



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2016

MARJATTA MALKKI | PÄIVI AARNIO | KATI LOUKKOLA



Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2016

MARJATTA MALKKI

PÄIVI AARNIO

KATI LOUKKOLA

Sisältö

1 Johdanto	2
2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista	3
2.1 Yleistä	3
2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset.....	3
2.3 Uusimpia tutkimustuloksia ja arvioita	5
2.3.1 Hiukkaset	5
2.3.2 Typpidioksidi	5
2.3.3 Otsoni	6
2.3.4 Liikenteen pakokaasut ja katupöly.....	6
2.3.5 Puun pienpoltto.....	6
2.4 Ilmansaasteiden luontovaikutukset.....	7
3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015.....	7
3.1 Yleistä	7
3.2 Tieliikenne	10
3.3 Energiantuotanto	11
3.4 Teollisuus.....	12
3.5 Puun pienpoltto ja öljylämmitys	12
3.6 Satamat	13
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016.....	14
4.1 Ilmanlaadun seuranta	14
4.1.1 Liikenneasema Porvoossa	14
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla.....	15
4.1.3 Bentso(a)pyreenin mittausasema Sipoossa	15
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.....	22
4.3.4 Typpidioksidi	23
4.3.5 Otsoni	25
4.3.6 Muut ilmansaasteet	26
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	28
4.6 Jäkalät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina.....	30
5 Ilmanlaatu Uudellamaalla keväällä 2017.....	32
6 Ilmanlaatuarviot kunnittain	33
7 Johtopäätökset ja yhteenveto	83
7 Slutsatser och sammanfattning.....	86
Lähteet	89
Liitteet	91

RAPORTTEJA 30 | 2017

ILMANLAATU UDELLAMAALLA VUONNA 2016

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Juvenes Print
Kansikuva: Hannu Bask
Kartat: Maanmittauslaitos, ©Karttakeskus
Painotalo: Juvenes Print Oy

ISBN 978-952-314-583-2 (PAINETTU)
ISBN 978-952-314-584-9 (PDF)

ISSN 2242-2846
ISSN 2242-2846 (PAINETTU)
ISSN 2242-2854 (VERKKOJULKAISU)

URN:ISBN:978-952-314-584-9

www.doria.fi/ely-keskus

1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, jotkin haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuten bentseeni ja osa polysyklisistä aromaattista hiilivedyistä, esimerkiksi bentso(a)pyreeni, sekä hiilimonoksidi. Edellä luetelluilla epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia luontoon sekä ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja. Ympäristönsuojelulaki velvoittaa kunnat huolehtimaan alueensa ilmanlaadun seurannasta ja ilmanlaatuasetus Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) olemaan selvillä ilmanlaadusta sekä huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty. Uudenmaan alueella ilmanlaadun seuranta hoidetaan alueellisena yhteistarkkailuna, jonka kustannuksista vastaavat alueen kunnat ja osin teollisuuslaitokset. Seuranta ohjaa yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymästä HSY sekä Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Tämä raportti käsittelee Uudenmaan ELY-keskusten seuranta-alueen (Uusimaa, pois lukien pääkaupunkiseutu) ilmanlaatua vuonna 2016. Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskusten seuranta-alueella tulee tarkkailla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvin mittauksin vähintään yhdellä liikenneasemalla ja yhdellä kaupunkitaustasemalla. 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 jatkuvatoimista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista, PAH-mittauksista, päästökartoituksista sekä tulosten raportoinnissa huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Nab Labs Oy Ambiotica vuonna 2014 (Keskitalo ym. 2015).

Vuosi 2016 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien 13. toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvatoimisin mittauksin vilkasliikenteisessä ympäristössä Porvoossa ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien mittauksia tehtiin pientaloalueella Sipoossa. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

Tässä raportissa käsitellään ilmanlaadun mittausten tuloksia vuodelta 2016, mutta samalla arvioidaan ilmanlaadun kehittymistä viimeisten 13 vuoden aikana. Päästöjen raportoinnissa on siirrytty uuteen jaksoon, ja sen mukaisesti tässä raportoidaan vuoden 2015 päästöt.

Vuonna 2016 Uudenmaan ilmanlaadun seurannan mittaosaan ja sen kustannuksiin osallistivat Uudenmaan alueen kunnat (poislukien pääkaupunkiseutu sekä Askola, Myrskylä, Pornainen ja Pukkila) sekä ympäristölupiensa tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seuraavat laitokset: Hyvinkäällä Saint-Gobain Rakennustuotteet 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, Virkkalan Lämpö Oy, 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 kasvihuoneilmion voimistuminen 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 pienpoltto.

Päästöt purkautuvat ilmakehän alimpaan kerrokseen, missä ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmassojen 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 säädelään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijassa ohjeiksi suunnittelijoille. Rajaarvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille terveysperusteiset korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden ylittyessä viranomaiset käynnistävät toimia pitoisuuksien alentamiseksi. 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 yleensä keväisin ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typpidioksidin ja hiukkasten raja-arvot eivät yleensä ylitä, mutta ylityksiä saattaa esiintyä suurimpien kaupunkien keskustassa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla.

Otsonipitoisuuksille terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittävät lähes vuosittain Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Sen sijaan tavoitearvot vuodelle 2010 eivät ylity. 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 kaupunkien keskustoissa ja muuten vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille. 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, puun pienpoltosta 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 merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyyks ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkäät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatikot sekä ikääntyneet se-

pelvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailla voi esiintyä heidän sairauksilleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

Äkillisten hengitys- ja sydänoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrätty 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 ennen aikaista kuolemaa (WHO 2015). Ilmansaasteet aiheuttavat merkittäviä terveyshaittoja myös Suomessa vaikka pitoisuudet meillä ovat kansainvälisesti vertailtuna melko matalia. Ilmansaasteiden aiheuttamien ennenaikaisten kuolemien määrästä on esitetty hie man erilaisia arvioita lähteestä riippuen, mutta suuruusluokka niissä on sama. Hänninen ym. (2016) arvioivat, että ilmansaasteet aiheuttivat Suomessa yhteensä noin 1600 kuolemantapausta vuonna 2013. Näistä suurin osa aiheutui pienhiukkasista. Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ja Euroopan ympäristöviraston (EEA) arvioiden mukaan ulkoilman pienhiukkasista aiheuttavat Suomessa vuosittain noin 1800 – 1900 ennen aikaista kuolemaa (Hänninen ym. 2010, EEA 2015). Paikalliset, liikenteen pakokaasuista ja katupölystä peräisin olevat pienhiukkaset aiheuttivat THL:n arvion mukaan Suomessa vuonna 2000 noin 800 ennen aikaista kuolemaa, vakituisten asuntojen puulämmitys noin 250 ja vapaa-ajan asuntojen puunpoltto noin kymmenen ennen aikaista kuolemaa (Ahtoniemi 2010, Salonen 2015). Ilmansaasteet aiheuttavat merkittävästi suuremmalle määrälle ihmisiä lievempiä terveyshaittoja esim. sairaalakäyntejä voimien äkillisen huononemisen vuoksi, lisääntynyttä lääkityksen tarvetta, sydän- ja hengityselinoireita jne.

Pienhiukkasia (PM_{2,5}) pidetään erityisen haitallisina terveydelle. Ne pääsevät tunkeutumaan syvälle hengitysteihin, aina keuhkorakkuloihin asti, ultrapienet hiukkaset mahdollisesti edelleen hengityselimistöä verenkiertoon. Pienhiukkaset heikentävät hengityselimistön, sydämen ja verenkiertoelimistön terveyttä sekä lisäävät kuolleisuutta. Suomessa altistuminen pienhiukkasille on suurinta vilkkaiden liikenneväylien

läheisyydessä ja vanhoilla, tiiviisti rakennetuilla pien- taloalueilla, joilla käytetään runsaasti polttopuuta.

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Ne heikentävät erityisesti hengityssairaiden hyvinvointia aiheuttaen hengityselinoireita ja -tulehduksia, heikentäen keuhkojen toimintaa, lisäten sairaalahoittoa vaativia astma- ja keuhkohtaumakohtauksia sekä aiheuttaen ärsytysoireita, kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa ja kirvelyä. Pääkaupunkiseudulla toteutetun epidemiologisen tutkimuksen sekä kirjallisuustarkastelun perusteella korkeat katupölypitoisuudet ovat todennäköisesti yhteydessä myös vakaviin terveyshaittoihin kuten sydän- ja hengityselinsairauksien pahenemiseen ja jopa ennen aikaiseen kuolemaan (Lanki 2013).

Typpidioksidi (NO₂) on ärsyttävä kaasu, joka lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmatikoilla. 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.

Otsoni (O₃) 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. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahaittoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

Bentso(a)pyreeni (BaP) on syöpärisiä 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.

Mustalla hiilellä (BC) tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Musta hiili on yhdistetty sekä kasvihuoneilmiön voimistumiseen (sitoo tehokkaasti lämmittävää auringon säteilyä) että terveyshaittoihin. WHO:n asiantuntijaryhmä (Janssen ym. 2012) totesi 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 Uusimpia tutkimustuloksia ja arvioita

Viime vuosina on saatu lisänäyttöä ilmansaasteiden terveysvaikutuksista. Maailman terveysjärjestö (WHO) pyysi vuonna 2013 asiantuntija-arviot näistä tuloksista sekä mahdollisista tarpeista uusia vuonna 2005 annetut WHO:n ohjearvot (WHO 2013 a, 2013 b ja 2013 c). Arvioissa keskityttiin vuoden 2005 jälkeen ilmestyneisiin tutkimustuloksiin ja arvion tavoitteena oli mm. tukea EU:n ilmansuojelupolitiikan kehittämistä. Seuraavassa on referoitu REVIHAAP-projektin (Review of evidence on health aspects of air pollution) arvioita (WHO 2013 a), EEA:n katsausta Euroopan ilmanlaatuun (EEA 2015), Chafen ym. 2015 arviota puun pienpolton vaikutuksista sekä eräiden suomalaisten tutkimusten tuloksia (Ahtoniemi ym. 2010, Salonen ym. 2015, Pasanen ym. 2013).

2.3.1 Hiukkaset

Tutkimustulokset vahvistavat sekä pienhiukkasten lyhytaikaisen että pitkäaikaisen altistumisen vaikutukset kuolleisuuteen ja sairastuvuuteen. Lisätietoa on saatu myös pitkäaikaisen altistumisen vaikutuksista uusiin sairauksiin, kuten hermostollisiin sairauksiin ja diabetekseen. Vahvistusta on kertynyt myös karkeiden hiukkasten (halkaisijaltaan 2,5 – 10 µm) haitallisuudesta sekä lyhyt- että pitkäaikaisessa altistumisessa. Tutkimuksissa ei havaittu mitään kynnyspitoisuutta, jonka alapuolella haittoja ei esiintyisi. (WHO 2013 a).

REVIHAAP-projekti suosittelee, että WHO arvioisi uudelleen hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten ohjearvot, ja samoin EU:n raja-arvot tulisi tarkistaa. Pienhiukkasilla ja hengitettävillä hiukkasilla tulisi olla raja-arvot sekä lyhytaikaisille pitoisuuksille (vuorokausipitoisuudet) että pitkän ajan pitoisuuksille (vuosikeskiarvot). Ne tarvittaisiin, koska karkeat hiukkaset ja pienhiukkaset deposoituvat eri tavoin hengitysteissä, niillä on erilaiset lähteet ja koostumus, niiden biologiset vaikutusmekanismit ja vaikutukset terveyteen ovat osittain erilaiset. (WHO 2013 a)

Mustalle hiilelle olisi hyödyllistä kehittää ohjearvo, joka kuvaisi tieliikenteen vaikutuksia pienhiukkasia paremmin. Sen sijaan hiukkasten lukumääräpitoi-

suuksille, jotka kuvaavat ultrapieniä hiukkasia, ei raportin mukaan toistaiseksi ole mahdollista määrittellä ohjearvoa, koska tietoja on liian vähän pitoisuusvaikutusfunktioiden määrittämiseksi. WHO on vuonna 2016 käynnistänyt globaalien ohjearvojen uudistus- työn (WHO 2016).

Euroopan ympäristövirasto (European Environmental Agency EEA) on arvioinut pienhiukkasille altistumista ja terveysvaikutuksia Euroopassa. Pienhiukkasista arvioitiin aiheutuvan 40 Euroopan maassa 432 000 ennen aikaista kuolemaa vuonna 2012. Suomen osalta luku oli 1 900. Arviossa käytettiin hyväksi WHO:n HRAPIE-projektin (Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project) tuloksia (WHO 2013 c), alueellista tai kaupunkitaustaa edustavia mittaustuloksia sekä EMEP:n mallinnustuloksia. (EEA 2015).

2.3.2 Typpidioksidi

REVIHAAP-projektissa arvioitiin, ovatko nykyiset typpidioksidille annetut EU:n raja-arvot ja WHO:n ohjearvot perusteltuja ja riittäviä. Lisäksi arvioitiin, ovatko typpidioksidilla itsessään haitallisia terveysvaikutuksia vai liittyvätkö ne muihin ilmansaasteisiin, joiden merkkiaineena typpidioksidi toimii. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on havaittu, että typpidioksidipitoisuuksien päivittäiset vaihtelut ovat yhteydessä kuolleisuuteen, sairaalakäynteihin ja hengityselinoireisiin. On myös uusia tutkimustuloksia, joiden perusteella pitkäaikaisella altistumisella typpidioksidille on yhteys kuolleisuuteen ja sairastavuuteen. Sekä lyhyt- että pitkäaikaisvaikutuksia koskevissa tutkimuksissa on havaittu haitallisia terveysvaikutuksia pitoisuuksilla, jotka ovat samaa tasoa tai alle EU:n nykyisten raja-arvojen ja WHO:n ohjearvojen. Asiantuntijat olivat kuitenkin johtopäätöksissään varovaisia ja totesivat, että sekä lyhytaikaisvaikutusten että erityisesti pitkäaikaisvaikutusten osalta typpidioksidi saattoi toimia joidenkin muiden ilmansaasteiden merkkiaineena. REVIHAAP-projekti suosittelee kuitenkin WHO:lle typpidioksidin ohjearvojen uudelleenarviointia. (WHO 2013 a)

Euroopan ympäristövirasto (European Environmental Agency EEA) arvioi vuonna 2015 ensi kertaa typpidioksidille altistumista ja terveysvaikutuksia Euroopassa. Arviossa käytettiin hyväksi WHO:n HRAPIE-projektin tuloksia (WHO 2013 c). Projektin suositusten mukaisesti vaikutukset laskettiin typpidioksidin vuosipitoisuuksista, jotka ylittivät 20 µg/m³. Arviossa käytettiin hyväksi alueellista tai kaupunkitaustaa edustavia mittaustuloksia sekä EMEP:n mallinnustuloksia.

Typpidioksidista arvioitiin aiheutuneen 40 Euroopan maassa 75 000 ennen aikaista kuolemaa vuonna 2012. Suomen osalta luku oli nolla, koska arvioon oli sisällytetty vain muutama alueellista tai kaupunkitaustaa edustava mittausasema, joilla pitoisuuksien vuosikeskiarvot eivät ylittäneet 20 µg/m³. (EEA 2015).

2.3.3 Otsoni

Uusien tutkimustulosten perusteella on saatu näyttöä siitä, että lyhytaikaisaltistumisen lisäksi myös pitkäaikaisella, kuukausista vuosiin kestäväällä, altistumisella otsonille on haitallisia terveysvaikutuksia. Tämän perusteella REVIHAAP-projekti ehdotti, että otsonin pitkän ajan pitoisuuksille määriteltäisiin ohjearvo (WHO) tai tavoitearvo (EU) (WHO 2013 a). Euroopan ympäristövirasto (European Environmental Agency EEA) on arvioinut otsonille altistumista ja terveysvaikutuksia Euroopassa. Arviossa käytettiin hyväksi WHO:n HRAPIE-projektin tuloksia (WHO 2013 c), ilmanlaadun mittaustuloksia ja EMEP:n mallinnustuloksia. Otsonin arvioitiin aiheuttaneen Euroopassa noin 16 000 ennen aikaista kuolemaa vuonna 2012, Suomessa luku oli 60.

2.3.4 Liikenteen pakokaasut ja katupöly

REVIHAAP-projektissa arvioitiin tutkimustuloksia vilkasliikenteisten teiden läheisyyden vaikutuksesta ilmanlaatuun ja terveyteen. Vilkasliikenteisten väylien läheisyydessä asuminen on havaittu aiheuttavan haittaa terveydelle. Pienhiukkasten massapitoisuus tuskin selittää tätä vaikutusta, sillä se on vain vähän koholla väylien varrella. Sen sijaan muiden ilmansaasteiden kuten ultrapienien hiukkasten, hiilimonoksidin, typpidioksidin, mustan hiilen, polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen ja eräiden metallien pitoisuudet ovat suhteellisesti enemmän koholla teiden läheisyydessä. Joko yksin tai yhdistelminä jokin tai jotkin näistä ovat syynä havaittuihin vaikutuksiin. Nykyinen tietämys ei ole riittävää arvioimaan, mikä tai mitkä edellä mainituista ilmansaasteista aiheuttavat havaitut vaikutukset, joskin pakokaasujen primäärit hiukkaspäästöt ovat tulleet useimmin esille. Katujen, renkaiden ja jarrujen kulumapäästöjen suhteellinen merkitys on kasvanut, kun pakokaasupäästöt ovat vähentyneet. Toksikologiset tutkimukset ovat lisääntyvässä määrin osoittaneet, että ei-pakokaasuperäiset ilmansaasteet saattavat ai-

heuttaa ainakin osan havaituista haitallisista terveysvaikutuksista. (WHO 2013 a).

2.3.5 Puun pienpoltto

Puunpoltossa syntyy pienhiukkasia sekä soluille myrkyllisiä ja syöpävaarallisia PAH-yhdisteitä ja muita yhdisteitä, jotka vaikuttavat sydän- ja hengityssairauksien kehittymiseen ja oireisiin. Runsaasta pientalojen puulämmityksestä syntyvät korkeat pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet voivat aiheuttaa vakavia oireita sydän- ja hengityssairaille ja lisätä pikkulasten hengityselinoireita ja -infektioita. Useita vuosia tai vuosikymmeniä kestävä altistuminen puunpoltton savuille kohottaa kroonisiin sydän- ja hengityssairauksiin sairastumisen riskiä ja lisää ennen aikaisia kuolemia näitä pitkäaikaissairauksia sairastavien keskuudessa. Vaikutus on samanlainen kuin liikenteen pakokaasuilla ja tupakansavulla, joka muistuttaa koostumukseltaan suuresti huonon puunpoltton savua. (THL 2015).

WHO on tehnyt laajan katsauksen (Chafe ym. 2015) puunpoltton vaikutuksista väestön altistumiseen ja terveyshaittoihin. Puun ja hiilen puunpoltton päästöt ovat kasvussa ja niistä seuranneista ulkoilman koho- neista pienhiukkaspitoisuuksista on arvioitu aiheutuneen 60 000 ennen aikaista kuolemaa Euroopassa vuonna 2010. Ahtoniemi ym. (2010) arvioivat, että vakituisten asuntojen puulämmitys johtaa 250 henkilön ennen aikaiseen kuolemaan vuodessa, kun vapaa-ajan asuntojen puunpoltosta aiheutuu vain kymmenkunta ennen aikaista kuolemaa (Salonen 2015).

THL:n johdolla on pääkaupunkiseudulla tehty ta- kautuva paikkatietoihin ja rekisteriaineistoihin perustuva epidemiologinen tutkimus pitkäaikaisen puunpoltton savuille altistumisen terveyshaittoista (Pasanen ym. 2013). Pienalue-epidemiologiset tulokset viittaavat siihen, että vuosia tai vuosikymmeniä kestävä, lämmityskaudella kohonnut altistuminen puun epä- täydellisen palamisen päästöille riittää lisäämään ja/ tai pahentamaan kroonisia sydämen sekä verenkierto- ja hengityselinten sairauksia samalla tavoin kuin tupakointi tai runsas altistuminen vanhojen dieselajoneuvojen pakokaasuille. Yhtenä mahdollisena selityksenä tälle voidaan pitää sitä, että naapureiden savuille altistuminen ei rajoitu vain ulkotiloihin, vaan jatkuu merkittävässä määrin myös asuntojen sisätiloissa. (Salonen ym. 2015).

2.4 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

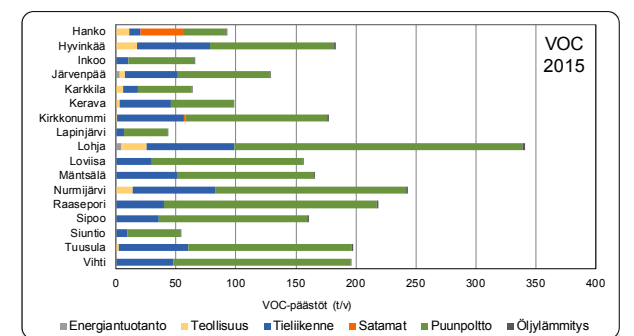
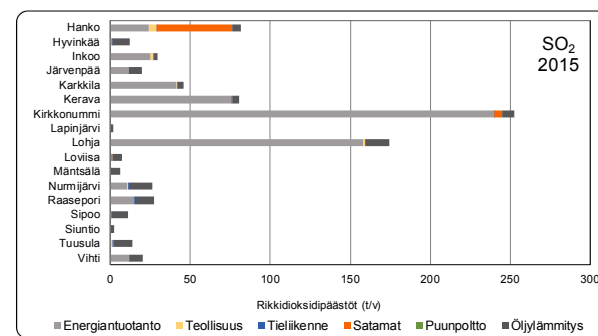
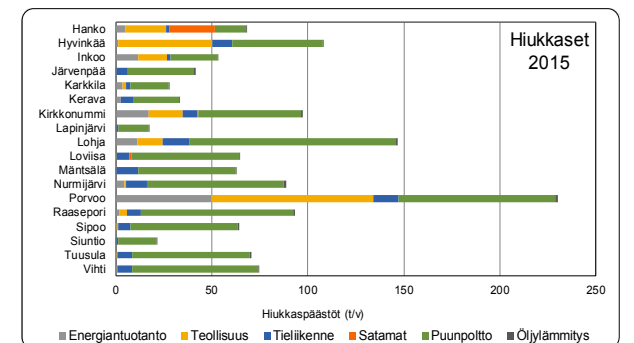
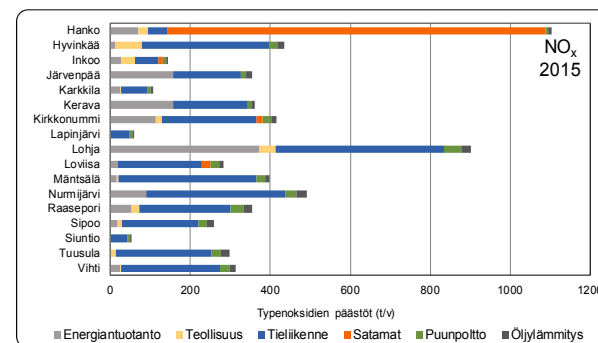
kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkäliä voidaankin käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvitetessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2014.

3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015

3.1 Yleistä

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puun pienpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Tässä raportissa esitetään ilmanlaatutulokset vuodelta 2016, mutta vuoden 2015 päästöt.

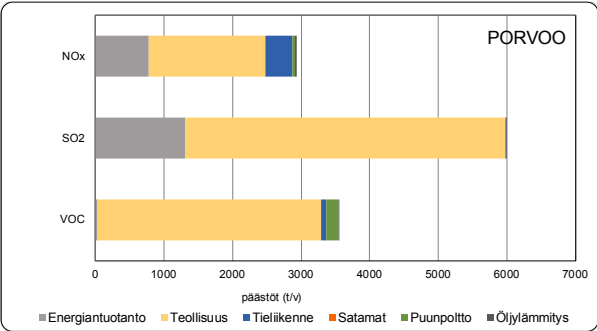
Vuoden 2015 kuntakohtainen päästötilanne seurantaan osallistuvissa kunnissa on esitetty kuvassa 1 sekä luvussa 6. Kuntien vuosien 2004 – 2015 päästöt päästösektoreittain on esitetty liitteessä 1.



Kuva 1 a–d. Energiantuotannon, teollisuuden, liikenteen ja satamien päästöt seurantaan osallistuvissa kunnissa vuonna 2015 ja puunpoltton päästöt vuonna 2010: a) typenoksidit (NO_x), b) hiukkaset, c) rikkidioksidi (SO₂), d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Bild 1 a-d. Energiproduktionens, industrins, trafikens och hamnarnas utsläpp år 2015 och utsläppen från småskalig förbränning år 2010: a) kväveoxider (NO_x), b) partiklar, c) svaveldioxid (SO₂) och d) flyktiga organiska föreningar (VOC). och flyktiga organiska föreningar (VOC) i Borgå år 2015. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.

Vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen typenoksidien kokonaispäästöt olivat vajaat 9 400 tonnia, hiukkasten noin 1 400, rikkidioksidin noin 6 800, hiilimonoksidin eli hään vajaat 8 600 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt vajaat 6 300 tonnia (taulukko 1, kuva 2). Näissä luvuissa ovat mukana myös Askolan, Myrskylän, Pornaisten ja Pukkilan päästöt, vaikka ao. kunnat eivät osallistu ilmanlaadun seurantaan. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Uudenmaan liitto 2017) eivätkä ne ole mukana tässä raportissa.

Eri lähteiden aiheuttamat päästöt ja niiden osuus kokonaispäästöistä on esitetty sekä taulukossa 1 että kuvassa 2. Tieliikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin. Puunpolton ja öljylämmityksen hiilimonoksidipäästöistä ei ole tietoja.

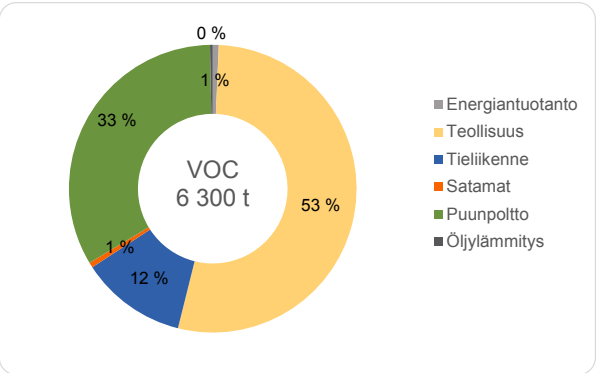
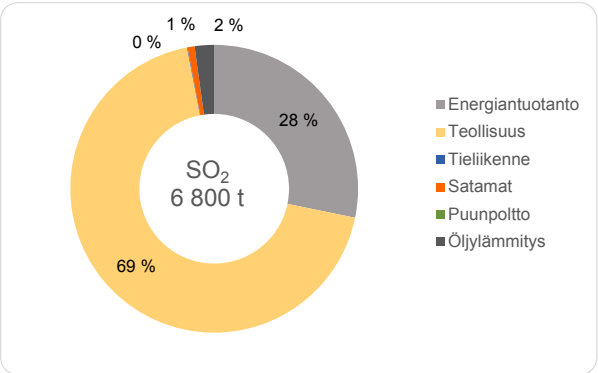
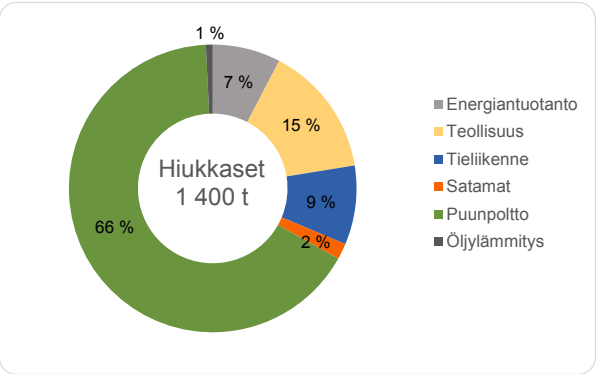
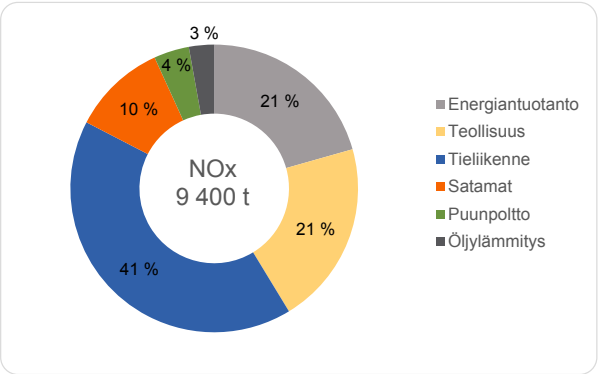


Kuva 1 e. Rikkidioksidin (SO₂), typen oksidien (NO_x) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt Porvoossa vuonna 2015. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Bild 1 e. Utsläppen av svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO_x)

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella* vuonna 2015. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2010. Tabell 1. Utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde* år 2015. Utsläppsberäkningen för vedförbränning och oljeeldning är från år 2010.

	Typenoksidit (NO _x)		Hiukkaset		Rikkidioksidi (SO ₂)		Hiilimonoksidi (CO)		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1931	21	108	8	1923	28	344	4	42	0,7
Teollisuus	1938	21	210	15	4682	69	1394	16	3338	53
Tieliikenne	3 868	41	126	9	5	0,1	6 735	79	747	12
Satamat	993	11	26	1,8	53	0,8	103	1,2	36	0,6
Puunpoltto	372	4	937	66					2089	33
Öljylämmitys	265	3	11	0,8	149	2,2			19	0,3
Yhteensä	9367	100	1417	100	6812	100	8576	100	6271	100

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



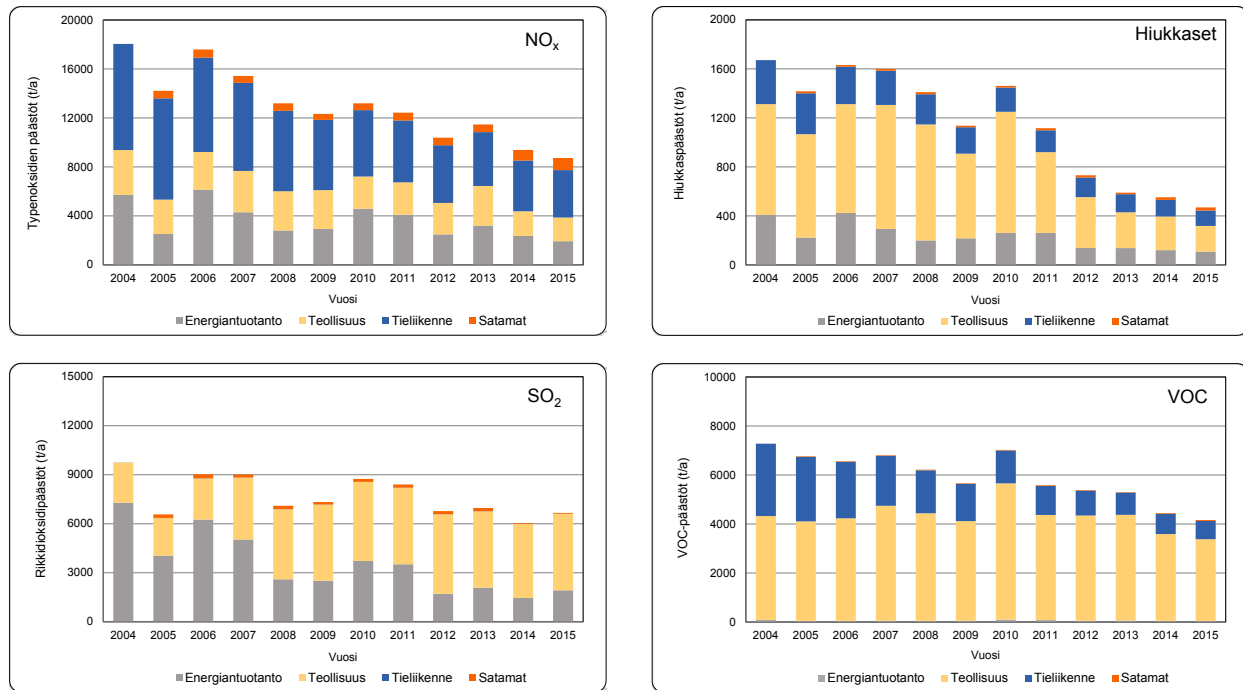
Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2015. Puunpolton ja öljylämmityksen päästötiedot ovat vuodelta 2010. Bild 2. Olika utsläppskällors andel av totalutsläppen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2015. Utsläppsberäkningen för vedförbränning och oljeeldning är från år 2010.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien päästöt vähenivät 7 %, hiukkasten 15 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 6 % vuoteen 2014 verrattuna (kuva 3 a-d). Rikkidioksidin päästöt kasvoivat 10 prosenttia.

Vuosina 2004 – 2015 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus (kuva 3 a-d). 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:n Korverharin terästehdas lopet-

ti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku 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 2015 pääkaupunkiseudun typenoksidien päästöt olivat noin 12 100, hiukkasten noin 450, rikkidioksidin noin 4 100, hiilimonoksidin noin 12 800 ja VOC-yhdisteiden päästöt noin 1 800 tonnia (Kaski ym. 2016).



Kuva 3. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja satamien päästöt ilmaan Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2015.
Bild 3. Energiproduktionens, industrins, biltrafikens och hamnarnas utsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde åren 2004 – 2015.

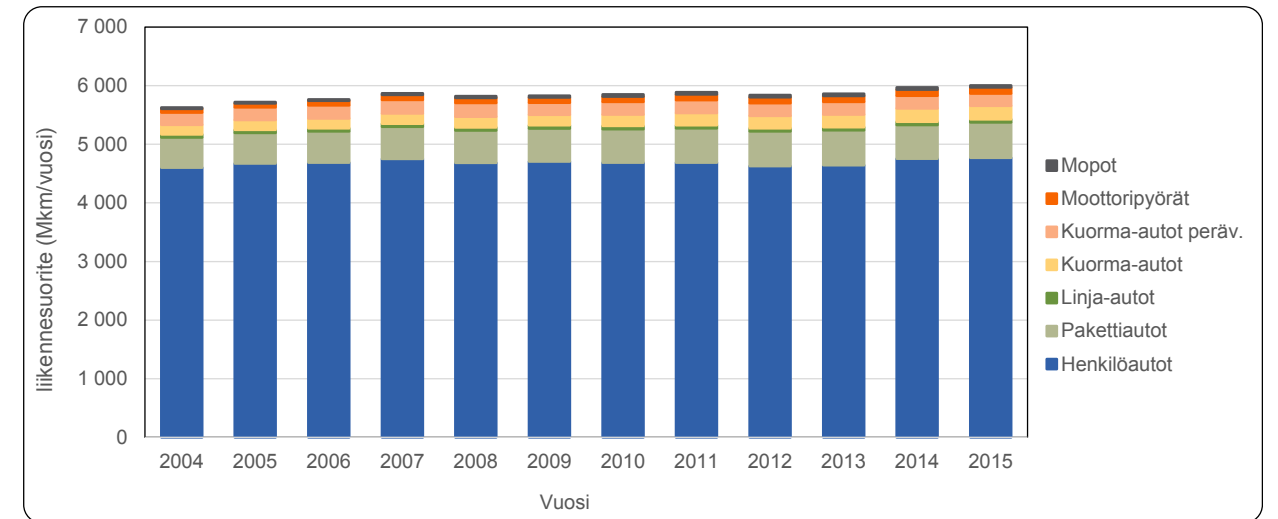
3.2 Tieliikenne

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen tieliikenteen päästöt on saatu VTT:n LIPASTO laskentajärjestelmästä (VTT 2016). Järjestelmä on uudistettu vuosina 2013 - 2015. Uudistuksessa tarkistettiin kaikki päästökertoimet ja maantieliikenteen suoriteluvut muutettiin uusien selvitysten mukaisiksi. LIPASTO-järjestelmästä saatujen kertomien avulla raportissa esitetyt päästöluvut on laskettu takautuvasti uudestaan. Uudistuksen seurauksena liikenteen päästö- ja suorit tiedot eivät ole vertailukelpoisia vanhemmissa raporteissa esitettyihin. Lisäksi tässä raportissa tieliikenteen päästöt sisältävät myös mopojen ja moottoripyörien päästöt, kun aiemmissa raporteissa on esitetty vain autoliikenteen päästöt.

Tieliikenne aiheutti vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, noin 40 % typenoksidipäästöistä ja yli 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli hieman alle 10 prosenttia, mutta tämä 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 2015 jälleen hieman edellisvuoteen verrattuna (kuva 4). Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 7 – 10 % vuoteen 2014 verrattuna (VTT 2016).

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoainetekniikan kehittämisen myötä. Vuodesta 1992 on kaikissa uusissa bensiinikäyttöisissä autoissa ollut kolmitoimika-talysaattori. Se on vähentänyt typenoksidin, hiilimonoksidin ja VOC-päästöjä. Liikenteen lyijypäästöt ovat loppuneet, kun on siirrytty kokonaan lyijyttömän bensiinin käyttöön. Laadultaan entistä paremmat poltto-aineet ovat myös vähentäneet bensiiniautojen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, hiilimonoksidin ja rikkidioksidin päästöjä sekä diesel-autojen rikkidioksidin ja hiukkaspäästöjä. Diesel-ajoneuvoissa päästöjen vähentämistekniikat ovat vähentäneet hiukkaspäästöjä, mutta toisaalta ne ovat lisänneet haitallisen typpidioksidin osuutta pakokaasuissa. Todellisissa kaupunkiajajon olosuhteissa dieselajoneuvojen typenoksidipäästöjen vähennystekniikat eivät ole toimineet kiristettyjen päästönormien edellyttämällä tavalla, ja päästöjen väheneminen on siksi ollut vähäisempää kuin on oletettu. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei



Kuva 4. Liikennesuoritteiden kehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2015.
Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde åren 2004 – 2015.

myöskään vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, kuten esim. katupölyä, jotka lisääntyvät liikennesuoritteiden kasvaessa.

Liikenteen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi on arvioitu erikseen päästöjen jakautumista merkittävimmille teille ja kaduille. Nämä arviot perustuvat Uudenmaan ELY-keskukselta ja eräiltä alueen kunnilta saatuihin yleisten teiden ja katujen liikennemäärätietoihin sekä VTT:ltä saatuihin päästökertoimiin ja VTT:n LIISA-tietokannan ajoneuvojakaumiin. Kuvassa 5 on esitetty typenoksidipäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille. Tarkemmin nämä päästöt on esitetty kunta-kohtaisilla sivuilla luvussa 6.

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 2015 olivat Neste Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa, Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos ja Mondi Lohjan lämpölaite Loh-

jalla (toiminta loppunut kesällä 2015), Fortum Power and Heat Oy:n Järvenpään voimalaitos, Keravan Lämpövoiman voimalaitos Keravalla sekä Porvoon Energi-an Tolkisten voimalaitokset Porvoossa. Vuonna 2015 seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä lähes 30 % ja typenoksidipäästöistä noin 20 % oli peräisin energiantuotannosta. Hiukkaspäästöistä energiantuotannon osuus oli alle 10 % (taulukko 1, kuva 2).

Vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät lähes 20 % ja hiukkaspäästöt lähes 10 % vuoteen 2014 verrattuna. Sen sijaan rikkidioksidipäästöt kasvoivat yli 30 % vuoteen 2014 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 – 2015) energiantuotannon typenoksidin ja hiukkaspäästöt ovat laskeneet. Rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteen-

lasketut päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.

3.4 Teollisuus

Tässä raportissa esitetyt teollisuuden päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueen (= Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu) 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 95 % 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, Saint Gobain Rakennustuotteen Oy:n 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 2015 teollisuus tuotti noin 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin, yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja noin viidenneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä oli noin 15 % (taulukko 1, kuva 2). Vuoteen 2014 verrattuna teollisuuden hiukkaspäästöt vähentyivät yli 20 % ja muut päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla (kuva 3).

Teollisuuden typenoksidipäästöissä on vuosina 2004 – 2015 havaittavissa lievästi laskeva trendi. Hiukkaspäästöt puolestaan ovat vähentyneet huomattavasti Koverharin terästehtaan toiminnan lopumisen myötä. Teollisuuden VOC-päästöissä ei ole havaittavissa trendinomaista kehitystä. Rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana. Energiantuotannon ja teollisuuden yhteenlasketut päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta ne ovat olleet lievästi laskusuunnassa.

3.5 Puun pienpoltto ja öljylämmitys

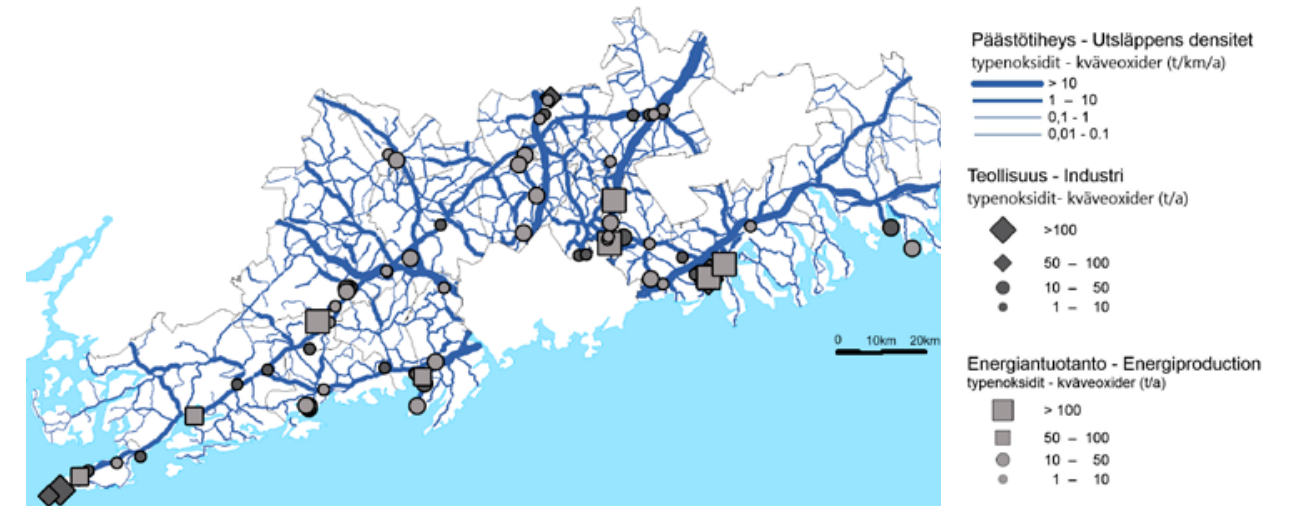
Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Päästöarvioita on tehty vuosille 2000 ja 2010.

Puun pienpoltton 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 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).

Puun pienpoltton päästöjen arvioihin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Pienpoltton päästöt vaihtelevat voimakkaasti riippuen mm. polttotavasta, ja niiden arvioiminen on haastavaa. Suurimmaksi epävarmuuden lähteeksi on arvioitu puun polton 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 km resoluution karttojen päästötiheyksiä tulee pitää vain suuntaa-antavina.

Puun pienpoltton 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 puun pienpoltton 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

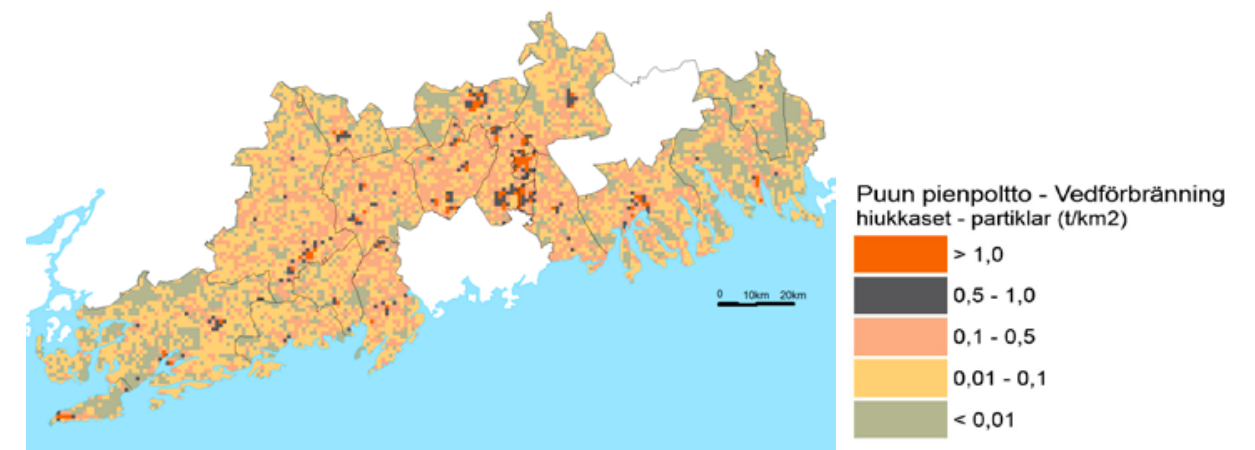


Kuva 5. Typenoksidien päästöt kaduilla ja teillä sekä energiantuotannon, teollisuuden ja satamien typenoksidien päästölähteet vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.
Bild 5. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt energiproduktionens, industrins och hamnarnas kväveutsläpp år 2015 inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde.

sia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi samalla myös tärkeää 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 puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY käynnisti vuonna 2012 pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan (HSY 2012), jota nuohoojat jakavat alueen kotitalouksiin. Kampanja on toteutettu 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.

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 10 prosenttia vuonna 2015. Osuus rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja hiilimonoksidin päästöistä oli vähäinen (taulukko 1, kuva 2). Satamien päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna.



Kuva 6. Puun pienpoltton hiukkaspäästötiheys (tonnia/km²) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010.
Bild 6. Densitet /ton/km² av vedeldningens partikelutsläpp inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2010.

4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2016 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mitausasemalla Porvoossa 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. Yhteensä 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 Sipoossa pientaloalueella. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittausasemat sekä passiivikeräyspisteet vuonna 2016 on esitetty kuvassa 7.

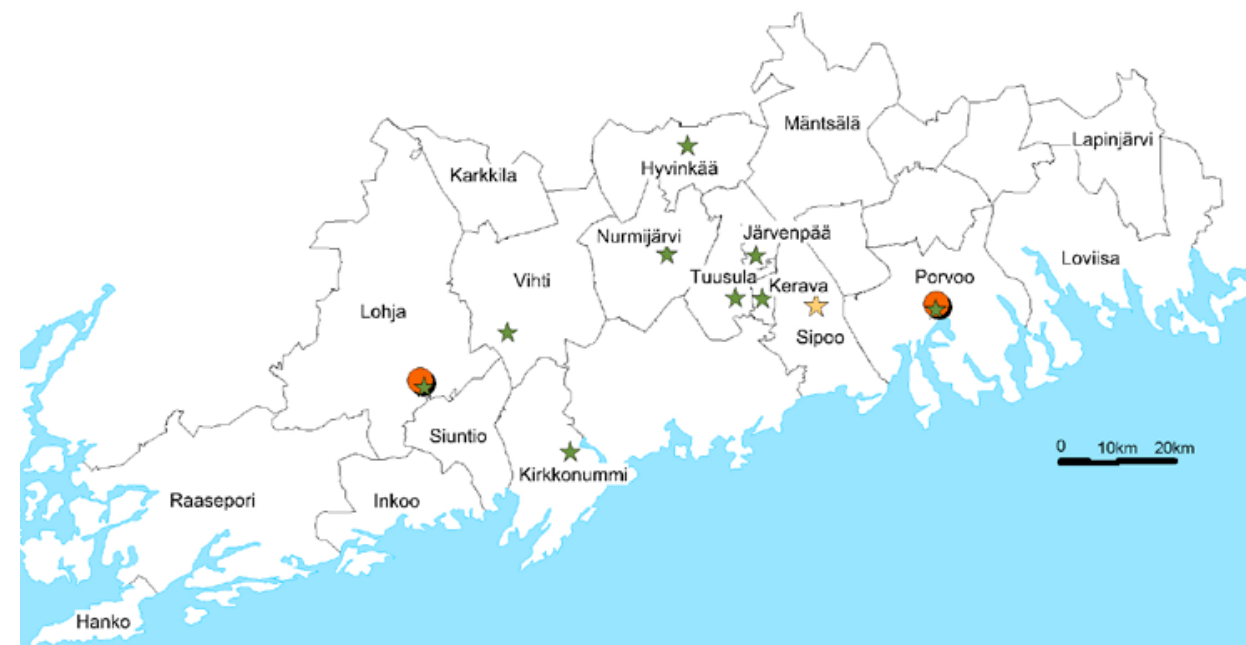
Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mitausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten PM_{10} ja typenoksidien (NO ja NO_2)

lisäksi pienhiukkasten ($PM_{2.5}$), otsonin (O_3), rikkidioksidin (SO_2), eräiden polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH; näistä bentso(a)pyreenin) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös hiukkasten lukumäärää ja kokojakaamaa sekä mustan hiilen (BC) pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun mittauksia käytetään vertailukohtana Uudenmaan seurantatuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien pitoisuustasoa, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

Nab Labs Oy Ambiotica toteutti seurantaohjelmaan kuuluvan jäkäläkartoituksen Uudenmaan alueella vuonna 2014. Tulokset on raportoitu erikseen (Keskitalo ym. 2015) ja niitä referoidaan lyhyesti tässä raportissa.

4.1.1 Liikenneasema Porvoossa

Porvoon mittausasema sijaitsi Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella (kuva 8). Ilmanlaatua on mitattu samassa paikassa vuosina 2004, 2007 ja 2011. Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä.



Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2016. Jatkuvatoimiset mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä. Bentso(a)pyreenin mittauspiste on merkitty keltaisella tähdellä. Bild 7. Mät punkterna för luftkvalitet inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde år 2016. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel, passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor. Mät punkten för bens(a)pyren är markerad med gul stjärna.



Kuva 8. Ilmanlaadun mittauspisteet Porvoossa vuonna 2016. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä. Bild 8. Mät punkterna för luftkvalitet i Borgå år 2016. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.



Kuva 9. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2016. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin vihreällä tähdellä. Bild 9. Mät punkterna för luftkvalitet i Lojo år 2016. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlaren för kvävedioxid med en grön stjärna.

4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

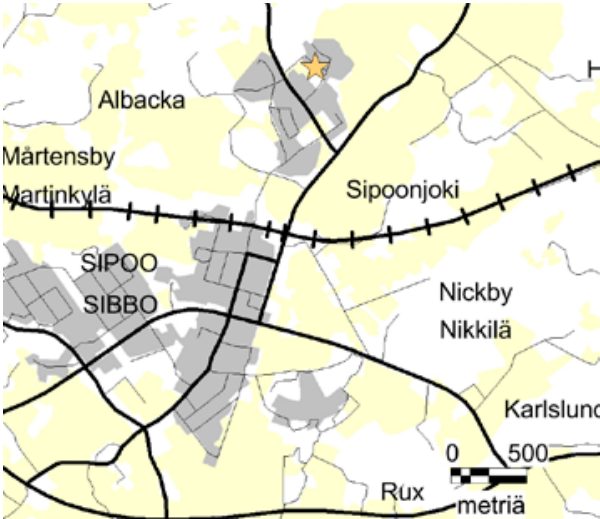
Lohjan mittausasema on Nahkurintorilla, jonne se jälleen siirrettiin vuonna 2009 (kuva 9). Aiemmin se sijaitsi siellä vuosina 2004 ja 2005. Vuosina 2006 – 2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueella.

4.1.3 Bentso(a)pyreenin mittausasema Sipoossa

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitettiin vuonna 2016 Sipoossa pientaloalueella osoitteessa Kauratie 6 (kuva 10). Bentso(a)pyreeniä mitataan Uudenmaan seuranta-alueen vuosien 2014 – 2018 suunnitelman mukaisesti Uudenmaan pientaloalueilla, koska niillä pitoisuudet saattavat olla korkeita puun pienpolton päästöjen vuoksi ja tietoja pitoisuustasosta on toistaiseksi vähän.



Kuva 10. Bentso(a)pyreenin mittauspiste Sipoossa vuonna 2016. Mittauspiste on merkitty keltaisella tähdellä.
Bild 10. Mät punkten av benso(a)pyren i Sibbo år 2016. Mät punkten är markerad med en gul stjärna.



4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan on mahdollisuuskiensä 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.

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuskiensä 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.

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
Typidioksidi 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 ₆ H ₆	vuosi	5	-
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m³	-

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

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys µg/m³	Varoituskynnys µg/m³
Otsoni O ₃	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typidioksidi NO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

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
Terveysten suojeleminen:			
Otsoni O ₃	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m³ sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m³, ei ylityksiä
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 O ₃	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 eli AOT40-indeksi.

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
Typidioksidi 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 rikkijyhdisteet 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.

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.

Vuosi 2016 alkoi lumisena ja kireillä pakkasilla, mutta jo helmikuussa lämpötila vaihteli nollan tuntumassa. Helmikuu oli keskimääräistä selvästi sateisempi, mutta koska osa sateista tuli vetenä, lunta oli maan eteläosissa tavanomaista vähemmän. Helmikuun lopulla ilman hiukkaspitoisuudet kohosivat ja hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvon raja-arvotaso 50 µg/m³ ylittyi pääkaupunkiseudulla ensimmäisen kerran. Porvoossa mitattiin ensimmäinen raja-arvotason ylitys maaliskuun 2. päivänä (kuva 11).

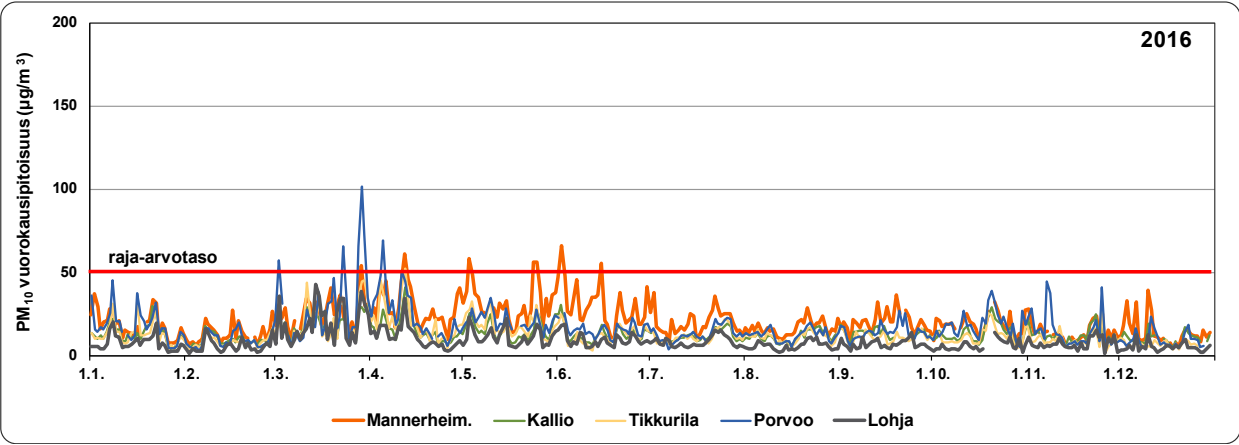
Varsinaisesti katupölykausi alkoi 11.3., jonka jälkeen raja-arvotaso ylittyi monilla asemilla useina

päivinä. Maaliskuu oli keskimääräistä (vertailukausi 1981 - 2010) lämpimämpi ja vähäsateinen. Öisin lämpötila laski pakkasen puolelle, mikä hidasti katujen puhdistusta (Ilmatieteen laitos 2016). Huhtikuu oli sateinen ja pahin katupölykausi oli ohi huhtikuun puoleenväliin mennessä. Toukokuun alkupuolella lämpötila nousi kesäisiin lukemiin ja päivät olivat kuivia ja aurinkoisia. Kadut alkoivat taas pölistä ilmankosteuden laskiessa alimmillaan alle 30 prosentin, ja yksittäisiä PM₁₀ raja-arvotason ylityksiä esiintyi Helsingin vilkasliikenteisillä alueilla vielä touko-kesäkuussa. Porvoossa kevään viimeinen raja-arvotason ylitys mitattiin huhtikuun 11. päivänä.

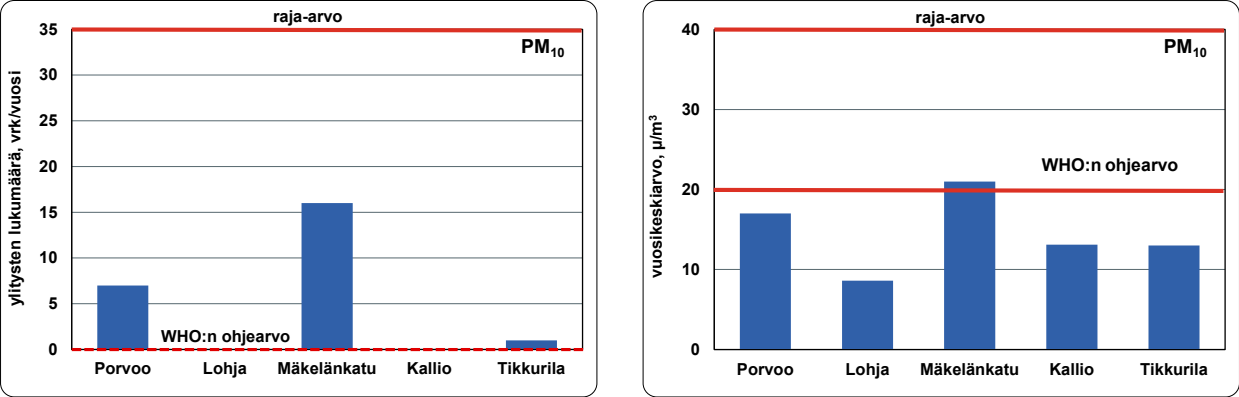
Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Porvoossa raja-arvotason ylityksiä mitattiin 7 päivänä, Lohjalla ylityspäiviä ei ollut. Raja-arvo ei siten ylittynyt kummasakaan mittauspisteessä (taulukko 7), mutta WHO:n ohjearvo (vuorokausipitoisuus 50 µg/m³, ei sallittuja ylityksiä) ylittyi Porvoossa (kuva 12). Myös pääkaupunkiseudulla pysyttiin raja-arvon alapuolella ja raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihtelivat mittausasemasta riippuen nollan ja 16 välillä.

Porvoossa raja-arvotason ylitykset osuivat kevään pölykaudelle: maaliskuussa raja-arvotaso ylittyi viitenä ja huhtikuussa kahtena päivänä. Raja-arvotason ylitykset aiheutuivat katupölystä eli asfaltista ja hiekoitushiekasta peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määrästä vuosina 2004 – 2016 on esitetty taulukossa 7. Lohjalla ylityspäiviä on ollut vuosina 2009 - 2014 sekä 2016 huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittauksia tehtiin samassa pisteessä. Vuonna



Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet Porvoossa, Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2016. Bild 11. Dygnsmedelvärdena av inandningsbara partiklar i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2016.



Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason, ja WHO:n ohjearvon, ylityskerrat (vasemmalla) ja vuosipitoisuudet (oikealla) Porvoossa ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2016. Bild 12. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån, och WHO:s riktvärde, för halter av inandningsbara partiklar (vänster) och årsmedelvärdena (höger) i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2016.

2015 ylityksiä oli aiempia vuosia enemmän, samann verran kuin vuosina 2004 ja 2005. Porvoossa ylityksiä oli lähes saman verran kuin vuonna 2011 ja selvästi vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2007.

Vuonna 2016 hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat sekä Porvoossa (17 µg/m³) että Lohjalla (9 µg/m³) selvästi vuosisiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella (kuva 12). Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin pääkaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet Luukintausta-asemaa (8 µg/m³) lukuun ottamatta. Porvoossa vuosikeskiarvo oli vähän korkeampi kuin Tikkurilassa, mutta matalampi kuin Helsingin keskustassa (Mannerheimintie) ja Mäkelänkadun katukuilussa. PM₁₀:n vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun mitta-asemilla välillä 8 – 21 µg/m³. WHO on antanut hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 20 µg/m³. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla

tai Porvoossa. Pääkaupunkiseudulla WHO:n vuosiohjearvo ylittyi Mannerheimintien ja Mäkelänkadun pysyvillä mittausasemalla.

Taulukossa 8 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2016 mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Vuosisiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut ja mittausarjat ovat siten lyhyitä.

Vuosina 2004–2005 ja 2009–2016 Lohjan mitta-asema on sijainnut samalla paikalla. PM₁₀-pitoisuuksien vaihtelu on ollut vuosina 2009–2016 hyvin vähäistä ja pitoisuudet selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005. Porvoossa hengitettävien hiukkasten vuosipitoi-

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason (= WHO:n ohjearvon) ylityskerrat vuosina 2004 – 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35. Tabell 7. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån (= WHO:s riktvärde) för inandningsbara partiklar i åren 2004 – 2016 inom Nylands NTM-centrals område och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Ett gränsvärde anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lohja 1	12	10				2	1	0	0	3	2	10	0
Lohja 2			10	7	3								
Porvoo	23			17				8					7
Kerava		29					18						
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
Mäkelänkatu												25	16
Kallio	4	2	10	6	4	3	3	2	0	0	0	1	0
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8	4	1	4	4	6	1

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräil-
lä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004 – 2016.
Tabell 8. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar (µg/m³) inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde och vid
vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004 – 2016.

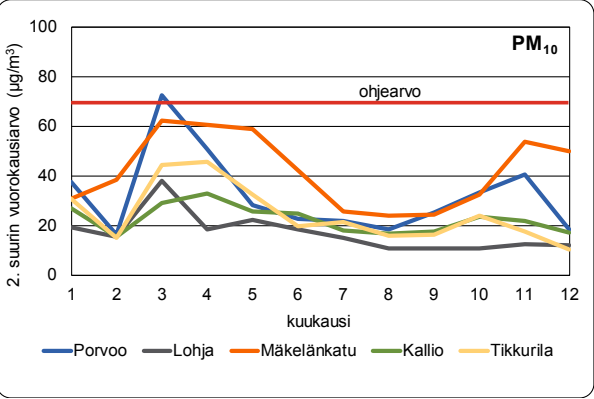
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lohja 1	16	19				11	12	11	10	11	11	9	9
Lohja 2			16	14	12								
Porvoo	22			21				19					17
Kerava		23					20						
Järvenpää 1			21										
Järvenpää 2									20			21	
Hyvinkää					19					16	16		
Tuusula						18							
Mannerheimintie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

suus oli vuonna 2016 hieman matalampi kuin vuon-
na 2011. PM₁₀-pitoisuuksien tasoihin vaikuttavat mm.
säätilat, liikennemäärät ja katujen kunnossapito.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle
on Suomessa annettu kansallinen ohjearvo 70 µg/m³
ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuo-
rokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi Porvoossa maa-
liskuussa, Lohjalla ohjearvo ei ylittynyt vuonna 2016
(kuva 13). Pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylittyi maa-
lis- ja huhtikuussa vilkasliikenteisillä mittausasemilla
Leppävaarassa ja Hämeenlinnanväylän pientareella.

Aiemmin ohjearvoylityksiä on mitattu Porvoossa
vuonna 2004 tammi-, maalisi- ja huhtikuussa, vuonna
2007 maalisi- ja joulukuussa sekä vuonna 2011 huh-
tikuussa. Lohjalla ei mitattu ohjearvoylityksiä vuosina
2009 – 2014. Vuosina 2004 ja 2005 ohjearvo ylittyi
maalisi- ja huhtikuussa, vuonna 2015 maaliskuussa.

Vuoden 2016 pölykausi oli melko maltillinen ja hen-
gitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat matalia edel-
liskevääseen verrattuna. Korkeimmat hengitettävien
hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat Por-
voossa 101 ja 302 µg/m³ ja Lohjalla 43 ja 174 µg/m³.
Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoi-



suudet vaihtelivat Vartiokylän 34 ja Mäkeläncadun 88
µg/m³:n välillä ja korkeimmat tuntipitoisuudet Kallion
110 ja Mäkeläncadun 413 µg/m³:n välillä.

Vaikka hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät
Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ole ylittäneet
raja-arvoja vuosina 2004 – 2016, pitoisuudet ovat
paikoin liikennepäristöissä olleet pölykaudella kor-
keita verrattuina pitoisuuksiin pääkaupunkiseudulla,
jossa liikennemäärät ovat huomattavasti suuremmat.
Liikennepäristöissä raja-arvotason ylityspäiviä ja
myös hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon
ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja on ollut run-
saasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna.
Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen
tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Pääkaupunki-
seudulla toteutettiin vuosina 2011 - 2014 EU:n Life+
-ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka ta-
voitteena oli löytää parhaat talvikunnossapidon kei-
not, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edes-
auttaa näiden keinojen käyttöönottoa ([www.redust.fi/
files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf](http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf)).

Kuva 13. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset
pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseu-
dun mittausasemilla vuonna 2016.
Bild 13. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara
med dygnsriktvärdet i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstatio-
ner i huvudstadsregionen år 2016.

4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Suomessa kansain-
välisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vai-
kutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä teh-
dyissä tutkimuksissa. Vuonna 2011 voimaan tulleessa
ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille
on annettu vuosiraja-arvo (25 µg/m³), altistumisen
pitoisuuskatto (20 µg/m³) sekä altistumisen vähentä-
mistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuo-
siraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolel-
la. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion
mittausaseman vuosien 2013 - 2015 pitoisuuksien
perusteella. Mainittujen vuosien keskiarvopitoisuus oli
6,8 µg/m³, joten altistumisen vähentämistavoitetta ei
Suomella tässä vaiheessa ole.

Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pi-
täneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihet-
ta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön
(WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten
vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m³ ja vuorokausipi-
toisuudelle ohjearvon 25 µg/m³. WHO:n vuosipitoisuu-
delle antama ohjearvo on ylittynyt pääkaupunkiseudul-
la paikoin vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä.
Vuorokausipitoisuudelle määritelty ohjearvo on viime
vuosina ylittynyt joitain kertoja kaukokulkeuman ja vilk-
kaasti liikennöidyillä alueilla myös liikenteen päästöjen
vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa myös pienpol-
ton päästöt aiheuttavat paikoin pientaloalueilla WHO:n
ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia.

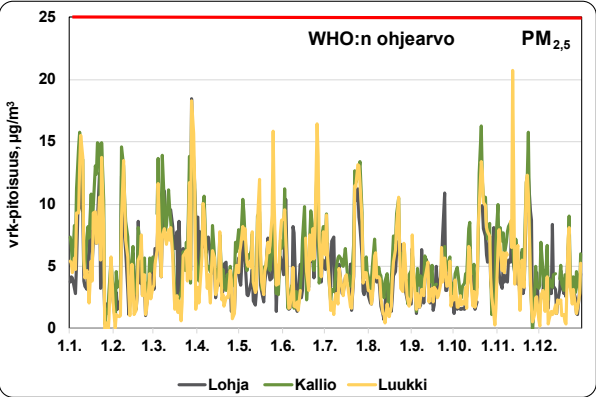
Pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudellamaalla vaikut-
taa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on pe-
räisin paikallisista lähteistä kuten liikenteen pakokaa-
suista ja katupölystä sekä puun pienpoltosta. Tämän
vuoksi pienhiukkasten korkeat vuorokausipitoisuudet
johtuvat usein pääosin kaukokulkeumasta. Heikkotu-
lisissa inversiotilanteissa pienhiukkaspitoisuudet saat-
tavat kuitenkin kohota huomattavasti myös paikallisten
lähteiden eli liikenteen päästöjen ja puun pienpoltton
vuoksi. Pääkaupunkiseudulla on viime vuosina mää-
ritelty kaukokulkeumaepisodiksi tilanne, jossa pien-
hiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää 25 µg/m³ Kal-
lion kaupunkitausta-aseamalla Helsingissä ja pitoisuus
nousee samanaikaisesti korkeaksi myös pääkaupun-
kiseudun alueellisella tausta-aseamalla Espoon Luukis-
sa (Niemi ym. 2006, 2009). Toisin sanoen kaukokul-
keumaepisodin aikana vuorokausipitoisuudet ylittävät
Kalliossa WHO:n vuorokausiohjearvon ja ovat vähin-
tään noin kolminkertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna.

Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pien-
hiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavan-

omaisista päästölähteistä, kuten liikenteestä, ener-
giantuotannosta, teollisuudesta ja pienpoltosta. Noin
puolet episodeista on sellaisia, että tavanomaisten
saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu hieman
tai paljon Itä-Euroopan avopaloista, kuten maastopa-
loista ja peltojen kulotuksista. Voimakkaimmat kauko-
kulkeumat esiintyvät yleensä keväällä maalisi-huhti-
kuussa ja syyskesällä, koska tällöin on usein paljon
avopaloja Itä-Euroopassa, erityisesti Venäjällä, Valko-
Venäjällä ja Ukrainassa. (Niemi ym. 2006, 2009).

Vuonna 2016 Uudellamaalla ei esiintynyt korkeiden
pienhiukkaspitoisuuksien kaukokulkeumaepisodeja
eikä vuorokausipitoisuus tausta-aseamalla ylittänyt 25
µg/m³ (kuva 14). Lohjalla korkein korkein vuorokau-
sipitoisuus 18 µg/m³ mitattiin 28.3 ja korkein tuntipi-
toisuus 33 µg/m³ lokakuun 26. päivänä. Korkeimmat
pitoisuudet aiheutuivat sekä pienhiukkasten kauko-
kulkeumasta että ilmansaasteiden sekoittumisen ja
laimenemisen kannalta epäedullisesta säätilanteesta.
Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausi-
pitoisuudet vaihtelivat Kallion 17 µg/m³:sta Puistol-
an 31 µg/m³:aan ja tuntipitoisuudet Vuosaaren sataman
35 µg/m³:sta Luukin 129 µg/m³:aan (Luukin korkeim-
mat tuntipitoisuudet ehkä aiheutuivat iltaisesta nuoti-
osta ja tuulettomasta yöstä).

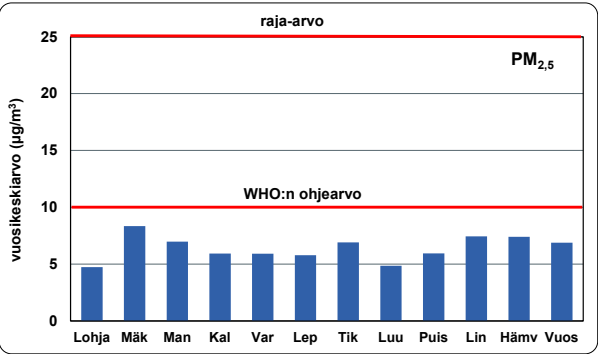
Vuonna 2016 pienhiukkasten pitoisuudet olivat
yleisesti matalia (kuva 15). Sekä Lohjalla että pää-
kaupunkiseudulla pitoisuudet olivat suunnilleen vuo-
den 2015 tasolla ja siten edellisvuosia matalampia
(taulukko 9). Lohjalla vuosikeskiarvo oli 4,7 µg/m³ eli
selvästi alle raja-arvon (25 µg/m³). Pääkaupunkiseu-
dulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 4,9 – 8,3 µg/
m³. Lohjan ja Helsingin Kallion mittausasemat edus-
tavat kaupunkitaustaa, Mäkeläncatu vilkasliikenteistä
katukuilua, Mannerheimintie Helsingin vilkasliiken-



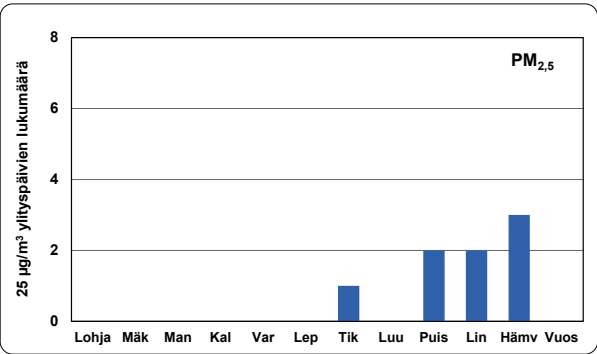
Kuva 14. Pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet Lohjalla sekä
pääkaupunkiseudun mittausasemilla Kalliossa ja Luukissa
vuonna 2016.
Bild 14. Dygnsmedelvärdena för halter av finpartiklar i Lojo
samt vid mätstationerna i Berghäll och Luk i huvudstadsregio-
nen år 2016.

Taulukko 9. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004 – 2016.
Tabell 9. Årsmedelvärdena för halter av finpartiklar (µg/m³) inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004 – 2016.

PM _{2,5}	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lohja 1						6,4	7,2	6,6	6,3	6,1	6,1	4,5	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
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
Mäkelänkatu												8,0	8,3
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
Tikkurila						7,9	9,4	8,0	7,1	7,2	8,4	5,8	6,9
Vartiokylä						7,4	8,1	7,4	6,6	6,8	9,6	6,8	5,9



Kuva 15. Pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvot (vasemalla) ja WHO:n vuorokausiohjearvon (25 µg/m³) ylityspäivien määrä vuonna 2016 Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla (oikealla).
(Mäk = Mäkelänkatu, Man= Mannerheimintie, Kal = Kallio, Var = Vartiokylä, Lep = Leppävaara, Tik = Tikkurila, Luu = Luukki, Puis = Puistola, Lin = Lintuvaara, Hämv = Hämeenlinnanväylä, Vuos = Vuosaaren satama)
Bild 15. Årsmedelvärden av halter av finpartiklar (vänster) och antalet överskridningar av WHO:s dygnsriktvärde (25 µg/m³) för finpartiklar (höger) år 2016.
(Mäk = Backasgatan, Man = Mannerheimvägen, Kal = Berghäll, Var = Botby, Lep = Alberga, Tik = Dickursby, Luu = Luk, Puis = Parkstad, Lin = Fågelberga, Hämv = Tavastehusleden, Vuos = Nordsjö hamn)



teistä keskustaa, Leppävaara ja Tikkurila Espoon ja Vantaan vilkasliikenteisiä aluekeskuksia, Vartiokylä, Puistola sekä Lintuvaara pientaloalueita, Hämeenlinnanväylä vilkasliikenteistä väylää, Vuosaari satama- aluetta ja Luukki alueellista taustaa.

WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt millään mittausasemalla. WHO:n vuorokausiohjearvo 25 µg/m³ ei ylittynyt Lohjalla. Pääkaupunkiseudulla ohjearvon ylittäviä päiviä oli mittausasemasta riippuen nollasta kolmeen.

4.3.3 Bentso(a)pyreeni

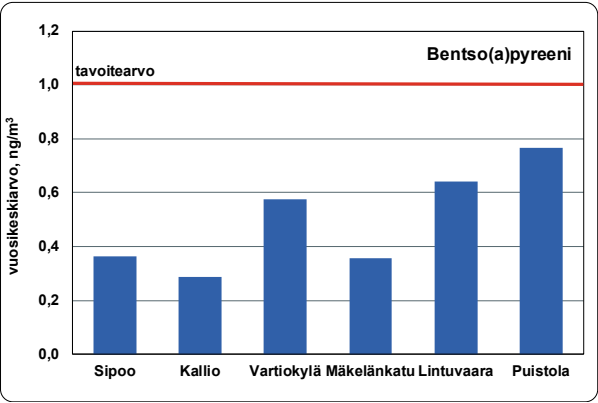
Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste, jonka terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puun pienpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa annettu tavoitearvo 1 ng/m³.

Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy paikoin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla. Pitoi-

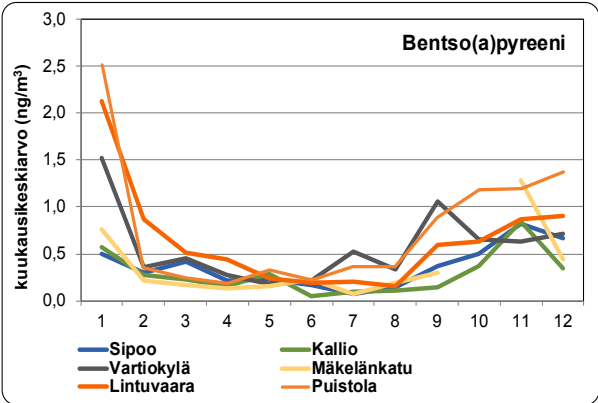
suudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Myös mittausaseman sijointipaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittauksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on pieni.

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 2016 mittauksia tehtiin Sipoossa (kuva 10). Pääkaupunkiseudulla mittauksia tehtiin kaupunkitausta-asemalla Kalliossa, liikenneasemalla Mäkelänkadulla sekä pientaloalueilla Puistolassa ja Vartiokylässä Helsingissä ja Lintuvaarassa Espoossa.

Tavoitearvoa 1 ng/m³ ei ylitetty millään mittausasemalla. Sipoon uudella ja melko väljällä pientaloalueella vuosipitoisuus oli matala, vain 0,4 ng/m³. Puistolalla vuosipitoisuus oli lähinnä tavoitearvoa. Puunpolton vaikutus oli selvästi havaittavissa myös Vartiokylän ja Lintuvaaran pientaloalueilla. Kaupunkitausta-asemalla Kalliossa ja liikenneympäris-



Kuva 16. Bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja kuukausikeskiarvot (oikealla) Sipoon ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2016. 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 Sibbo och huvudstadsregionen år 2016. Berghäll (Kallio) representerar stadsbakgrunden, Backasgatan (Mäkelänkatu) livligt trafikerade gatukanjoner de andra småhusområdena med vedeldning.

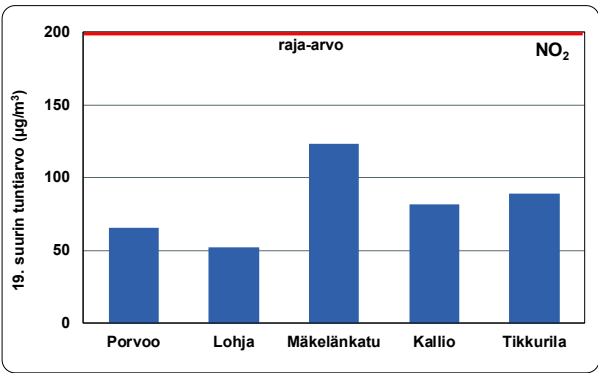
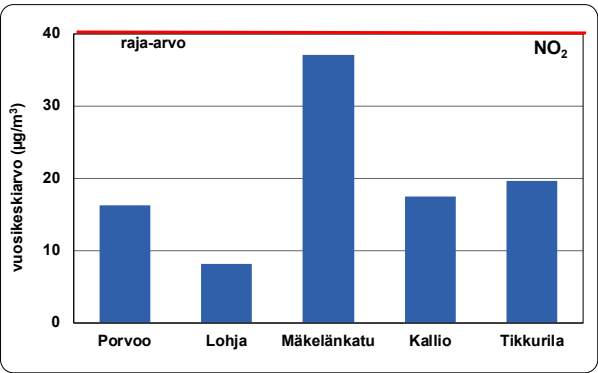


tössä Mäkelänkadulla pitoisuudet olivat huomattavasti matalampia kuin pientaloalueilla (kuva 16).

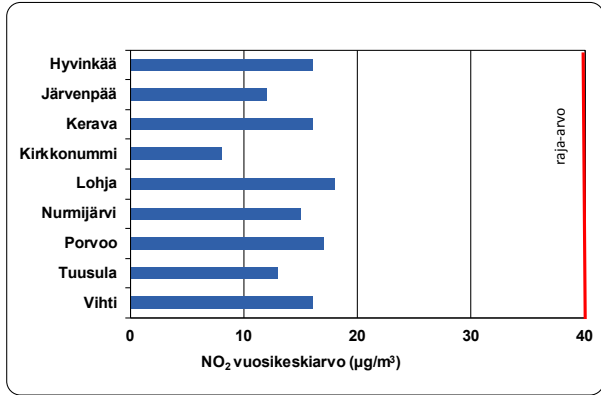
Bentso(a)pyreenin pitoisuudet vaihtelevat huomattavasti vuodenajan mukaan. Ne ovat talvella yleensä selvästi korkeammat kuin kesällä. Myös Sipoossa pitoisuus oli loppuvuonna keskimääräistä selvästi korkeampi (kuva 16).

4.3.4 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2016 oli Porvoossa 16 µg/m³ ja Lohjalla 8 µg/m³. Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40 µg/m³) alapuolella (kuva 17). Sekä Porvoossa että Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Pääkaupunkiseudulla typpidioksidin vuosi- raja-arvo ylittyy edelleen paikoin Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä katukuiluissa.



Kuva 17. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (oikealla) Porvoossa, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuonna 2016. Porvoo, Mäkelänkatu ja Tikkurila edustavat vilkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.
Bild 17. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (vänster) och halter jämförbara med timmgränsvärdet (höger) i Borgå, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2016. Stationerna i Borgå, Backasgatan (Mäkelänkatu) och Dickursby är trafikstationer, Lojo och Berghäll (Kallio) stadsbakgrundsstationer.



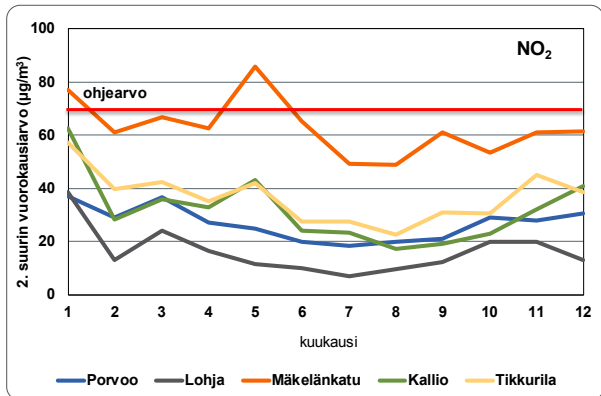
Kuva 18. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihtin passiivikeräinpisteissä vuonna 2016. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla. Bild 18. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2016. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

jearovilityksiä. Porvoossa suurin tuntiohjearvoon verrattava pitoisuus (66 µg/m³) mitattiin maaliskuussa ja Lohjalla tammikuussa (53 µg/m³). Pääkaupunkiseudullakin pitoisuudet jäivät kaikilla mittausasemilla tuntiohjearvon alapuolelle (ohjearvo on 150 µg/m³).

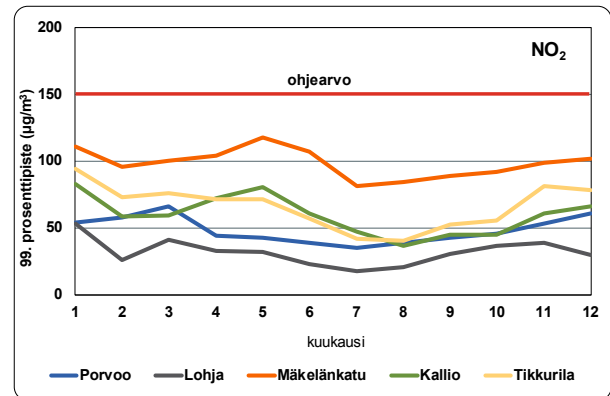
Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004 – 2016 on esitetty taulukossa 10. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös erältä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittausasemilta. Lohjalla vuosikeskiarvo oli edellisvuoden tasolla. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet näyttäisivät olevan laskusuunnassa. Porvoossa vuosikeskiarvo oli selvästi matalampi kuin vuonna 2011, jolloin mittauksia tehtiin edellisen kerran. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet ovat laskeneet kuten myös pääkaupunkiseudulla.

Vuonna 2016 pitoisuudet olivat passiivikeräinpisteissä hieman matalampia kuin vuonna 2015. Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004 – 2016 mitattujen typpidioksidipitoisuuksien kehitys on esitetty kuvassa 20. Hyvinkään mittauspisteessä (Hämeenkatu) typpidioksidin vuosikeskiarvojen lasku oli melken merkittävä. Järvenpään mittauspisteessä (Sibeliuksenväylä) ja Tuusulan mittauspisteessä (Järvenpääntie) vuosi-

keskiarvojen lasku oli merkittävä. Porvoossa (Rihkatorin) pitoisuuslasku oli erittäin merkittävä. Muissa mittauspisteissä tilastollisesti merkittäviä trendejä ei havaittu tai mittaustuloksia oli liian vähän trendien arvioimiseksi. Trendien tilastollista merkittävyyttä arvioitiin Ilmatieteen laitoksen MAKESENS-analysillä (Salmi ym. 2002). Merkittävyytaso on luokiteltu kolmeen tasoon: * = melkein merkittävä, ** = merkittävä ja *** = erittäin merkittävä. Arviointi tehtiin vain niistä mittauspisteistä, joista oli käytettävissä kaikki vuosikeskiarvot vuosilta 2004 – 2016. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksidielle (= typimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso 30 µg/m³, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkittävillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosisarjaarvoon. Luukissa NO- ja NO₂-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.

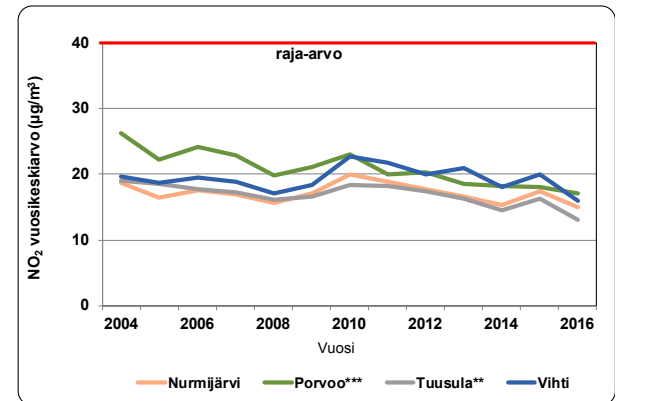
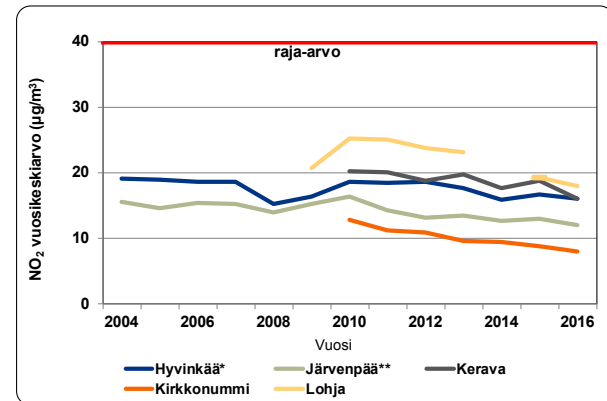


Kuva 19. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2016. Bild 19. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med dygnsriktvärdet (vänster) och timmriktvärdet (höger) i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2016.



Taulukko 10. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen jatkuvatoimisilla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004 – 2016. Tabell 10. Årsmedelvärdena för kvävedioxid (µg/m³) vid de kontinuerligt fungerade mätstationerna på Nylands NTM-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004 – 2016.

NO ₂	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lohja 1	13	16				10	13	10	11	10	9	8	8
Lohja 2			14	10	9								
Porvoo	27			22				20					16
Kerava		21					21						
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
Mäkelänkatu								50				43	37
Kallio	25	23	24	22	19	20	23	20	20	20	20	18	17
Tikkurila	33	30	29	27	25	27	30	28	25	27	25	21	20



Kuva 20. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään, Järvenpään, Keravan, Kirkkonummen, Lohjan, Nurmijärven, Porvoon, Tuusulan ja Vihtin passiivikeräinpisteissä vuosina 2004 – 2016. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla. * = trendi melkein merkittävä, ** = trendi merkittävä, *** = trendi erittäin merkittävä Bild 20. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis åren 2004 – 2016. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor. * = trenden nästan signifikant, ** = trenden signifikant, *** = trenden extra signifikant

4.3.5 Otoni

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 kaukokulkeutuu otsonia muualta Euroopasta.

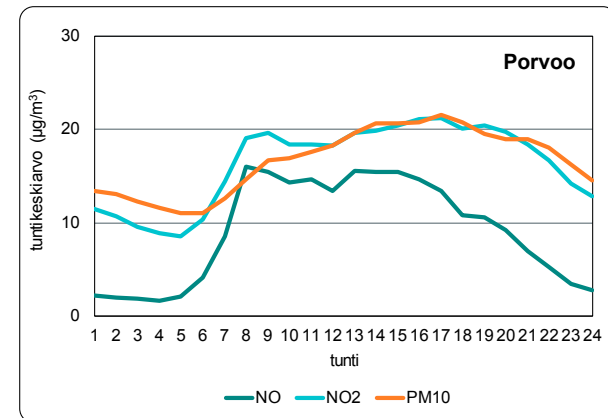
Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilmavirtaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan saasteisemmilta alueilta. Myös Itä-Euroopan maastopalojen ja peltojen kulotusten päästöt ovat todennäköisesti usein osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat taajamien ulkopuolella, sillä kaupunkien keskuksissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilman-

saasteiden, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöjen, kanssa. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia arvioidaan pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-asemalla Luukissa ja matalimmat Helsingin vilkasliikenteisellä Mäkelänkadulla. Uudenmaan otsonipitoisuuksia arvioidaan mm. pääkaupunkiseudun mittausten perusteella. Pääkaupunkiseudulla mitattiin otsonipitoisuuksia vuonna 2016 neljällä mittausasemalla eli Helsingissä Mäkelänkadulla, Kalliossa ja Vartiokylässä ja Espoossa Luukissa (Luukista on liian vähän mittaustuloksia tunnuslukujen laskemiseksi). Vuoden 2016 keskimääräiset otsonipitoisuudet vaihtelivat Mäkelänkadun 37 ja Kallion 48 µg/m³ välillä. Vuosipitoisuudet olivat suunnilleen samaa tasoa kuin edellisenä vuonna.

Otsonipitoisuudet eivät vuosina 2004 – 2016 ole ylittäneet terveystasojen tai kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua vuoden 2010 tavoitearvoa pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Myöskään Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ei ylittänyt tavoitearvoja (Heijari 2017). Tulosten perusteella arvioituna otsonin pitoisuudet alittavat myös muualla Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoden 2010 tavoitearvot.

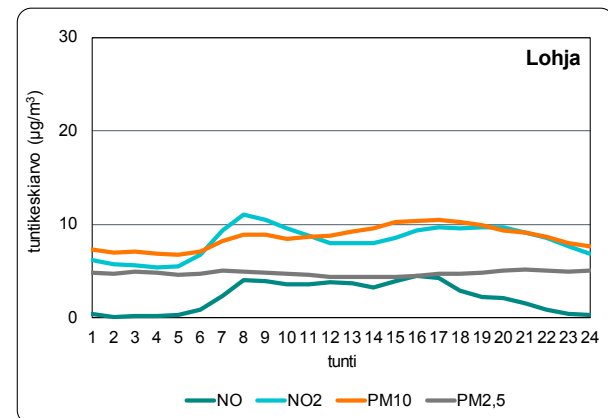
Otsonipitoisuudet ovat ylittäneet sekä terveystasojen ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua pitkän ajan tavoitteen viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana lähes joka vuosi. Vuonna 2015 otsonipitoisuudet eivät ylittäneet pitkän ajan tavoitteita pääkaupunkiseudulla. Vuonna 2016 pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla. (Luukin mittausasemalta ei vuonna 2016 saatu riittävästi tuloksia, jotta voitaisiin laskea pitkän ajan tavoitteeseen kasvillisuuden suojelemiseksi verrattava luku.)



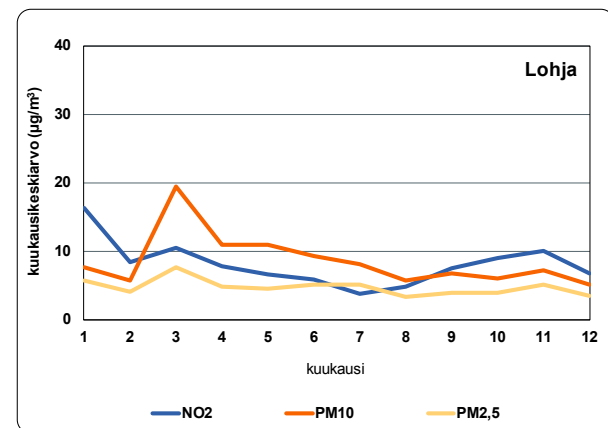
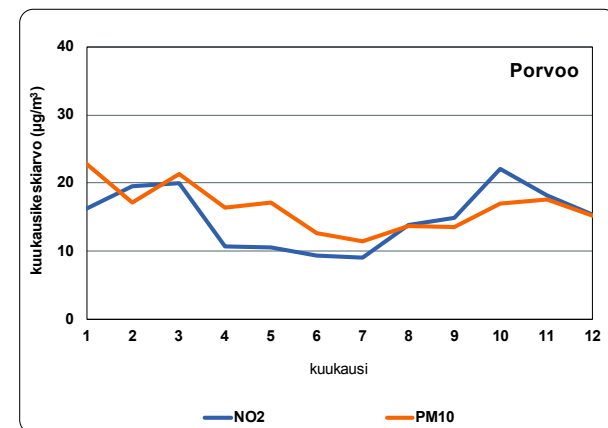
Otsoni on alueellinen ilmansuojeluongelma, johon on vaikea vaikuttaa paikallisin toimenpitein. Otsonipitoisuuksien alentaminen vaatii Euroopan laajuisia typenoksidien ja orgaanisten yhdisteiden päästövähennyksiä ja kansainvälistä yhteistyötä. Vuonna 2011 voimaan tulleen ilmanlaatuasetuksen mukaan otsonin tavoitearvoon pyritään Suomessa ensisijaisesti valtakunnallisen Ilmansuojelu 2010 ohjelman mukaisin toimin. Otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus niihin. Vuoden 2007 jälkeen pääkaupunkiseudun pitoisuuksissa ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitseviä trendejä.

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 ohjearvopi-



Kuva 21. Ilmansaasteiden vuorokausivaihtelu vuonna 2016 Porvoossa (vasen) ja Lohjalla (oikea).
Bild 21. Dygnvariation av luftföroreningarna i Borgå (vänster) och Lojo (höger) år 2016.



Kuva 22. Typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2016 Porvoossa ja Lohjalla.
Bild 22. Månadshalter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar i Borgå och Lojo år 2016.

toisuuksien alapuolella. Vuonna 2016 myös Neste Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2017).

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Siten liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet lienevät matalia myös muualla Uudellamaalla ja Itä-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/m³ 8 tunnin keskiarvona. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella.

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/m³) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin 0,01 µg/m³. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu lyijyn pitoisuuksia, mutta pitoisuudet ovat olleet pääkaupunki-

seudun tapaan erittäin matalia. Mittaukset on lopetettu vuoden 2016 alusta.

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 määrytyi näiden metallien mittausvelvoite.

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

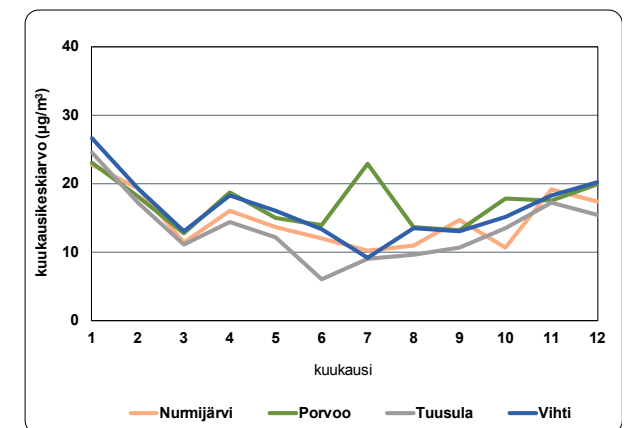
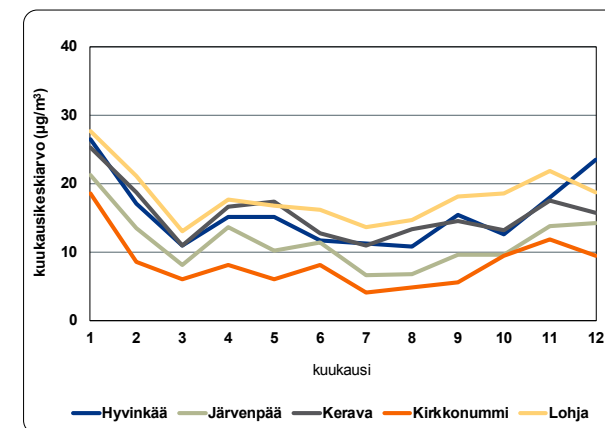
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Epäpuhtauksien pitoisuudet vaihtelevat vuorokaudenajan, 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 kanalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman vaikutuksesta.

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupölykuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipääs-



Kuva 23. Passiivikeräimillä määritetyt typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nummijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä vuonna 2016.
Bild 23. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nummijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2016.

töt 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 rytmιά. 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.

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 kuivuessaa liikenne ja tuuli 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.

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	-"-

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimeneminen on tehokkainta. Siten kesällä ilmanlaatu on muita vuodenaikoja parempi. Kuitenkin otsonin pitoisuudet ovat 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 osasyys 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 välinen yhteys. Sanallisessa arvioissa ilmanlaatutilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynns- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksi on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 11). Indeksinkin kehittämisessä on käytetty Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta. Indeksi lasketaan tunneit-

Taulukko 12. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet (µg/m³, CO: mg/m³). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.
Tabell 12. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna (µg/m³, CO: mg/m³). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

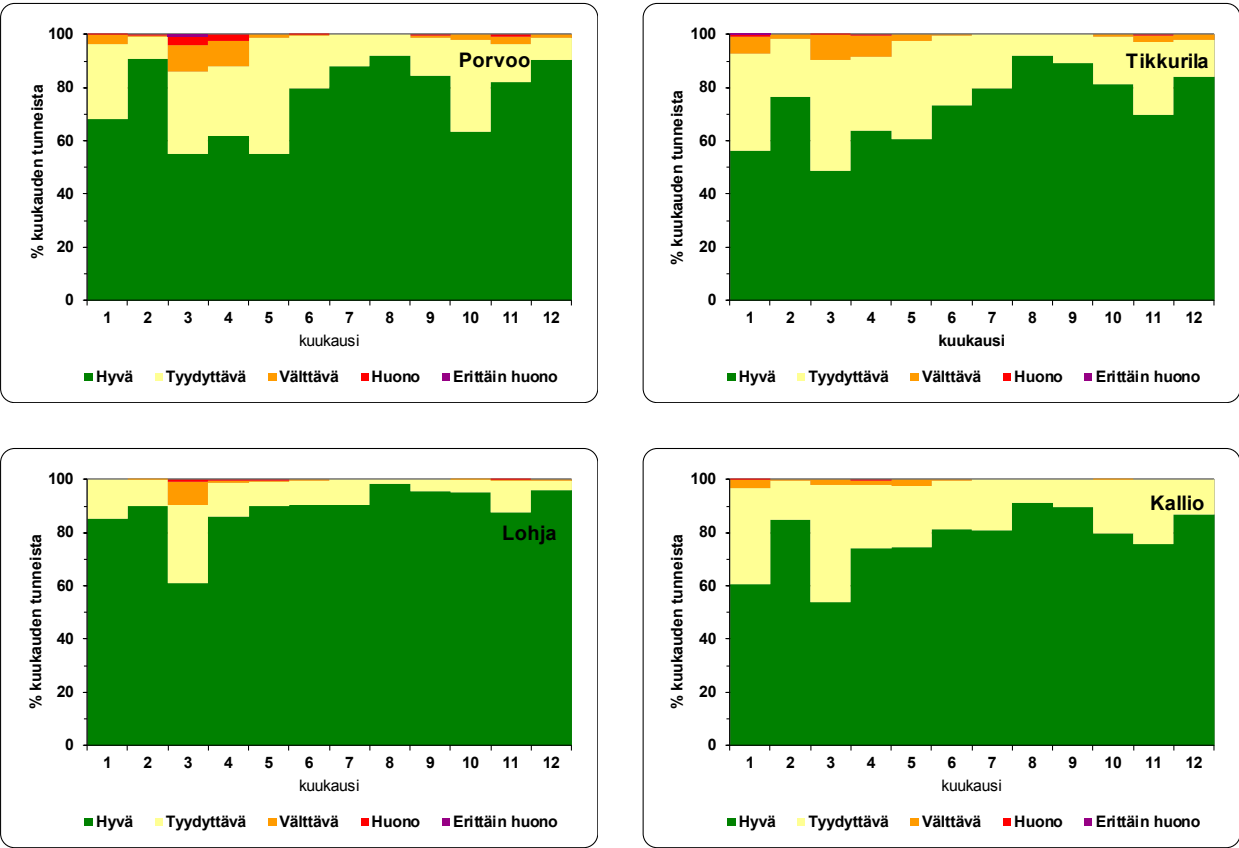
Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	TRS
Hyvä	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tyydyttävä	51-75	5-8	41-70	21-80	61-100	21-50	11-25	6-10
Välttävä	76-100	9-20	71-150	81-250	101-140	51-100	26-50	11-20
Huono	101-150	21-30	151-200	251-350	141-180	101-200	51-75	21-50
Erittäin huono	≥151	≥31	≥201	≥351	≥181	≥201	≥76	≥51

tain 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 ja www.hsy.fi/uusimaamittaukset. Lohjan mittauksen tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta (www.lohja.fi/ >Asukas > Ym-

päristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta > Lohjan ilmanlaatu nyt). HSY:n pääkaupunkiseudun ilmanlaatutulokset ovat nähtävissä osoitteissa www.hsy.fi/ilmanlaatu ja www.hsy.fi/ilmansuojelu.

Kuvassa 24 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Porvoossa liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatu-luokkaan 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. Porvoossa ei



Kuva 24. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2016. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.
Bild 24. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2016. Indexvärdena är baserade på halter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.

mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetty prosenttiluvut eivät ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Porvoossa ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Porvoossa ilmanlaatu oli hyvä 76 % ja tyydyttävä 21 % vuoden tunteista, Lohjalla puolestaan hyvä 89 % ja tyydyttävä 10 % vuoden tunteista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Porvoossa vajaat 3 % ja Lohjalla 1 % ajasta.

Porvoossa oli huonon ilmanlaadun tunteja 53 ja erittäin huonon 5 tuntia, yhteensä 0,7 % vuoden tunteista. Kaikki johtuivat hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä ja valtaosa oli maaliskuussa, mutta jonkin verran myös syksyllä. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli hieman vähemmän kuin vuonna 2011. Tällöin huonoja tunteja oli 60, erittäin huonoja 6, ja ne johtuivat hengitettävistä hiukkasista.

Lohjalla oli huonon ilmanlaadun tunteja 12 (0,1 % vuoden tunteista). Erittäin huonon ilmanlaadun tunteja ei ollut. Huonot tunnit johtuivat hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä. Valtaosa niistä oli maaliskuussa ja yksi marraskuussa. Edellisvuonna huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli yhteensä 70 muutaman aiheutuessa pienhiukkasista.

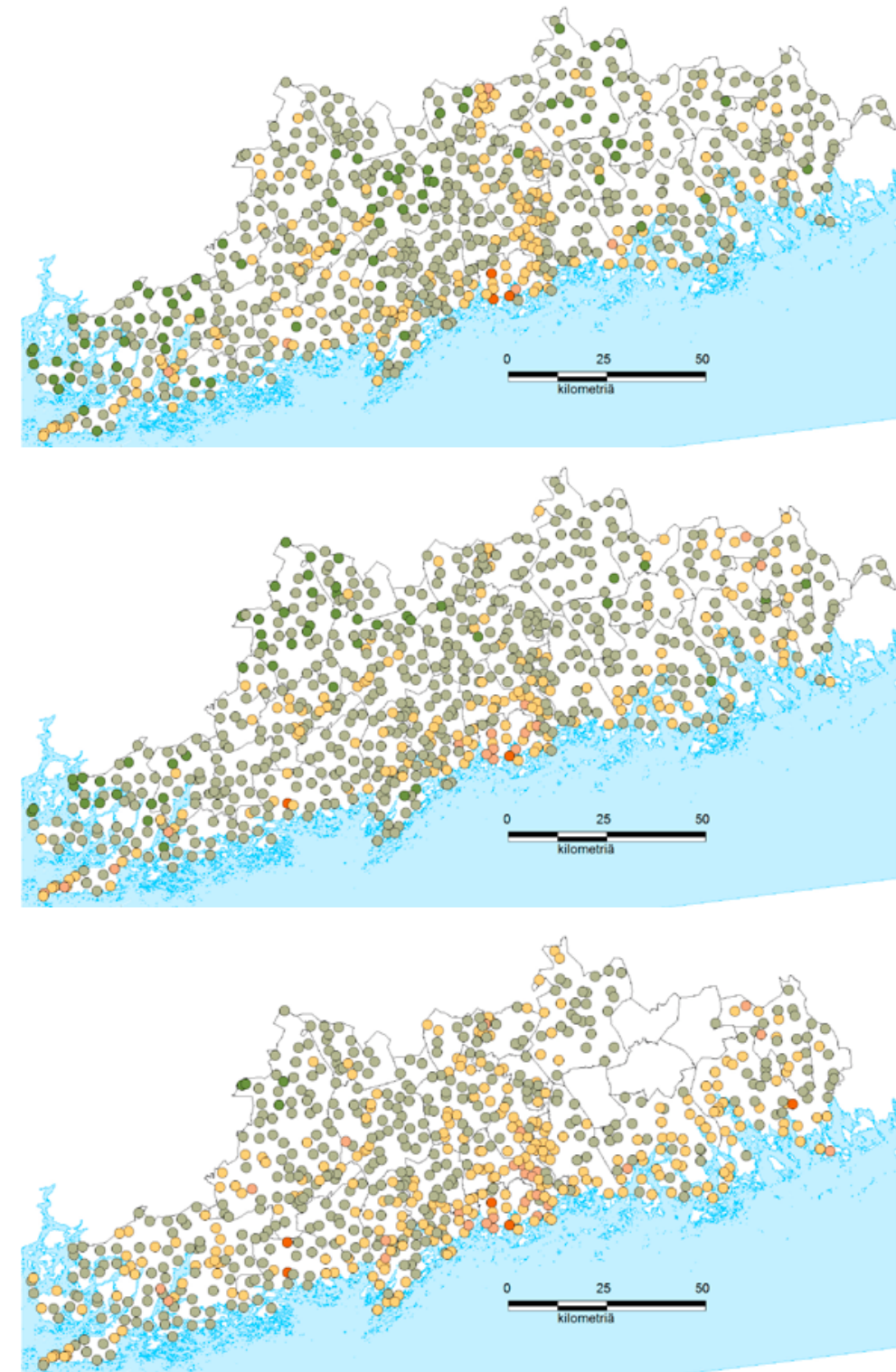
Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mäkelänselän mittausasemalla yhteensä 79, Helsingin keskustassa Mannerheimintien 30, Tikkurilassa 5 ja Kalliossa 3. Siten Porvoossa ja Lohjalla oli melko runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huono-

ja tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun lukuun ottamatta pääkaupunkiseudun pahimpia katukuiluja.

4.6 Jäkälät ja neulasen ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilman saasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuista 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, Pukkila 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, Tammisaareissa 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.



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 2017

Vuonna 2017 typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia mitataan jatkuvatoimisesti Uudenmaan ELY-keskuksen alueella Lohjalla ja Keravalla Aleksis Kiven kadulla. Bentso(a)pyreenin mittauksia tehdään Kirkkonummen Veikkolassa, Puukontie 18.

Tammikuun alussa satoi lumipeite ja oli kovaa pakasta. Myöhemmin lämpötila vaihteli nollan molemmiin puolin. Ilman hiukkaspitoisuudet kohosivat ensimmäisen kerran 25. tammikuuta, jolloin hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvon raja-arvotaso $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Mäkelänkadun mittausasemalla. Lohjalla mitattiin ensimmäinen raja-arvotason ylitys maaliskuun 5. päivänä, Keravalla maaliskuun 16. päivänä.

Helmikuun 8. päivänä oli heikkotuulinen inversiotilanne ja hiukkasten raja-arvotaso ylittyi useilla asemilla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet olivat tuolloin pääkaupunkiseudulla kevään korkeimmat. Maaliskuu oli hieman tavanomaista (vertailukausi 1981 - 2010) leudompi ja sateiltaan tavanomainen. Huhtikuun oli tavanomaista kylmempi sekä sateisempi ja lumisateita esiintyi epätavallisen paljon sadekuurojen yhteydessä. (Ilmatieteen laitos 2017). Koea ja sateinen sää sekä yöpakkaset jatkuivat toukokuullakin ja katupölykauden viimeinen raja-arvotason ylitys oli Mäkelänkadulla 19.5.

Pölyisin aika ajoittui Lohjalla maaliskuulle, jolloin ylityksiä kertyi 3 päivänä ajalla 5.3.-24.3. Korkein vuorokausipitoisuus $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin viimeisenä ylityspäivänä. Keravalla raja-arvotason ylityksiä kertyi jaksolla 16.3. – 19.4. yhteensä 11 päivänä. Korkein vuorokausipitoisuus $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin ensimmäisenä ylityspäivänä. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 50 ja Mannerheimintien $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Kaikkiaan pitoisuu-

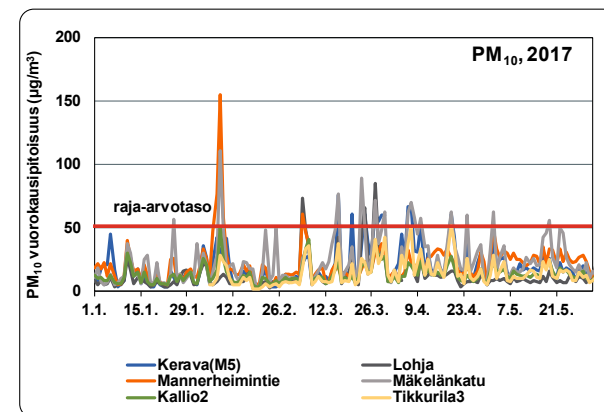
det pysyivät katupölykaudella suhteellisen maltillisina, helmikuun 8. päivän pitoisuuksia lukuun ottamatta.

Toukokuun loppuun mennessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityspäiviä oli Lohjalla kolme, Keravalla 11. Pääkaupunkiseudulla ylityspäiviä oli asemasta riippuen 0 – 15. Raja-arvo ylittyy, jos ylityspäiviä on vuoden aikana yli 35.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi maaliskuussa Lohjalla, Keravalla ohjearvoylityksiä ei mitattu. Typpidioksidin pitoisuuksille annettuja ohjearvoja ei Keravalla tai Lohjalla ylitetty kevään kuluessa. Alkuvuoden kuluessa ei ollut voimakkaita pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumia.

Huom! Vuoden 2017 alusta käyttöön otetut uudet korjauskertoimet vaikuttavat hieman sekä PM_{10} että $\text{PM}_{2.5}$ tuloksiin joko nostaen tai laskien mittauspisteen tuloksia riippuen käytetyistä mittausmenetelmistä.

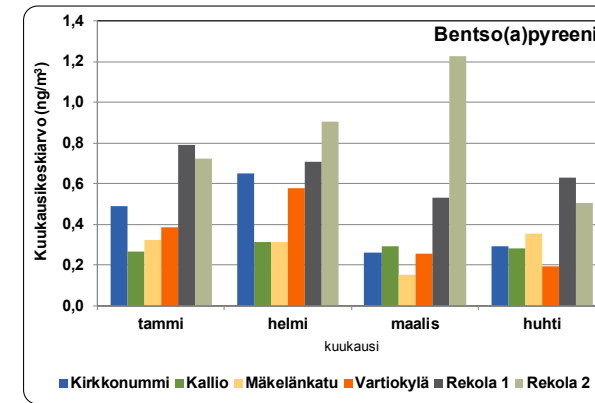
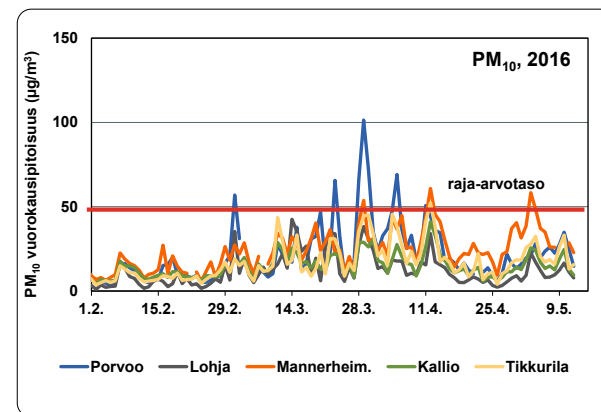
Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia mitataan vuoden 2017 ajan Kirkkonummella Veikkolan pientaloalueella. Tulokset tammi-huhtikuun ajalta on esitetty kuvassa 27. Kirkkonummella pitoisuudet olivat hieman korkeampia kuin pientaloalueella Helsingin Vartiokylässä mutta matalampia kuin Vantaan Rekolassa. Pitoisuudet olivat tammi-helmikuussa korkeammat kuin Helsingin keskustassa kaupunkitaustaa edustavalla Kallion mittausasemalla tai vilkasliikenteisessä katukuilussa Mäkelänkadulla, ja maaliskuussa likimain samaa tasoa niiden kanssa. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle on annettu tavoitearvo $1 \text{ ng}/\text{m}^3$. Kaikilla mittausasemilla alkuvuoden pitoisuudet olivat leudon talven vuoksi melko matalia. Tavoitearvotaso ylittyi maaliskuussa Rekola2-mittauspisteessä.



Kuva 26. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuudet tammi-toukokuussa 2017 ja keväällä 2016.

Huomaa ero asteikoissa.

Bild 26. Dygnsnedelvärden för koncentrationer av inandningsbara partiklar (PM_{10}) i januari-maj år 2017 och i vår 2016. Obs! skala.



Kuva 27. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot tammi-huhtikuussa vuonna 2017 Kirkkonummella ja pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Kirkkonummi, Vartiokylä ja Rekola edustavat pientaloalueita, joilla käytetään puuta lämmönlähteenä, Kallio edustaa kaupunkitaustaa ja Mäkelänkatu vilkasliikenteisiä katukuiluja.

Bild 27. Månadsmedelvärdena av benso(a)pyren i januari-april år 2017 i Kyrkslätt och mätningstationerna i huvudstadsregionen. Kyrkslätt, Botby (= Vartiokylä) och Räckhals (= Rekola) representerar småhusområden med vedeldning, Berghäll (= Kallio) stadsbakgrunden och Backasgatan (= Mäkelänkatu) livligt trafikerade gatukanjoner.

6 Ilmanlaatu arviot kunnittain

Ilmanlaatua on seurattu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella nyt kolmentoista 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 2016, päästöistä vuonna 2015 sekä ilmanlaadun kehityksestä vuosina 2004 – 2016. 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 2015, 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-tietojärjes-

telmästä 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 päästökomponeentteja.

Kiinteistökohtaisia puun ja öljyn käytöstä aiheutuvat lämmöntuotannon päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen arvioon vuodelle 2010 (Karvosenoja ym. 2012). Arviot on tehty myös kuntakohtaisesti. Pienpolton 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 2016). Järjestelmä on uudistettu vuosina 2013 - 2014. Uudistuksessa on tarkistettu kaikki päästökertoimet. Myös maantieliikenteen suoritelluvut on muutettu uusien selvitysten mukaisiksi. Lisäksi tässä raportissa 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		Hiilivedyt	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	69	6	5	7	24	30	19	10		
Teollisuus	24	2	21	31	4	5	1	1	11	12
Tieliikenne	47	4	1	2	0,1	0	76	39	10	10
Satamat	946	86	24	35	47	58	97	50	35	38
Puunpoltto	6	1	16	24					36	39
Öljylämmitys	10	1	0,4	1	6	7			0,7	1
Yhteensä	1103	100	68	100	82	100	193	100	93	100

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 hiukkas- ja hiilivety päästöistä satamien osuus oli huomattava. Teollisuuden osuus hiukkaspäästöistä oli merkittävä. Puun pienpoltto tuotti runsaasti hiukasia 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 2014 verrattuna eri päästölähteiden yhteenlasketut typenoksidien, rikkidioksidin ja hiilimonoksidin päästöt kasvoivat, hiilivety päästöt vähenivät ja hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Vuosina 2004 – 2015 teollisuuden päästöt ovat vähentyneet huomattavasti. Energiantuotannossa rikkidioksidin ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet selvästi, typenoksidien päästöissä ei ole selkeää trendiä. Tieliikenteen päästöt ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Satamien päästöt ovat kasvaneet rikkidioksidia lukuun ottamatta.

Eri päästölähteiden päästöt ilmaan vuonna 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenok-

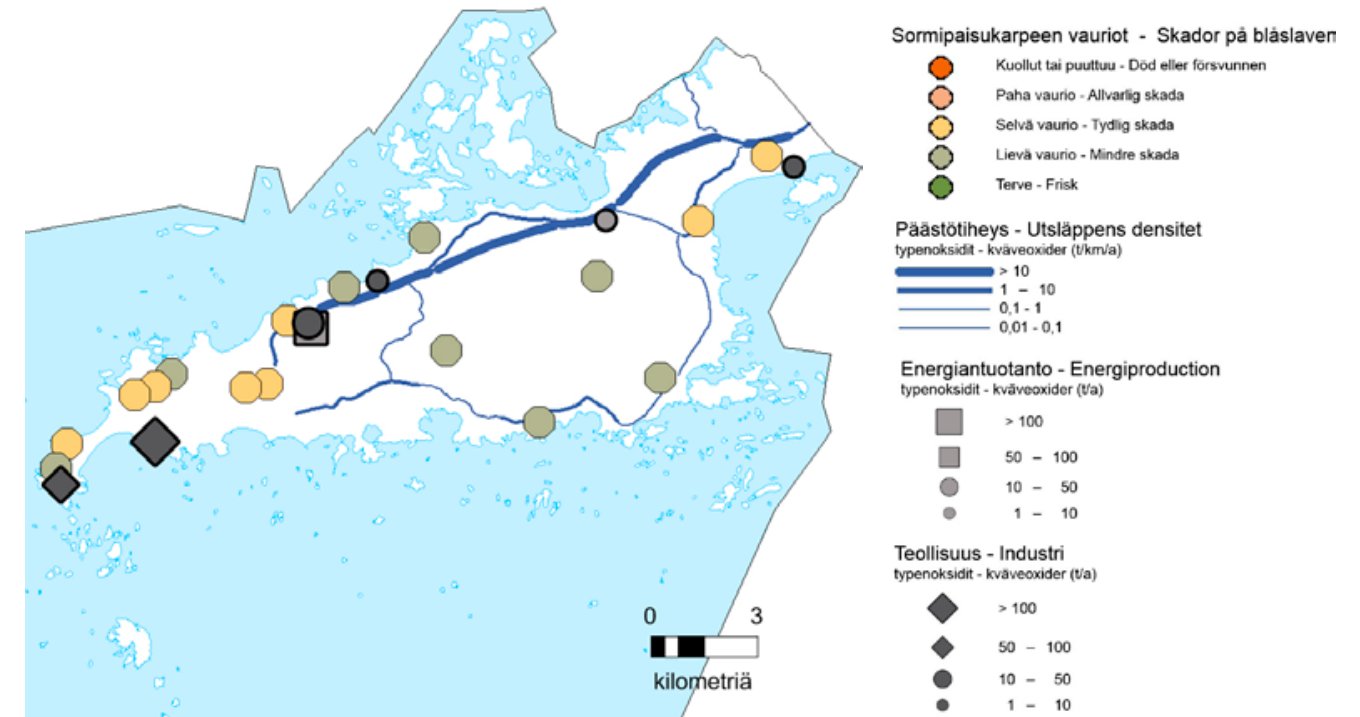
sidiin päästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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. Puun pienpoltton 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

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



vaurioaste Hangon näytealoilla vuoden 2014 bioindikaattoriseurannassa.

Hangossa keskimääräinen ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkäliden lajilukumäärä oli sama kuin koko tutkimusalueella. Lajisto oli lievästi köyhtynyt. 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. Lajiluku-

määrässä 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>.

6.1 Hangö

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	69	6	5	7	24	30	19	10		
Industri	24	2	21	31	4	5	1	1	11	12
Vägtrafik	47	4	1	2	0,1	0	76	39	10	10
Hamnar	946	86	24	35	47	58	97	50	35	38
Vedeldning	6	1	16	24					36	39
Oljeeldning	10	1	0,4	1	6	7			0,7	1
Totalt	1103	100	68	100	82	100	193	100	93	100

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 kolmonoxid. 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 2014 ökade de sammanlagda utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och kolmonoxid.

Utsläppen av VOC-föreningar minskade och utsläppen av partiklar låg på samma nivå som året innan.

Under åren 2004–2015 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. Utsläppen från vägtrafiken har minskat på lång sikt. Utsläppen från hamnarna har ökat frånsett svaveldioxid.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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 anlägg-

ningarna klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätningresultat i Luk).

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 genomsnittliga 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 förändring-

ar 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		Rikkidioksid		Hiilimonoksid		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	11	2	1,3	1,2	1	9				
Teollisuus	69	16	49	45					17	10
Tieliikenne	319	73	11	10	0,4	3	538	100	61	33
Puunpoltto	18	4	47	43					104	57
Öljylämmitys	19	4	0,8	0,7	11	88			1	0,7
Yhteensä	435	100	108	100	12	100	538	100	183	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksid	Hiilimonoksid	VOC-yhdisteet
	t	t	t	t	t
Hyvinkään lämpövoima Oy, Sahanmäen lämpökeskus	7				
Saint Gobain Rakennustuotteet Oy, Hyvinkään lasivillatehdas	61	46			4

Hyvinkäällä merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet ovat tieliikenne, puun pienpoltto 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 teollisuudesta ja puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa öljylämmityksestä.

Vuonna 2015 energiantuotannon rikkidioksidipäästöt vähenivät selvästi, typenoksidien päästöt jonkin verran ja hiukkaspäästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna. Teollisuuden typenoksidi- ja VOC-päästöt kasvoivat, hiukkaspäästöt pysyivät suunnilleen samoina. Vuosina 2004 – 2015 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 päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2015 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 nyt 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. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Puun pienpoltolla 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.

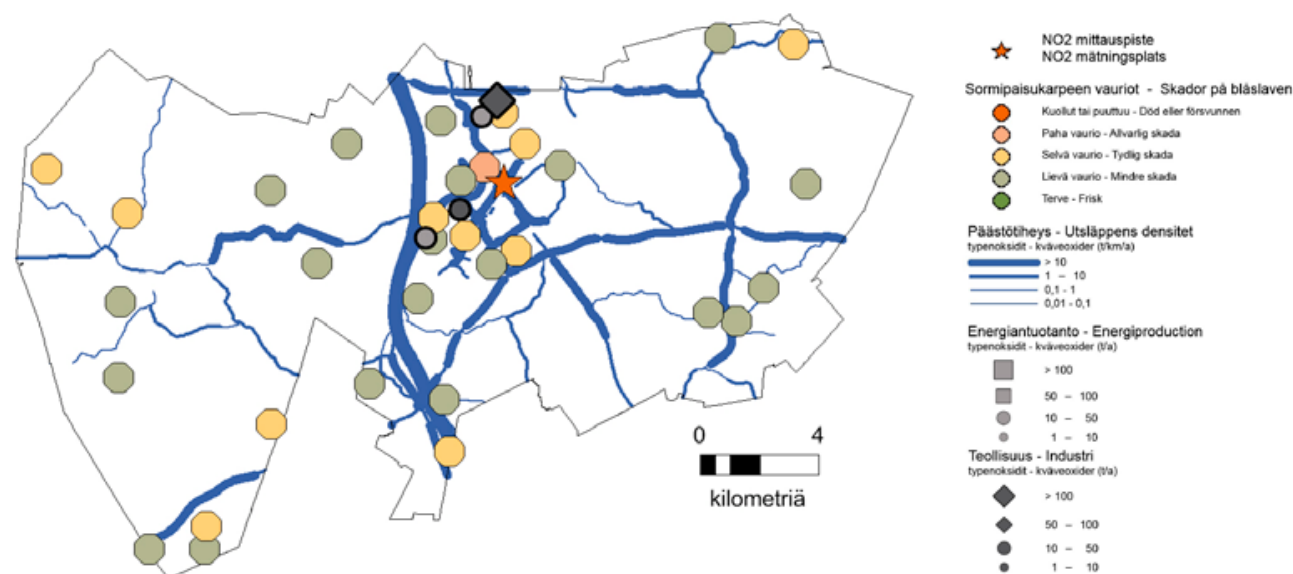
Hyvinkäällä mitattiin jatkuvatoimisesti ilmanlaatua vuosina 2013 ja 2014. Mittausasema sijaitsi Kauppalankadulla Hämeenkadun puoleisessa päässä. Kadut ovat vilkasliikenteisiä: Kauppalankadun liikennemäärä on noin 10 000 ja Hämeenkadun noin 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tätä aiemmin ilmanlaatua mitattiin Hyvinkäällä jatkuvatoimisesti vuonna 2008, jolloin mittausasema sijaitsi tammi-toukokuussa Kauppalankadulla ja kesäkuusta vuoden loppuun Suokadulla. Vuonna 2014 ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Keväällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet heikensivät ilmanlaadun ajoittain huonoksi ja jopa erittäin huonoksi. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli kuitenkin selvästi vähemmän kuin vuosina 2013 ja 2008. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tilanteet aiheutuivat katupölystä, jota liikenne ja tuuli nostivat ilmaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet raja-arvoja. Sen sijaan pitoisuuksille annettu vuorokausiherjarvo ylittyi maaliskuussa sekä vuonna 2013 että vuonna 2014.

Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2014 edellisvuoden tasolla ja selvästi matalampi

kuin vuonna 2008. Vuorokausipitoisuudelle annettun raja-arvotason ylittäviä päiviä oli niin ikään jonkin verran vähemmän kuin vuonna 2013 ja selvästi vähemmän kuin vuonna 2008. 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. Yöpakkaset ja niitä seuraavat sateettomat päivät näkyvät katujen kevätsiivouksen aikaan pitoisuuksien kohoamisena. Hyvinkään kaupunki on vuoden 2008 jälkeen ottanut käyttöön toisen pesuauton, joka pieneltä osalta voi selittää eroa. Hyvinkäälle on laadittu ilmansuojeluohjelma vuosille 2011 - 2017, johon on koottu ilmanlaadun parantamista edistäviä toimenpiteitä.

Typidioksidin pitoisuudet olivat jatkuvatoimisissa mittauksissa alle raja- ja ohjearvojen. Vuosipitoisuus oli vuonna 2014 selvästi edellisvuotta matalampi. Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typidioksidin pitoisuuksia myös suuntaa-antavalla passiivikeraimenetelmällä kolmessa mittauspisteessä (liite 3). Vuoden 2014 alusta mittauspisteitä vähennettiin ja mittauksia tehdään enää Hämeenkadulla. Mittauspiste on merkitty karttaan ja vuoden 2016 tulokset esitetty oheisessa taulukossa. Mitatut pitoisuudet ovat vuosina 2004 – 2016 olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Vuonna 2016 Hämeenkadulla mitattu vuosipitoisuus oli hieman matalampi kuin vuonna

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Hämeenkatu	27	17	11	15	15	12	11	11	15	13	18	23	16



2015. Vuosina 2004 – 2016 typidioksidin vuosikeskiarvon lasku on ollut Hämeenkadulla tilastollisesti melkein merkitsevää. Uudenmaankadulla typidioksidin pitoisuudet laskivat tilastollisesti merkitsevästi ja pääterveysaseman pihalla melkein merkitsevästi vuosina 2004 – 2013.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suoje-

lemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hyvinkään kunnan alueella arvioitiin jäkälän 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>.

6.3 Inko – Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	18	4	9	25	86	1	1	0,3	0
Teollisuus	35	24	15	33	1	5				
Tieliikenne	59	41	2	4	0,1		94	99	10	15
Satama	10	7			1	3				
Puunpoltto	10	7	25	54					55	84
Öljylämmitys	3	2,3	0,1		2	6,5			0,2	0,4
Yhteensä	143	100	46	100	29	100	95	100	66	100

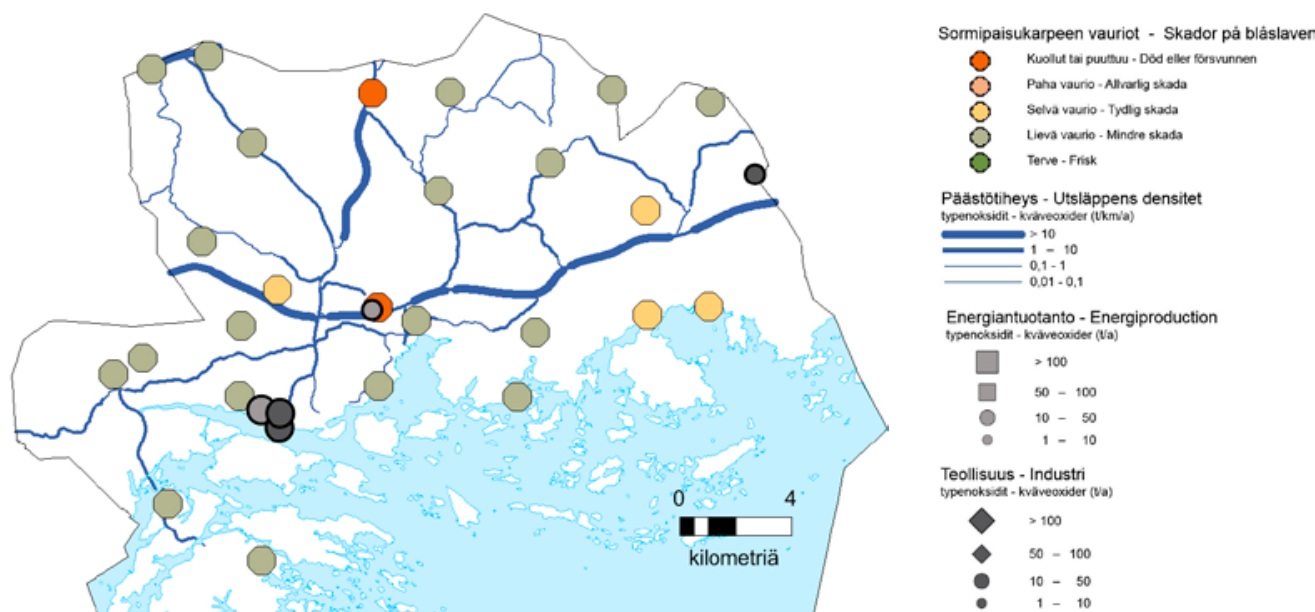
Inkoossa suurin yksittäinen päästölähde on ollut Forum Power and Heat:n voimalaitos. Laitoksen toiminta päättyi vuoden 2014 alkupuolella. Tieliikenne oli merkittävin hiilimonoksidin ja typenoksidien päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puun pienpoltto aiheutti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

Inkoon päästöt ilmaan vuonna 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton 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.

Puun pienpoltolla 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 typidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.



Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella arvioitiin jäkälän 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 jäkälän 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 bioindikaattorisearnan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

6.3 Ingå

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	26	18	4	9	25	86	1	1	0,3	0
Industri	35	24	15	33	1	5				
Vägtrafik	59	41	2	4	0,1		94	99	10	15
Hamnar	10	7			1	3				
Vedeldning	10	7	25	54					55	84
Oljeeldning	3	2,3	0,1		2	6,5			0,2	0,4
Totalt	143	100	46	100	29	100	95	100	66	100

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 till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 kvävedi-

oxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätningresultat i Luk).

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.

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 lavararter 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>.

6.4 Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	157	44	0,1	0,1	11	57	230	40	3	2
Teollisuus									4	3
Tieliikenne	169	48	6	14	0,2	1	351	60	45	35
Puunpoltto	14	4	35	84					76	59
Öljylämmitys	14	4	0,6	1	8	41			1	0,8
Yhteensä	354	100	41	100	20	100	580	100	129	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	VOC-yhdisteet
	t	t	t	t
Fortum Power and Heat Oy, Järvenpään voimalaitos	157	0	11	3

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. Puun pienpoltto aiheuttaa valtaosan suorista hiukkaspäästöistä ja yli puolet VOC-yhdisteiden päästöistä. Rikkidioksidin suurimmat päästölähteet ovat energiantuotanto ja öljylämmitys. Vuonna 2015 energiatuotannon typenoksidipäästöt lisääntyivät ja rikkidioksidipäästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt 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.

Puun pienpoltolla 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.

Järvenpäässä on mitattu typenoksidien ja hengittävien hiukkasten pitoisuuksia vuonna 2006 Sibeliuksenväylällä sekä vuosina 2012 ja 2015 Helsingintiellä. Kumpikin mittausasema edusti Järvenpään vilkasliikenteisiä ympäristöjä.

Järvenpäässä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet korkeita erityisesti keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Raja-arvot eivät kuitenkaan ole ylittyneet. Raja-arvotason ylityksiä on kuitenkin ollut runsaasti, 17 päivää vuonna 2006, 28 päivää vuonna 2012 ja 20 päivää vuonna 2015. Raja-arvo ylittyi, jos raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää vuodessa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuu- ja huhtikuussa vuonna 2012 ja huhti- ja toukokuussa vuonna 2006 sekä maaliskuussa vuonna 2015. Kevään 2015 pölykausi oli erittäin voimakas ja Järvenpäässäkin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat mittaus historian korkeimmat.

Typpidioksidin pitoisuudet ovat pysyneet selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella jokaisena mittausvuonna. Vuonna 2015 jatkuvatoimisissa mittauksissa saatu vuosikeskiarvo oli hieman matalampi kuin vuonna 2012. Typpidioksidipitoisuuksia on vuosina 2004 – 2016 mitattu lisäksi passiivikeräinmenetelmäl-

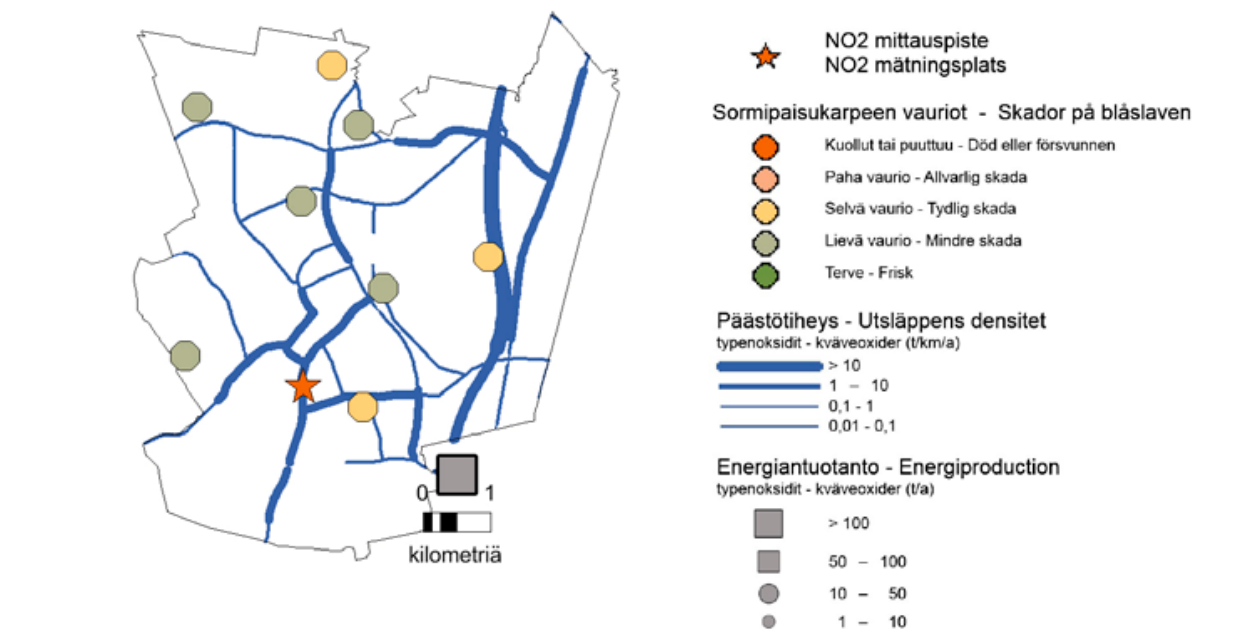
Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalisk	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Sibeliuksenväylä	21	13	8	14	10	11	7	7	10	10	14	14	12

lä (liite 3). Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain Sibeliuksenväylän mittauspisteessä (5 m kadun reunasta, noin 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Passiivikeräimellä mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat olleet melko matalia, selvästi alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosirajavasta (40 µg/m³). Vuonna 2016 pitoisuudet olivat keskimäärin edellisvuoden tasolla, mutta pitkällä aikavälillä ne ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuon-

na 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Järvenpään kaupungin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla. Ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuh-
tausindeksi 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>.



6.5 Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	25	23	4	13	42	91				
Teollisuus	0,7	1	2	7	0,2	0,4			6	10
Tieliikenne	67	62	2	8	0,1	0,2	105	100	12	19
Puunpoltto	8	7	20	72					44	70
Öljylämmitys	7	6	0,3	1	4	8			0,5	0,7
Yhteensä	107	100	28	100	46	100	105	100	63	100

Karkkilassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikenne-päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porintien (valtatie 2) sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Energiantuotanto aiheuttaa yli 90 % rikkidioksidin, noin neljänneksen typenoksidien ja hieman yli 10 % hiukkasten päästöistä. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu noin 70 % hiukkasten ja VOC-päästöistä. Noin 10 % VOC-päästöistä pääsee ilmaan valimoteollisuudesta, 20 % tieliikenteestä.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttavassa on esitetty autoliikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Edelliseen vuoteen verrattuna energiantuotannon päästöt pysyivät samalla tasolla. Pitkällä aikavälillä päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole tapahtunut trendinomaista kehitystä. Teollisuuden päästöt olivat vuonna 2015 pienemmät kuin edellisenä vuonna. 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.

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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 pienpoltton vaikutuksia Karkkilan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2015 bentso(a)pyreenin mittauksin osoitteessa Toivikinkatu 21. Alue on pientalovaltaista ja siellä käytetään runsaasti puuta lämmönlähteenä. Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva orgaaninen yhdiste, jonka merkittävin päästölähde Suomessa on puun pienpoltto. Sen vuosipitoisuudelle on EU:ssa määriteltä tavoitearvo 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa (nanogramma on milligramman miljoonasosa). Karkkilassa puun pienpoltton vaikutukset näkyivät selvästi mitatuissa pitoisuuksissa, joiden vuosikeskiarvo oli 1,0 ng/m³ eli tavoitearvon tasolla.

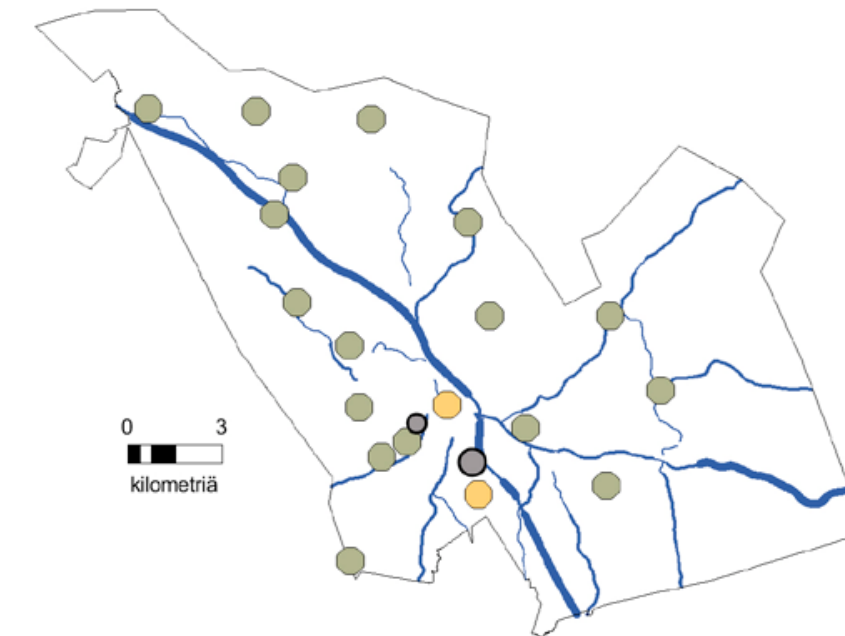
Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Lähellä keskustaa sijaitsevat teollisuuslaitokset saattavat aiheuttaa korkeita hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten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

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi

(Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

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>.



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven

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

Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (t/km/a)

- > 10
- 1 – 10
- 0,1 – 1
- 0,01 – 0,1

Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)

- > 100
- 50 – 100
- 10 – 50
- 1 – 10

6.6 Kerava

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	157	44	2	7	76	94				
Teollisuus	0	0							3	4
Tieliikenne	186	52	7	20	0,2	0,3	366	100	42	43
Puunpoltto	9	3	24	72					52	53
Öljylämmitys	8	2	0,3	1,0	5	6			0,6	0,6
Yhteensä	361	100	33	100	81	100	366	100	99	100

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

Keravalla yli 90 % rikkidioksidin ja lähes puolet typenoksidien päästöistä oli vuonna 2015 peräisin energiantuotannosta. Tieliikenteen osuus Keravan typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä oli noin puolet ja hiukkaspäästöistä viidenes. 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 typenoksidipäästöt vähenivät ja rikkidioksidipäästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä energiantuotannon päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaisia trendejä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt 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.

Puun pienpoltolla 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.

Keravalla mitattiin vuosina 2005 ja 2010 jatkuva-toimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja, mutta olivat kuitenkin huomattavan korkeita keväisin pölykaudella. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat vuonna 2010 matalammat kuin vuonna 2005. Kaupungin katupölyn hillitsemiseen tähtäävillä toimenpiteillä arvioitiin olleen vaikutusta pitoisuuksiin. Vuonna 2017 ilmanlaatua mitataan jälleen samassa paikassa (kevät 2017, luku 5).

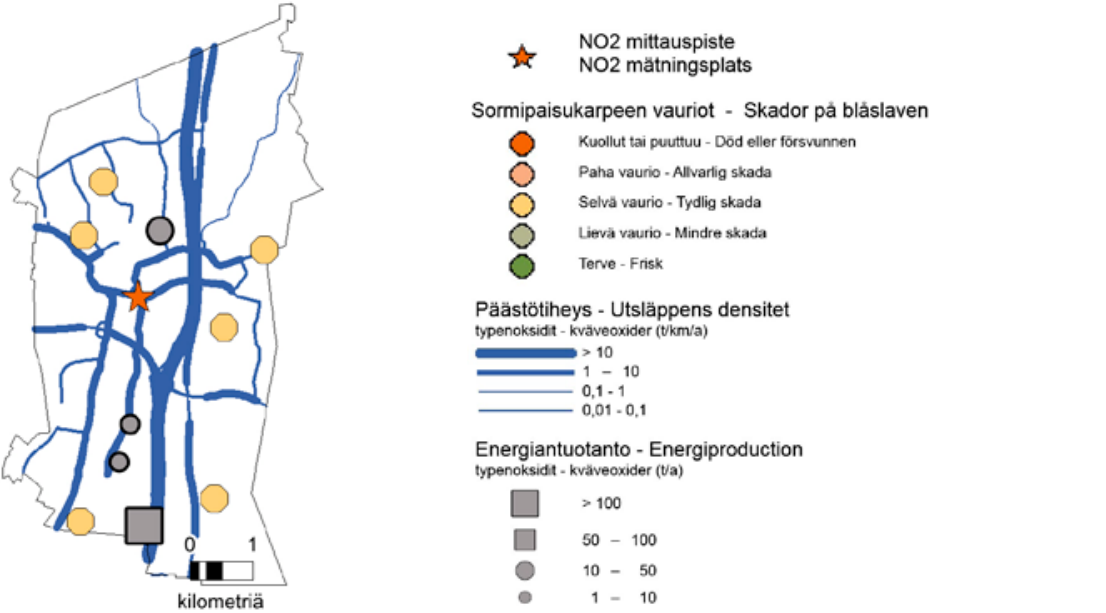
Typpidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisisa mittauksissa ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli vuonna 2010 sama kuin vuonna 2005. Vuosina 2004 – 2016 typpidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla myös passiivikeräimillä, vuoden 2014 alusta lähtien vain yhdessä pisteessä Sibeliuksentiellä. Vuoden 2016 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Pitoisuudet ovat matalia eikä typpidioksidin vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ole missään mittauspisteessä ylittynyt vuosina 2004 – 2016. Vuonna 2016 vuosipitoisuus Sibeliuksentiellä oli hieman edellisvuotta matalampi (liite 3).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot-

sonin kaukokulkeumatilanteita. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

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 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Sibeliuksentie	25	19	11	17	17	13	11	13	15	13	18	16	16



6.7 Kirkkonummi–Kyrkslätt

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	112	27	17	18	240	95				
Teollisuus	16	4	17	18	0,1	0,04	0,1		0,6	0,3
Tieliikenne	236	57	8	8	0,3	0,1	485	99	56	32
Satama	16	4	0,5	0,5	5	2	3	1	1	0,6
Puunpoltto	21	5	54	55					118	67
Öljylämmitys	13	3	0,5	0,5	7	3			0,9	0,5
Yhteensä	415	100	97	100	252	100	488	100	177	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Masala	19	9	6	8	6	8	4	5	6	9	12	9	8

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. Valtaosa hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä on peräisin puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa voima- ja lämpölaitoksista.

Vuonna 2015 energiatuotannon päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla. Teollisuuden hiukaspäästöt vähenivät. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ovat vuosina 2004 – 2015 vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa selkeää trendiä. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2015 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LIPASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suuriteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti uudestaan. Lisäksi tieliikenteen päästöarviossa ovat nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton 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.

Puun pienpoltolla 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. Puunpoltton 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 polton vaikutuksia Kirkkonummen ilmanlaatuun selvitetään bentso(a)pyreenin mittauksin vuonna 2017 (kevät 2017, luku 5)

Kirkkonummella on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain Masalassa, osoitteessa Sundsbergintie 1 (20 m Masalantiestä, 3700 ajoneuvoa vuorokaudessa ja 20 metriä Sundsbergintiestä, 2800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Kirkkonummen mittauspisteissä havaitut typpidioksidipitoisuudet ovat matalia, noin neljäsosan vuosiraja-arvosta (40 µg/m³). Pitoisuudet selittyvät osittain sillä, että mittauspisteet eivät sijaitse vilkkaan liikenteen välittömässä läheisyydessä. Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana.

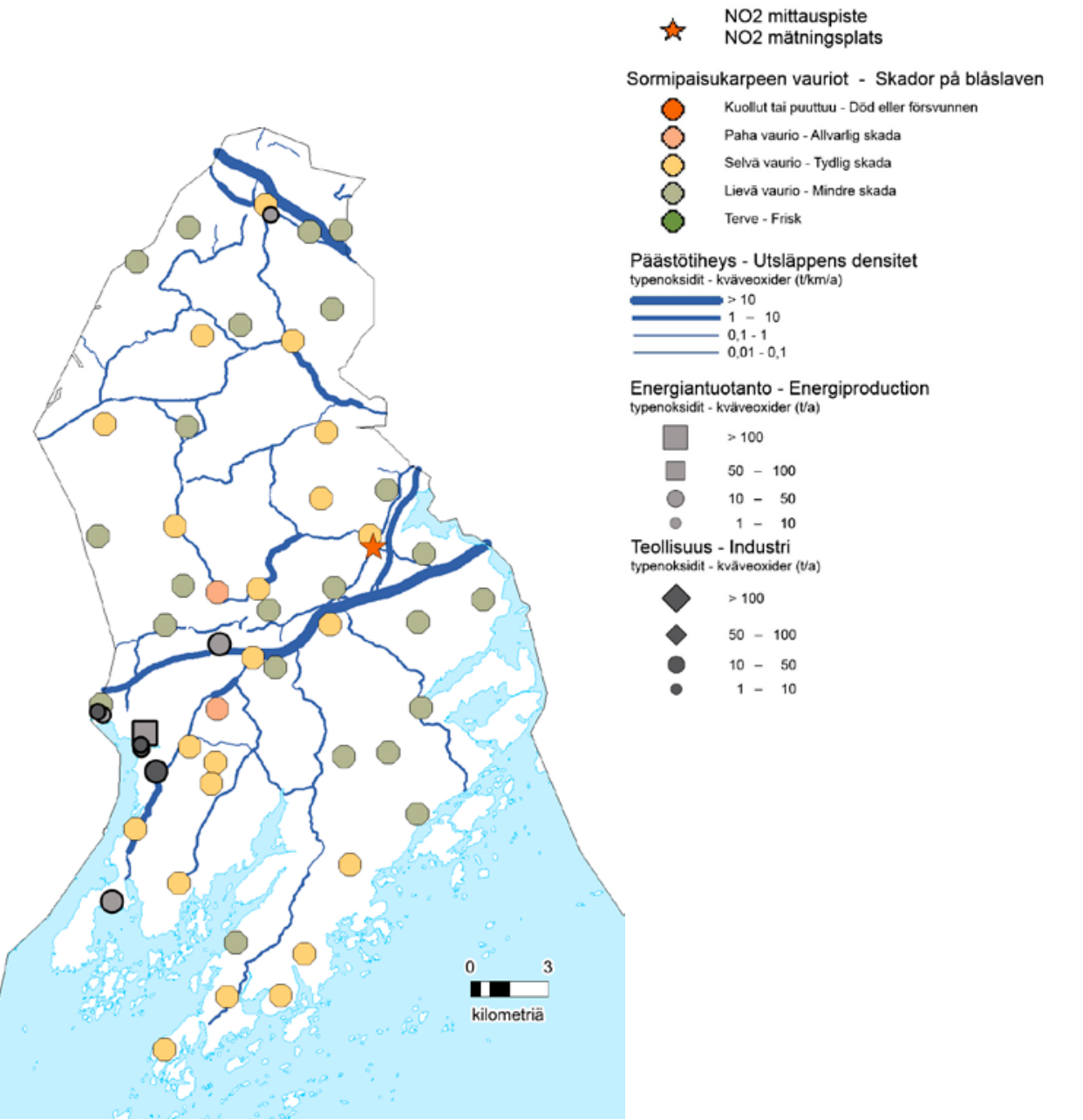
Passiivikeräinkartoitusten sekä pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna

2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

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 lu-

kumäärä puolestaan olivat keskimäärin tutkimusalueen keskiarvoa pienempiä. Jäkäälajiston suurimmat muutokset esiintyivät kirkonkylän lähellä. Verrattuna aiempiin tutkimusvuosiin 2000, 2004 ja 2009 sormipaisukarpeen vaurioaste oli suurin vuonna 2014. Lajilukumäärä ei ole muuttunut tilastollisesti merkittävästi vuoden 2004 jälkeen. Ilmanpuhtausindeksi oli merkittävästi pienempi kuin vuosina 2000 ja 2009, mutta tilastollisesti merkitsevää eroa ei havaittu vuoden 2004 verrattuna. Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



6.7 Kyrkslätt

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	112	27	17	18	240	95				
Industri	16	4	17	18	0,1	0,04	0,1		0,6	0,3
Vägtrafik	236	57	8	8	0,3	0,1	485	99	56	32
Hamnen	16	4	0,5	0,5	5	2	3	1	1	0,6
Vedeldning	21	5	54	55					118	67
Oljeeldning	13	3	0,5	0,5	7	3			0,9	0,5
Totalt	415	100	97	100	252	100	488	100	177	100

Halterna av kvävedioxid år 2016, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Masaby	19	9	6	8	6	8	4	5	6	9	12	9	8

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 det vill säga Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). Merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar härstammar från vedeldningen. Svaveldioxid frigörs till uften främst från kraft- och värmeanläggningarna.

År 2015 låg utsläppen från energiproduktionen ungefär på samma nivå som året innan. Partikelutsläppen från industrin minskade. Utsläppen från energiproduktionen och industrin har varierat från år till år mellan åren 2004 och 2015, och någon entydig trend kan inte skönjas. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 inverkan på luftkvaliteten i Kyrkslätt utredas med mätningar av benso(a)pyren år 2017 (våren 2017, kapitel 5).

I Kyrkslätt har halterna av kvävedioxid uppmätts åren 2004–2013 med en passiv insamlingsmetod på två platser. Sedan år 2014 har mätningar endast gjorts i Masaby, på adressen Sundsbergsvägen 1 (20 m från Masalavägen, 3700 fordon i dygnet och 20 meter från Sundsbergsvägen, 2800 fordon i dygnet). Mätpunkten har angetts på kartan och de erhållna resultaten visas i bifogade tabell.

De observerade halterna av kvävedioxid vid mätpunkterna i Kyrkslätt var låga, cirka en fjärdedel av årsgränsvärdet (40 µg/m³). Halterna kan delvis förklaras av att mätpunkterna inte ligger i den omedelbara närheten av livlig trafik. I halterna av kvävedioxid kan inte noteras någon klar trend under de tio senaste åren.

Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts med en passiv insamlingsmetod samt de kontinuerliga mätningarna 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätningsresultat i Luk).

Den belastning som luftföroreningarna medför på Kyrksläts kommuns område bedömdes med hjälp av lavar år 2014. Bifogade karta visar skadorna på blåslav på provytorna i Kyrkslätt. De genomsnittliga skadorna på blåslav var aningen större än på hela un-

dersökningsområdet 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 sätt sedan 2004. Luftrenhetsindexet var signifikant mindre än åren 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		Rikkidioksidit		Hiilimonoksidit		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	49	83	1	8	0,1	3	65	100	6	15
Puunpoltto	7	12	16	91					36	85
Öljylämmitys	3	5	0,1	1	2	97			0,2	0
Yhteensä	59	100	17	100	2	100	65	100	43	100

Lapinjärvellä tieliikenne aiheuttaa suurimman osan 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.

Tieliikenteen päästötiedot vuodelta 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

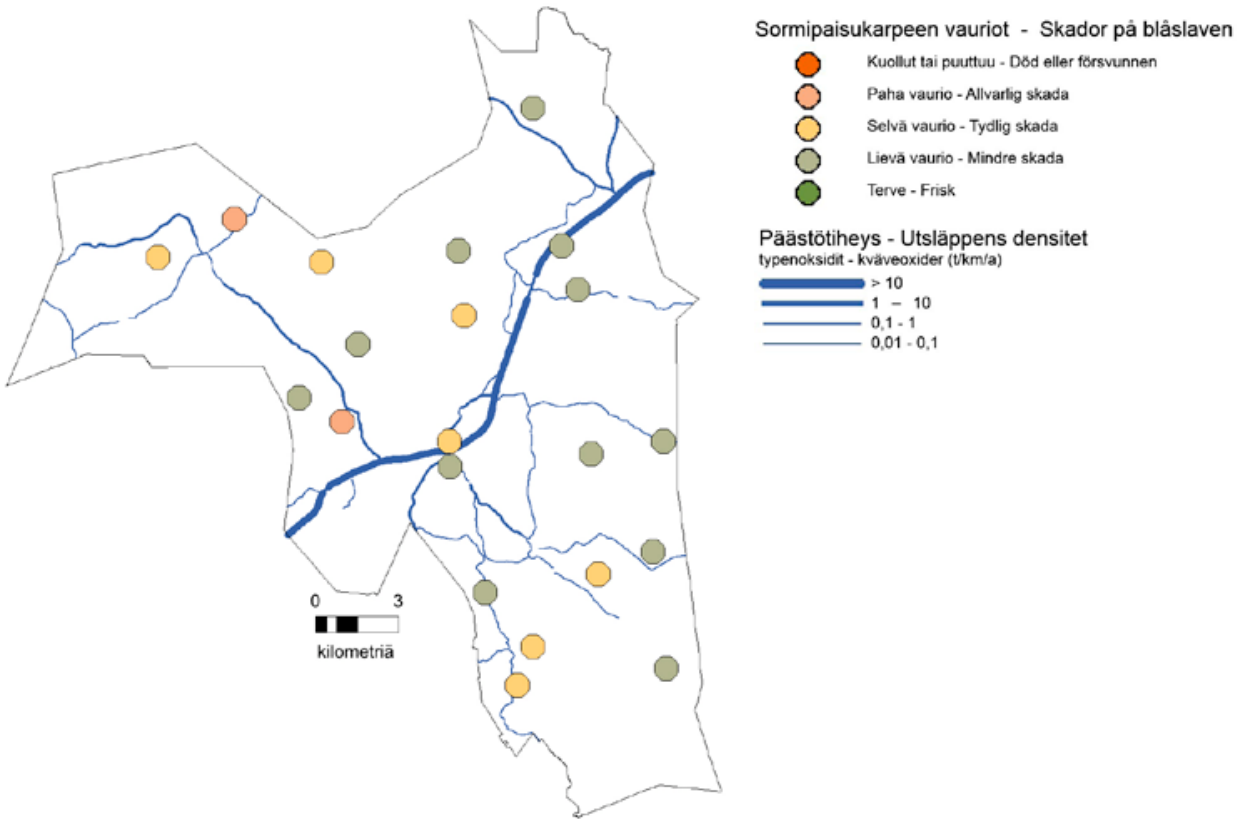
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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 teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen perusteella voidaan arvioida, että tyyppidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai ot-

sonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudella- maalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia). Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lapin- järven alueella arvioitiin jäkälän 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>.



6.8 Lappträsk

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägtrafik	49	83	1	8	0,1	3	65	100	6	15
Vedeldning	7	12	16	91					36	85
Oljeeldning	3	5	0,1	1	2	97			0,2	0
Totalt	59	100	17	100	2	100	65	100	43	100

I Lappträsk orsakar vägtrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken längs den livligast trafikerade vägen, det vill säga 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.

Trafikens utsläpp till luft år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 Lappträsk är i genomsnitt bra, eftersom det på kommunens område inte finns betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mättningsresultat i Luk).

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 lavararter som är känsliga för luftföroreningar och luftrenhetsindexet (IAP) skilde sig en dast 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	371	41	11	8	158	91	95	12	5	1
Teollisuus	41	5	13	9	1	0,6			21	6
Tieliikenne	422	47	14	9	0,5	0,3	682	88	73	21
Puunpoltto	42	5	107	73					240	71
Öljylämmitys	26	3	1,0	0,7	15	8			2	0,5
Yhteensä	902	100	147	100	174	100	777	100	341	100

		Typen- oksidit	Hiukka- set	Rikki- dioksidi	Hiilimo- noksidi	VOC- yhdisteet
		t	t	t	t	t
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Holmankujan lämpökeskus					
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Ojamon lämpökeskus	0,4		0,11		
Lohjan Energiahuolto Oy Loher	Tytyrin lämpökeskus	1,5	0,13	2,9		
Lohjan Biolämpö Oy	Lämpölaitos	27,8	1,6	1,75		
Mondi Lohja Oy	Lohjan lämpölaitos	48	7	54		
Virkkalan Lämpö Oy	Kalkkipuiston lämpökeskus	6				
HUS kuntayhtymä	Lohjan aluesairaalan lämpökeskus	2		0,0		
Cembrit Production Oy	lämpökeskus	1				
Sappi Finland 1 Oy	Kirkniemen voimalaitos	284	2	99	95	5
Sappi Finland Operations Oy	Kirkniemen paperitehdas	9				
Nordkalk Oy Ab	Tytyrin kalkkitehdas	29	10	0,8		

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Lohjan- harjuntie	28	21	13	18	17	16	14	15	18	19	22	19	18

Vuonna 2015 energiantuotanto aiheutti Lohjalla alle puolet typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja alle 10 % hiukkaspäästöistä. Teollisuuden osuus hiukkasten, typenoksidien ja VOC-yhdisteiden päästöistä oli alle 10 %. Lähes puolet Lohjan typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä noin viidennes VOC-yhdisteiden päästöistä oli vuonna 2015 peräisin tieliikenteestä. Kotitalouksien puunpoltto tuotti yli valtaosan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä.

Energiantuotannossa typenoksidien, hiukkasten ja hiilimonoksidin päästöt vähenivät selvästi edellisvuoteen verrattuina, rikkidioksidin päästöt puolestaan kasvoivat. Vuosina 2004 – 2015 rikkidioksidin päästöt ovat kuitenkin vähentyneet selvästi. Teollisuuden typenoksidi- ja VOC-päästöt laskivat selvästi edellisvuodesta. Teollisuuden päästöt ovat vuosina 2004 –

2015 vähentyneet. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Kartakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenok-

sidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Puun pienpoltolla 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.

Lohjalla on mitattu vuosina 2004 – 2016 jatkuva-toimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007 – 2016 on mitattu myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema on sijainnut vuosina 2004 – 2005 ja 2009 – 2016 Nahkurintorin pysäköintialueella. Vuosina 2006 – 2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Tuloksia on tarkemmin esitetty luvussa 4.

Vuonna 2016 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi sekä raja- että ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet ovat olleet vuosina 2009 – 2016 selvästi matalammat kuin vuosina 2004 – 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Vuorokausiraja-arvotason (50 µg/m³) 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. Sekä kaupungin toimenpiteillä että säätiloilla lieenee ollut vaikutusta pitoisuuksiin: Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeä. Katuja on kasteltu ennen harjausta ja kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustojaan. Yhteistyötä kiinteistöhoitoyritysten kanssa on kehitetty siten, että jalkakäytävät on puhdistettu samanaikaisesti katujen kanssa.

Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjalla 4,7 µg/m³, mikä oli edellisvuoden tasolla. Pitoisuus oli selvästi EU:n vuosiraja-arvon (25 µg/m³) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alittivat myös WHO:n pienhiukkasille antaman vuosiohjearvon (10 µg/m³). WHO:n vuorokausiohjearvo (25 µg/m³) ei ylittynyt kertaakaan.

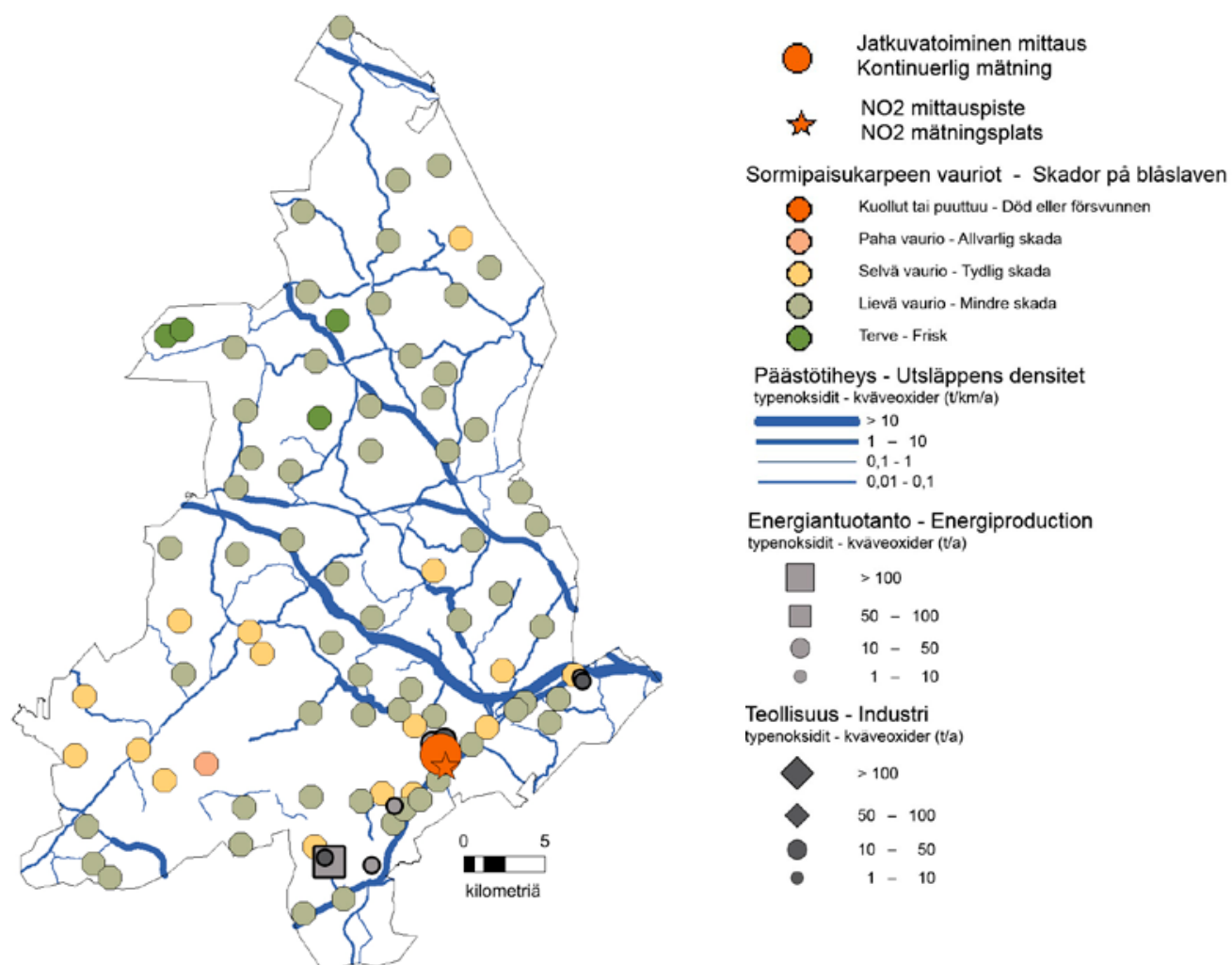
Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2016

oli 8 µg/m³. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Pitoisuudet jäivät myös selvästi tuntiraja-arvon (200 µg/m³, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle. Myöskään ohjearvot eivät ylittyneet.

Lohjalla mitattiin vuosina 2004 - 2013 typpidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia on tehty vain Lohjanharjuntien mittauspisteessä. Lohjanharjuntien mittauspiste siirrettiin nykyiseen paikkaansa vuonna 2009. Pitoisuuksien kuukausikeskiarvot on esitetty oheisessa taulukossa. Lohjan vanhoista mittauspisteistä Keskusaukiolla todettiin melkein merkitsevä laskeva pitoisuustrendi vuosina 2004 – 2013 (liite 3). Lohjanharjuntien mittausjakso on liian lyhyt trendien arvioimiseksi.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittauksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan alueella arvioitiin jatkuvasti 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>.



6.9 Lojo

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	371	41	11	8	158	91	95	12	5	1
Industri	41	5	13	9	1	0,6			21	6
Vägtrafik	422	47	14	9	0,5	0,3	682	88	73	21
Vedeldning	42	5	107	73					240	71
Oljeeldning	26	3	1,0	0,7	15	8			2	0,5
Totalt	902	100	147	100	174	100	777	100	341	100

Halterna av kvävedioxid år 2016, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Lojoås- vägen	28	21	13	18	17	16	14	15	18	19	22	19	18

År 2015 orsakade energiproduktionen i Lojo under hälften av kväveoxidutsläppen, merparten av svaveldioxidutsläppen och under 10 % av partikelutsläppen. Industrins andel av utsläppen av partiklar, kväveoxider och VOC-föreningar var under 10 %. Nästen hälften av kväveoxidutsläppen i Lojo, största delen av kolmonoxidutsläppen och cirka en femtedel av utsläppen av VOC-föreningar härstammade år 2015 från vägtrafiken. Vedeldningen i hushållen orsakade merparten av utsläppen av partiklar och VOC-föreningar.

I energiproduktionen minskade utsläppen av kväveoxider, partiklar och kolmonoxid jämfört med året innan, medan utsläppen av svaveldioxid ökade. Under åren 2004–2015 har utsläppen av svaveldioxid dock minskat klart. Utsläppen av kväveoxider och VOC-föreningar från industrin minskade klart jämfört med året innan. Under åren 2004–2015 har utsläppen från industrin minskat. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 Lojo har man under åren 2004–2016 kontinuerligt mätt halterna av kväveoxid, kvävedioxid och inandningsbara partiklar. Åren 2007–2016 har man även mätt halterna av små partiklar. Mätstationen har åren 2004–2005 och 2009–2016 varit belägen på Garvarforgets parkeringsplats. Åren 2006–2008 var stationen belägen vid Linnaigatan. Resultaten visas i detalj i kapitel 4.

År 2016 var halterna av inandningsbara partiklar i Lojo klart lägre än gräns- och riktvärdena. De genomsnittliga halterna av inandningsbara partiklar har varit klart lägre åren 2009 – 2016 än åren 2004 – 2005, då mätstationen var belägen på samma plats. 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). År 2016 överskreds gränsvärdesnivån inte en gång. Både stadens åtgärder och vädret torde ha påverkat halterna: Sandning har i huvudsak gjorts med sandningsmakadam. Gatorna har vätsats före borstning och fastighetsvårdsföretagen har förnyat sin materiel. Samarbetet

med fastighetsvårdsföretagen har utvecklats så att trottoarerna har rengjorts samtidigt med gatorna.

Årsgenomsnittet för halterna av finpartiklar var 4,7 µg/m³ i Lojo, vilket var på samma nivå än året innan. Halten låg klart under EU:s årsgränsvärde (25 µg/m³). I Lojo underskrider halterna också WHO:s årsriktvärde för finpartiklar (10 µg/m³). WHO:s dygnsriktvärde (10 µg/m³) överskreds inte en gång.

På den kontinuerliga mätstationen för luftkvaliteten var årsgenomsnittet för kvävedioxidhalten 8 µg/m³ år 2016. Halten låg klart under årsgränsvärdet (40 µg/m³). I Lojo var årsgenomsnittet lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk. Halterna låg även klart under timgränsvärdet (200 µg/m³, får överskridas 18 gånger på ett år). Inte heller riktvärdena överskreds.

I Lojo uppmättes under åren 2004–2013 kvävedioxidhalterna med en passiv insamlingsmetod på tre platser. Sedan år 2014 har mätningar endast gjorts vid mätpunkten vid Lojoåsvägen. Mätpunkten vid Lojoåsvägen flyttades till sin nuvarande plats år 2009. De månatliga genomsnittsvärdena för halterna visas i bifogade tabell. Vid de gamla mätpunkterna i Lojo konstaterades vid Centrumplatsen en nästan signifikant sjunkande halttrend åren 2004–2013 (bilaga 3). Mätperioden vid Lojoåsvägen är för kort för att man ska kunna bedöma trender.

Fjärrtransporten påverkar i betydande grad halterna av både finpartiklar och ozon. År 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mättningsresultat i Luk).

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	17	6	0,02	0,03	0,4	6				
Teollisuus	0,6	0,2	0,1	0,2						
Tieliikenne	212	75	7	10	0,2	3	305	99	30	19
Satama	20	7	1	2	1	8	3	1		
Puunpoltto	22	8	56	87					126	81
Öljylämmitys	10	4	0,4	0,7	6	83			0,7	0,5
Yhteensä	282	100	64	100	7	100	307	100	156	100

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 ja öljylämmitys valtaosan rikkidioksidipäästöistä.

Energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärin mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehittymisestä.

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaatisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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.

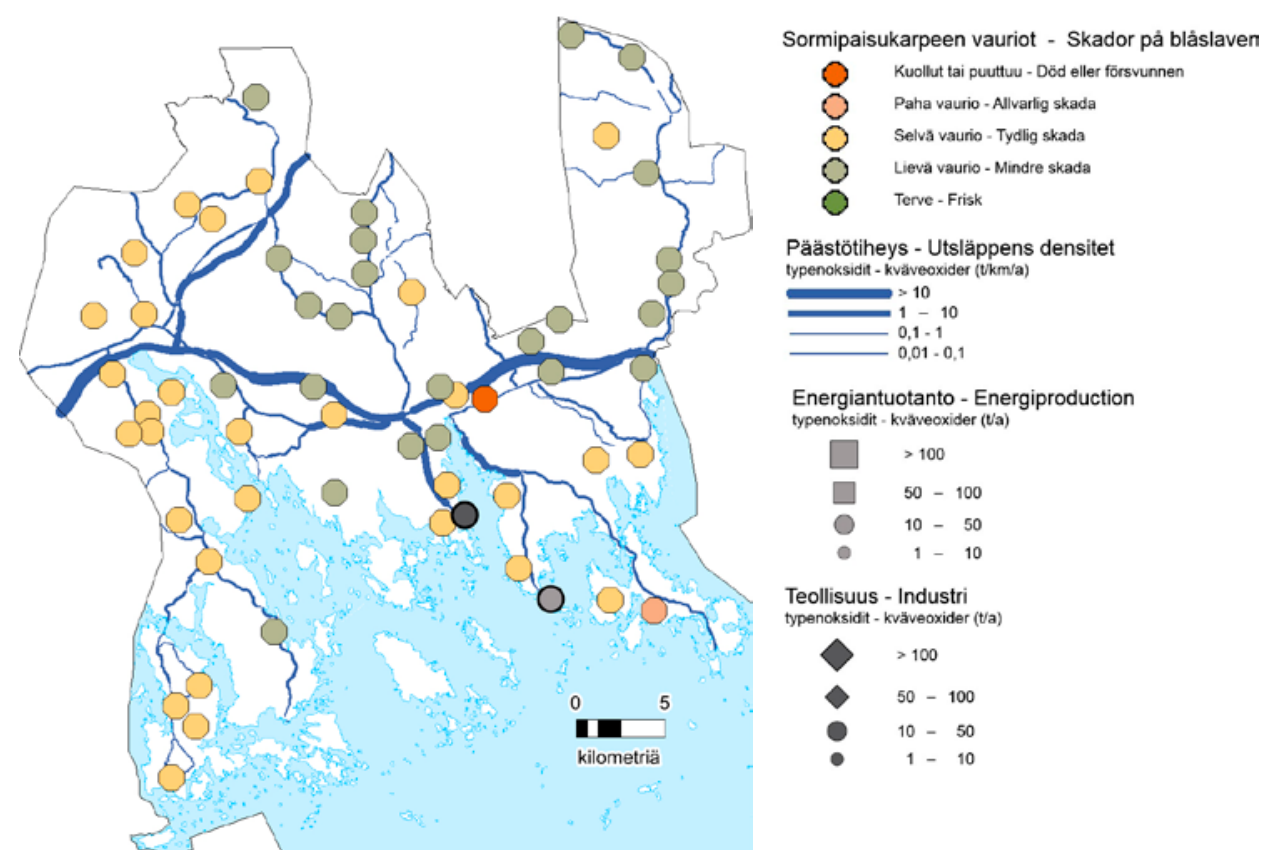
Puun pienpoltton vaikutuksia Loviisan ilmanlaatuun seurattiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin mittauksin Puutarhakadun ja Vesikujan risteyksessä. Bentso(a) vuosipitoisuudelle on EU:ssa määritelty tavoitearvo 1 nanogramma kuutiometrissä ilmaa (nanogramma on milligramman miljoonasosa). Loviisassa pitoisuuden vuosikeskiarvoksi saatiin 0,7 ng/m³ eli selvästi alle ta-

voitearvon. Puunpoltton vaikutus oli kuitenkin selvästi havaittavissa, sillä pitoisuustaso oli korkeampi kuin esim. Helsingin keskustassa mitattu.

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 raja-arvojen alapuolella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittaussamalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittauksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Loviisan alueella arvioitiin jatkaliin avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Loviisan näytealoilla. Sormipaisukarve oli keskimäärin yhtä vaurioitunutta kuin koko tutkimusalueella. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) olivat suurempia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sormipaisukareen 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>.



6.10 Lovisa

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energi- produktion	17	6	0,02	0,03	0,4	6				
Industri	0,6	0,2	0,1	0,2						
Vägtrafik	212	75	7	10	0,2	3	305	99	30	19
Hamnen	20	7	1	2	1	8	3	1		
Vedeldning	22	8	56	87					126	81
Oljeeldning	10	4	0,4	0,7	6	83			0,7	0,5
Totalt	282	100	64	100	7	100	307	100	156	100

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 och oljeuppvärmningen orsakar huvuddelen av svaveldioxidutsläppen.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även

mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 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 (en nanogram är en miljondels milligram). I Lovisa blev årsgenomsnittet för halten 0,7 ng/m³, det vill säga klart under målvärdet. Vedeldningens inverkan kunde dock klart observeras, eftersom halten var högre än till exempel den som uppmätts i Helsingfors centrum.

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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätresultat i Luk).

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 arter 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	%
Energialaitokset	16	4								
Maakaasun paineistusasema	1,5	0,4								
Teollisuus	2,7	0,7	0	0	0	2				
Tieliikenne	347	87	12	18	0,4	7	559	100	51	31
Puunpoltto	20	5	51	81					114	69
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,7	6	92			0,7	0,4
Yhteensä	397	100	63	100	6	100	559	100	166	100

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 puun pienpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöistä ja öljylämmitys suurimman osan rikkidioksidipäästöistä.

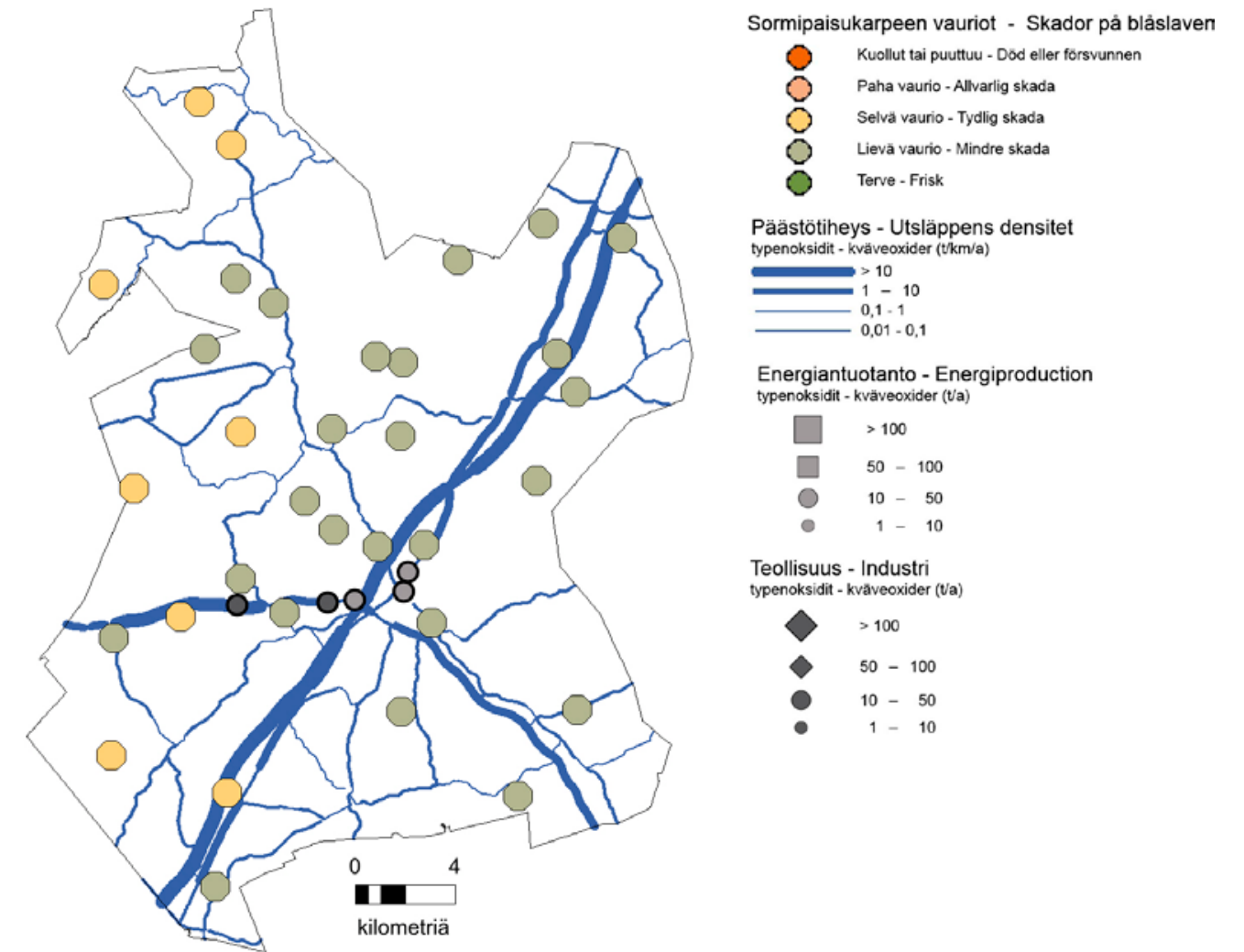
Energiantuotannon, maakaasun paineistusaseman, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuodelta 2015 on esitetty yllä olevassa taulukossa. VTT:n LI-PASTO-järjestelmä uudistettiin vuosina 2013 – 2015, mikä vaikutti sekä liikenteen päästöjen että suoritteiden laskentaan. Päästöt on laskettu takautuvasti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

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Mäntsälän alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Sormipaisukarpeen vauriot olivat hieman pienempiä kuin keskimäärin tutkimusalueella. Ilmansaasteille herkkien jäkälän 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>.



6.12 Nurmijärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energia-laitokset	90	18	4	5	10	40				
Teollisuus	0	0,0	0,7	0,8	1	2			14	6
Tieliikenne	346	70	11	13	0,4	2	632	100	69	28
Puunpoltto	28	6	71	80					159	65
Öljylämmitys	26	5	1	1	15	56			2	0,8
Yhteensä	491	100	89	100	26	100	632	100	243	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Klaukkala	23	19	11	16	14	12	10	11	15	11	19	17

Nurmijärvellä tieliikenne aiheutti vuonna 2015 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) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuudesta aiheutui alle 10 % VOC-päästöistä. Rikkidioksidin päästöistä valtaosa oli peräisin öljylämmityksestä ja energiantuotannosta. Kotitalouksien puunpoltto oli merkittävin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde.

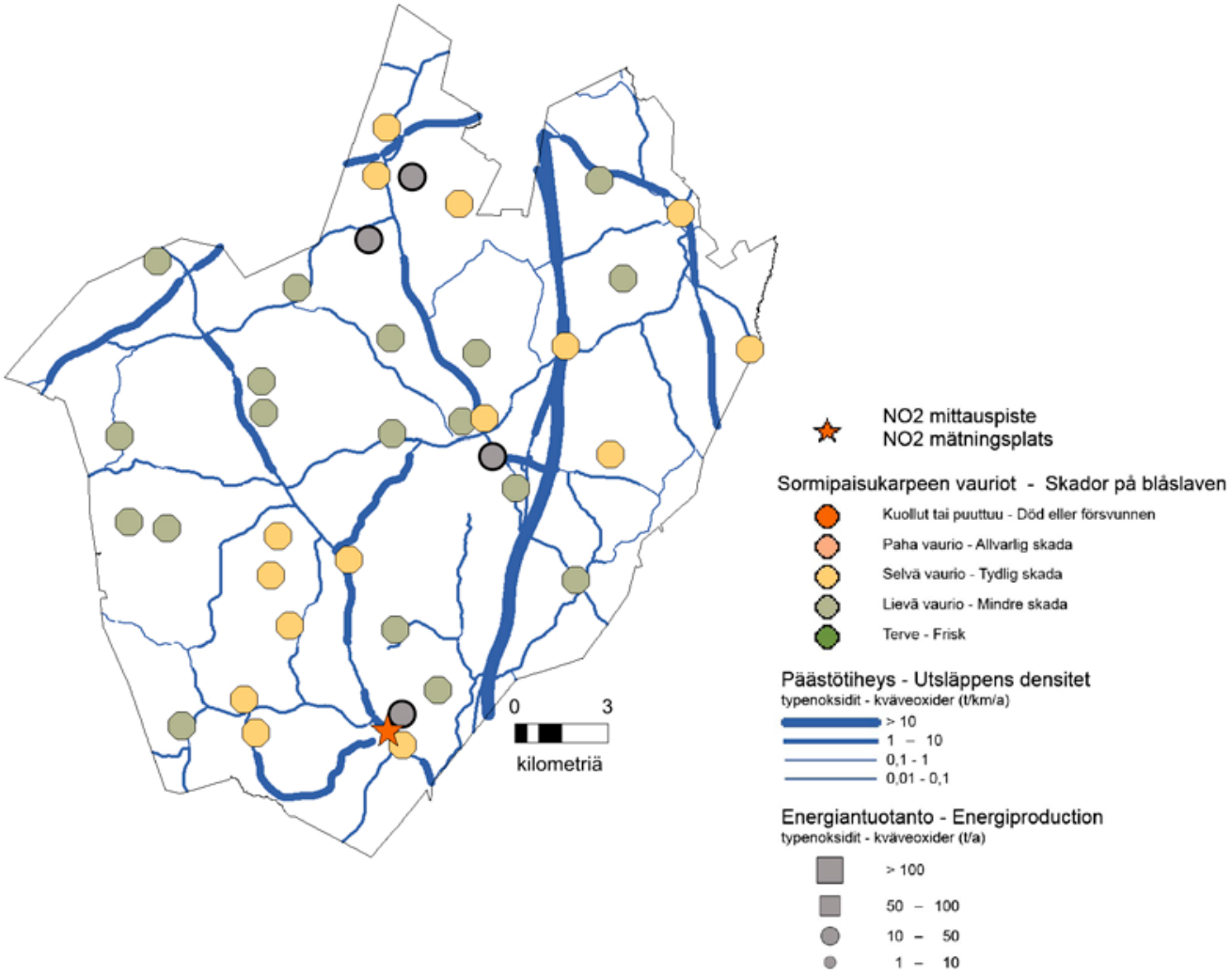
Vuonna 2015 energiantuotannon rikkidioksidipäästöt vähenivät selvästi edellisvuoteen verrattuna. Myös pitkällä aikavälillä energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ja viime vuosina myös hiukkaspäästöt ovat laskeneet. Typenoksidien päästöissä ei ole havaittavissa selkeää trendiä. Teollisuuden päästöt ovat pienet VOC-päästöjä lukuun ottamatta, mutta nekin ovat vähentyneet merkittävästi kahden vuoden aikana. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton 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.

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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.

Nurmijärvellä on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä. Vuodesta 2014 alkaen mittauksia tehdään enää Klaukkalassa. Tämä mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2016 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle vuosiraja-arvon. Vuonna 2016 vuosikeskiarvo oli hieman matalampi kuin edellisenä vuonna. Vuosina 2004 – 2016 pitoisuuksissa ei ole tapahtunut tilastollisesti merkitseviä muutoksia (liite 3).

Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisiä 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/m³) 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nurmijärven alueella arvioitiin jäkälän 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 ilmansasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi. Vuosiin 2000, 2004 ja 2009 verrattuna sormipaisukarve oli vuonna 2014 vaurioituneempaa ja ilmanpuhtausindeksi pienempi. Lajilukumäärä ei eronnut tilastollisesti merkittävästi 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	782	27	50	22	1309	22			34	1,0
Teollisuus	1702	58	84	37	4672	78			3256	92
Tieliikenne	392	13	13	6	0,5	0,01	670	100	73	2
Puunpoltto	32	1	82	36					181	5
Öljylämmitys	28	0,9	1	0,5	16	0,3			2	0,06
Yhteensä	2937	100	230	100	5998	100	670	100	3546	100

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Rihkamatori	23	18	13	19	15	14	23	14	13	18	18	20	17

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

Vuonna 2015 typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja VOC-yhdisteiden päästöt olivat Porvoossa edellisvuotta pienemmät ja rikkidioksidipäästöt suuremmat. Vuosina 2004 – 2015 typenoksidien ja hiukkasten päästöt ovat vähentyneet, mutta rikkidioksidin ja VOC-yhdisteiden päästöissä ei ole havaittavissa selkeitä trendejä.

Vuoden 2015 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 nyt 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.

Puun pienpoltolla 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.

Porvoossa on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella samassa paikassa vuosina 2004, 2007, 2011 ja 2016. Lisäksi vuosina 2004 - 2013 on mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa. Vuodesta 2014 lähtien passiivikeräinkartoitusta on jatkettu vain Rihkamatorin mittauspisteessä vilkkaasti liikennöidyn Mannerheiminkadun varrella (7 metriä kadun reunasta, keskimäärin 18 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan ja tulokset esitetty oheisessa taulukossa.

Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Vuosien 2004, 2007, 2011 ja 2016 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Pitoisuudet ovat jatkuvatoimisissa mittauksissa selvästi laskeneet vuodesta 2004. Vuosikeskiarvo oli 27 µg/m³ vuonna 2004, 22 vuonna 2007, 20 vuonna 2011 ja 16 vuonna 2016. Rihkamatorin passiivikeräimen mittauspisteessä vuosikeskiarvo oli vuonna 2016 hieman alempi kuin edellisvuonna (liite 3). Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkittävästi.

Myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet selvästi raja-arvojen alapuolella, ja vuosipitoisuudet ovat neljänä mittausvuonna laskeneet. Vuorokausiraja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää vuodessa. 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. Vuorokausiohjearvo sen sijaan on ylittynyt jokaisena mittausvuotena: vuonna 2004 tammi-, maalisi- ja huhtikuussa, vuonna 2007 maalisi- ja joulukuussa, vuonna 2011 huhtikuussa ja vuonna 2016 maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat korkeita ajoittain keväisin pölykaudella. Ne aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla.

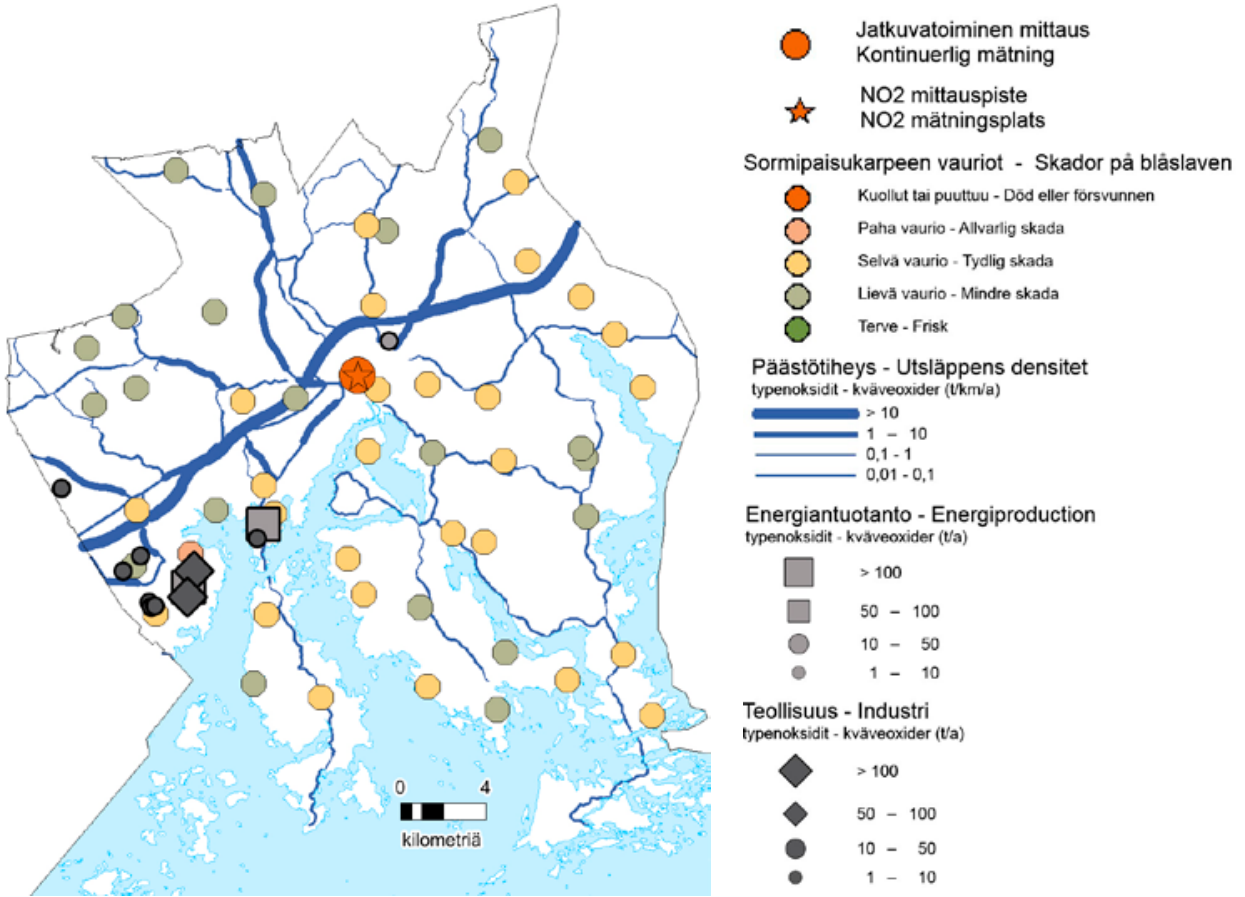
Katupölyn haittoja on torjuttu kunnossapidon toimenpiteitä tehostamalla. Kaupungin kuntatekniikka on tehnyt yhteistyössä Nordic Envicon Oy:n kanssa katupölyyn liittyviä tutkimuksia ja töiden suunnittelussa on hyödynnetty pääkaupunkiseudun katujen pölyämiseen liittyvää tiedotusta. Kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä on kielletty lehtipuhaltimien käyttö hiekan poistossa. Lisäksi lehtipuhaltimien käyttö on asemakaavoitetuilla alueilla kokonaan kielletty maalisi-elokuun välisenä aikana.

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 2016 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdis-

teiden sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2017). 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuh-
tausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste



olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Sen sijaan ilmansaasteille herkkien jäkälälajien lukumäärä oli hieman suurempi kuin tutkimusalueella keskimäärin. Jäkälälajisto oli köyhtynyt tai selvästi köyhtynyt erityisesti taajamissa ja teollisuusalueiden lähellä. Selvimät muutokset keskittyivät Porvoon keskustan, Kilpilahden ja Tolkkisten alueille, mutta

6.13 Borgå

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	782	27	50	22	1309	22			34	1,0
Industri	1702	58	84	37	4672	78			3256	92
Vägtrafik	392	13	13	6	0,5	0,01	670	100	73	2
Vedeldning	32	1	82	36					181	5
Oljeeldning	28	0,9	1	0,5	16	0,3			2	0,06
Totalt	2937	100	230	100	5998	100	670	100	3546	100

Halterna av kvävedioxid år 2016, µg/m³													
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Krämertorget	23	18	13	19	15	14	23	14	13	18	18	20	17

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 2015 var utsläppen av kväveoxider, partiklar, kolmonoxid och VOC-föreningar i Borgå mindre än året innan och utsläppen av svaveldioxid större. Åren 2004–2015 har utsläppen av kväveoxider och partiklar minskat, medan utsläppen av svaveldioxid och VOC-föreningar inte uppvisar några klara trender.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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

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>.

kväveoxider. 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 Borgå har man kontinuerligt mätt halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar vid kanten av Krämaretorget längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på samma plats under åren 2004, 2007, 2011 och 2016. Dessutom har man åren 2004–2013 mätt kvävedioxidhalterna med en passiv insamlingsmetod på tre platser, 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 (7 meter från gatukanten, i genomsnitt 18 000

fordon per dygn). Mätpunkten har angetts på kartan och resultaten visas i bifogade tabell.

I genomsnitt är luftkvaliteten i Borgå 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 i de kontinuerliga mätningarna minskat klart sedan år 2004. Årsgenomsnittet var 27 µg/m³ år 2004, 22 år 2007, 20 år 2011 och 16 år 2016. Vid Krämaretorgets passiva mätpunkt var årsgenomsnittet år 2016 lite lägre än året innan (bilaga 3). På lång sikt har halterna sjunkit statistiskt högst signifikant.

Även halterna av inandningsbara partiklar har legat klart under gränsvärdena, och årshalterna har sjunkit under fyra mätningår. Dygnsgränsvärdet skall överskridas om det finns över 35 dagar då gränsvärdenivån har överskridits. Mängden av dammiga dagar har minskat klart. Sådana var 23 dagar år 2004, 17 dagar år 2007, 8 dagar år 2011 och 7 dagar år 2016. Dygnsriktnvärdet däremot har överskridits varje mätningår: 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 var höga tidvis under vårens dammsäsong. De berodde främst på att material från sandningssanden och asfalten dammade på gatorna.

Olägenheterna som orsakas av gatudammet har bekämpats genom att effektivera underhållets åtgärder. Stadens kommunalteknik har i samarbete med Nordic Envicon Oy forskat kring gatudammet och man har i arbetet utnyttjat den information som getts i anknytning till dammandet på gatorna i huvudstadsregionen. I kommunens miljöskyddsföreskrifter är det förbjudet att använda lövblåsare för att ta bort sand. Dessutom är det helt förbjudet på det planlagda området att använda lövblåsare från mars till august.

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 Abp

följer med halterna av svaveldioxid i närheten av industriområdet med tre mätstationer samt halterna av kväveoxider, ozon och reducerade svavelföreningar med en mätstation. År 2016 hölls de uppmätta halterna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar samt kvävedioxid under gräns- och riktvärdena (Heijari 2017). 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Baserat på luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på annat håll i Nyland kan man uppskatta att halterna av finpartiklar låg under gränsvärdena. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätningresultat i Luk).

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 lavararter 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	%
Energian- tuotanto	53	15	1,8	1,9	15	52				
Teollisuus	19	6	4	4	1	4				
Tieliikenne	229	65	7	7	0,3	1	338	100	40	18
Puunpoltto	31	9	79	85					178	81
Öljylämmi- tys	21	6	0,9	1	12	43			2	0,7
Yhteensä	354	100	93	100	29	100	338	100	219	100

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

Energiantuotannon typenoksidien päästöt pienivät edellisvuoteen verrattuina, hiukkaspäästöt kasvoivat ja rikkidioksidin päästöt pysyivät ennallaan. Pitkällä aikavälillä hiukkaspäästöt ovat vähentyneet, typenoksidien ja rikkidioksidin päästöissä ei ole havaittavissa trendiä. Teollisuuden päästöt kasvoivat selvästi edellisvuoteen verrattuna. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Energiantuotannon, teollisuuden ja tieliikenteen päästöt vuonna 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton 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.

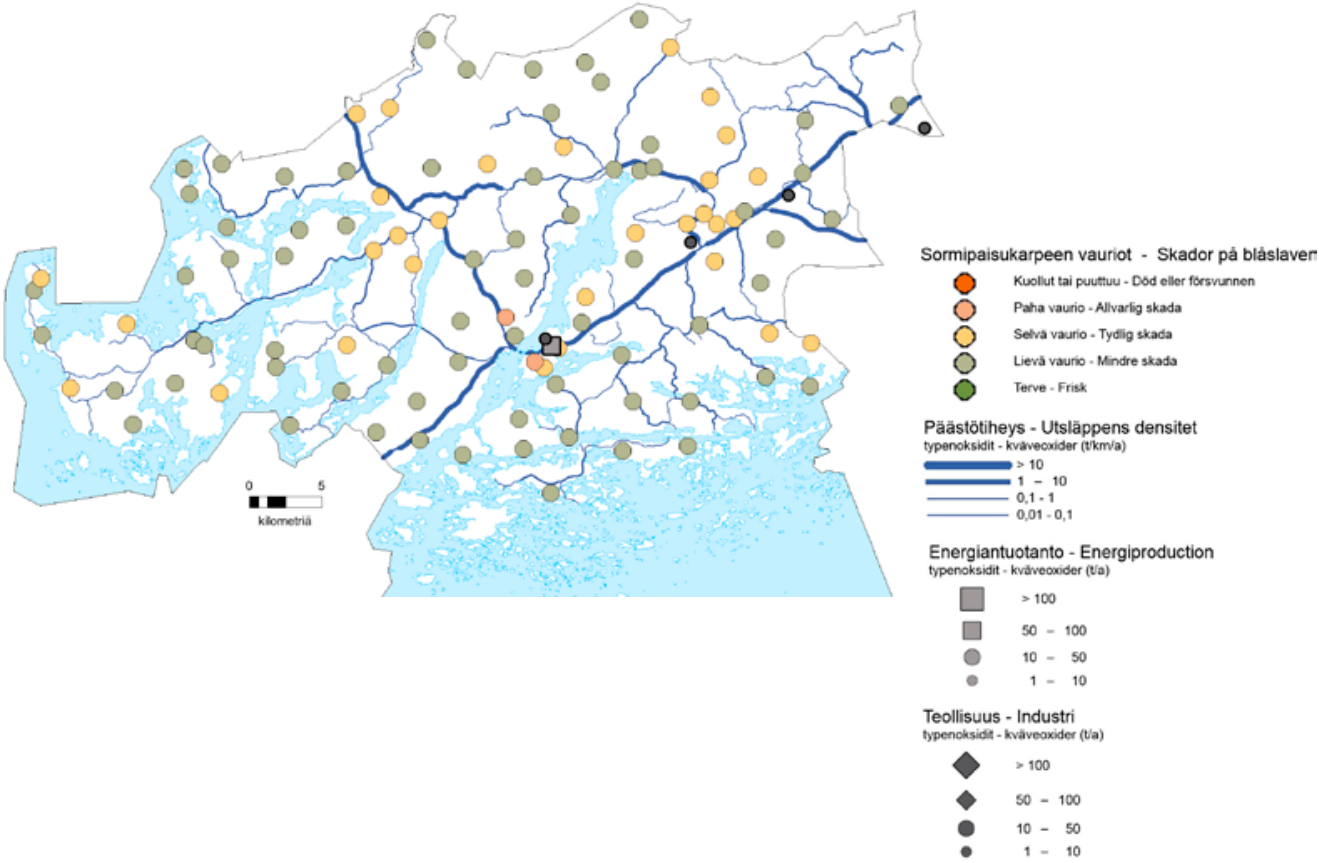
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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 kohdallisen 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälän 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 jäkälän kunto oli heikentynyt. Vuoden 2014 bioindikaattorisurannan tuloksia on tarkemmin esitelty erillisessä raportissa (Keskitalo ym. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.



6.14 Raseborg

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energi- produktion	53	15	1,8	1,9	15	52				
Industri	19	6	4	4	1	4				
Vägtrafik	229	65	7	7	0,3	1	338	100	40	18
Vedeldning	31	9	79	85					178	81
Oljeeldning	21	6	0,9	1	12	43			2	0,7
Totalt	354	100	93	100	29	100	338	100	219	100

I Raseborg orsakar vägtrafiken den största andelen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid och cirka en femtedel 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 av kväveoxider från energiproduktionen minskade jämfört med året innan, partikelutsläppen ökade och utsläppen av svaveldioxid var oförändrade. På lång sikt har partikelutsläppen minskat, medan utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid inte uppvisar någon trend. Utsläppen från industrin ökade klart jämfört med året innan. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har ut-

släppen ständigt minskat. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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 utsläppstättheterna 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av fin-

partiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätningsresultat i Luk).

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	18	7								
Teollisuus	12	4,6	1,4	2,1	0,6	5				
Tieliikenne	190	73	6	10	0,2	2	339	100	36	22
Puunpoltto	22	9	56	87					124	77
Öljylämmitys	18	7	0,7	1	10	93			1	0,8
Yhteensä	260	100	64	100	11	100	339	100	161	100

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. Puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat Sipoossa yli 90 % rikkidioksidipäästöistä ja lähes 90 % hiukkaspäästöistä. Puunpoltto on suurin VOC-yhdisteiden päästölähde. Energiantuotannon päästöt olivat samaa tasoa kuin vuotta aiemmin. Teollisuuden päästöissä näkyvät mukaanotetun murskaamon päästöt. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2015 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 nyt mukana mopot ja moottoripyörät, kun aiemmin esitettiin vain autoliikenteen päästöt. Puunpoltton 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.

Puun pienpoltolla 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. Puunpoltton 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 pienpoltton 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 (nanogramma on milligramman miljoonasosa). Sipoossa bentso(a)pyreenin pitoisuuden vuosikeskiarvo oli 0,4 ng/m³ eli selvästi tavoitearvon alapuolella (luku 4.3.3).

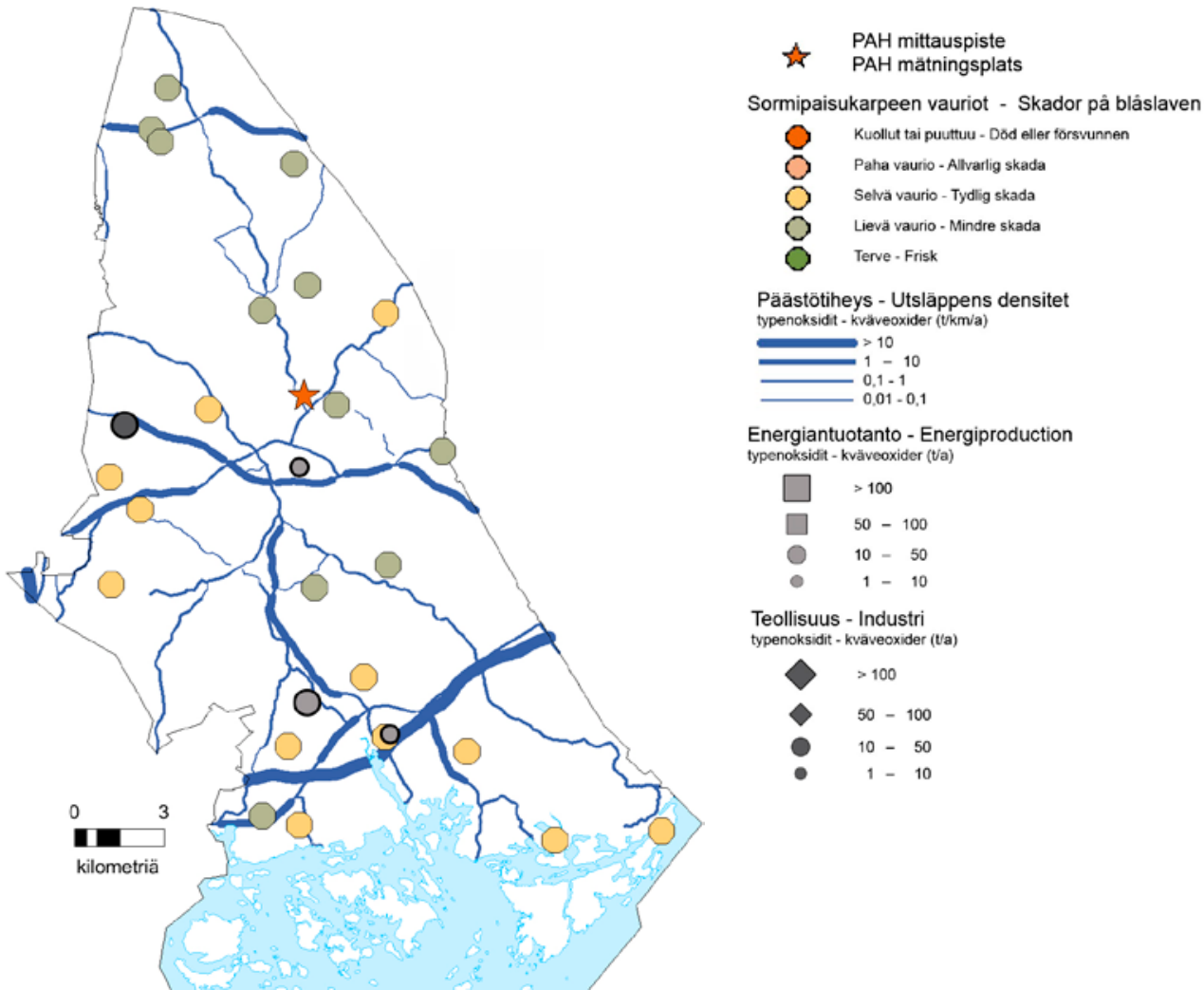
Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alue. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-

ten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittauksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Sipoon alueella arvioitiin jatkuvasti avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Sipoon näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuh-
tausindeksi (IAP) ja sormipaisukarpeen vaurioaste olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimää-

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



6.15 Sibbo

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energi-produktion	18	7								
Industri	12	4,6	1,4	2,1	0,6	5				
Vägtrafik	190	73	6	10	0,2	2	339	100	36	22
Vedeldning	22	9	56	87					124	77
Oljeeldning	18	7	0,7	1	10	93			1	0,8
Totalt	260	100	64	100	11	100	339	100	161	100

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. Vedeldningen och oljeuppvärmningen står i Sibbo för över 90 % av svaveldioxidutsläppen och för nästan 90 % av partikelutsläppen. Vedeldningen är den största utsläppskällan för VOC-föreningar. Utsläppen från energiproduktionen låg på samma nivå som året innan. Utsläppen från industrin innehåller nu också krossningsverket. Utsläppen från vägtrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Utvecklingen av utsläppen framgår detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Utsläppen till luft från de olika utsläppskällorna år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägtrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

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-

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

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 en nanogram per kubikmeter luft (en nanogram är en miljondels milligram). I Sibbo blev årsgenomsnittet för halten av benso(a)pyren 0,4 ng/m³, det vill säga klart under målvärdet (kapitel 4.3.3).

I genomsnitt är luftkvaliteten i Sibbo ganska bra. Halterna är högst i närheten av Lahtis–Helsingfors-motorvägen (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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mätresultat i Luk).

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. Däre-

mot var antalet lavararter 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. Resultat

6.16 Siuntio – Sjundeå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Tieliikenne	41	78	1	6	0,1	2	76	100	9	17
Puunpoltto	8	15	20	94					45	82
Öljylämmitys	4	7	0,2	0,7	2	98			0,3	0,5
Yhteensä	53	100	21	100	2	100	76	100	54	100

Siuntion kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikenne 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 puun pienpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja VOC-yhdisteiden päästöistä.

Vuoden 2015 tieliikenteenpäästöt 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 nyt 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.

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen 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.

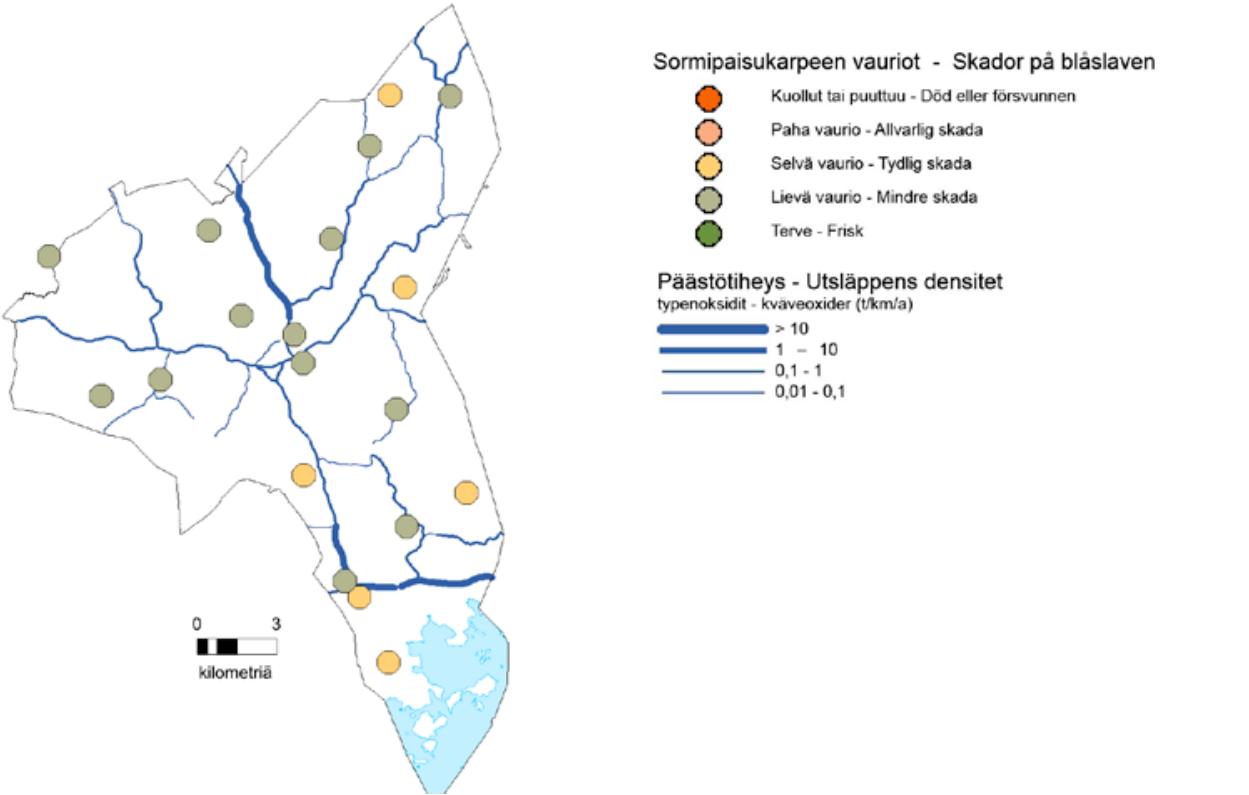
Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä

taten från bioindikatoruppföljningen år 2014 presenteras i detalj i en separat rapport (Keskitalo m.fl. 2014) <https://www.doria.fi/handle/10024/117922>.

tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen 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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alittui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittaustuloksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jatkaliien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Siuntion näytealoilla. Keskimääräinen ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien jatkälälajien 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

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Vägrafik	41	78	1	6	0,1	2	76	100	9	17
Vedeldning	8	15	20	94					45	82
Oljeeldning	4	7	0,2	0,7	2	98			0,3	0,5
Totalt	53	100	21	100	2	100	76	100	54	100

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 vägrafiken var mindre än året innan och också på lång sikt har utsläppen ständigt minskat. Vedeldningen i hemmen och oljeuppvärmningen orsakar den största delen av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och VOC-föreningar.

Vägrafikens utsläpp till luft år 2015 visas i tabellen ovan. VTT:s LIPASTO-system reformerades åren 2013–2015, vilket påverkade beräkningen av både trafikutsläppen och prestationerna. Utsläppen har räknats på nytt retroaktivt. Dessutom ingår nu i utsläppsbedömningen för vägrafiken även mopeder och motorcyklar, medan endast utsläppen från biltrafiken ingick. Utsläppsbedömningen för vedeldnings 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.

Vedeldningen har en stor inverkan på luftkvaliteten, och den betonas ytterligare av att utsläppen frigörs lågt. På tät 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 industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och dessutom är utsläppstätheten även på de livligast tra-

fikerade 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 2016 förekom inga betydande situationer av fjärrtransport av finpartiklar eller ozon. Ozonhalterna hölls år 2016 klart under målvärdena år 2010. Också det långsiktiga målvärdet för att skydda hälsan underskreds. Ozonhalten år 2016 vid Neste Oil Abps mätstation i Svartsån (Mustijoki) överskred den långsiktiga målen för att skydda vegetation (Heijari 2017), och man kan evaluera att målen överskreds också på annat håll i Nyland (det fanns inte tillräckligt mättningsresultat i Luk).

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 (Nyland utom Askola, Mörskom, Borgnäs och Pukkila) 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>.

6.17 Tuusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	3	1								
Teollisuus	11	4	1	1	1	9			3	1
Tieliikenne	240	80	7	10	0,3	2	472	100	58	29
Puunpoltto	24	8	61	87					136	69
Öljylämmitys	21	7	0,9	1	12	88			1	0,8
Yhteensä	298	100	70	100	14	100	472	100	198	100

Tuusulassa tieliikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. VOC-yhdisteiden päästöistä tieliikenteen osuus on noin kolmannes. 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. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan myös energiantuotannosta ja teollisuudesta, lähinnä asfalttiasemilta.

Energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät selvästi edellisvuoteen verrattuna kuten myös pitkällä aikavälillä. Teollisuudessa päästöt ovat vaihdelleet vuosittain joskin rikkidioksidin päästöt ovat vähentyneet selvästi. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2015 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 nyt 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.

Puun pienpoltolla 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 aromaati-

tisten 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 tai jopa erittäin huonoksi.

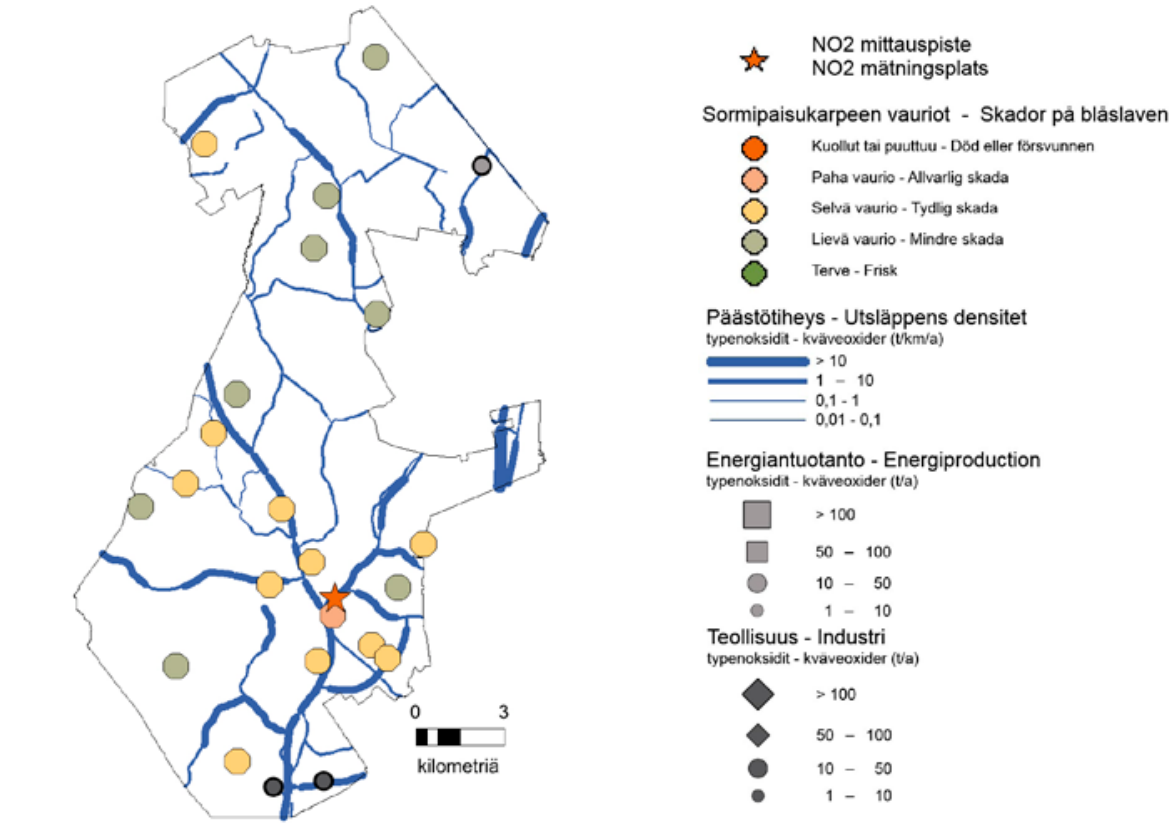
Tuusulassa on mitattu vuosina 2004 - 2013 typpidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, mutta vuoden 2014 alusta mitauksia jatkettiin enää Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 200 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Järvenpääntien varrella mitatut pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Vuonna 2016 pitoisuudet olivat Järvenpääntiellä hieman edellisvuotta matalampia ja pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi.

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 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittauksia).

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Järvenpääntie	25	17	11	14	12	6	9	10	11	13	17	16	13



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Karttakuvassa on esitetty ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla. Sormipaisukarve oli keskimäärin vähemmän vaurioitunut kuin tutkimusalueella keskimäärin. Ilmanpuhtausindeksi (IAP) ja ilmansaasteille herkkien lajien lukumäärä olivat suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin. Vuoden 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	%
Energialaitokset	24	8	0,5	1	11	56				
Teollisuus	2	1	0,0		0,2	0,8			0,2	0,1
Tieliikenne	246	79	8	10	0,3	2	437	100	48	24
Puunpoltto	26	8	66	88					147	75
Öljylämmitys	15	5	0,6	1	8	41			1	0,5
Yhteensä	314	100	75	100	20	100	437	100	197	100

Vihdissä tieliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. VOC-yhdisteiden päästöistä sen osuus on noin neljännes. Suurimmat päästöt aiheutuvat viikkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Energiantuotanto ja talokohtainen öljylämmitys aiheuttavat valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Kotitalouksien puunpoltto on suurin hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästölähde. Energiantuotannon päästöt pysyivät vuonna 2015 edellisvuoden tasolla. Vuosina 2004 – 2015 energiantuotannon typenoksidipäästöissä ei ole tapahtunut trendinomaisia muutoksia, hiukkaspäästöt ovat vähentyneet. Tieliikenteen päästöt olivat edellisvuotta pienemmät, ja pitkälläkin aikavälillä päästöt ovat jatkuvasti laskeneet.

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

Puun pienpoltolla 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 polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Puunpoltton 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.

Vihdissä on vuosina 2004 – 2013 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. 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). Mittauspiste on merkitty karttaan, ja vuoden 2016 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Vuosipitoisuus oli vuonna 2016 selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella, ja edellisvuotta matalampi. Vuodesta 2004 alkaen pitoisuuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä trendinomaisia muutoksia.

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.

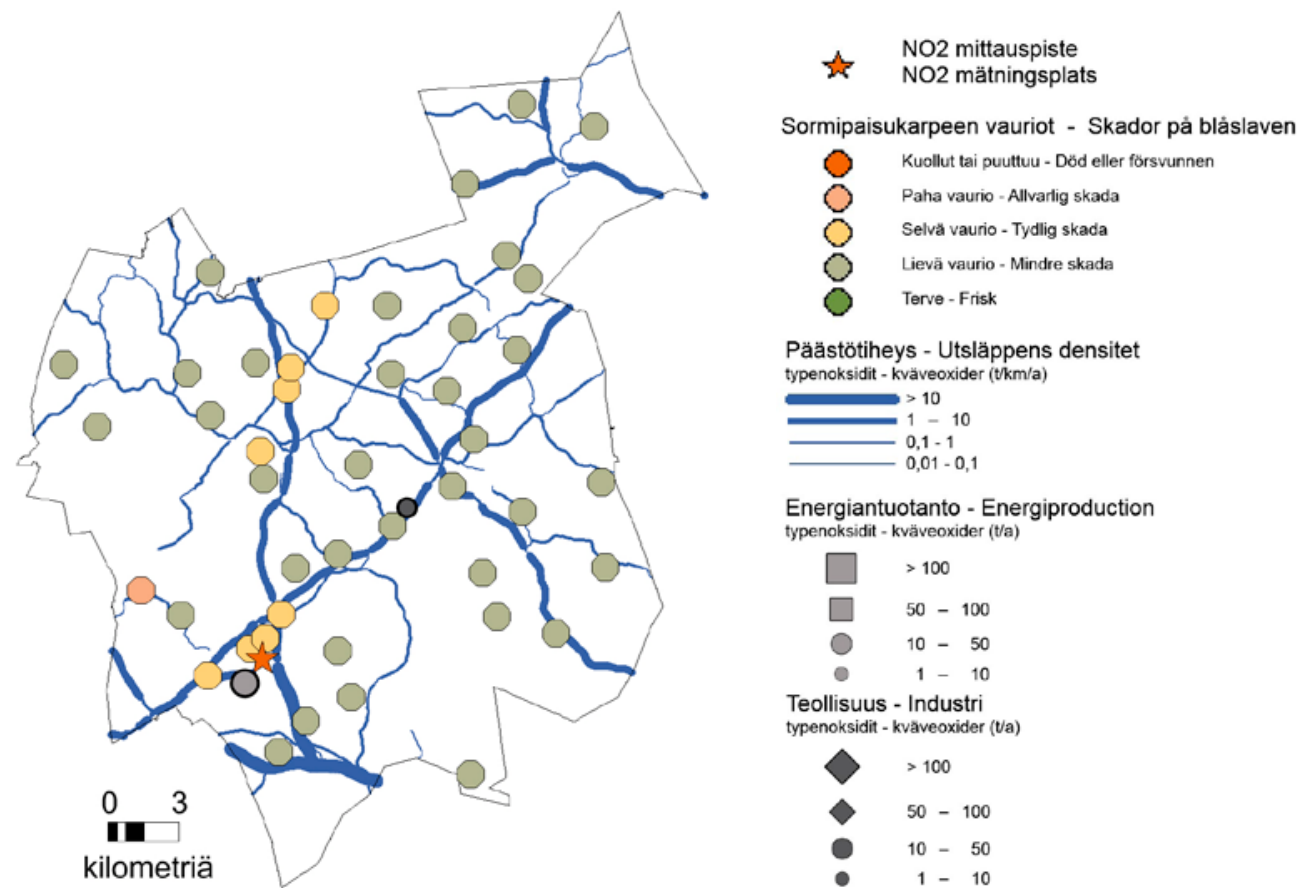
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia pienhiukkasten tai otsonin kaukokulkeumatilanteita. Otsonipitoisuudet olivat vuonna 2016 selvästi vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Myös pitkän ajan tavoite terveyden suojelemiseksi alitui. Neste Oyj:n Mustijoen mittausasemalla otsonipitoisuus ylitti vuonna 2016 pitkän ajan tavoitteen kasvillisuuden suojelemiseksi (Heijari 2017), ja voidaan arvioida, että ko. tavoite ylittyi myös muualla Uudellamaalla (Luukista ei saatu riittävästi mittauksia).

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Vihdin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2014. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin kunnan alueella. Keskimääräisen sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi ja ilmanpuhtausindeksi (IAP) sekä ilmansaasteista kär-

sivien jäkälän 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>.

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2016, µg/m³												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu
Nummela	27	19	13	18	16	13	9	14	13	15	18	20
	keskiarvo											
	16											



7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Vuonna 2013 päivitettiin Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma vuosille 2014 – 2018 (Aarnio & Airola 2013). Vuonna 2016 HSY mittasi ohjelman mukaisesti jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Porvoossa ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Porvoon mittausasema sijaitsi samassa paikassa kuin vuonna 2011. 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/kunta. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia.

Ilmanlaatu

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta -alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2016 tehtyjen mittaus-ten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2016 Porvoossa ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä (97 % vuoden tunneista Porvoossa ja 99 % Lohjalla). Välttävaksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (Porvoossa vajaan 3 % ja Lohjalla noin 1 % vuoden tunneista). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa 58 ja huonon ilmanlaadun tunteja Lohjalla 12. Korkeat katupölyhiukkaspitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Lohjalla selvästi vähemmän kuin vuonna 2015 ja Porvoossa hieman vähemmän kuin vuonna 2011, jolloin ilmanlaatua mitattiin samassa pisteessä.

- Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ylitä raja-arvoja. Sen sijaan vuorokausiohjearvo ylittyy ainakin suurimpien taajamien vilkasliikenteisillä alueilla keväisin katujen pölyämisen

vuoksi. Lisäksi pitoisuudet voivat olla näillä alueilla suhteellisen korkeita, jos niitä verrataan esim. pääkaupunkiseudun pitoisuuksiin.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2016 ylittyneet Porvoossa eivätkä Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Porvoossa näitä ylityksiä mitattiin 7 päivänä. Lohjalla ylityspäiviä ei ollut. Porvoossa ylityksiä oli lähes saman verran kuin vuonna 2011, Lohjalla puolestaan selvästi vähemmän kuin vuonna 2015.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuussa Porvoossa. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Porvoossa hieman matalampi kuin vuonna 2011. Lohjalla vuosipitoisuus oli sama kuin vuonna 2015, vaikka vuorokausipitoisuuden raja-arvotason ylityksiä oli edellisvuotta vähemmän. Pitoisuudet ovat vuosina 2009 – 2016 pysyneet lähes muuttumattomina, mutta ne ovat olleet selvästi matalampia kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Pääkaupunkiseudulla toteutettiin vuosina 2011 - 2014 EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka tavoitteena oli löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa (http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf).

- 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.
- Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. On kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta tulisijoissa.

Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli 4,7 µg/m³, mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon (25

µg/m³) ja myös alle pääkaupunkiseudulla mitattujen vuosikeskiarvojen, jotka vaihtelivat mittausasemasta riippuen välillä 4,9 – 8,3 µg/m³. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m³. Lohjalla vuosipitoisuus oli alle WHO:n ohjearvon, eikä WHO:n vuorokausiohjearvo ylittynyt yhtenäkään päivänä. Pitoisuudet olivat sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla edellisvuoden tasolla.

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Paikallisilla lähteillä kuten liikenteellä ja pienpoltolla on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2016 merkittäviä pienhiukkasten kaukokulkeumatilanteita ei esiintynyt.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää 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/m³) ylittävän paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun polton vuoksi. Tämän vuoksi aloitettiin vuonna 2014 bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus myös muualla Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Loviisassa, vuonna 2015 Karkkilassa ja vuonna 2016 Sipoossa. Loviisassa vuosikeskiarvo oli 0,7, Karkkilassa 0,97 ja Sipoossa 0,4 ng/m³. Sipoon uudella ja melko väljällä pientaloalueella pitoisuus oli matala ja selvästi alle tavoitearvon.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoyritystä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi tärkeää kiinnittää huomiota puunpolton päästöihin ja huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käytön otto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. Ohjeita löytyy mm. HSY:n verkkosivuilta (<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoilmasta/Sivut/Puunpoltto.aspx> ja www.hsy.fi/opaspuunpoltoon).

- Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet ovat terveysperusteisten raja- ja ohjearvojen alapuolella. Typenoksidien (NO ja NO₂) pitoisuudet ovat kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetun

kriittisen tason alapuolella.

Vuonna 2016 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Porvoossa että Lohjalla selvästi raja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Porvoossa vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudulla liikenneympäristöissä ja samaa tasoa Kallion kaupunkitaustaa edustavan aseman kanssa. Pitoisuudet eivät ylittäneet myöskään tuntiraja-arvoa tai ohjearvoja.

Vuodesta 2014 alkaen on mitattu passiivikeräimenetelmällä typpidioksidin pitoisuuksia yhdeksässä kunnassa enää yhdessä pisteessä/kunta. Mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella Masalassa mitatun 8 ja Lohjan Lohjanharjunttiellä mitatun 18 µg/m³ välillä. Vuonna 2016 vuosipitoisuudet olivat kaikissa mittauspisteissä edellisvuotta 1 – 4 µg/m³ matalampia. Vuosina 2004 – 2016 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkittävästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla, merkittävästi Järvenpäässä Sibeliusenväylän ja Tuusulassa Järvenpääntien mittauspisteissä ja melkein merkittävästi Hyvinkään Hämeenkadulla. Muissa mittauspisteissä ei ole havaittavissa tilastollisesti merkittäviä trendejä. Monet tekijät, mm. säätilat, muutokset otsonipitoisuudessa, dieselautojen määrä sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

- Pääkaupunkiseudulla HSY:n mittausasemilla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että otsonin (O₃) pitoisuudet ovat alle vuoden 2010 tavoitearvojen. Sen sijaan sekä terveysvaikutusten että kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät lähes joka vuosi. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta.

Vuonna 2016 otsonipitoisuudet pysyivät vuoden 2010 tavoitearvojen alapuolella. Pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi todennäköisesti ylittyi Uudellamaalla.

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

Bioindikaattoriseuranta

Nab Labs Oy Ambiotica toteutti vuonna 2014 Uudellamaalla 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, Tammisaarella 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

Päästökartoituksissa on siirrytty uuteen jaksotukseen käytännön syistä. Siten tässä raportissa esitetyt päästötiedot ovat vuodelta 2015.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on tieliikenne. Liikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Tieliikenne aiheutti vuonna 2015 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, noin 40 % typenoksidipäästöistä ja yli 10 % VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli hieman alle 10 prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm. jarruista, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen nostattama katupöly jne. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi vuonna 2015 puolisen prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Siitä huolimatta tieliikenteen typenoksidien, hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 7 – 10 % vuoteen 2014 verrattuna (VTT 2016). Tiedot tieliikenteen päästöistä on saatu VTT:n LIPASTO-järjestelmästä, joka uudistettiin vuosina 2013 – 2015. Uuden järjestelmän mukaiset päästötiedot on laskettu takautuvasti uudelleen.

Vuonna 2015 teollisuus tuotti noin 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin ja yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä noin viidenneksen typenoksidien ja noin 15 % hiukkasten päästöistä. Vuoteen 2014 verrattuna teollisuuden hiukkaspäästöt vähentyivät yli 20 % ja muut päästöt pysyivät suunnilleen edellisvuoden tasolla.

Energiantuotannon osuus seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä oli vuonna 2015 lähes kolmannes, typpidioksidipäästöistä noin viidenneksen ja hiukkaspäästöistä alle 10 %. Energiantuotannon päästöt vaihtelivat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät lähes 20 % ja hiukkaspäästöt lähes 10 % edellisvuoteen verrattuna. Sen sijaan rikkidioksidipäästöt kasvoivat yli 30 % vuoteen 2014 verrattuna.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien päästöt vähenivät 7 %, hiukkasten 15 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 6 % vuoteen 2014 verrattuna. Rikkidioksidin päästöt kasvoivat 10 prosenttia.

Vuosina 2004 – 2015 eri epäpuhtauksien päästöt ovat jonkin verran vaihdelleet vuodesta toiseen, mutta niissä on laskeva suuntaus. Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihteli vuosittain huomattavasti ja sillä oli suurin vaikutus typenoksidien ja rikkidioksidin päästöjen vaihteluun. Voimalaitoksen toiminta loppui vuonna 2014. Hiukkasten päästöt vähenivät huomattavasti, kun FNSteel:n Korverharin terästehdas lopetti toimintansa vuonna 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen lasku on suurimmaksi osaksi seurausta Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. Tieliikenteen kaikkien päästökomponenttien päästöt ovat tasaisesti laskeneet, mikä osaltaan vaikuttaa kokonaispäästöjen vähenemiseen.

Uudenmaan seuranta-alueella puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton päästöarvio on tehty viimeksi vuonna 2010. Puunpolton osuus seuranta-alueen hiukkaspäästöistä oli vuonna 2015 yli 65 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt yli 30 % kokonaispäästöistä. Hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat suuremmat kuin esim. liikenteen vastaavat päästöt. Typenoksidien päästöistä puunpolton osuus on vähäinen, alle viisi prosenttia. Öljylämmityksen osuus kokonaispäästöistä on hyvin pieni.

7 Slutsatser och sammanfattning

År 2013 uppdaterade NTM-centralen i Nyland sitt uppföljningsprogram för luftkvaliteten på uppföljningsområdet för åren 2014–2018 (Aarnio & Airola 2013). År 2016 mätte HRM i enlighet med programmet kontinuerligt halterna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Borgå och på en mätstation som representerar stadsbakgrund i Lojo. Mätstationen i Borgå var på samma plats som år 2011. 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

Baserat på de mätningar som gjorts på NTM-centralen i Nylands uppföljningsområde och i huvudstadsregionen år 2016 samt tidigare uppföljningar kan följande konstateras

- Luftkvaliteten i Nyland är i huvudsak bra eller tillfredsställande.

Baserat på luftkvalitetsindexet var luftkvaliteten år 2016 mestadels god eller tillfredsställande i Borgå och Lojo (97 % av timmarna i Borgå och 99 % i Lojo). Nöjaktig klassificerades luftkvaliteten tämligen sällan (under 3 % av årets timmar i Borgå och 1 % i Lojo). Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet fanns det 58 i Borgå och timmar med dåligluftkvalitet 12 i Lojo. Orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet var höga partikelhalter från gatudamm. I Lojo förekom det klart färre timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet jämfört med föregående år. I Borgå förekom det litet färre timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet än år 2011, när luftkvaliteten mättes på samma punkt.

- Halterna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) överskrider inte gränsvärdena på uppföljningsområdet för Nylands NTM-central. Däremot överskrider dygnsriktvärdet åtminstone på de största tätorternas livligt trafikerade områden om våarna på grund av gatudammet. Dessutom kan halterna på

dessa områden vara relativt höga när man jämför dem mot till exempel halterna i huvudstadsregionen.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2016 i varken Borgå eller Lojo. Mest kritisk är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskrider om dygnsmedelvärdet för PM_{10} -halten överskrider 50 $\mu g/m^3$ under minst 36 dagar under året. I Borgå uppmättes sådana överskridningar under 7 dagar. I Lojo uppmättes överskridningar inte. I Borgå förekom det nästan lika många överskridningar än år 2011, och i Lojo klart färre än år 2015.

Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i mars i Borgå. I Borgå var årshalten av inandningsbara partiklar aningen lägre än år 2011. I Lojo var årshalten den samma än år 2015. Under åren 2009–2016 har halterna varit nästintill oförändrade, men lägre än åren 2004 eller 2005, när mätstationen var belägen på samma plats.

I tätorterna borde man fästa vikt vid en minskning av halterna av de inandningsbara partiklarna. I huvudstadsregionen genomfördes åren 2011–2014 Redustforskningsprojektet som ingår i EU:s Life+-program och som syftade till att hitta de bästa metoderna för vinterunderhåll för att man skulle kunna minska mängden gatudamm samt underlätta ibrutagandet av dessa metoder (http://www.redust.fi/files/2014/12/Best-practices-suomi_netti.pdf/).

- Gränsvärdet för årshalten av finpartiklar ($PM_{2,5}$) överskrider inte. Däremot kan gränsvärdet som Världshälsoorganisationen (WHO) har gett för dygns halten 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 överskrider på tätt bebyggda småhusområden där man eldar mycket ved i eldstäderna.

I Lojo var årsgenomsnittet av halterna av finpartiklar 4,7 $\mu g/m^3$, vilket ligger klart under årsgränsvärdet (25 $\mu g/m^3$) och även under de årsgenomsnitten som uppmätts i huvudstadsregionen, som varierade mellan 4,9–8,3 $\mu g/m^3$ beroende på mätstation. Världshälsoorganisatio-

nen WHO har gett riktvärdet 10 $\mu g/m^3$ för årshalten och riktvärdet 25 $\mu g/m^3$ för dygns halten. I Lojo låg årshalten under WHO:s riktvärde, och WHO:s dygnsriktvärde överskreds inte en gång. Halterna var på samma nivå både i Lojo och huvudstadsregionen än året innan.

Fjärrtransporten har den största inverkan på halterna av små partiklar 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 2016 förekom det inga betydande fjärrtransporter av finpartiklar.

Vid vedeldning uppkommer det utsläpp som är hälsoskadliga: små partiklar, 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 små partiklar än bra förbränningsätt. Vid de mätningar av luftkvaliteten som gjorts i huvudstadsregionen har det konstaterats att målvärdet (1 ng/m^3) för benso(a)pyren som hör till de polycykliska aromatiska kolvätena ställvis överskrider 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 och år 2016 i Sibbo. I Lovisa var årsgenomsnittet 0,7, i Högfors 0,97 och i Sibbo 0,4 ng/m^3 . I Sibbo gjordes mätningar på det nya och ganska vida småhusområdet och den uppmätta halten 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 i 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 (<https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoaimasta/Sivut/Puunpoltto.aspx> och www.hsy.fi/vedeldningguide).

- 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.

År 2016 låg årsgenomsnittet av kvävedioxidhalterna såväl i Borgå som Lojo klart under gränsvärdet (40 $\mu g/m^3$). I Lojo var årsgenomsnittet klart lägre än vid de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen frånsett Luk. I Borgå var årshalten klart lägre än till exempel i huvudstadsregionen i trafikmiljön och på samma nivå med den station som representerar stadsbakgrund i Berghäll. Halterna överskred inte heller timgränsvärdet 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 8 i Masaby i Kyrkslätt till 18 $\mu g/m^3$ i Lojo längs Lojoåsvägen. År 2016 var årshalterna vid alla mätpunkterna 1 – 4 $\mu g/m^3$ lägre än året innan. Åren 2004–2016 har halterna minskat statistiskt extra signifikant vid mätpunkten på Krämaratorget i Borgå, signifikant vid mätpunkterna längs Sibeliusenväylä i Träskända och Järvenpääntie i Tusby och nästan signifikant vid mätpunkten längs Hämeenkatu i Hyvinge. Vid de övriga mätpunkterna har inga statistiskt signifikanta trender kunnat observeras. Flera faktorer, bland annat väderlek, förändringar i ozonhalten, mängden av dieslbilar samt kvävedioxidens ökade andel av utsläppen påverkar de observerade halterna.

- Baserat på de mätningar som gjorts i huvudstadsregionen på HRM:s mätstationer kan man uppskatta att ozonhalterna (O_3) ligger under målvärdena år 2010. Däremot överskrider de långsiktiga mål som getts på grundval av både hälsoeffekter och vegetationseffekter nästan varje år. De höga ozonhalterna beror i huvudsak på fjärrtransport.

År 2016 hölls ozonhalterna under målvärdena år 2010. Den långsiktiga målen för att skydda vegetation tydligen överskreds i Nyland.

- 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 låga och överskrider inte gränsvärdena.

Bioindikatoruppföljning

Nab Labs Oy Ambiotica genomförde år 2014 i Nyland en kartläggning av lavar. 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 lavarnas 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 väg fyra. De områden som hade det naturligaste artbeståndet var tämligen små och de låg utspridda på bakgrundsområden i Lojo, Ingå skärgård, Nurmijärvi, Hyvinge, Mäntsälä, Vichtis samt Borgå och Lovisa.

Utsläpp

I kartläggningen av utsläpp har man övergått till en ny periodisering av praktiska skäl. Därigenom är utsläppsinformationen i rapporten från år 2015.

Den främsta utsläppskällan som försämrar luftkvaliteten 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 2015 orsakade vägtrafiken huvudparten av kolmonoxidutsläppen på uppföljningsområdet för NTM-centralen i Nyland, cirka 40 % av kväveoxidutsläppen och över 10 % av utsläppen av VOC-föreningar. Av partikelutsläppen på området stod trafiken för lite under 10 %, men detta inkluderar inte så kallade indirekta utsläpp, som härstammar från bland annat bromsar och däck, det gatudamm trafiken lyfter upp och så vidare. De indirekta partikelutsläppen är betydelsefulla med avseende på luftkvaliteten, men det är svårt att bedöma deras omfattning.

Trafikprestationen (=antalet körda kilometer) ökade med cirka halv procent år 2015 jämfört med året innan. Trots detta minskade utsläppen av kväveoxider, partiklar, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar från trafiken med 7–10 % jämfört med år 2014 (VTT 2016). 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 2015 stod industrin för cirka 70 % av utsläppen av svaveldioxid och för över hälften av flyktiga organiska föreningar på uppföljningsområdet samt för cirka en femtedel av utsläppen av kväveoxider och cirka 15 % av partiklar. Jämfört med år 2014 minskade industrins utsläpp av partiklar med över 20 % och de andra utsläppen låg ungefär på samma nivå än året innan.

Energiproduktionen orsakade år 2015 nästan tredjedelen av utsläppen av svaveldioxid på uppföljningsområdet, cirka femtedelen av kväveoxider och under tio procent av partikelutsläppen. Utsläppen från energiproduktionen varierar mycket från år till år beroende på industrins energibehov, tillgången på vattenkraft och elimporten. Utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen minskade nästan 20 % och partikelutsläppen nästan tio procent jämfört med året innan. Däremot svaveldioxidutsläppen växte med över 30 % jämfört med år 2014.

De sammanlagda utsläppen av kväveoxider från energiproduktionen, industrin, vägtrafiken och hamnarna på uppföljningsområdet minskade med 7 %, utsläppen av partiklar med 15 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar med 6 % jämfört med år 2014. Utsläppen av svaveldioxid växte med 10 %.

Åren 2004–2015 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. Kraftverkets produktion slutade år 2014. 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 utgjorde vedeldningens andel av partikelutsläppen år 2015 över 65 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar över 30 % av de totala utsläppen. Utsläppen av partiklar och organiska föreningar var större än till exempel trafikens motsvarande utsläpp. För kväveoxidutsläppens del har vedeldningen en liten andel, under fem procent. Oljeuppvärmningens andel av de totala utsläppen är mycket liten.

Lähteet

- Aarnio, P. & Airola, H. 2013. Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2104 -2018. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 11/2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu). http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/88068/Raportteja_11_2013.pdf?sequence=1
- 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. 2017. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2016. Neste Oil vuosiraportti HSE-051-16.
- HSY 2012. Opas puunpolttoon. Esite. https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.
- Huuskonen, I., Lehtonen, E., Keskitalo, T. & Laita, M. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattorisauranta 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](http://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(13)70487-X/fulltext#article_upsell).
- Ilmatieteen laitos 2016 ja 2017. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2016 ja 2017.
- 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 PM_{2.5} 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 bioindikaattorisauranta 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>
- 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>

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. 3 s.

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

VTT (2016). 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 PM₁₀ 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 - 2015.
Tabell 1. Utsläppen från energiproduktion (ton/år) åren 2004 - 2015.

TYPEN OKSIDIT (NO _x /NO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko	83	83	80	91	89	80	116	108	82	67	66	69
Hyvinkää	213	211	209	180	41	62	52	32	36	18	14	11
Inkoo	3163	54	3246	1575	122	201	1679	1624	360	1294	26	26
Järvenpää	98	90	80	94	75	108	122	39	35	88	139	157
Karkkila	20	22	25	26	30	33	36	33	26	32	25	25
Kerava	130	119	148	120	137	156	231	190	204	177	201	157
Kirkkonummi	130	129	123	86	82	122	93	97	105	141	134	112
Lapinjärvi												
Lohja	557	600	606	595	639	562	642	585	592	548	598	371
Loviisa	15	14	42	43	52	36	16	16	30	16	21	17
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
Porvoo	1129	1007	1369	1289	1309	1264	1286	1115	780	606	918	781
Raasepori	24	33	32	32	36	79	54	44	52	48	59	53
Sipoo	28	19	30	26	28	23	29	24	21	20	20	18
Siuntio												
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	40	14	9	13	3
Vihti			13	12	24	27	29	26	26	29	28	24
Yhteensä	5722	2528	6138	4294	2809	2929	4577	4092	2489	3200	2367	1931

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

Taulukko 2. Teollisuuden päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2015.
Tabell 2. Utsläppen från industri (ton/år) åren 2004 - 2015.

HIUKKASET (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko	24	24	23	23	23	16	45	44	8	5	4	5
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	1	0,5	0,8	0,2	0,5	1
Inkoo	193	4	202	72	3	10	58	81	23	33	0,9	12
Järvenpää	3	8	4	2	0,6	2	4	0,4	0,1	0,3	0,02	0,06
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	7	6	7	4	4
Kerava	1	0,6	1	3	3	7	6	9	11	7	1	2
Kirkkonummi	5	6	6	13	13	15	13	13	9	14	14	17
Lapinjärvi												
Lohja	27	21	20	23	31	50	28	28	25	39	48	11
Loviisa	0,1	0,04	6	6	7	10	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02
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
Porvoo	135	136	122	119	69	60	60	51	32	27	41	50
Raasepori	6	8	7	9	11	2	0,6	1	1	1	0,7	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

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

TYPEN OKSIDIT (NO _x /NO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko	185	112	83	129	93	64	140	151	68	31	30	24
Hyvinkää	42	25	18	17	15	28	29	71	30	48	51	69
Inkoo												35
Järvenpää												
Karkkila	2	3	3	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7
Kerava										0,4	0,0	0,0
Kirkkonummi	23	24	26	24	23	14	18	17	37	38	17	16
Lapinjärvi	18											
Lohja	121	124	120	124	107	111	108	128	64	128	84	41
Loviisa				1	0,8	0,3	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6
Mäntsälä		11	12	7	3	3	2	3	3	0,6	0,3	4
Nurmijärvi	2	2	1	4	4	4	4	4	5	3	1	0,2
Porvoo	3222	2464	2782	3035	2933	2929	2311	2253	2331	2939	1797	1702
Raasepori	14	13	14	11	6	6	8	7	7	6	7	19
Sipoo	5	4	2	2	7	5	4	4	9	34	8	12
Siuntio												
Tuusula	13	16	11	15	9	7	7	4	9	10	9	11
Vihti	2	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	2
Yhteensä	3650	2801	3076	3373	3206	3174	2636	2648	2560	3209	2002	1938

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

Taulukko 3. Tieliikenteen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2015.
Tabell 3. Utsläppen från vägtrafik (ton/år) åren 2004 - 2015.

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

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

TYPEN OKSIDIT (NO _x /NO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko	103	98	92	87	80	69	66	63	59	55	51	47
Hyvinkää	662	632	591	553	505	442	420	394	369	345	335	319
Inkoo	123	117	109	102	92	81	76	70	65	65	61	59
Järvenpää	334	317	296	277	254	226	215	202	191	182	174	169
Karkkila	142	136	127	118	108	95	90	84	79	76	71	67
Kerava	405	386	360	337	308	272	258	242	227	214	202	186
Kirkkonummi	521	496	461	428	389	343	321	298	278	260	246	236
Lapinjärvi	113	108	102	95	86	74	70	65	60	56	52	49
Lohja	977	932	872	814	743	649	615	575	537	499	460	422
Loviisa	501	479	450	421	384	331	314	294	274	255	256	212
Mäntsälä	808	772	722	672	611	531	499	463	430	397	366	347
Nurmijärvi	766	730	680	632	575	503	472	439	408	384	370	346
Porvoo	883	842	788	735	672	588	557	521	487	452	419	392
Raasepori	498	476	446	417	381	332	316	297	278	259	243	229
Sipoo	433	413	385	358	325	284	267	248	230	214	200	190
Siuntio	88	84	78	72	65	58	54	50	46	44	41	41
Tuusula	579	550	512	476	433	380	357	332	310	280	260	240
Vihti	574	547	509	474	430	376	353	328	305	281	264	246
Yhteensä	8509	8115	7579	7066	6441	5633	5318	4966	4635	4317	4073	3 868

RIKIN OKSIDIT (SO _x /SO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015,0
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Yhteensä	9	7	7	8	7	7	7	7	7	5	5	5

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

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

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

Taulukko 4. Satamien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 - 2015.

Tabell 4. Utsläppen från hamnar (ton/år) åren 2004 - 2015.

TYPEN OKSIDIT (NO _x /NO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko		619	658	559	589	440	509	578	549	541	791	947
Inkoo				3	17	14	14	13	13	14	10	10
Kirkkonummi										26	21	16
Loviisa					8	35	43	44	47	46	41	20
Yhteensä		619	658	562	613	489	566	635	609	626	864	993

RIKIN OKSIDIT (SO _x /SO ₂) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko		215	250	187	198	147	174	192	184	184	40	47
Inkoo				1	2	2	1	0,9	1	1	1	1
Kirkkonummi										7	6	5
Loviisa					3	3	2	2	2	2	2	1
Yhteensä		215	250	188	203	152	177	194	187	194	49	53

HIUKKASET												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko		16	13	16	16	12	14	17	15	10	20	24
Inkoo												
Kirkkonummi										1	0,6	0,5
Loviisa					1	0,9	1	0,9	2	1	1	1
Yhteensä		16	13	16	17	13	15	17	18	12	22	26

MUUT HAIHTUVAT ORGAANISET YHDISTET KUIN METAANI (NMVOC-YHDISTEET) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko		24	20	24	25	19	21	26	24	15	30	35
Inkoo												
Kirkkonummi										2	1	1
Loviisa												
Yhteensä		24	20	24	25	19	21	26	24	17	31	36

HIILIMONOKSIDI (CO) (t/a)												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Hanko		81	52	86	89	67	73	92	84	77	82	82
Inkoo												
Kirkkonummi										8	4	4
Loviisa					36	4	5	6	8	7	7	7
Yhteensä		81	52	86	125	71	78	99	92	93	92	92

Liite 2. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2016.

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksien kuukausi- ja vuosikeskiarvot Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2016.
Tabell 1. Medeltal av koncentrationer av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävememonoxid (NO), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) per månad och per år i Borgå i Lojo år 2016.

	Hengitettävät hiukkaset, µg/m³		Typpimonoksidi, µg/m³		Typpidioksidi, µg/m³		Pienhiukkaset, µg/m³
kk	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Lohja
1	18	8	18	8	23	16	5,7
2	9	6	8	2	17	8	4,1
3	29	19	11	2	21	11	7,7
4	25	11	7	1	16	8	4,9
5	21	11	6	0	17	7	4,5
6	16	9	5	0	13	6	5,0
7	13	8	5	0	11	4	5,1
8	12	6	6	1	14	5	3,3
9	14	7	9	3	13	8	3,9
10	18	6	15	3	17	9	3,9
11	15	7	14	4	18	10	5,1
12	9	5	7	2	15	7	3,5
vuosi	17	9	9	2	16	8	4,7

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typpidioksidin (NO₂) vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2016.
Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid NO₂) som är jämförbara med dygnsriktvärdet i Borgå och i Lojo år 2016.

	Hengitettävät hiukkaset, µg/m³		Typpidioksidi, µg/m³	
kk	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja
1	38	19	37	38
2	16	16	29	13
3	73	38	37	24
4	51	18	27	17
5	28	22	25	11
6	23	18	20	10
7	22	15	18	7
8	18	11	20	10
9	25	11	21	12
10	33	11	29	20
11	41	13	28	20
12	18	12	31	13

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.

Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad. Dygnsriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m³ och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad.

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO₂) tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2016.
Tabell 3. Halter av kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med timmriktvärdet i Borgå och i Lojo år 2016.

Typpidioksidi, µg/m³		
kk	Porvoo	Lohja
1	54	53
2	58	26
3	66	41
4	44	33
5	43	32
6	38	23
7	35	17
8	39	21
9	42	30
10	46	37
11	53	39
12	61	30

Typpidioksidin tuntiohjearvo on 150 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.
Timmriktvärdet för kvävedioxid är 150 µg/m³ och man jämför det med 99. procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) mittausten ajallinen edustavuus Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2016.
Tabell 4. Temporal representativet av mätningarna av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) i Borgå och i Lojo år 2016.

Hengitettävät hiukkaset, %			Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
kk	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Lohja
1	99	100	100	99	100
2	100	100	100	100	100
3	99	100	98	100	100
4	97	99	97	100	99
5	96	100	97	99	100
6	98	99	98	99	100
7	100	100	100	100	100
8	98	100	100	79	100
9	99	100	100	100	100
10	100	93	100	100	93
11	99	100	100	100	100
12	92	100	92	100	100

Liite 3. Typpidioksidin (NO2) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) kuukausikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuonna 2016.
Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland år 2016.

Paikka-nro	Hyvinkää	Järven-pää	Kerava	Kirkko-nummi	Lohja	Nurmi-järvi	Porvoo	Tuusula	Vihti
Kk	Hämeen-katu	Sibeliuk-sen väylä	Sibeliuk-sentie	Masala	Lohjan-harjuntie	Klaukkala	Rihkama-tori	Järven-pääntie	Nummela
	HY	JÄ	KE	KN	LO	NU	PO	TU	VI
1	27	21	25	19	28	23	23	25	27
2	17	13	19	9	21	19	18	17	19
3	11	8	11	6	13	11	13	11	13
4	15	14	17	8	18	16	19	14	18
5	15	10	17	6	17	14	15	12	16
6	12	11	13	8	16	12	14	6	13
7	11	7	11	4	14	10	23	9	9
8	11	7	13	5	15	11	14	10	14
9	15	10	15	6	18	15	13	11	13
10	13	10	13	9	19	11	18	13	15
11	18	14	18	12	22	19	18	17	18
12	23	14	16	9	19	17	20	16	20
Keskiarvo	16	12	16	8	18	15	17	13	16

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

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2004 - 2016. Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland åren 2004 - 2016.

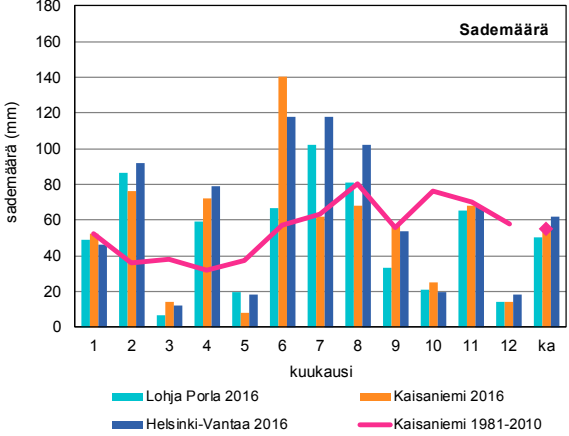
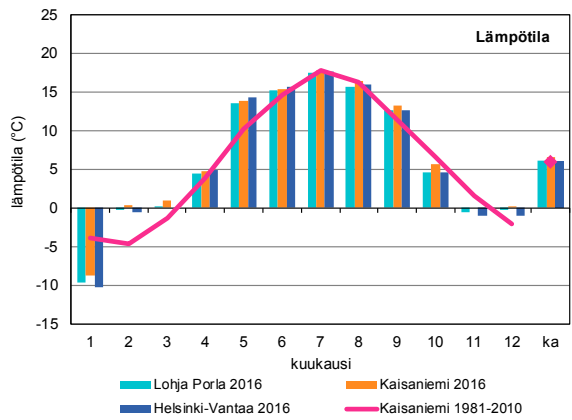
			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Hanko	Santalantie	HA1						13							
	Hangonky-läntie	HA2						8							
	Kauppatori	HA3						13							
Hyvinkää	Uudenmaan-katu	HY1	20	19	19	19	16	17	18	17	17	16			
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19	18	19	18	16	17	16
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12	11	11	9			
Järven-pää	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
	Vanhanky-läntie	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
	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
	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			
	Ojamonharjuntie	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
Nurmi-järvi	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
Porvoo	Rihkamatori	PO1	26	22	24	23	20	21	23	20	20	19	18	18	17
	Aleksanterinkatu	PO2	18	18	19	17	15	16	18	17	16	16			
	Tori	PO3a	18	17	19										
	Maunu Eerikinpojankatu	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
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23	22	20	21	18	20	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 2016 oli Uudellamaalla hieman keskimää-
räistä lämpimämpi (kuva 1). Vuoden 2016 keskiläm-
pötila Ilmatieteen laitoksen Kaisaniemen havainto-
asemalla oli 6,6 astetta ja Lohja Porlassa 6,1 astetta,
jotka olivat 0,7 ja 0,6 astetta pitkän ajan keskiarvoja
1981–2010 lämpimämpiä. Sateisuus vaihteli paikalli-
sesti ja kuukausittain suuresti. Paikallisiin pitkän ajan
keskiarvoihin verrattuina sademäärä oli Kaisaniemes-
sä keskiarvon tasolla, Helsinki-Vantaalla oli sateisem-
paa, Lohjalla kuivempaa.

Vuosi alkoi lumisena ja kireillä pakkasilla, mutta
jo helmikuussa lämpötila vaihteli nollan tuntumassa.
Helmikuu oli keskimääräistä selvästi sateisempi, mut-
ta osa sateista tuli vetenä ja lunta oli tavanomaista
vähemmän. Maaliskuu puolestaan oli hyvin vähäsa-
teinen, lauha ja kadut pölysivät. Öisin lämpötila laski
pakkasen puolelle, mikä hidasti katujen puhdistusta.



Kuva 1. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina vuonna 2016 sekä vertailujaksolla 1981–2010 Ilmatieteen laitoksen havaintoasemilla Kaisaniemessä, Helsinki – Vantaan lentokentällä sekä Lohjan Porlassa (Ilmatieteen laitos 2016). Bild 1. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärdet i år 2016, samt under referensperioden 1981–2010 vid Meteorologiska Institutets observationsstationer i Kajsaniemi, på Helsingfors – Vanda flygfält och i Porla i Lojo (Meteorologiska institutet 2016).

Huhtikuu oli jälleen sateinen, toukokuu vähäsateinen
ja jo kesäisen lämmin.

Kesän lämpötilat olivat lähellä pitkän ajan keski-
arvoja, mutta sademäärät suuria. Kesäkuu oli Kaisa-
niemen noin 170 vuotisen mittaushistorian sateisin.
Lohjalla alkukesä ja Helsinki-Vantaalla koko kesä oli
selvästi pitkän ajan keskiarvoja sateisempi.

Syyskuu alkoi 3. päivän rankkasateilla, mutta muu-
toin sadepäiviä oli harvinaisen vähän. Koko syksy oli
lämpötiloiltaan lähellä tavanomaista. Marraskuun al-
kupuolella saatiin ensimmäinen lumipeite, mutta jou-
lukuu oli lauha ja lumeton. Loka- ja joulukuu olivat
keskimääräistä vähäsateisempia, marraskuu tavan-
omainen. (Ilmatieteen laitos 2016)

Vuonna 2016 pääkaupunkiseudun yleisin tuulen-
suunta oli lounas. Muutamia lyhytaikaisia inversioti-
lanteita esiintyi, mutta niiden vaikutuksesta ei syntynyt
merkittäviä ilmansaaste-episodeja.

Liite 5. Mittausverkon toiminta vuonna 2016

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2016 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittaus-asema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Porvooseen. Lohjalla mitat-tiin hengitettä-vien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja ty-pen oksidien (NO ja NO₂) pitoisuuksia sekä säätilaa. Porvoossa mitattavat komponentit olivat hengitettävät hiukkaset ja typenoksidit.

Kummaltakin mittausasemalta saatiin kaikista mi-tatuista komponenteista riittävästi tuloksia raja- ja oh-jearvoihin vertaamiseksi.

Keräinmenetelmät

Jatkuvatoimisten mittausten lisäksi seurattiin ke-räinmenetelmällä NO₂ pitoisuuksia Hyvinkäällä, Lohjalla, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vih-dissä. Sipoossa mitattiin PAH-yhdisteitä kerätyistä PM₁₀ vuorokausinäytteistä.

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilman-laatutiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Internetissä HSY:n kotisi-vuilla www.hsy.fi ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämäs-sä Ilmanlaatuportaalissa www.ilmanlaatu.fi.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

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

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten refe-reNSSsimenetelmiksi on määriteltä keräinmenetel-mät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatku-vatoimisia menetelmiä. Vuonna 2016 Uu-denmaan il-manlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR ja Grimm 180 analysaattoreita.

Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) ovat ver-ranneet jatkuvatoimisia laitteita referenssimene-telmään, vertailun mukaan FH 62-IR ei tarvitse korja-

uskerrointa hengitettäville hiukkasille. Grimmin PM₁₀ tulokset on korjattu kertoimella 0,82.

Pienhiukkastulosten laskennassa HSY käyttää Il-matieteen laitoksen laitevertailussa saatuja kor-jaus-yhtälöitä (FH62-IR x 1,35 - 0,73) ja (Grimm x 0,75 - 0,31) (Waldén ym. 2010). Laitteen omat si-säiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjaus-ta. HSY on myös korjannut takautuvasti kaikki tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien pienhiukkas-tulokset käyttäen laitevertailun kor-jausyhtälöitä

PAH-pitoisuudet määritettiin hengitettävien hiuk-kasten näytteistä, jotka kerättiin µPNS -referenssike-räimillä. Keräysalustana käytettiin teflonsuodattimia ja keräimen virtaus oli 2,3 m³ tunnissa. Metallit ja PAH-yhdisteet määritettiin kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden ja metallien analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmääityksis-sä käytettiin IVL -tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräys-aika 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 standar-dien mukaisuus. Mittaus- ja laatusuunnitelmassa määri-tetään keskeiset laadunvarmennustoimet eri mitta-usmenetelmille. Mittalaitteet kalibroidaan mittaus- ja laatusuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolle-taan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti.

Typenoksidi-, hiilimonoksidi-, rikkidioksidi- ja ot-sonimittausten laadun varmistamiseksi pääkau-pun-kiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2011 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertai-lulaboratorion järjestämiin vertailumittauskierroksiin. Osana vertailumittauksia oli mittausaseman ja mitta-usverkon toiminnan auditointi. Vertailuja on suoritettu aiemmin joulukuussa 2003 ja kesäkuussa 2006.

Mittausmenetelmät ja -laitteet 2016

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typen oksidit (NO ja NO _x)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370 /360	Lohja, Porvoo
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	β-säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Porvoo
	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
Typpidioksidi (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	Sipoo

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.

CO₂ = hiilidioksidi, kasvihuonekaasu.

Episodi = tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episodi-tilanteissa 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. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO ja O₃, joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksillä 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 laime-nemaan ja sekoittumaan.

KAVL = keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi).

LTO-sykli = Landing and Take Off Cycle; sisätlää lentokoneen lento- 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.

Nanogrammaa = ng, milligramman miljoonasosa.

NO = typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu.

NO₂ = typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu.

NOX= typenoksidit (NO + NO2, NO2:ksi laskettuna)

O₃ = otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suoja-kilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.

Ohjearvot = kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoi-suuksien 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 ympäris-tölu-pavelvolliset laitokset.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt.

Pitoisuus = epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epä-puhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m³).

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

PM₁₀ = 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.

SO₂ = 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.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 30/2017							
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat							
Tekijät Marjatta Malkki Päivi Aarnio Kati Loukkola		Julkaisuaika Elokuu 2017					
		Kustantaja /Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus					
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja					
Julkaisun nimi Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2016							
Vuonna 2016 Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Porvoossa ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin passiivikeräimillä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Ilmanlaatu oli ilmanlaatuindeksillä arvioituna vuonna 2016 Porvoossa ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Välttävää ilmanlaatu oli Porvoossa vajaat 3 % ja Lohjalla 1 % ajasta. Huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa 58 tuntia ja Lohjalla 12 tuntia, ja ne ajoittuivat pääasiassa katupölykaudelle keväälle ja johtuivat hengitettävistä hiukkasista. Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät ylittyneet. Kriittisin on vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos vuorokausikeskiarvo 50 µg/m³ ylittyy vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Näin pölyisiä päiviä mitattiin Porvoossa 7, mutta Lohjalla ei yhtään. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo kuitenkin ylittyi Porvoossa maaliskuussa. Vuosikeskiarvo oli Porvoossa hieman matalampi kuin edellisenä mittausvuonna 2011, Lohjalla sama kuin vuonna 2015. Pienhiukkaspitoisuuden vuosikeskiarvo oli Lohjalla 4,7 µg/m³, mikä oli selvästi alle raja-arvon 25 µg/m³ ja WHO:n vuosiohjearvon 10 µg/m³. Vuosipitoisuus oli edellisvuoden tasolla. WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt yhtenäkään päivänä. Kaukokulkeumat vaikuttavat huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia kaukokulkeumatilanteita. Typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella ja enintään samaa tasoa tai matalammat kuin edellisenä mittausvuotena. Passiivikeräimillä vuosina 2004-2016 mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti erittäin merkitsevästi Porvoossa, merkitsevästi Järvenpäässä ja Tuusulassa sekä melkein merkitsevästi Hyvinkäällä. Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä, mm. bentso(a)pyreeniä (BaP). Vuonna 2014 aloitettiin BaP-pitoisuuksien kartoitus Uudellamaalla. Vuonna 2016 mitattiin Sipoossa, jossa puunpolton vaikutus oli havaittavissa, mutta melko väljällä ja uudella pientaloalueella vuosipitoisuus oli matala ja selvästi alle tavoitearvon. Seuranta-alueen vuoden 2015 energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt kasvoivat 10 % v. 2014 verrattuna ja hiukkasten, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 15, 7 ja 6 %. Vuosina 2004-2015 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) 978-952-314-583-2		ISBN (PDF) 978-952-314-584-9		ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus			URN URN:ISBN:978-952-314-584-9		Kieli Suomi	Sivumäärä 112	
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana verkossa www.doria.fi/ely-keskus							
Kustannuspaikka ja -aika Helsinki 2017			Painotalo Juvenes Print Oy				

Publikationens serie och nummer Rapporter 30/2017							
Ansvarsområde Miljö och naturresurser							
Författare Marjatta Malkki Päivi Aarnio Kati Loukkola			Publiceringsdatum Augusti 2017				
			Utgivare / Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland				
			Projektets finansör/uppdragsgivare				
Publikationens titel Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2016 (Luftkvalitet inom Nyland år 2016)							
Under 2016 utförde Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster HRM kontinuerliga mätningar av kväveoxider och partikelhalter i trafikmiljö i Borgå och på stadsbakgrundsstationen i Lojo. Dessutom kartlagdes halter av kvävedioxid med passiva insamlare i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis. Vid bedömning enligt luftkvalitetsindex befanns luftkvaliteten i Borgå och i Lojo under 2016 huvudsakligen god eller tillfredsställande. Nöjaktig var luftkvaliteten i Borgå under knappt 3 % av tiden, och i Lovisa under 1 % av tiden. Borgå hade dålig eller mycket dålig luftkvalitet under 58 timmar, och Lojo under 12 timmar, och 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/m³ överskrids i minst 36 dygn under ett år. I Borgå uppmättes 7 dygn med så höga halter av damm, medan dylika dygn inte förekom i Lojo. Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i Borgå under mars månad. Årsmedeltalet i Borgå låg aningen lägre än under det föregående mätningsåret 2011, och i Lojo på samma nivå som under 2015. Årsmedeltalet för finpartikelhalten i Lojo var 4,7 µg/m³, vilket ligger klart lägre än gränsvärdet 25 µg/m³ och WHO:s dygnsriktvärde 10 µg/m³. Årshalten var på samma nivå som under det föregående året. WHO:s dygnsriktvärde överskred inte under något enda dygn. Fjärrtransport inverkar i betydande grad såväl på halterna av finpartiklar som av ozon. Under 2016 förekom inga betydande fall av fjärr-transport. Kvävedioxidhalterna låg klart lägre än sina gräns- och riktvärden, och som högst på samma nivå eller lägre än under föregående mätningsåret. Kvävedioxidhalterna, som under 2004–2016 uppmättes med passiva insamlare, har statistiskt sett sjunkit i mycket betydande grad i Borgå, och i betydande grad i Träskända och Tusby, samt i nästan betydande grad i Hyvinge. Vedeldning orsakar utsläpp som är skadliga för hälsan: finpartiklar, os samt organiska föreningar, bland annat benso(a)pyren (BaP). Under 2014 inleddes en kartläggning av BaP-halterna i Nyland. Under 2016 uppmättes BaP-halterna i Sibbo, där man kunde skönja effekterna av vedeldning, men på det relativt glesbebyggda och nya småhusområdet låg årshalterna på låg nivå och klart under målvärdet. Totalutsläppen av svaveldioxid från energiproduktion, industri, vägtrafik och hamnar inom uppföljningsområdet steg under 2015 med 10 % jämfört med 2014, medan utsläppen av partiklar, kväveoxider och flyktiga organiska föreningar minskade respektive med 15, 7 och 6 %. Under åren 2004–2015 har halterna av olika orenheter i luften varierat en aning från år till år, men trenden har varit sjunkande.							
Nyckelord (enligt Allärs) luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland							
ISBN (tryckt) 978-952-314-583-2		ISBN (PDF) 978-952-314-584-9		ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt) 2242-2846	ISSN (webbpublikation) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus				URN URN:ISBN:978-952-314-584-9		Språk finska	Sidantal 112
Beställningar Publikationen är tillgänglig i internet: www.doria.fi/ely-keskus							
Förläggningsort och datum Helsingfors 2017					Tryckeri Juvenes Print Oy		

Publication serie and number Reports 30/2017					
Publication serie and number Environment and Natural Resources					
Author(s) Marjatta Malkki Päivi Aarnio Kati Loukkola		Date August 2017			
		Publisher Centre for Economic Development, Transport and the Environment for Uusimaa			
		Financier/commissioner			
Julkaisun nimi Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2016 (Air Quality in Uusimaa year 2016)					
In 2016 the Helsinki Region Environmental Services Authority HSY continuously monitored nitrogen oxides and particulate concentrations within the traffic environment in Porvoo, and also at the Lohja monitoring site representing the urban background. Furthermore, nitrogen dioxide concentrations were charted through passive collectors in Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula and Vihti. In 2016, air quality was mostly good or satisfactory in Porvoo and Lohja when evaluated using the air quality index. Air quality was fair in Porvoo a little less than 3 % and in Lohja 1 % of the time. In Porvoo there were altogether 58 hours when the air quality was poor or very poor and in Lohja 12 hours. The timing of these hours fell on the street dust season during the spring, due to thoracic particles. The limit values, given 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/m³ is exceeded on at least 36 days during the year. There were 7 days as dusty as the aforementioned in Porvoo but in Lohja, there were none. The 24-hour guideline for thoracic particles, however, was exceeded in March in Porvoo. The annual average concentration was in Porvoo a little lower than during the previous measuring year 2011; in Lohja, it was the same as in 2015. Nitrogen dioxide concentrations were clearly below the limit and guideline values and on the same level or lower than that in the previous monitoring year. Passively collected nitrogen dioxide concentrations, monitored during 2004–2016, have statistically decreased very significantly in Porvoo, significantly in Järvenpää and Tuusula, and close to significantly in Hyvinkää. Wood burning creates emissions detrimental to health: fine particles, carbon monoxide and organic compounds such as benzo(a)pyrene (BaP), among others. In 2014, a charting of BaP concentrations was launched in Uusimaa. In 2016 in Sipoo, where the impact of wood burning could be observed, the annual concentration however was low and clearly below the target value in a new and rather spaciouly constructed single-family housing area. In the monitoring area in 2015, the summarized sulphur dioxide emissions, generated by energy production, industry, road traffic and harbours, increased by 10 % in comparison to the year 2014, and the emissions of particles, nitrogen dioxides and volatile organic compounds decreased by 15, 7 and 6 %. During 2004–2015, emissions of different impurities have fluctuated a little bit from year to year but they have shown a descending trend.					
Keywords air quality, emissions, monitoring, Uusimaa					
ISBN (print) 978-952-314-583-2	ISBN (PDF) 978-952-314-584-9	ISSN-L 2242-2846	ISSN (print) 2242-2846	ISSN (online) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-584-9		Language Finnish	Number of pages 112
Distributor Publication is available in internet: www.doria.fi/ely-keskus					
Place of publication and date Helsinki 2017		Printing place Juvenes Print Oy			

Vuonna 2016 HSY mittasi jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Porvoossa ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia yhdessä pisteessä/kunta.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2016 Porvoossa ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä. Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin. Ilmanlaatu heikkeni kuitenkin ajoittain huonoksi tai erittäin huonoksi katujen pölyämisen vuoksi. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa hieman vähemmän kuin vuonna 2011 ja Lohjalla selvästi vähemmän kuin vuonna 2015.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2016 ylittyneet Porvoossa tai Lohjalla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi Porvoossa maaliskuussa. Lohjalla pienhiukkas-pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli selvästi EU:n vuosiraja-arvoa ja WHO:n vuosiohjearvoa matalampi.

Vuonna 2016 typpidioksidipitoisuudet olivat sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Lohjan mittausasemalla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Passiivikeräinpisteissä pitoisuudet ovat vuosina 2004-2016 laskeneet tilastollisesti erittäin merkitsevästi Porvoon mittauspisteessä Rihkamatorilla, merkitsevästi Järvenpäässä Sibeliuksenväylän ja Tuusulassa Järvenpääntien mittauspisteissä sekä melkein merkitsevästi Hyvinkään Hämeenkadun mittauspisteessä.

Kaukokulkeumat vaikuttavat huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2016 ei esiintynyt huomattavia kaukokulkeumatilanteita.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Tämän vuoksi vuonna 2014 aloitettiin bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kartoitus Uudenmaan asuinalueilla. Vuonna 2016 mittauksia tehtiin Sipoossa pientaloalueella. Sipoossa puunpolton vaikutus oli havaittavissa, mutta melko väljällä ja uudella pientaloalueella vuosipitoisuus oli matala ja selvästi alle tavoitearvon.

Seuranta-alueen vuoden 2015 hiukkasten, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna ja rikkidioksidipäästöt kasvoivat. Pitkällä aikavälillä suunta on ollut laskeva.

RAPORTTEJA 30 | 2017

ILMANLAATU UDELLAMAALLA VUONNA 2016

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-583-2 (painettu)
ISBN 978-952-314-584-9 (PDF)

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

URN:ISBN:978-952-314-584-9

www.doria.fi/ely-keskus