuonna 2017 Keravalla ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä ilmanlaatuindeksillä arvioituna. Huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla 88 ja Lohjalla 34. Ne ajoittuivat pääosin kevään katupölykaudelle ja johtuivat hengitettävistä hiukkasista.

Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät ylittyneet vuonna 2017. Kriittisin on vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos vuorokausikeskiarvo 50 µg/m^3 ylittyy yli 35 päivänä kalenterivuoden aikana. Näin pölyisiä päiviä mitattiin Keravalla 14 ja Lohjalla 3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi niukasti Lohjalla maaliskuussa. Vuosipitoisuus oli Lohjalla suunnilleen samalla tasolla kuin edellisenä vuonna. Keravalla vuosipitoisuus oli hieman matalampi kuin edellisenä mittausvuonna 2010 ja selvästi matalampi kuin vuonna 2005.

Pienhiukkaspitoisuuden vuosikeskiarvo oli Lohjalla edellisvuoden tasolla 4,7 µg/m^3. Pitoisuus oli selvästi alle raja-arvon 25 µg/m^3 ja WHO:n vuosiohjearvon 10 µg/m^3. WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt yhtenäkään päivänä. Kaukokulkeumat vaikuttavat huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia kaukokulkeumatilanteita.

Typpidioksidin pitoisuudet olivat suunnilleen samaa tasoa tai matalammat kuin edellisenä mittausvuotena ja selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkitsevästi Porvoossa ja Järvenpäässä sekä merkitsevästi Hyvinkäällä ja Tuusulassa vuosien 2004–2017 passiivikeräinmittausten perusteella. Kaikilta mittausasemilta ei ole riittävän pitkää mittaussarjaa tilastollisen merkitsevyyden arviointiin.

Puunpoltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä, kuten bentso(a)pyreeniä (BaP). Vuonna 2014 aloitettiin bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus Uudellamaalla. Vuonna 2017 mitattiin Kirkkonummen Veikkolassa melko väljästi rakennetulla uudehkolla pientaloalueella. Veikkolassa puunpolton vaikutus oli havaittavissa, mutta vuosipitoisuus oli matala ja selvästi alle tavoitearvon.

Seuranta-alueen vuoden 2016 energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt vähenivät 14 % ja typenoksidien ja hiukkasten päästöt 2 % vuoteen 2015 verrattuna. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat 6 % vuodesta 2015. Vuosina 2004–2016 eri epäpuhtauksien päästöt ovat vaihdelleet jonkin verran vuodesta toiseen, mutta niissä on ollut laskeva suuntaus.

Asiasanat (YSA:n mukaan)
ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa

ISBN (Painettu)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu)
978-952-314-708-9	978-952-314-709-6	2242-2846	2242-2846	2242-2854

www	URN	Kieli	Sivumäärä
www.doria.fi/ely-keskus	URN:ISBN:978-952-314-709-6	Suomi	113

Julkaisun myynti/jakaja
Julkaisu on saatavana verkossa www.doria.fi/ely-keskus

Kustannuspaikka ja -aika	Painotalo
Helsinki 2018	Juvenes Print Oy

P R E S E N T A T I O N S B L A D

Publikationens serie och nummer
Rapporter 38/2018

Ansvarsområde
Miljö och naturresurser

Författare
Outi Väkevä
Kati Loukkola

Publiceringsdatum
August 2018

Utgivare / Förläggare
Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland

Projektets finansiär/uppdragsgivare

Publikationens titel
Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2017
(Luftkvalitet inom Nyland år 2017)

Under 2017 utförde Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster HRM kontinuerliga mätningar av kväveoxider och partiklar i trafikmiljö i Kervo och på stadsbakgrundsstationen i Lojo. Dessutom kartlagdes halter av kvävedioxid med en passiv insamlingsmetod i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis.

Luftkvaliteten i Kervo och i Lojo under 2017 var huvudsakligen god eller tillfredsställande enligt luftkvalitetsindexen. Kervo hade dålig eller mycket dålig luftkvalitet under 88 timmar och Lojo under 34 timmar. Dessa timmar förekom huvudsakligen under vårens gatudammsperiod och orsakades av inandningsbara partiklar i luften.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte. Den mest kritiska av dessa är dygnsgränsvärdet, som överskrids om dygnsmedelvärdet 50 µg/m^3 överskrids i mer än 35 dygn under ett kalenderår. I Kervo uppmättes 14 dygn och i Lojo 3 dygn med så höga halter av damm. Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i Lojo med en liten marginal under mars månad. Årshalten i Lojo låg på ungefär samma nivå som året innan. I Kervo var årshalten litet lägre än under det föregående mätningsåret 2010 och betydligt lägre än år 2005.

Årshalten av finpartiklar i Lojo var på samma nivå som året innan, 4,7 µg/m^3. Årshalten ligger klart lägre än både gränsvärdet på 25 µg/m^3 och WHO:s dygnsriktvärde på 10 µg/m^3. WHO:s dygnsriktvärde överskred inte under något enda dygn. Fjärrtransport av luftföroreningar inverkar i betydande grad såväl på halterna av finpartiklar som av ozon. Under 2017 förekom inga betydande episoder av fjärrtransport.

Kvävedioxidhalterna låg ungefär på samma nivå som eller litet lägre än året. Halterna låg klart under gräns- och riktvärdena. Den sjunkande trenden av kvävedioxidhalter var statistiskt extra signifikant i Borgå och Träskända samt signifikant i Hyvinge och Tusby enligt mätningarna som gjordes under 2004–2017 med en passiv insamlingsmetod. Mätperioden är inte tillräckligt lång vid alla mätpunkter för att kunna bedöma om trenden är statistiskt signifikant.

Vedeldning ger upphov till utsläpp som är skadliga för hälsan: finpartiklar, kolmonoxid (os) och organiska föreningar, bland annat benso(a)pyren (BaP). Under 2014 inleddes en kartläggning av BaP-halterna i Nyland. I 2017 uppmättes -halterna i Kyrkslätt på ett relativt glesbebyggt och nytt småhusområde i Veikkola. Där var effekterna av vedeldning synliga, men årshalterna var låga och klart under målvärdet.

Totalutsläppen av svaveldioxid från energiproduktion, industri, vägtrafik och hamnar inom uppföljningsområdet minskade under 2016 med 14 % och utsläppen av kväveoxider samt partiklar med 2 % jämfört med 2015. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar steg med 6 % från år 2015. Under åren 2004–2016 har halterna av olika luftföroreningar varierat en aning från år till år, men trenden har varit sjunkande.

Nyckelord (enligt Allärs)
luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland

ISBN (tryckt)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation)
978-952-314-708-9	978-952-314-709-6	2242-2846	2242-2846	2242-2854

www	URN	Språk	Sidantal
www.doria.fi/ely-keskus	URN:ISBN:978-952-314-709-6	finska	113

Beställningar
Publikationen är tillgänglig i internet: www.doria.fi/ely-keskus

Förläggningsort och datum	Tryckeri
Helsingfors 2018	Juvenes Print Oy

D O C U M E N T A T I O N P A G E

Publication serie and number
Reports 38/2018

Publication serie and number
Environment and Natural Resources

Author(s)
Outi Väkevä
Kati Loukkola

Date
August 2018

Publisher
Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Uusimaa

Financier/commissioner

Title of publication
Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2017
(Air Quality in Uusimaa Year 2017)

In 2017 the Helsinki Region Environmental Services Authority HSY continuously monitored nitrogen oxides and particles in Kerava in a traffic environment and in Lohja in the permanent monitoring site representing the urban background. Furthermore, nitrogen dioxide concentrations were measured with passive collectors in Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula and Vihti.

Air quality was mostly good or satisfactory in Kerava and Lohja according to the air quality index in 2017. In Kerava there were altogether 88 hours when the air quality was poor or very poor; in Lohja the corresponding number of hours was 34. The timing of these hours fell on the street dust season during the spring, due to thoracic particles or so-called street dust.

The limit values for thoracic particles were not exceeded. The 24-hour limit value is the most critical limit and it is exceeded if the 24-hour average value of 50 µg/m^3 is exceeded on more than 35 days during the calendar year. In Kerava, there were 14 days and in Lohja 3 days when particle levels were this high. The national 24-hour guideline value for thoracic particles, however, was marginally exceeded in March in Lohja. The annual concentration in Lohja was approximately on the same level as the year before. In Kerava, the annual concentration was somewhat lower than in the previous monitoring year 2010 and clearly lower than in 2005.

The annual concentration of fine particles in Lohja was the same as the year before, 4,7 µg/m^3. The concentration was clearly below both the limit value (25 µg/m^3) and the WHO guideline value (10 µg/m^3). The WHO 24-hour guideline value was not exceeded on any day. Long-range transportation of air pollutants has a major impact both on fine particle concentrations and on ozone concentrations. There were no significant episodes of long-range transportation in 2017.

Nitrogen dioxide concentrations were on the same level as or slightly lower than the year before and the levels were clearly below the limit and guideline values. The downward trend is statistically extra significant in Porvoo and Järvenpää and significant in Hyvinkää and Tuusula according to the monitoring results of passive collectors during 2004–2017. The monitoring period is not sufficiently long in all monitoring points to enable the estimation of statistical significance.

Wood burning creates emissions detrimental to health: fine particles, carbon monoxide and organic compounds such as benzo(a)pyrene (BaP). In 2014, a charting of BaP concentrations was launched in Uusimaa. In 2017, BaP concentration were monitored in Kirkkonummi in Veikkola, which is a fairly spaciously built and new single-family residential area. The impact of wood burning could clearly be observed but the annual level was low and clearly below the target value.

Total sulphur dioxide emissions generated by energy production, industry, road traffic and harbours decreased by 14% in the monitoring area compared to 2015, while the emissions of particles and nitrogen dioxides decreased by 2 %. The emissions of volatile organic compounds increased by 6 % compared to 2015. During 2004–2016, the emissions of different air pollutants have fluctuated somewhat from year to year but they have exhibited a descending trend.

Keywords
air quality, emissions, monitoring, Uusimaa

ISBN (print)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (print)	ISSN (online)
978-952-314-708-9	978-952-314-709-6	2242-2846	2242-2846	2242-2854

www	URN	Language	Number of pages
www.doria.fi/ely-keskus	URN:ISBN:978-952-314-502-3	Finnish	113

Distributor
Publication is available in internet: www.doria.fi/ely-keskus

Place of publication and date	Printing place
Helsinki 2018	Juvenes Print Oy

Vuonna 2017 Helsingin seudun ympäristöpalvelut-kuntayhtymä HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä.

Ilmanlaatu oli vuonna 2017 Keravalla ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä ilmanlaatuindeksillä arvioituna. Huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla 88 ja Lohjalla 34. Ne ajoittuivat pääosin kevään katupölykaudelle ja johtuivat hengitettävistä hiukkasista.

Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät ylittyneet vuonna 2017. Kriittisin on vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos vuorokausikeskiarvo 50 µg/m^3 ylittyy yli 35 päivänä kalenterivuoden aikana. Näin pölyisiä päiviä mitattiin Keravalla 14 ja Lohjalla 3. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi niukasti Lohjalla maaliskuussa. Vuosipitoisuus oli Lohjalla suunnilleen samalla tasolla kuin edellisenä vuonna. Keravalla vuosipitoisuus oli hieman matalampi kuin edellisenä mittausvuonna 2010 ja selvästi matalampi kuin vuonna 2005.

Pienhiukkaspitoisuuden vuosikeskiarvo oli Lohjalla edellisvuoden tasolla 4,7 µg/m^3. Pitoisuus oli selvästi alle raja-arvon 25 µg/m^3 ja WHO:n vuosiohjearvon 10 µg/m^3. WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt yhtenäkään päivänä. Kaukokulkeumat vaikuttavat huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ei esiintynyt huomattavia kaukokulkeumatilanteita.

Typpidioksidin pitoisuudet olivat suunnilleen samaa tasoa tai matalammat kuin edellisenä mittausvuotena ja selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkitsevästi Porvoossa ja Järvenpäässä sekä merkitsevästi Hyvinkäällä ja Tuusulassa vuosien 2004–2017 passiivikeräinmittausten perusteella. Kaikilta mittausasemilta ei ole riittävän pit-kää mittaussarjaa tilastollisen merkitsevyyden arviointiin.

Puunpoltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä, kuten bentso(a)pyreeniä (BaP). Vuonna 2014 aloitettiin bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus Uudellamaalla. Vuonna 2017 mitattiin Kirkkonummen Veikkolassa melko väljästi rakennetulla uudehkolla pientaloalueella. Veikkolassa puunpolton vaikutus oli havaittavissa, mutta vuosipitoisuus oli matala ja selvästi alle tavoitearvon.

Seuranta-alueen vuoden 2016 energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt vähenivät 14 % ja typenoksidien ja hiukkasten päästöt 2 % vuoteen 2015 verrattuna. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat 6 % vuodesta 2015. Vuosina 2004 - 2016 eri epäpuhtauksien päästöt ovat vaihdelleet jonkin verran vuodesta toiseen, mutta niissä on ollut laskeva suuntaus.

RAPORTTEJA 38 | 2018
ILMANLAATU UUDELLAMAALLA VUONNA 2017

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-708-9 (painettu)
ISBN 978-952-314-709-6 (PDF)

ISSN 2242-2846
ISSN 2242-2846 (painettu)
ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-709-6

www.doria.fi/ely-keskus