



# Ilmanlaatu Uudellamaalla vuosina 2004–2013

PÄIVI AARNIO | LIISA MATILAINEN | KATI LOUKKOLA





# Ilmanlaatu Uudellamaalla vuosina 2004–2013

**PÄIVI AARNIO  
LIISA MATILAINEN  
KATI LOUKKOLA**

**RAPORTEJA 60 | 2014**

**ILMANLAATU UDELLAMAALLA VUOSINA 2004 – 2013**

**Taitto: Hanna Apunen, Octante Oy**

**Kansikuva: Tero Taponen / Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Kartat: © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12**

**Painopaikka: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy**

**ISBN 978-952-314-067-7 (painettu)**

**ISBN 978-952-314-068-4 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2846 (painettu)**

**ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-068-4**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)**

# Alkusanat

Ympäristönsuojelulaki velvoittaa kuntia huolehtimaan paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristötilan seurannasta alueellaan. Ilmanlaatuasetuksen mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten tulee olla selvillä ilmanlaadusta ja huolehtia siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin. Uudellamaalla ilmanlaadun seuranta on hoidettu alueellisena yhteistarkkailuna, jonka kustannuksista ovat vastanneet alueen kunnat sekä osin teollisuuslaitokset.

Alueellinen ilmanlaadun seuranta Uudenmaan alueella (poislukien pääkaupunkiseutu) käynnistyi vuoden 2004 alussa. Se käsittää sekä mittaus- että bioindikaattoriosan. Bioindikaattoriosaa on suoraan jatkoa vuonna 2000 aloitetulle, kuntien, Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Metsäntutkimustaitoksen yhteiselle seurannalle. Mittausosa muodostuu varsinaisista ilmanlaadun mittauksista sekä päästökartoituksista. Käytännön toteuttajia ovat olleet Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) (mittausosa) ja Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus (bioindikaattoriosaa).

Tämä raportti käsittelee seuranta-alueen ilmanlaatua vuonna 2013 sekä koko viiden vuoden seurantajaksolla 2009–2013. Raportin painopiste on mittausosassa. Viiden vuoden välein toistettava bioindikaattoriosaa tehtiin seurantajaksolla vuonna 2009. Sen tuloksiin on viitattu raportissa lyhyesti.

Seuranta ohjaa Uudenmaan ELY-keskuksen kutsuma yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, HSY:stä ja Uudenmaan ELY-keskuksesta. Seuranta jatketään seuraavalla viisivuotiskaudelle 2014–2018 yhteistyöryhmän toimeksiannosta laaditun seurantaohjelman mukaisesti.

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kiittää kaikkia, jotka ovat edesauttaneet seurannan toteutumista.

Ylitarkastaja

Vesa Suominen

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus



## Sisältö

<b>Alkusanat</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Johdanto</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1 Yleistä</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset</b> .....	<b>9</b>
<b>2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain</b> .....	<b>9</b>
2.4.1 Hiukkaset .....	9
2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO <sub>2</sub> ) .....	10
2.4.3 Otsoni (O <sub>3</sub> ) .....	10
2.4.4 Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) .....	10
2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO) .....	10
2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) .....	11
2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) .....	11
2.4.8 Raskasmetallit .....	11
2.4.9 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) .....	11
2.4.10 Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> ) .....	11
2.4.11 Musta hiili (BC) .....	11
<b>3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2012</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Autoliikenne</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Energiantuotanto</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3 Teollisuus</b> .....	<b>18</b>
<b>3.4 Puun pienpoltto ja öljylämmitys</b> .....	<b>18</b>
<b>3.5 Satamat</b> .....	<b>20</b>
<b>4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2013</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1 Ilmanlaadun seuranta</b> .....	<b>21</b>
4.1.1 Liikenneasema Hyvinkäällä .....	22
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla .....	22
<b>4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnys-arvoihin</b> .....	<b>25</b>
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset .....	25
4.3.2 Pienhiukkaset .....	27
4.3.3 Typpidioksidi .....	29
4.3.4 Otsoni .....	32
4.3.5 Rikkidioksidi .....	33
4.3.6 Bentseeni .....	33
4.3.7 Hiilimonoksidi .....	33
4.3.8 Lyijy .....	33
4.3.9 Raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt .....	33

<b>4.4</b>	<b>Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu .....</b>	<b>34</b>
4.4.1	Vuodenaikaisvaihtelu .....	34
4.4.2	Vuorokausivaihtelu .....	34
<b>4.5</b>	<b>Korkeiden pitoisuuksien episodit.....</b>	<b>34</b>
4.5.1	Kevätpölykausi 2013 .....	36
4.5.2	Pienhiukkasepisodit .....	36
4.5.3	Otsonin kaukokulkeutuminen .....	36
<b>4.6</b>	<b>Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna .....</b>	<b>39</b>
<b>4.7</b>	<b>Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina.....</b>	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b>Ilmanlaatu keväällä 2014.....</b>	<b>42</b>
<b>6.</b>	<b>Ilmanlaatuarviot kunnittain .....</b>	<b>44</b>
6.1	Askola .....	45
6.2	Hanko – Hangö .....	47
6.3	Hyvinkää .....	50
6.4	Inkoo – Ingå .....	53
6.5	Järvenpää .....	56
6.6	Karkkila .....	58
6.7	Kerava .....	60
6.8	Kirkkonummi – Kyrkslätt .....	62
6.9	Lapinjärvi – Lappträsk .....	66
6.10	Lohja – Lojo .....	69
6.11	Loviisa – Lovisa .....	74
6.12	Myrskylä – Mörskom .....	77
6.13	Mäntsälä.....	80
6.14	Nurmijärvi .....	82
6.15	Pornainen.....	84
6.16	Porvoo – Borgå .....	86
6.17	Pukkila.....	91
6.18	Raasepori – Raseborg.....	93
6.19	Sipoo – Sibbo .....	96
6.20	Siuntio – Sjundeå.....	99
6.21	Tuusula .....	102
6.22	Vihti .....	105



<b>7</b>	<b>Johtopäätökset ja yhteenveto</b> .....	<b>107</b>
7.1	Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella yleisimmin hyvä tai tyydyttävä.....	107
7.2	Ilmanlaatu on parantunut vuosina 2004–2013 .....	109
7.3	Päästöt ilmaan vähenivät merkittävästi vuonna 2012 .....	109
7.4	Päästöissä on huomattavaa vuosien välistä vaihtelua .....	110
7.5	Puun pienpoltto on merkittävä päästölähde .....	110
<b>7</b>	<b>Slutsatser och sammandrag</b> .....	<b>111</b>
7.1	Luftkvaliteten inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde i allmänhet god eller tillfredställande.....	111
7.2	Luftkvaliteten har förbättrats åren 2004 – 2013 .....	113
7.3	Utsläppen i luften minskade märkbart år 2012.....	113
7.4	Utsläppen varierar avsevärt från år till år .....	114
7.5	Småskalig vedeldning är en betydande utsläppskälla.....	114
	<b>Lähteet</b> .....	<b>115</b>
	<b>Liitteet</b> .....	<b>116</b>
	Liite 1. Päästöt .....	116
	Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta .....	126
	Liite 3. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2013 .....	127
	Liite 4. Typpidioksidin (NO <sub>2</sub> ) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla .....	129
	Liite 5. Säätila .....	132
	Liite 6. Mittausverkon toiminta vuonna 2013 .....	133
	Liite 7. Lyhenteitä ja määritelmiä .....	135
	Liite 8. Katupölyn haittojen vähentäminen.....	136



# 1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentäviä epäpuhtauksia ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, jotkin haihtuvat orgaaniset yhdisteet kuten bentseeni ja osa polyaromaattista 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.

Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella tulee tarkkailla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvina mittauksina vähintään yhdellä liikenneasemalla ja yhdellä kaupunkitausta-asetemalla. Typpidioksidipitoisuuksia tulee mitata vähintään yhdellä mittausasemalla, ja voidaan käyttää myös suuntaa-antavaa mittaumenetelmää. Jatkuvia ja suuntaa-antavia mittauksia voidaan täydentää päästökartoituksin. Otsonipitoisuuksien arviointiin voidaan käyttää pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden teollisuusalueen ympäristön mittauksia. Hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet on arvioitu niin pieniksi, että seurantamenetelmäksi riittävät erilaiset arviointimenetelmät, esimerkiksi päästökartoitukset. Myös pääkaupunkiseudun ja alueen teollisuuslaitosten mittauksien 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). Siihen osallistuvat kaikki Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen kunnat. Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista sekä päästökartoituksista

huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus vuonna 2009. Kolmas seurantaohjelma on laadittu vuosille 2014–2018.

Vuosi 2013 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien kymmenes toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvina mittauksina vilkasliikenteisessä ympäristössä Hyvinkäällä ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

Tässä raportissa käsitellään ilmanlaadun mittauksien tuloksia vuodelta 2013, mutta samalla arvioidaan ilmanlaadun kehittymistä viimeisten kymmenen vuoden aikana. Päästöjen raportoinnissa on siirrytty uuteen jaksotukseen, ja sen mukaisesti vuoden tässä raportoidaan vuoden 2012 päästöt ja arvioidaan päästöjen kehittymistä vuosina 2004–2012.

Vuonna 2013 ilmanlaadun seurantaan osallistuivat seuraavat laitokset: Hyvinkäällä Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy ja Hyvinkään lämpövoima Oy, Keravalla Keravan Energia Oy ja Järvenpäässä Fortum Power and Heat Oy. Lohjalla ympäristöluvassa asetetun tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seurantaan osallistuivat vuonna: Mondin Lohja Oy:n Lohjan lämpölaitos, Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland operations Oy Kirkniemen voimalaitos, Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen paperitehdas, Virkkalan Lämpö Oy, Ojamon Lämpö Oy, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energianhuolto Oy Loher, HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala, Cembrit Oy ja Roution huolto Oy. Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy:n päällystysyksikkö, Destia Oy, Metsäliitto Osuuskunta Puutuoteteollisuus Kerto (nykyinen Metsä Wood) ja Marttilan Betonirakennus Oy:n Betoniasema.

## 2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

### 2.1 Yleistä

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta ja luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai 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 Suomessa 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 märkälassekumana, kuivalassekumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia säädellään raja-, kynnyks-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensisijassa ohjeiksi suunnittelijoille. Raja-arvot 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 kuorimitusta, 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 ylity, mutta ylityksiä saattaa esiintyä suurimpien kaupunkien keskustassa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla. Hengitettävien hiukkasten raja-arvo saattaa ylittyä usein myös työmaiden läheisyydessä.

Otsonipitoisuuksille terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät 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 hengitysilmän 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.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia eivätkä ne aiheuta useimmille merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkäät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatit sekä ikääntyneet sepelvaltimotautia 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 pakkasen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

Äkillisten hengitys- ja sydänoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrätyt lääkkeet on hyvä pitää aina mukana. Niitä kannattaa käyttää lääkärin antamien ohjeiden mukaan myös silloin, kun oireet aiheutuvat ilmansaasteille altistumisesta. Puhtaamaan ilmaan (esim. sisätiloihin) siirtyminen on myös keskeinen osa oireiden lievitystä.

## 2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitallisia luontovaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen sekä rehevöityminen. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaan käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2009 (Huuskonen ym. 2010). Tulokset kertovat elinympäristömme nuhraantumisen: asuinalueet valtaavat alaa, viheralueet pirstoutuvat ja liikennealueet kasvavat.

## 2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain

### 2.4.1 Hiukkaset

Ilman hiukkasten koko ja kemiallinen koostumus vaihtelevat suuresti. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret, koska ne pääsevät hengitettäessä keuhkojen ääreisosiin. Suurimmat hiukkaset aiheuttavat kuitenkin likaantumista ja ne voivat olla merkittävä viihtyisyyshaitta. Halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin ( $\mu\text{m}$  = millimetrin tuhannesosa) kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi ( $\text{PM}_{10}$ ), sillä ne kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle 2,5 mikrometrin kokoiset pienhiukkaset ( $\text{PM}_{2,5}$ ) tunkeutuvat keuhkorakkuloihin asti. Alle 0,1 mikrometrin suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi ja ne saattavat tunkeutua keuhkorakkuloista verenkiertoon.

Hiukkasten merkittävimpiä päästölähteitä ovat liikenne, energiantuotanto ja puun pienpoltto. Suurin osa kaupunki-ilman hengitettävistä hiukkasista on kuitenkin peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin maaliskuussa, kun jauhautunut hiekoitusseppi ja asfalttipöly nousevat liikenteen vaikutuksesta ilmaan. Katupöly nostaa erityisesti karkeiden hengitettävien hiukkasten ( $\text{PM}_{10-2,5}$  eli 2,5–10 mikrometrin kokoluokka) pitoisuuksia. Kaukokulkeumalla puolestaan on suuri vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Ultrapienien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan liikenneväylien välittömässä läheisyydessä, koska niitä on runsaasti liikenteen suorissa pakokaasupäästöissä.

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristökijänä ihmisten terveydelle. Hiukkasten päivittäisten pitoisuuksien lyhytaikainen kohoaminen lisää sydän- ja hengityselinoireita sekä hengityselin- ja sydänsairauksista johtuvia sairaaläkäyntejä ja kuolleisuutta. Lyhytaikaista altistumista haitallisempaa on kuitenkin pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. Esimerkiksi asuminen vilkasliikenteisen tien välittömässä läheisyydessä voi lisätä selvästi altistumista ja johtaa ääritapauksissa hengityselin- ja sydänsairauden kehittymiseen sekä eliniän lyhenemiseen.

## 2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO<sub>2</sub>)

Typenoksideilla (NO<sub>x</sub>) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO<sub>2</sub>). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä, joista raskaan liikenteen osuus on merkittävä. Typenoksidien pitoisuudet ovat suurimmillaan ruuhka-aikoina, erityisesti talvella ja keväällä tynnellä säällä.

Eniten terveyshaittoja aiheuttava typenoksidi on typpidioksidi (NO<sub>2</sub>), joka tunkeutuu syväälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla sekä korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

Typenoksidit vaurioittavat kasvien lehtiä ja neulasia. Ne myös happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä sekä maaperää. Lisäksi typenoksidit osallistuvat alailmakehän otsonin muodostukseen.

## 2.4.3 Otsoni (O<sub>3</sub>)

Otsoni suojelee tai vahingoittaa maan eliöitä riippuen sen esiintymiskorkeudesta ilmakehässä. Korkealla yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallisia ultravioletti- eli UV-säteitä vastaan. Sen sijaan lähellä maanpintaa olevassa alailmakehässä ja hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. On siis olemassa kaksi erillistä otsoniongelmaa: elämää suojaava otsoni on viime vuosikymmeninä vähentynyt yläilmakehässä (otsonikato), ja haitallisen otsonin määrä on lisääntynyt alailmakehässä.

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu auringonsäteilyn vaikutuksesta ilmassa hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaupunkien keskuksissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska sitä myös kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Samalla kuitenkin syntyy muita haitallisia epäpuhtauksia kuten typpidioksidia.

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. 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 lisääntyneitä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

Otsoni aiheuttaa vaurioita kasvien lehtiin ja neulasiiin. Se voi heikentää metsien kasvua ja aiheuttaa viljelyksille satotappioita. Kasvien herkkyyys otsonille vaihtelee kasvilajeittain.

## 2.4.4 Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet huomattavasti viime vuosikymmenten aikana, joten myös pitoisuudet ulkoilmassa ovat nykyisin matalia. Joillakin teollisuuspaikkakunnilla ongelmia saattaa edelleen esiintyä etenkin teollisuusprosessien häiriötilanteissa.

Rikkidioksidi ärsyttää suurina pitoisuuksina voimakkaasti lähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaatikkojen kohtauksia. Rikkidioksidin aiheuttamia tyypillisiä äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen. Astmaatikot ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ja erityisesti pakkasen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

Rikkidioksidi happamoittaa maaperää ja vesistöjä. Maaperän happamoituminen saa aikaan kasveille tärkeiden ravinteiden huuhtoutumista ja haitallisten aineiden liukenemista. Vesistöissä happamoituminen voi muuttaa kasvi- ja eläinlajistoa. Luonnon sietokyky eli ns. kriittinen kuormitus ylittyy paikoin Etelä-Suomessa ja joillakin alueilla Pohjois-Suomessa. Rikkidioksidi voi myös suoraan vaurioittaa lehtiä ja neulasia.

## 2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)

Ulkoilman häkä on peräisin pääosin henkilöautojen pakokaasuista. Ulkoilman häkäpitoisuudet ovat nykyisin varsin alhaisia polttoaineiden ja moottoritekniikan parantumisen sekä pakokaasujen katalyyttisen puhdistuksen ansiosta. Ruuhkassa moottoriajoneuvon sisäilman häkäpitoisuus voi olla paljon korkeampi kuin kadun varrella.

Häkä aiheuttaa hapenpuutetta, koska se vähentää veren punasolujen hapenkuljetuskykyä. Hiilimonoksidille herkkiä väestöryhmiä ovat sydän- ja verisuonitauteteja, keuhkosairauksia ja anemiaa sairastavat sekä vanhuksat, raskaana olevat naiset ja vastasyntyneet.

#### 2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (VOC) tarkoitetaan suurta määrää erilaisia orgaanisia hiiliyhdisteitä, jotka esiintyvät pääosin kaasumaisessa muodossa. Osa niistä on kuitenkin puolihaihtuvia ja esiintyvät olosuhteista riippuen myös hiukkasmuodossa. VOC-yhdisteitä ovat mm. monet hiilivedyt, alkoholit, ketonit, aldehydit, esterit ja eetterit. Metaania ei yleensä sisällytetä VOC-yhdisteiden kokonaismäärään päästölaskennassa. VOC-yhdisteet ovat peräisin mm. liikenteestä, teollisuudesta ja pientalojen lämmityksestä sekä kasvillisuudesta.

Monet haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ovat haisevia ja ärsyttäviä ja jotkut niistä lisäävät syöpäriskiä. Esimerkiksi syöpävaaraa aiheuttavan bentseenin pitoisuudet ovat koholla vilkasliikenteisillä alueilla ja paikoin myös asuinalueilla, joilla on runsaasti talokohtaista puulämmitystä. VOC-yhdisteet ja typenoksidit muodostavat alailmakehässä otsonia, joka on terveydelle haitallista ja vaurioittaa kasveja.

#### 2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat hiilestä ja vedystä koostuvia yhdisteitä, joissa vähintään kaksi aromaattista rengasta on liittyneenä toisiinsa. Osa PAH-yhdisteistä on kaasumaisia ja osa niistä esiintyy hiukkasmuodossa. PAH-yhdisteitä muodostuu epätäydellisen palamisen seurauksena. Monet PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni, lisäävät syöpäriskiä. Kohonneita PAH-pitoisuuksia esiintyy erityisesti asuntoalueilla, joilla on paljon talokohtaista puulämmitystä. Myös liikenteen päästöt nostavat hieman PAH-pitoisuuksia.

#### 2.4.8 Raskasmetallit

Suomen kaupungeissa esiintyvät lyijypitoisuudet ovat matalia ja laskeneet huomattavasti 1980-luvun tasosta, koska lyijyllisen bensiinin myynti lopetettiin vuonna 1994. Niinpä lyijyn ei katsota enää aiheuttavan merkittävää haittaa lasten kehittyvälle keskushermostolle. Syöpävaarallisten arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat kohonneita erityisesti metalliteollisuusympäristöissä.

#### 2.4.9 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet ovat pääosin peräisin teollisuudesta, erityisesti selluteollisuudesta ja öljynjalostuksesta, mutta myös jätteenkäsittelystä. Useat pelkistyneet rikkiyhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja alentavat siten viihtyisyyttä. Lisäksi ne aiheuttavat silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireita, hengenahdistusta sekä päänsärkyä ja pahoinvointia. Pelkistyneet rikkiyhdisteet saastuttavat ilmaa paikallisesti päästölähteiden läheisyydessä. Tavallisesti korkeita pitoisuuksia esiintyy ilmassa lyhytaikaisesti. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat viime vuosina vähentyneet.

#### 2.4.10 Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>)

Hiilidioksidipäästöjä syntyy kaikessa palamisessa. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyvä hiilidioksidi edistää kasvihuoneilmiötä, mutta se ei aiheuta paikallisia ilmanlaatuhaittoja.

#### 2.4.11 Musta hiili (BC)

Mustalla hiilellä tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Valtaosa mustasta hiilestä sijoittuu pienhiukkasten kokoluokkaan (< 2,5 µm). Mustaa hiiltä vapautuu ilmaan polttoprosesseissa. Tärkeimpiä päästölähteitä ovat dieselajoneuvot, puun pienpoltto, laivaliikenne ja kaukokulkeuma. Ulkolähteistä peräisin oleva musta hiili tunkeutuu tehokkaasti sisätiloihin.

Musta hiili on yhdistetty sekä kasviuoneilmiön voimistumiseen (sitoo tehokkaasti lämmittävää auringon säteilyä) että terveyshaittoihin. Epäorgaaninen hiili itsessään ei ole erityisen haitallista, mutta polttoprosesseissa vapautuvaan hiileen on aina sitoutuneena terveydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia yhdisteitä. Mustan hiilen pitoisuus on hyvä poltto-  
peräisten pienhiukkasten pitoisuuden mitta.

Lyhytaikainen altistuminen korkeille polttoperäisten hiukkasten pitoisuuksille on yhdistetty sydän- ja

hengityselinsairauksien pahenemiseen sekä kohonneeseen kuoleman riskiin kroonisesti sairailta henkilöillä. Suurimmat terveyshaitat aiheutuvat pitkäaikaisesta, vuosia kestävästä altistumisesta. Korkeille mustan hiilen pitoisuuksille altistuvat esimerkiksi suurempien teiden varsilla asuvat, jos rakennuksessa ei ole tehokasta tuloilman suodatusta. Vilkkaasti liikennöidyn tien lähellä asuminen on tutkimuksissa ollut yhteydessä esimerkiksi kohonneeseen astman ja sydänsairauden riskiin.

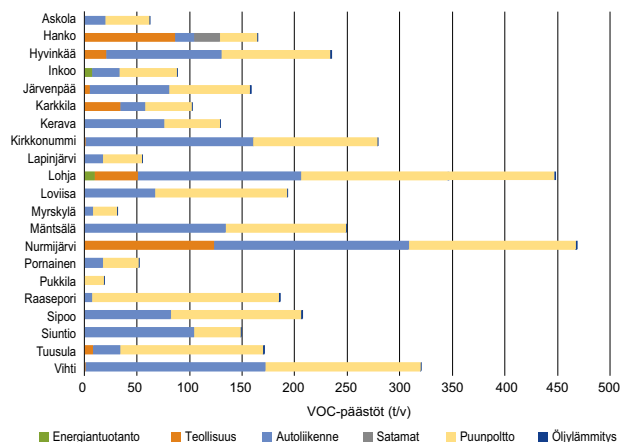
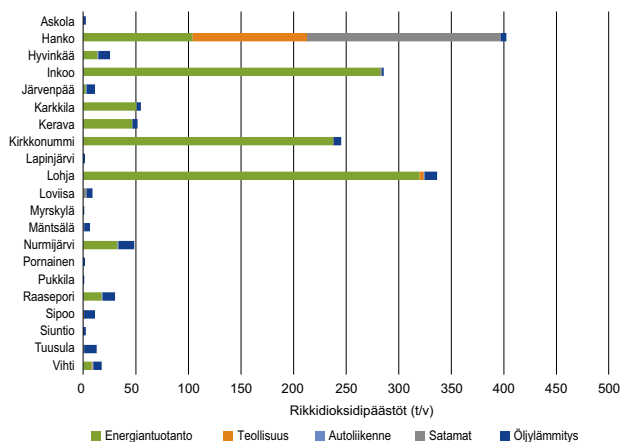
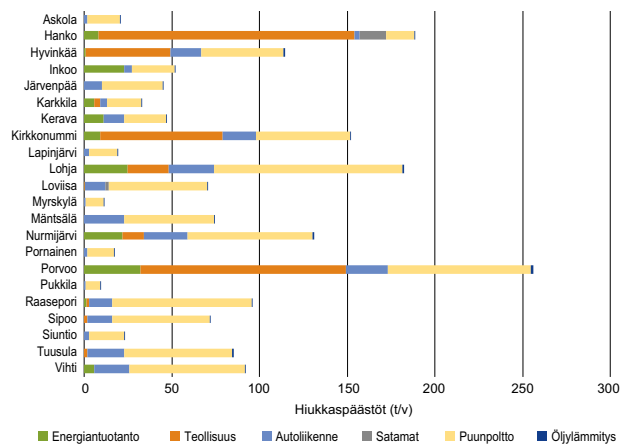
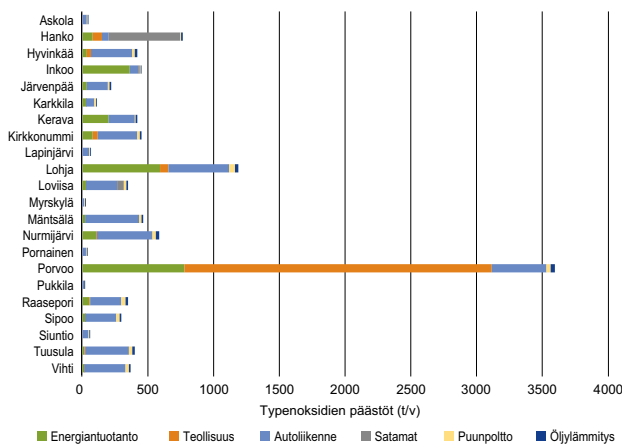


# 3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2012

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. Eri sektoreiden aiheuttamat päästöt on esitetty taulukossa 1 ja vastaavasti tilanne kunnittain kuvassa 1 sekä luvussa 5.

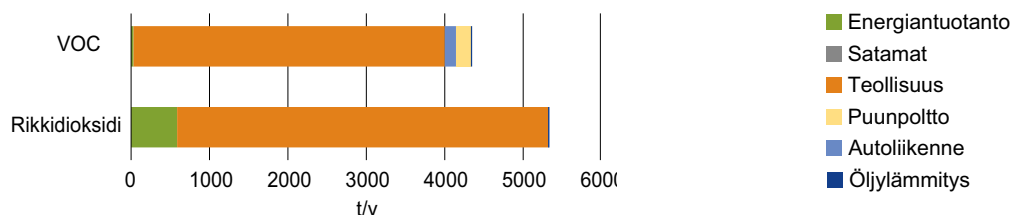
Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Lauren ja Lounasheimo 2014) eivätkä ne ole mukana tässä raportissa.

Vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen typenoksidipäästöt olivat noin 10700, hiukkaset noin 1700, rikkidioksidi noin 6900, hiilimonoksidi eli häkä noin 2800 ja haihtuvat orgaaniset



Kuva 1 a–d. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja liikenteen päästöt vuonna 2012 ja pienpoltton päästöt vuonna 2010.

Bild 1 a–d. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och trafikens utsläpp år 2012 och utsläppen från småskalig förbränning år 2010.



Kuva 1 e. Rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt Porvoossa vuonna 2012. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010.

Bild 1 e. Utsläppen av svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar i Borgå år 2012. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella\* vuonna 2012. Puun polton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2010.

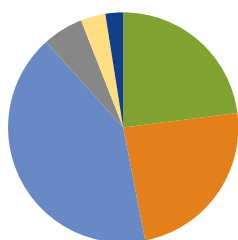
Tabell 1. Utsläpp inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde\* år 2012. Utsläppsberäkningen för vedförbränning och oljeeldning är från år 2010.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	2455	23	145	8	1711	25	672	3	49	0,6
Teollisuus	2557	24	425	24	4856	70	1401	7	4297	54
Autoliikenne	4420	41	260	15	8	0,1	18597	90	1629	20
Satamat**	609	6	17	1	187	3	92	0,4	25	0,3
Puunpoltto	372	3	937	52					2089	26
Öljylämmitys	265	2	11	1	149	2			19	0,2
<b>Yhteensä</b>	<b>10655</b>	<b>100</b>	<b>1749</b>	<b>100</b>	<b>6911</b>	<b>100</b>	<b>20762</b>	<b>100</b>	<b>8007</b>	<b>100</b>

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

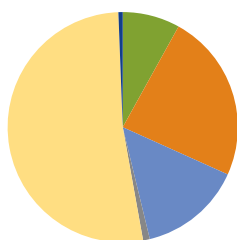
\*\* Nylands ELY-centrals uppföljningsområde = Nyland med undantag av huvudstadsregionen

\*\* Satamista raportoitu vain VAHTI-tietokannasta saatavat päästöt.



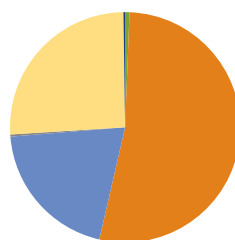
**Typenoksidit**

- Energiantuotanto 23 %
- Teollisuus 24 %
- Autoliikenne 41 %
- Satamat 6 %
- Puunpoltto 4 %
- Öljylämmitys 3 %



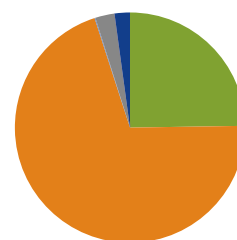
**Hiukkaset**

- Energiantuotanto 8 %
- Teollisuus 24 %
- Autoliikenne 15 %
- Satamat 0,9 %
- Puunpoltto 52 %
- Öljylämmitys 0,6 %



**VOC-yhdisteet**

- Energiantuotanto 0,6 %
- Teollisuus 53 %
- Autoliikenne 20 %
- Satamat 0,3 %
- Puunpoltto 26 %
- Öljylämmitys 0,2 %



**Rikkidioksidi**

- Energiantuotanto 25 %
- Teollisuus 70 %
- Autoliikenne 0,1 %
- Satamat 3 %
- Puunpoltto 0,0 %
- Öljylämmitys 2 %

Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2012. Puunpoltton päästötiedot ovat vuodelta 2010. Liikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

Bild 2. Olika utsläppskällors andel av totalutsläppen inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2012. Utsläppsinformationen för vedeldning är från år 2010. Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvlat upp av trafiken) ingår inte i talen.

yhdisteet noin 8 000 tonnia. Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta myös naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2012 pääkaupunkiseudun typenoksidipäästöt olivat noin 14 100, hiukkasten noin 590, rikkidioksidin noin 5 200, hiilimonoksidin noin 19 000 ja VOC-yhdisteiden noin 3 000 tonnia (Aarnio ym. 2013, Mäkelä 2013).

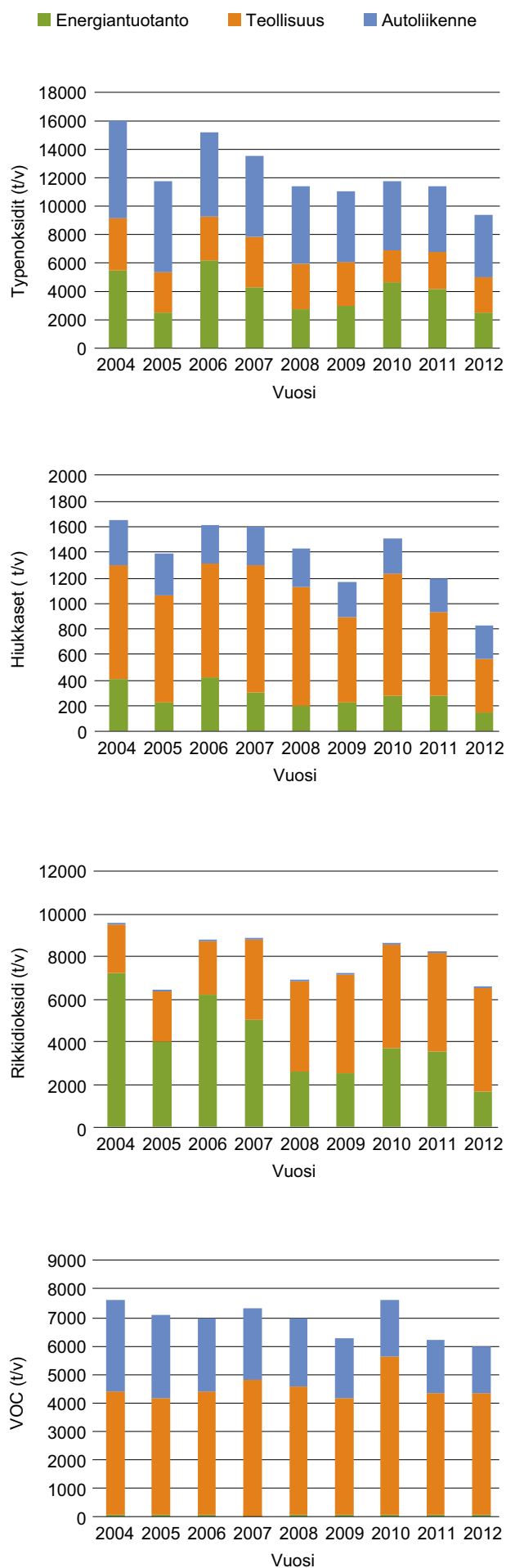
Eri päästölähteiden osuudet päästöissä vuonna 2012 on esitetty kuvassa 2. Kuvassa ei ole esitetty hiilimonoksidipäästöjä, jotka ovat lähes kokonaan peräisin liikenteestä, Hangon Koverharin terästehtaasta sekä Kilpilahden teollisuusalueelta. Vuosien 2004–2012 päästöt kunnittain ja päästösektoreittain on esitetty liitteessä 1.

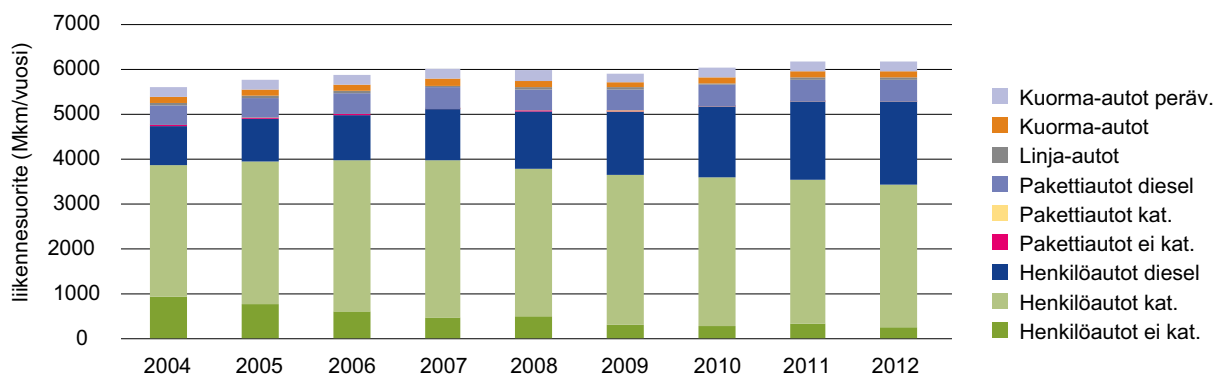
Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut päästöt vähenivät vuoteen 2011 verrattuna. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt vähenivät noin viidenneksen, hiukkaspäästöt lähes kolmanneksen ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt alle 5%. Rikkidioksidin- ja typenoksidien päästöjen vähenemiseen vaikuttivat erityisesti Inkoon voimalaitoksen edellisvuotta vähäisempi tuotanto sekä Kilpilahden jalostamoalueen voimalaitoksen päästöjen väheneminen. Hiukkaspäästöt vähenivät merkittävästi Hangon Koverharin terästehtaan lakkautuksen vuoksi, mutta myös energiantuotannossa päästöt vähenivät erityisesti Inkoossa ja Hangossa. Pienpolton päästöt eivät ole mukana tässä vertailussa, koska niitä ei arvioida vuosittain.

Vuosina 2004–2012 eri epäpuhtauksien päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa mitään säännömukaista kehitystä. Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihtelee vuosittain huomattavasti ja sillä on suurin vaikutus päästöjen vaihteluun. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöjen kehittyminen vuosina 2004–2012 on esitetty kuvissa 3 a–d. Liitteeseen 1 on koottu sekä kuntakohtaiset kokonaispäästöt että sektoreittain eriteltyt päästöt yhdeksältä kuluneelta vuodelta. Vuosien välistä vertailua hankaloittaa se, että päästöt on eri vuosina raportoitu vaihtelevasti.

Kuva 3. Teollisuuden, energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilman Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2012: a) typenoksidit, b) hiukkaset, c) rikkidioksidi, d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteen päästöissä mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

Bild 3. Industrins, energiproduktionens och biltrafikens utsläpp inom Nylands ELY-centrals uppföljnings-område åren 2004–2012. Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvrats upp av trafiken) ingår inte i talen.





Kuva 4. Liikennesuoritteen kehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2012.

Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde åren 2004–2012.

### 3.1 Autoliikenne

Autoliikenne aiheutti vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, yli 40 prosenttia typenoksidipäästöistä ja viidenneksen VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli 15 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 (kuva 2 a–d).

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi Uudenmaalla vuosina 2004–2007, mutta kääntyi lievään laskuun vuonna 2008 taloudellisen taantumun seurauksena (kuva 4). Lasku jatkui vielä vuonna 2009. Taloudellinen taantuma vaikutti erityisesti raskaan liikenteen suoritteisiin. Vuonna 2010 liikennesuorite kääntyi jälleen nousuun ja oli likimain samalla tasolla kuin vuonna 2007. Vuonna 2011 liikennesuorite kasvoi noin 2 % edellisvuoteen verrattuna ja pysyi likimain ennallaan vuonna 2012. Liikennemäärien kasvusta huolimatta liikenteen typenoksidien ja hiukkasten päästöt vähenivät viitisen prosenttia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt yli 10 % vuoteen 2011 verrattuna.

Verrattuna vuoteen 2004 liikenteen kokonaissuorite on kasvanut noin 10 %. Diesel-henkilöautojen suorite on kasvanut noin kaksinkertaiseksi ja ilman katalysaattoria olevien henkilöautojen suorite puolestaan vähentynyt alle puoleen (kuva 4). Liikenteen päästöt ovat viimeisten seitsemän vuoden aikana vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen noin 15–50 % (kuva 3) (Mäkelä 2013).

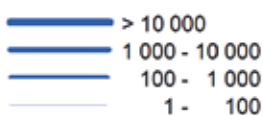
Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineiden kehittämisen myötä. Vuodesta 1992 on kaikissa uusissa bensiinikäyttöisissä autoissa ollut kolmitoimikatalysaattori. Se on vähentänyt typenoksi-, hiilimonoksi- ja VOC-päästöjä. Liikenteen lyijypäästöt ovat loppuneet, kun on siirrytty kokonaan lyijyttömän bensiinin käyttöön. Laadultaan entistä paremmat poltto-aineet ovat myös vähentäneet bensiinautojen VOC-, hiilimonoksi- ja rikkidioksidipäästöjä sekä dieselautojen rikkidioksi- ja hiukkaspäästöjä. Myös dieselajoneuvojen katalysaattorit ovat yleistyneet ja vähentäneet hiukkaspäästöjä. Toisaalta ne ovat hapetuskatalysaattoreita, minkä vuoksi haitallisen tyypidioksidin osuus pakokaasussa on kasvanut. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei kuitenkaan vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, jotka lisääntyvät liikennesuoritteen kasvaessa.

Taulukossa 1 esitetyt liikenteen kokonaispäästöt vuodelle 2012 on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä, joka on osa LIPASTO-nimistä koko liikenteen pakokaasujen laskentajärjestelmää. Autoliikenteen päästöjen laskentamallissa päästöt lasketaan väyläkohtaisten liikennesuoritetietojen (ajoneuvokilometrit) ja päästökertoimien (g/km) tulona. Lisäksi otetaan huomioon autojen ikäjakauma, kylmäkäynnistykset, joutokäynti ja polttonestetyyppi. Autoliikenteen liikennesuoritetieto on peräisin Liikenneviraston (entinen Tiehallinto) ylläpitämästä tierekisteristä ja autokantaa koskeva lukumäärätieto Tilastokeskuksesta (alunperin TraFi:sta). Päästökertoimet on määritetty VTT:ssä pääasiassa MEET-projektin ja COPERT III -laskentaohjelman tuloksiin ja omiin mittauksiin

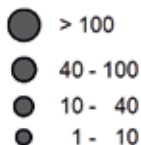
perustuen. Suorite-ennusteet perustuvat entisen Tiehallinnon perusennusteeseen ja polttoaineen kulutusennusteet asiantuntijaryhmän arvioon. (Mäkelä 2013)

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. Päästökertoimina on käytetty VTT:n kehittämiä nopeusriippuvia päästökertoimia, joista suurin osa on arvioitu vuodelle 2010 ja osa vuodelle 2005 (Laurikko 2007 ja 2010). Kylmäajoa ei ole huomioitu näissä laskelmissa. Laskenta on kuvattu perusteellisemmin liitteessä 2. Kuvassa 5 on esitetty typenoksidipäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille. Tarkemmin nämä päästöt on esitetty kuntakohtaisilla sivuilla luvussa 6.

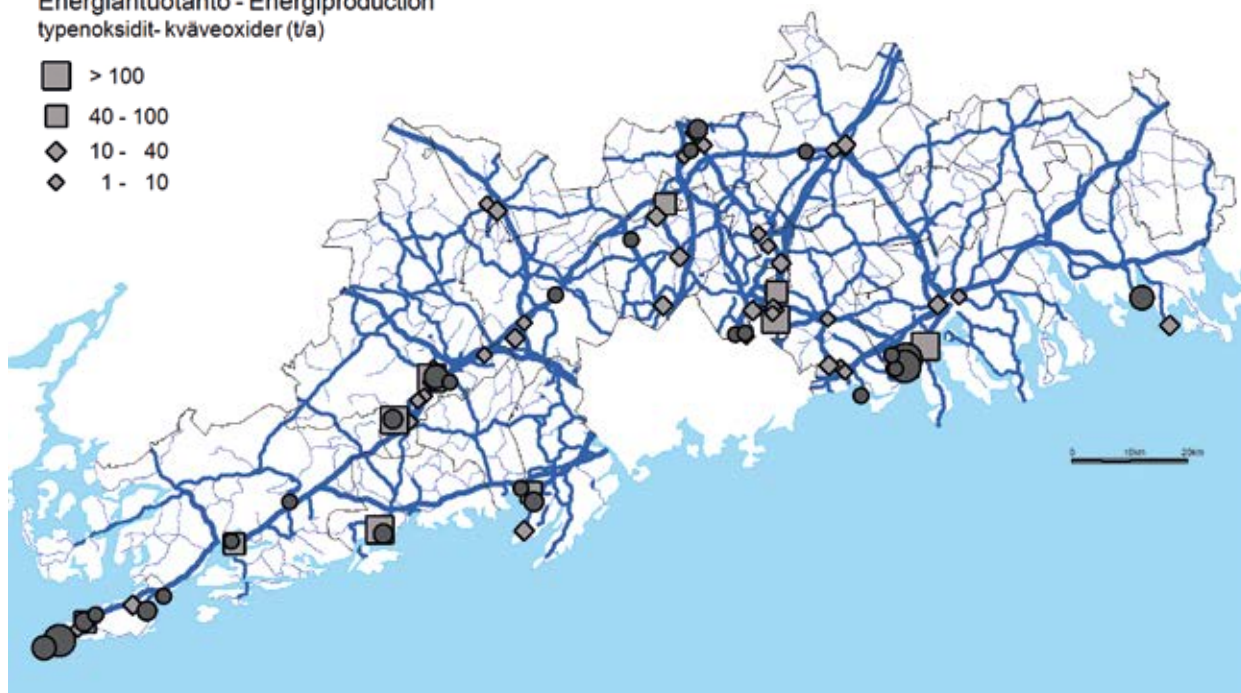
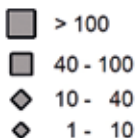
**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Teollisuus - Industri**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



**Energiantuotanto - Energiproduction**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



## 3.2 Energiantuotanto

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 ovat Neste Oil Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa sekä Fortum Power and Heat Oy:n voimalaitos Inkoossa ja Sappi Finland 1 Oy:n voimalaitos Lohjalla.

Vuonna 2012 seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä neljännes oli peräisin energiantuotannosta. Typenoksidipäästöistä energiantuotannon osuus oli vähän yli 20% ja hiukkaspäästöistä noin 8% prosenttia.

Taulukossa 1 esitetyt vuoden 2012 päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt on esitetty kartalla kuvassa 5.

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Erityisesti

Kuva 5. Typenoksidien päästöt kaduilla ja teillä sekä teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidien päästölähteet vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.  
Bild 5. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens kväveoxidutsläpp år 2012 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde.

pelkästään sähköä tuottavien lauhdevoimaloiden käyttö jää vähäiseksi, mikäli kustannustehokkaampaa energiaa on saatavilla. Fortumin Inkoon voimalaitoksen käyttö ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen kokonaispäästöissä vuosina 2004–2012. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella energiantuotannon typenoksidipäästöt vähenivät 36 %, hiukkaspäästöt lähes 47 % ja rikkidioksidipäästöt 51 % edellisvuoteen verrattuna.

### 3.3 Teollisuus

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella on erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuus-alue Kilpilahdessa Porvoossa. Öljy- ja kemian-teollisuus Kilpilahdessa (ilman energiantuotannon päästöjä) tuottavat yli 90 % koko seuranta-alueen (= Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu) teollisuuden typenoksidien, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä noin neljänneksen hiukkaspäästöistä.

Verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin seuranta-alueen muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat melko vähäisiä. Hangon Koverharin terästehtaan hiukkas- ja hiilimonoksidipäästöt kuitenkin ovat olleet huomattavan suuret. Koverharin terästehtaan toiminta kuitenkin loppui kesällä 2012, joten vuoden 2012 päästöt ovat merkittävästi edellisiä vuosia pienemmät, noin 60–70 % epäpuhtaudesta riippuen. Muista teollisuuden merkittävistä päästölähteistä mainittakoon Lohjan Tytyrin kalkkitehdas, Nurmijärvellä sijaitseva ThermiSol Oy sekä Hangossa sijaitseva Printal Oy. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Vuonna 2012 teollisuus tuotti 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin ja yli puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja noin neljänneksen hiukkas- ja typenoksidien päästöistä. Tässä raportissa esitetyt pistelähteiden päästöt on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä vuodelta 2012 ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidipäästöt esitetty kartalla kuvassa 5.

Vuoteen 2011 verrattuna teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät 3 % ja hiukkaspäästöt noin 35 %. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt pysyivät

samalla tasolla kuin edellisinä vuosina. Rikkidioksidin päästöt kasvoivat lähes viisi prosenttia.

Teollisuuden typenoksidipäästöt näyttäisivät olevan laskusuunnassa seurantajakson 2004–2012 aikana, vaikka lasku ei olekaan säännönmukaista. Vuonna 2012 päästöt olivat yli 30 % matalammat kuin vuonna 2004. Hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä. Teollisuuden rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana.

### 3.4 Puun pienpoltto ja öljylämmitys

Puunpolton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Edelliset päästöarvot tehtiin vuodelle 2000 ja niitä käytettiin Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun raportoinnissa vuoteen 2010 asti. Päästöarvot on uusittu vuodelle 2010.

Uudet puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarvot on tehty Suomen ympäristökeskuksessa koko Suomen kattavalla alueellisella päästöskenaariomallilla (Finnish Regional Emission Scenario, FRES, Karvosenoja 2008). Päästöarviossa tarvittava puun käyttömäärä arvioitiin Metsäntutkimuslaitoksen vuoden 2007/08 lämmityskaudella tekemän kyselytutkimuksen (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 (raportoitu yksityiskohtaisesti: Karvosenoja ym. 2008). Päästöt arvioitiin alueellisesti kuntatasolla ja neliökilometrin alueresoluutiolla METLA:n kyselytutkimuksen ja valtakunnallisen rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen pohjalta. Alueellisessa jaossa otetaan huomioon arvioidut kiinteistöjen keskimääräiset puunkäyttömäärät jaoteltuna kiinteistön sijainnin (maaseutu/taajama-alue) ja päälämmitystavan mukaan. Lisäksi otetaan huomioon kuntakohtaiset lämmitystarveluvut (aste-päiväluku).

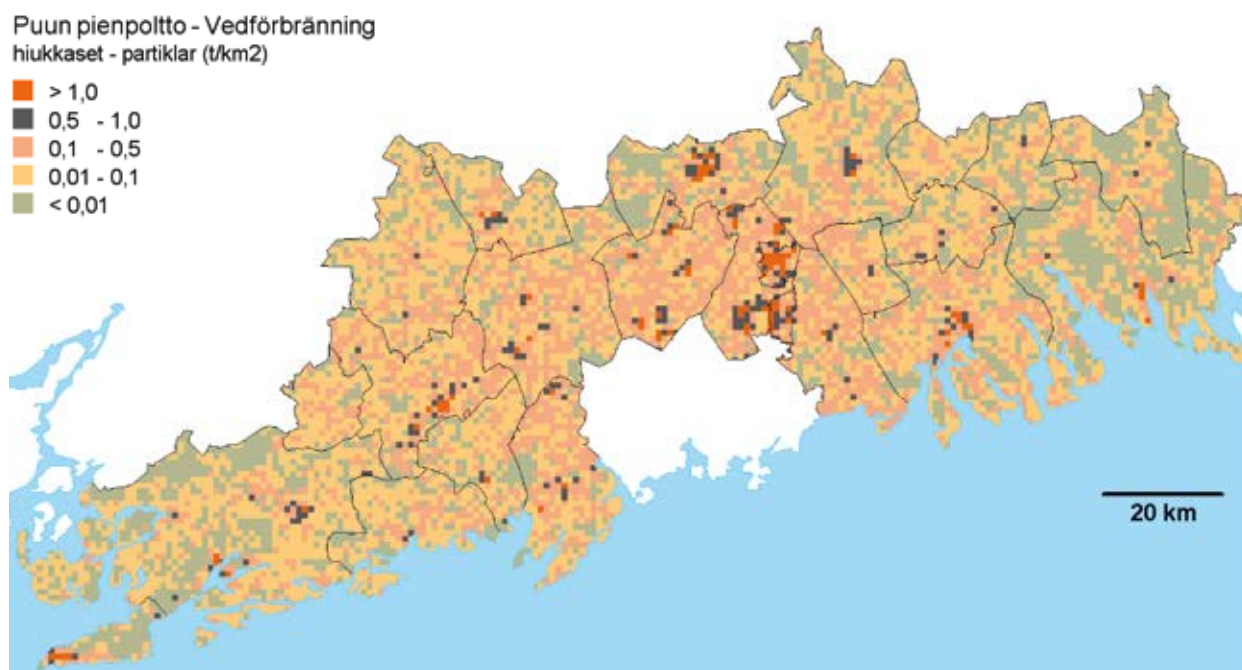
Puun pienpolton päästöjen arvioihin liittyy monia epävarmuustekijöitä. Pienpolton päästöt vaihtelevat voimakkaasti riippuen mm. polttotavasta, ja niiden arvioiminen on haastavaa. Suurimmaksi epävarmuuden lähteeksi on arvioitu puun polton päästökertoimet (Karvosenoja ym. 2008). Lisäksi päästöjen alueellisen 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.

Vuoden 2010 pienpolton päästöluvut ovat huomattavasti suuremmat kuin vuonna 2000. Ne eivät kuitenkaan trendimielessä ole täysin vertailukelpoisia, sillä päästöissä tapahtuneiden muutosten lisäksi eroihin vaikuttavat arviointiperusteissa tapahtuneet muutokset. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista (Tilastokeskus 2011). Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Moderneja vähäpäästöisiä varaavia takkoja ja pellettikattiloita on markkinoilla, mutta niiden osuus rakennuskannassa on vielä hyvin vähäinen ja vaikutus pienpolton keskimääräisiin päästökertoimiin pieni. SYKE on lisäksi uudistanut takkalämmityksen alueellista painotusta METLA:n kyselyn perusteella. Uusi painotus ottaa

entistä paremmin huomioon taajama-alueiden ja haja-asutusalueiden erot. Öljyn poltto on valtakunnallisesti vähentynyt noin 20 % vuosina 2000–2010. Lisäksi esim. hiukkasten päästökerrointa on korjattu alaspäin. (Karvosenoja 2012).

Puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen suorista hiukkaspäästöistä niiden osuus on noin 50 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä 25%. Typenoksidien päästöistä osuus on vähäinen, kolmisen prosenttia. Kuvassa 5 on esitetty puun pienpolton hiukkaspäästötiheys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienet.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Puunpolton tuottamien pienhiukkasten on todettu lisäävän lasten hengitystieoireita ja -infektioita. Lyhytaikaiset korkeat pitoisuudet voivat aiheuttaa vakavia astma- ja sydänkohtauksia. Pitkäaikaisen, vuosia tai vuosikymmeniä kestänyt altistuminen erityisesti polttoperäisille pienhiukkasille aiheuttaa ja pahentaa keuhkosairauksia ja sepelvaltimotautia. Lisäksi hiukkaset voivat aiheuttaa ennenaikaisia kuolemia. (HSY 2012)



Kuva 6. Puun pienpolton hiukkaspäästötiheys (tonnia/km<sup>2</sup>) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010.  
Bild 6. Densitet (ton/km<sup>2</sup>) av vedeldningens partikelutsläpp inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2010.

Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Etenkin huonossa palamisessa vapautuu syöpävaarallisia hiukkasia, nokea sekä hengitysteitä ja silmiä ärsyttäviä yhdisteitä. Mainittakoon, että pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksissa on todettu polyaromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvon ylittyvän paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun pienpolton vuoksi. Uuden ilmanlaadun seurantaohjelman mukaisesti Uudellamaalla kartoitetaan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia vuosina 2014–2018.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävänä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi samalla myös tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY käynnisti vuonna 2012 pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjan ja on laatinut sitä

varten puunpoltoa käsittelevän oppaan (HSY 2012), jota nuohoojat jakavat alueen kotitalouksiin. Kampanja on toteutettu muualla Uudellamaalla vuonna 2013.

## 3.5 Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetään vain Hangon, Inkoon ja Loviisan satamien päästötiedot, jotka saatiin VAHTI-tietokannasta. Inkoon sataman päästöt on laskettu VTT:n kehittämän ja Satamatieto Oy:n ylläpitämän Portensys-laskentamallin avulla ja raportoitu edelleen VAHTI-järjestelmään. Hangon sataman päästöt on laskettu VTT:n MEERI (laivat) ja TYKO (työkoneet) -laskentamalleilla ja raportoitu VAHTI-järjestelmään. Päästöarvio ei siten ole vertailukelpoinen vuosien 2010 ja 2011 satamien päästöarvioiden kanssa, sillä kyseisinä vuosina mukaan otettiin myös MEERI:stä saatavia muiden satamien päästölukuja.



# 4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2013

## 4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2013 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Hyvinkäällä ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) ja typenoksidien ( $NO$  ja  $NO_2$ ) pitoisuuksia, Lohjalla myös pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) pitoisuuksia. Yhdeksän kunnan alueella mitattiin typpi-dioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suuntaantavalla menetelmällä eli passiivikeräimillä. Mittauspisteitä oli kussakin kunnassa kaksi tai kolme, ja ne sijaitsivat useimmiten liikenneympäristöissä. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittausasemat sekä passiivikeräyspisteet vuonna 2013 on esitetty kuvassa 7.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien lisäksi pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ), otsonin ( $O_3$ ), hiilimonoksidin ( $CO$ ), rikkidioksidin ( $SO_2$ ), polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH), haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) sekä lyijyn (Pb), arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös hiukkasten lukumäärää ja mustan hiilen pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun mittaustuloksia voidaan käyttää vertailukohtana Uudenmaan seurantatuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien pitoisuustasoja, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurantaohjelmaan kuuluvan jäkäläkartoituksen Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan alueella vuonna 2009. Tulokset on julkaistu vuoden 2010 alussa (Huuskonen ym. 2010).



Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2013. Jatkuvatoimisten mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 7. Mät punkterna för luftkvalitet inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2013.

Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

#### 4.1.1 Liikenneasema Hyvinkäällä

Hyvinkään mittausasema sijaitsi kaupungin keskustassa Kauppalankadulla Hämeenkadun puoleisessa päässä. Mittausasema edustaa vilkasliikenteistä ympäristöä Hyvinkään keskustassa (kuva 8). Hyvinkäällä mitattiin ilmanlaatua edellisen kerran vuonna 2008, ja mittausasema sijaitsi silloin samassa paikassa tammi-toukokuussa, mutta siirrettiin Suokatu 12:een kesäkuun alussa.



Kuva 8. Ilmanlaadun mittauspisteet Hyvinkäällä vuonna 2013. Jatkuvatoinen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 8. Mätpunkterna för luftkvalitet i Hyvinge år 2013.

Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

#### 4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

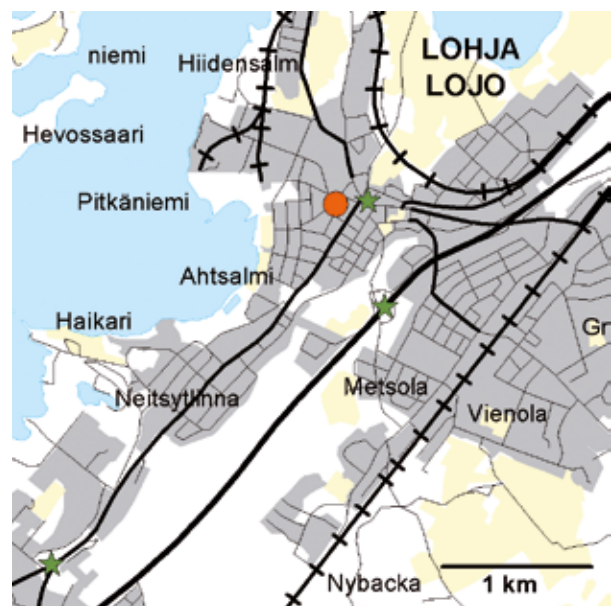
Lohjan mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa Nahkurintorille, missä se sijaitsi myös vuosina 2004 ja 2005 (kuva 9). Vuosina 2006–2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan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



Kuva 9. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2013. Jatkuvatoinen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 9. Mätpunkterna för luftkvalitet i Lojo år 2013.

Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.



## 4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

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

Vuoden 2011 tammikuussa tulivat voimaan laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (13/2011) sekä uusi Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (38/2011). Asetuksella pantiin täytäntöön EU:n vuonna 2008 voimaan tulleen uuden ilmanlaatua ja sen parantamista koskevan direktiivin 2008/50/EY säännöksiä.

Uudessa asetuksessa aiemmat terveysperusteiset ilmanlaadun raja-arvot, otsonin tavoitearvot sekä tiedotus- ja varoituskynnykset pysyivät ennallaan. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetut rikkidioksidin ja typenoksidien raja-arvot muuttuivat kriittisiksi tasoiksi, mutta säilyivät numeroarvoiltaan entisinä. Myös kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut otsonin tavoitearvot säilyivät ennallaan.

Merkittävimmät uudistukset asetuksessa olivat pienhiukkasten sisällyttäminen säätelyn piiriin sekä eräiden raja-arvojen ylityksiä koskevien poikkeusten salliminen. Uudessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) vuosipitoisuudelle annettiin raja-arvo 25 µg/m<sup>3</sup>, joka tuli saavuttaa vuonna 2010. Pienhiukkasille määritellään myös kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja kansallinen altistumisen vähennystavoite. Altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen (20 µg/m<sup>3</sup>, vuoden 2016 alkuun mennessä) seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa käytetään nk. altistumisindikaattoria. Se lasketaan pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten kolmen vuoden liukuvana keskiarvona asetuksessa tarkemmin määritellyllä tavalla.

Aiemmat hengitettävien hiukkasten raja-arvojen ylittymistä koskevat lievennykset niille maille, joissa raja-arvojen ylitykset aiheutuvat katujen talvihiekoituksesta, säilyivät ja ne laajennettiin koskemaan myös suolausta. Euroopan komissio on laatinut ohjeet siitä, miten hiekoituksen ja suolauksen vaikutus raja-arvon ylityksiin otetaan huomioon. Hiekoituksen ja suolauksen vaikutukset raja-arvon ylittymiseen on kuitenkin pystyttävä osoittamaan, ja hiukkaspitoisuuksia on pyrittävä alentamaan kaikin keinoin myös tähän lievennykseen vedottaessa.

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

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

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

Ohjearvot kuvaavat kansallisia ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.

Tabell 2. Gränsvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo µg/m <sup>3</sup>	Sallitut ylitykset
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	tunti vrk	350 125	24 h/vuosi 3 vrk/vuosi
Typidioksidi NO <sub>2</sub>	tunti vuosi	200 40	18 h/vuosi –
Hengitettävät hiukkaset PM <sub>10</sub>	vrk vuosi	50 40	35 vrk/vuosi –
Pienhiukkaset PM <sub>2,5</sub>	vuosi	25	–
Lyijy Pb	vuosi	0,5	–
Bentseeni C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	vuosi	5	–
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia	10 mg/m <sup>3</sup>	–

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.

Tabell 3. Informations- och varningströskeln för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

Yhdiste	Aika	Tiedotus-kynnys µg/m <sup>3</sup>	Varoituskynnys µg/m <sup>3</sup>
Otsoni O <sub>3</sub>	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	kolme peräkkäistä tuntia	–	500
Typidioksidi NO <sub>2</sub>	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 ja sen saavuttamisaika	Pitkän aikavälin tavoite
<b>Terveyden suojeleminen:</b>			
Otsoni O <sub>3</sub>	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m <sup>3</sup> , 1.1.2010 alkaen sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m <sup>3</sup> , ei ylityksiä
Arseeni As	vuosi	6 ng/m <sup>3</sup> , 1.1.2013 alkaen	
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m <sup>3</sup> , 1.1.2013 alkaen	
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m <sup>3</sup> , 1.1.2013 alkaen	
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m <sup>3</sup> , 1.1.2013 alkaen	
<b>Kasvillisuuden suojeleminen:</b>			
Otsoni O <sub>3</sub>	kesä*	18000 µg/m <sup>3</sup> h, 1.1.2010 alkaen viiden vuoden keskiarvona	6000 µg/m <sup>3</sup> h, ei ylityksiä

\* 80 µg/m<sup>3</sup> ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m<sup>3</sup> 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/m <sup>3</sup>
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	kalenterivuosi ja talvi	20
Typen oksidit NO <sub>x</sub>	kalenterivuosi	30

Taulukko 6. Ilmanlaadun ohjearvot.

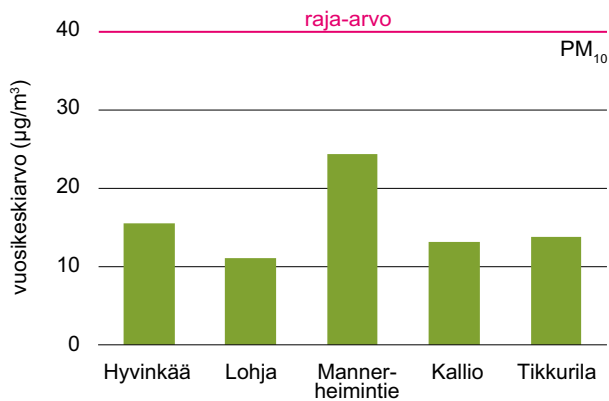
Tabell 6. Riktvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/m <sup>3</sup> , CO mg/m <sup>3</sup>	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	tunti vrk	250 80	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	tunti vrk	150 70	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi CO	tunti 8 tuntia	20 8	tuntikeskiarvo liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma TSP	vrk vuosi	120 50	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset PM <sub>10</sub>	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkijyhdisteet TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo TRS ilmoitetaan rikkiinä

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m<sup>3</sup>) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2013.

Tabell 7. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar (µg/m<sup>3</sup>) inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2013.

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



Kuva 10. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Hyvinkäällä ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2013.

Bild 10. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar i Hyvinge och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2013.

suunnittelua, ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Ilmanlaadun ohjearvot on esitetty taulukossa 6.

## 4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin

### 4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekka sekä nastojen ja hiekan kuluttama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Kevään pölykausi jatkuu siihen asti, kun katupöly poistetaan kaduilta ja sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen.

Vuonna 2013 hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Hyvinkäällä liikenneympäristössä  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjan kaupunkitaustasemalla  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (kuva 10, taulukko 7). Pitoisuudet olivat sekä Hyvinkäällä että Lohjalla selvästi vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin useimmilla pääkaupunkiseudun mittausasemilla, Hyvinkäällä samaa tasoa kuin Tikkurilan liikenneympäristöä edustavalla asemalla.  $PM_{10}$ :n vuosikeskiarvot vaihtelivat pääkaupunkiseudun mittausasemilla välillä  $11 - 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Taulukossa 7 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2013 mitatut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun

mittausasemilta. Vuosiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut ja mittausarjat ovat siten lyhyitä.

Vuosina 2004–2005 ja 2009–2012 Lohjan mittausasema on sijainnut samalla paikalla.  $PM_{10}$ -pitoisuudet ovat kuitenkin olleet vuosina 2009–2013 selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005. Myös Hyvinkäällä hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2013 selvästi matalampi kuin vuonna 2008, jolloin Hyvinkäällä mitattiin ilmanlaatua edellisen kerran.  $PM_{10}$ -pitoisuuksien tasoihin vaikuttavat mm. säätilat, liikennemäärät ja katujen kunnossapito.

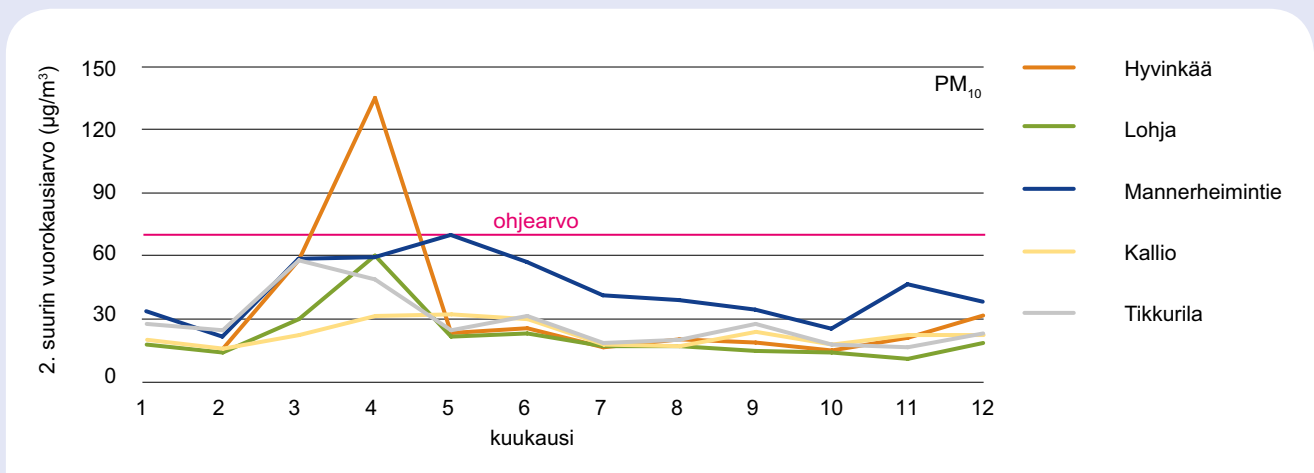
Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos  $PM_{10}$ -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Hyvinkäällä raja-arvotason ylityksiä mitattiin 12 päivänä ja Lohjalla kolmena päivänä, joten raja-arvo ei ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä (taulukko 8). Myös pääkaupunkiseudulla pysyttiin raja-arvon alapuolella ja raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihtelivat mittausasemasta riippuen nollan ja 30 välillä. 30 ylitystä mitattiin Kehä III:n läheisyydessä Varistossa.

Hyvinkäällä raja-arvotason ylitykset osuivat kevään pölykaudelle: maaliskuussa raja-arvotaso ylittyi kahtena ja huhtikuussa kymmenenä päivänä. Lohjan kolme ylitystä sattui huhtikuussa. Raja-arvotason ylitykset aiheutuivat hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilta. Säätekijät vaikuttavat myös pitoisuuksien kohoamiseen: Yleisimmin näissä tilanteissa vallitsi kuiva ja heikkotuulinen sää. Myös kova tuuli voi nostaa pölyä ilmaan kuivilta kaduilta.

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrät vuosina 2004–2013 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylityneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35 (lihavoitu).

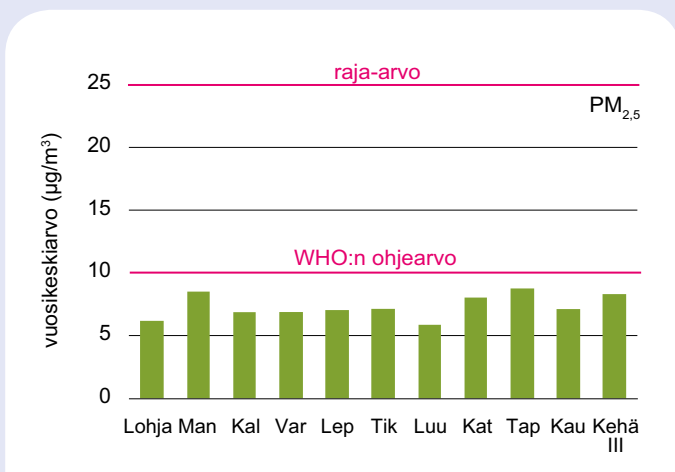
Tabell 8. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån för inandningsbara partiklar i åren 2004–2013 inom Nylands ELY-centrals område och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Ett gränsvärde anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35 (fetstil).

PM <sub>10</sub>	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lohja 1	12	10				2	1	0	0	3
Lohja 2			10	7	3					
Porvoo	23			17				8		
Kerava		29					18			
Järvenpää 1			17							
Järvenpää 2									28	
Hyvinkää					17					12
Tuusula						11				
Mannerheimintie		<b>49</b>	<b>37</b>	33	35	30	24	19	7	17
Kallio	4	2	10	6	4	3	3	2	0	0
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8	4	1	4



Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2013.

Bild 11. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet år 2013.



Kuva 12. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet vuonna 2013 Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla. Man = Mannerheimintie, Kal = Kallio, Var = Vartiokylä, Lep = Leppävaara, Tik = Tikkurila, Luu = Luukki, Kat = Katajanokka, Tap = Tapanila, Kau = Kauniainen.

Bild 12. Årsmedelvärden av finpartiklar. Man = Mannerheimvägen, Kal = Berghäll, Var = Botby, Lep = Alberga, Tik = Dickursby, Luu = Luk, Kat = Skatudden, Tap = Mosabacka, Kau = Grankulla, Kehä III = Ring III.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määristä vuosina 2004–2013 on esitetty taulukossa 8. Lohjalla ylityspäiviä oli vuosina 2009–2013 huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittauksia tehtiin samassa pisteessä. Myös Hyvinkäällä ylityksiä oli selvästi vähemmän kuin aiempina mittausvuonna 2008.

Lämpötilalla, tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutusta kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen.

Vaikka hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ole ylittäneet raja-arvoja vuosina 2004–2013, pitoisuudet ovat liikenneympäristöissä olleet keväisin pölykaudella korkeita, jos niitä verrataan esim. pitoisuuksiin pääkaupunkiseudulla, missä liikennetiheydet ovat huomattavasti suuremmat. Liikenneympäristöissä raja-arvotason ylityspäiviä ja myös hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja on ollut runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Liitteeseen 8 on koottu Helsingin kaupungin ilman suojelelun toimintaohjelman pohjalta mahdollisia toimenpiteitä katupölyn haittojen ehkäisemiseksi (Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008). Pääkaupunkiseudulla on käynnissä EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka tavoitteena on löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa. Osana hanketta on laadittu myös esite ”Vähemmän katupölyä, puhtaampi ilma”, joka löytyy mm. hankkeen kotisivuilta ([www.redust.fi](http://www.redust.fi)).

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu ohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi Hyvinkään mittausasemalla maaliskuussa, Lohjalla ohjearvo ei ylittynyt (kuva 11). Pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylityksiä oli vain Leppävaarassa ja Kehä III:n varrella sijainneella mittausasemalla. Hyvinkäällä vuonna 2008 tehdyissä mittauksissa ohjearvo ylittyi vuotta 2013 useammin eli helmi-, maaliskuu- ja huhtikuussa. Lohjalla ei ohjearvo ylityksiä ole vuosina 2009–2013 mittauksissa havaittu, sen sijaan vuosina 2004 ja 2005 ylityksiä esiintyi maaliskuu- ja huhtikuussa.

Vuoden 2013 korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat Hyvinkäällä  $147$  ja  $438 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjalla  $70$  ja  $386 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet

vaihtelivat välillä  $37$ – $147 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja korkeimmat tuntipitoisuudet välillä  $178$ – $436 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

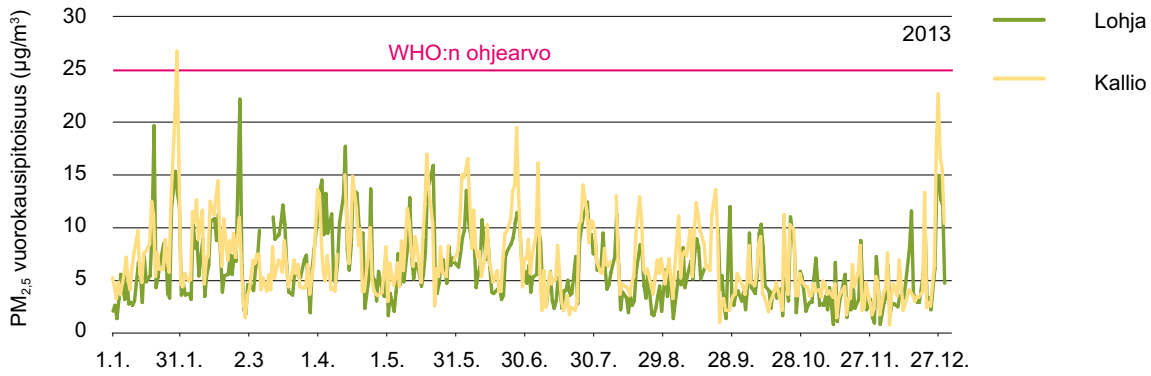
### 4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten (halkaisija alle  $2,5 \mu\text{m}$ , lyhenne  $\text{PM}_{2,5}$ ) pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Vuonna 2011 voimaan tullessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille on annettu vuosiraja-arvo ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), altistumisen pitoisuuskatto ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sekä altistumisen vähentämistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolella. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion mittausaseman vuosien 2009–2011 pitoisuuksien perusteella. Mainittujen vuosien keskiarvopitoisuus oli  $8,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joten altistumisen vähentämistavoitetta ei Suomelle tässä vaiheessa tule.

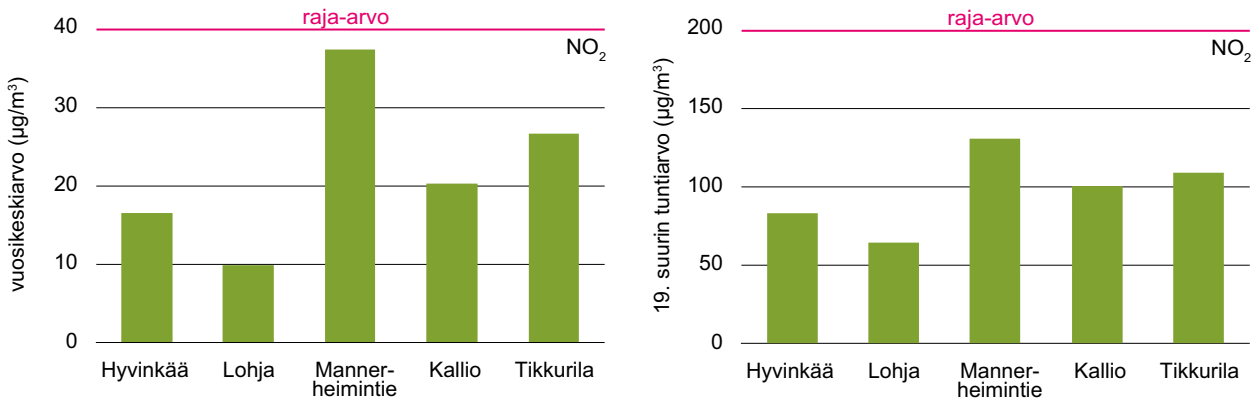
Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n vuosipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy pääkaupunkiseudulla paikoin vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä. Vuorokausipitoisuudelle määritelty ohjearvo ylittyy vuosittain useita kertoja kaukokulkeuman ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla myös liikenteen päästöjen vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa pienpolttonkin päästöt aiheuttavat paikoin pientaloalueilla WHO:n ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia.

Pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudellamaalla vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä, kuten liikenteen pakokaasuista ja puun pienpoltosta.

Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo vuonna 2013 oli  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli selvästi alle raja-arvon ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (kuva 12). Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä  $6$ – $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla eikä pääkaupunkiseudulla vuonna 2013. Myöskään WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla. Pääkaupunkiseudullakin ohjearvon ylittäviä päiviä oli hyvin vähän: Mannerheimintiellä kahtena päivänä ja Kalliossa, Katajanokalla sekä Tapanilassa yhtenä päivänä, muilla mittausasemilla ei lainkaan. Vuoden 2013 keskimääräiset pitoisuudet olivat edellisen vuoden tasolla.

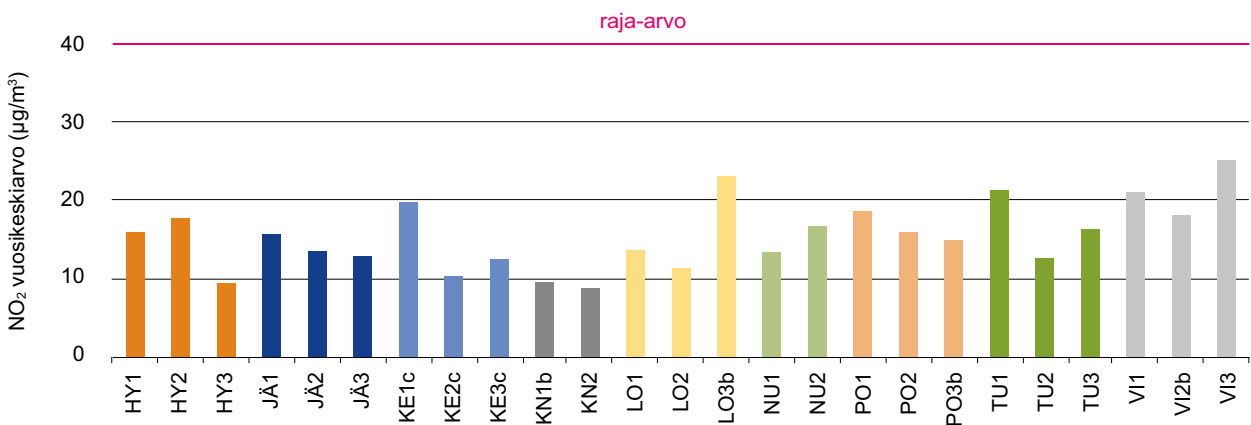


Kuva 13. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot Lohjan ja Helsingin Kallion mittausasemilla vuonna 2013.  
Bild 13. Dygnsmedelvärdena för halten av finpartiklar vid mätstationerna i Lojo och Berghäll Helsingfors år 2013.



Kuva 14. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (oikealla) Hyvinkäällä, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyville mittausasemilla vuonna 2012. Hyvinkää, Mannerheimintie ja Tikkurila edustavat vilkkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.

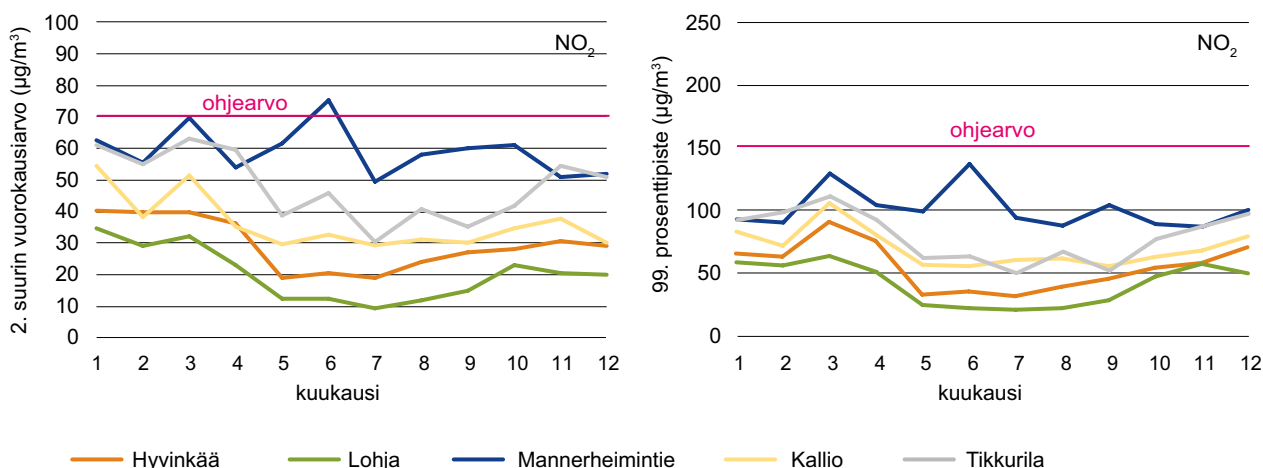
Bild 14. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (vänster) och halter jämförbara med timgränsvärdet (höger) i Hyvinge, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2013. Stationerna i Hyvinge, Mannerheimvägen och Dickursby är trafikstationer, Lojo och Berghäll (Kallio) stadsbakgrundsstationer.



Kuva 15. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KI), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräinpisteissä vuonna 2013. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 15. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskändä (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KI), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) år 2013. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.





Kuva 16. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Hyvinkäällä ja Lohjalla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2013.

Bild 16. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med dygnsriktvärdet (vänster) och timriktvärdet (höger) i Hyvinge och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2013.

Lohjan ja pääkaupunkiseudun mittausten välinen vertailu osoittaa, että tulokset ovat melko hyvin yleistävissä muualle Uudellemaalle, erityisesti kaukokulkeumien osalta (kuva 13).

Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus oli Lohjalla 22 ja korkein tuntipitoisuus 59  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Luukin ja Leppävaaran 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :n ja Mannerheimintien sekä Kallion 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :n välillä ja tuntipitoisuudet Katajanokan 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :n ja Kallion 201  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :n välillä. Kallion suurin tuntiarvo aiheutui lokakuussa järjestetystä ilotuluksesta.

### 4.3.3 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2013 oli Hyvinkään mittausasemalla 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjalla 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella (kuva 14). Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Hyvinkäällä vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. liikenneympäristössä Tikkurilassa tai kaupunkitausta-asemalla Kalliolla. Pääkaupunkiseudulla typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyi edelleen mm. Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä katukuiluissa.

Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Hyvinkäällä Terveyskeskuksen pihalla ja Kirkkonummen Vanhalla rantatiellä mitatun 9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Vihdissä Turunväylän varressa mitatun 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä (kuva 15). Pitoisuudet

olivat selvästi vuosiraja-arvoa (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alempia. Vuosipitoisuus ylitti 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  neljässä mittauspisteessä: Lohjalla Lohjanharjunttiellä, Tuusulassa Tuusulanväylän varressa sekä Vihdissä Nummelassa ja Valtatie 1:n varrella.

Vuonna 2013 pitoisuudet olivat yleisesti matalampia tai samalla tasolla kuin vuonna 2012. Vain Keraavan keskustan mittauspisteessä KE1c ja Vihdin Nummelan sekä Tarvontien mittauspisteissä V11 ja V13 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat. Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, liikennemäärien muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin. Myös mittauspisteiden vaihtuminen ja mittauspisteiden ympäristössä tapahtuneet muutokset vaikuttivat tuloksiin. Esimerkiksi Lohjalla liikenne väheni merkittävästi valtatie 25:llä (Lohjanharjunttie), kun uusi moottoritie avattiin vuoden 2005 lopussa. Tämä näkyi myös typpidioksidin pitoisuuksien muita mittauspisteitä selvempänä laskuna Lohjan mittauspisteessä LO3. Mittauspiste LO3 siirrettiin uuteen kohteeseen maaliskuussa 2009, ja siellä pitoisuudet ovat olleet huomattavasti korkeampia kuin muissa pisteissä.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi viikkaimmin liikenneöyten katujen ja teiden varrella. Hyvinkäällä korkein mitattu tuntipitoisuus oli 102  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjalla 84  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet jäivät siten selvästi tuntiraja-arvon (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle (kuva 14).

Hyvinkäällä ja Lohjalla jatkuvatoimisissa mittauksissa typpidioksidin pitoisuudet pysyivät sekä tunti-että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 16). Hyvinkäällä korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen

Taulukko 9. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen jatkuvatoimisilla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2013. (Raja-arvon ylitykset lihavoitu).

Tabell 9. Årsmedelvärdena för kvävedioxid ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vid de kontinuerligt fungerade mätstationerna på Nylands ELY-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2013. (Överskridningar av gränsvärdet är på fetstil).

NO <sub>2</sub>	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lohja 1	13	16				10	13	10	11	10
Lohja 2			14	10	9					
Porvoo	27			22				20		
Kerava		21					21			
Järvenpää 1			16							
Järvenpää 2									16	
Hyvinkää					15					17
Tuusula						20				
Mannerheimintie		<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	39	37	37
Kallio	25	23	24	22	19	20	23	20	20	20
Tikkurila	33	30	29	27	25	27	30	28	25	27

pitoisuus  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin sekä tammi- että maaliskuussa ja Lohjalla  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tammikuussa (ohjearvo on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vuorokausiohjearvo ylittyi pääkaupunkiseudulla esim. Mannerheimintiellä kesäkuussa. Suurimmat tuntiohjearvoon verrattavat pitoisuudet mitattiin maaliskuussa sekä Hyvinkäällä ( $89 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) että Lohjalla ( $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

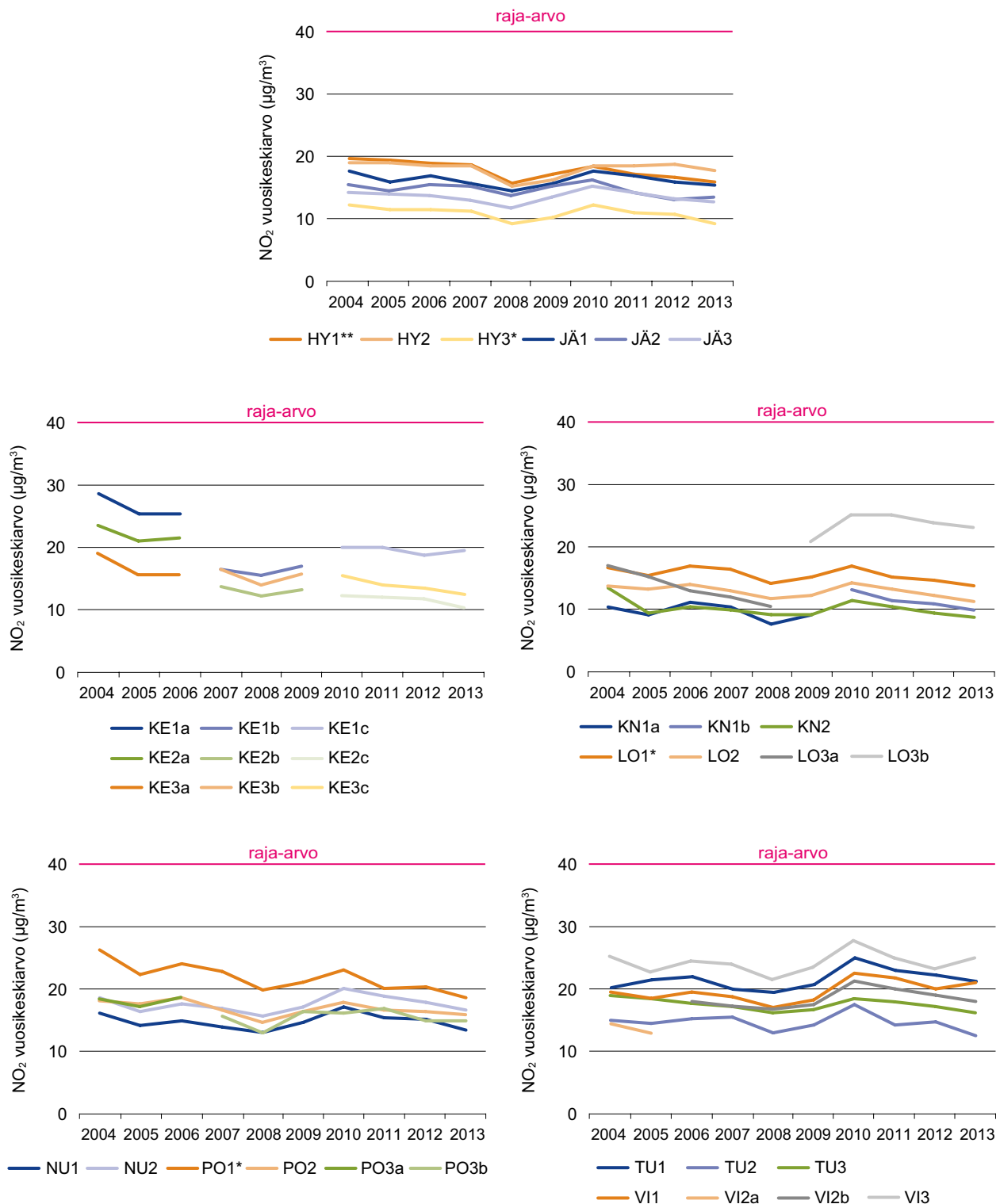
Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004–2013 on esitetty taulukossa 9. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittausasemilta. Lohjalla vuosikeskiarvo oli hieman edellisvuotta matalampi ja myös pitkällä aikavälillä tarkasteltuna pitoisuudet näyttäisivät olevan laskusuunnassa. Hyvinkäällä vuosikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin vuonna 2008, jolloin samassa paikassa mitattiin edellisen kerran. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida jatkuvatoimisten mittausten perusteella muualla kuin Lohjalla, koska mittaustuloksia on vain 2–3 vuodelta. Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Vuosina 2001–2013 typpidioksidin pitoisuuksien lasku oli tilastollisesti merkitsevää Mannerheimintiellä, Vallilassa ja Tikkurilassa ja melkein merkitsevää Kalliolla.

Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004–2013 mitattujen typpidioksidipitoisuuksien trendien tilastollista merkitsevyyttä arvioitiin Ilmatieteen laitoksen

MAKESENS-analyysillä (Salmi ym. 2002). Merkitsevyystaso on luokiteltu kolmeen tasoon: \* = melkein merkitsevää, \*\* = merkitsevää ja \*\*\* = erittäin merkitsevää. Arviointi tehtiin vain niistä mittauspisteistä, joista oli käytettävissä kaikki vuosikeskiarvot vuosilta 2004–2013.

Hyvinkään mittauspisteessä HY1 Uudenmaankadulla typpidioksidin vuosikeskiarvojen lasku oli merkitsevää ja Terveyskeskuksen mittauspisteessä HY3 melkein merkitsevää. Lohjan ja Porvoon mittauspisteissä LO1 (Keskusaukio) ja PO1 (Rihkamatori) pitoisuudet laskivat melkein merkitsevästi. Muissa pisteissä tilastollisesti merkitseviä trendejä ei havaittu.

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksidielle (= typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosiraja-arvoon. Luukissa NO- ja NO<sub>2</sub>-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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 17 a–e. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KN), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräinpisteissä vuosina 2004–2013. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

\*= trendi melkein merkitsevä

\*\*= trendi merkitsevä

Bild 17 a–e. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskända (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KN), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) åren 2004–2013. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

\*= trenden nästan betydande

\*\*= trenden betydande

### 4.3.4 Otsoni

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet ovat taajama-alueilla yleensä pienempiä kuin taajamien ulkopuolella, koska muut ilmansaasteet, esimerkiksi liikenteen typpimonoksidipäästöt kuluttavat otsonia.

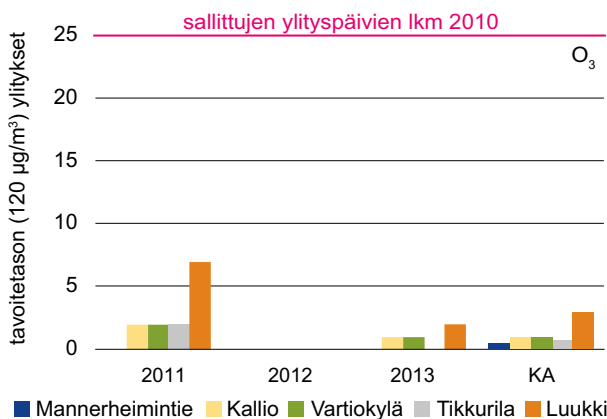
Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia voidaan arvioida pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella. Otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-alueella Luukissa ja matalimmat Helsingin keskustan liikenneasemalla Mannerheimintiellä.

Pääkaupunkiseudulla mitattiin otsonipitoisuuksia vuonna 2013 viidellä mittausasemalla eli Helsingissä Mannerheimintiellä, Kalliossa ja Vartiokylässä, Espoossa Luukissa ja Vantaalla Tikkurilassa. Vuoden 2013 keskimääräiset otsonipitoisuudet vaihtelivat Mannerheimintien 39 ja Luukin 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Pitoisuudet olivat keskimäärin edellisvuotta korkeampia, paitsi Mannerheimintiellä, jossa vuosikeskiarvo oli edellisvuoden tasolla. Otsonipitoisuudet eivät vuosina 2004–2013 ole ylittäneet terveysperusteista tai kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua vuoden

2010 tavoitearvoa pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että otsonin pitoisuudet alittavat myös Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoden 2010 tavoitearvot. Pitkän ajan tavoitteet sen sijaan ovat ylittyneet viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana lähes joka vuosi, myös vuonna 2013.

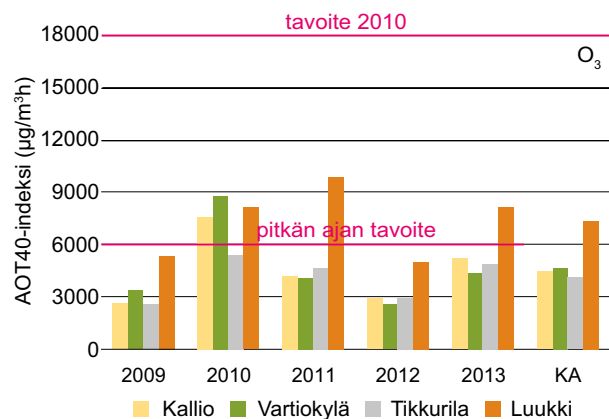
Otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus niihin. Tämän vuoksi selkeiden alueellisten trendien havaitsemiseen tarvitaan pitkiä aikasarjoja monilta mittausasemilta. Ilmatieteen laitos on tarkastellut ilmanlaadun kehittymistä Suomessa vuosina 1994–2007. Keskimääräisissä pitoisuuksissa tai lyhytaikaisissa huippupitoisuuksissa ei tässä arvioinnissa havaittu tapahtuneen merkittäviä muutoksia tausta-alueilla. Sen sijaan pääkaupunkiseudulla pitoisuudet olivat nousseet (Anttila & Tuovinen 2010). Vuoden 2000 jälkeen pitoisuuksissa ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää trendiä lukuun ottamatta Mannerheimintien mittauspistettä, jossa pitoisuudet ovat nousseet (Aarnio ym. 2013).

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



Kuva 18 a. Otsonin pitoisuudet vuosina 2011–2013 verrattuna terveyden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon. Vuoden 2010 tavoitearvoon verrataan kolmen vuoden keskimääräistä ylitysmäärää. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  taso ei ylitä yhtään kertaa. KA = keskiarvo vuosilta 2011–2013.

Bild 18a. Koncentrationerna av ozon åren 2011–2013 jämförda med målvärdet för skydd av hälsan. Det genomsnittliga antalet överskridningar under tre år jämförs med målvärdet för år 2010. Längsiktiga målet är att nivån 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  inte överskrids. KA = medelvärde av åren 2011–2013.



Kuva 18 b. Otsonin pitoisuudet vuosina 2009–2013 verrattuna kasvillisuuden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon ja pitkän ajan tavoitteeseen. Vuoden 2010 tavoitearvoon verrataan viiden vuoden keskimääräistä AOT40-arvoja. KA on keskiarvo vuosilta 2009–2013.

Bild 18 b. Koncentrationerna av ozon åren 2009–2013 jämförda med målvärdet för skydd av växtligheten. Fem års genomsnittliga AOT40 värde jämförs med målvärdet för år 2010. KA = medelvärde av åren 2009–2013.

2011 voimaan tulleen ilmanlaatuasetuksen mukaan otsonin tavoitearvoon pyritään Suomessa ensisijaisesti valtakunnallisen Ilmansuojelu 2010 ohjelman mukaisin toimin. Ympäristönsuojelulain 102 §:n pohjalta kunta voi myös harkintansa mukaan laatia ilmansuojelusuunnitelman tai lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman myös otsonin tavoitearvojen saavuttamiseksi.

### 4.3.5 Rikkidioksidi

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 ohjearvo-pitoisuuksien alapuolella. Vuonna 2013 myös Neste Oil Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2014).

### 4.3.6 Bentseeni

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

### 4.3.7 Hiilimonoksidi

Liikenteen hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi viimeisen viidentoista vuoden aikana kolmitoimikatalyysaattoreiden yleistymisen myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti pääkaupunkiseudulla ja ovat nykyään alle puolet raja-arvosta, joka on 10 mg/m<sup>3</sup> 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.

### 4.3.8 Lyijy

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa liikenteestä ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet nykyisen raja-arvon (0,5 µg/m<sup>3</sup>) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin 0,01 µg/m<sup>3</sup>. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu lyijyn pitoisuuksia, mutta on syytä olettaa, että pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudun tapaan erittäin matalia.

### 4.3.9 Raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt

Eräille raskasmetalleille ja bentso(a)pyreenille, joka kuuluu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH), määriteltiin tavoitearvot joulukuussa 2004 EY:n direktiivissä (2004/107/EY) (taulukko 4). Suomessa tämä direktiivi saatettiin voimaan asetuksella 15.2.2007.

Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 lähtien. Raskasmetallien pitoisuudet olivat selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ylittäneet arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausvelvoite.

Raskasmetallien pitoisuuksia ei mitata säännöllisesti Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, mutta pääkaupunkiseudulla ja Koverharin terästehtaan ympäristössä tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat todennäköisesti tavoitearvojen alapuolella.

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste. Sen terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puun pienpoltto. Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksien seuranta PM<sub>10</sub>-vertailumenetelmällä aloitettiin vuonna 2007 pääkaupunkiseudulla.

Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientalo-alueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle annettu tavoitearvo, 1 ng/m<sup>3</sup> (nanogramma/kuutiometrissä ilmaa),

ylittyy paikoin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Myös mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittaustuloksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on kohtalaisen pieni.

Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen pitoisuustasojen arvioimiseen. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella arvioituna on kuitenkin mahdollista, että EU:n bentso(a)pyreenille asettama tavoitearvo ylittyy alueilla, joilla on paljon pienpolttua. Vuoden 2014 alussa käynnistyneellä ilmanlaadun seurantajaksolla bentso(a)pyreenin pitoisuuksia korotetaan Uudenmaan kunnissa pientaloalueilla.

## 4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

Epäpuhtauksien pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan, viikonpäivän ja vuorokaudenajan mukaan. Säätilat ja päästöjen määrä vaikuttavat pitoisuuksien ajalliseen vaihteluun.

### 4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu

Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kevään pölykaudella hiukkasten pitoisuudet ovat korkeita. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli nostavat ilmaan kaduilla jauhautunutta hiekoitus-hiekkaa, asfaltin kulumisesta 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 muutunutta typpidioksidiksi.

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimeneminen on tehokkainta. Siten kesällä ilmanlaatu on muita vuodenaikoja parempi. Otsonin pitoisuudet kuitenkin 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 osasy talvea alhaisempiin pitoisuuksiin.

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suurien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet, kuten rikki-dioksidin, typpimonoksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan.

Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 14 ja 15.

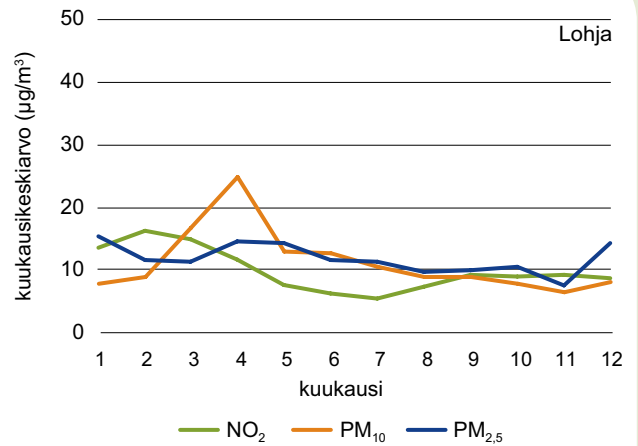
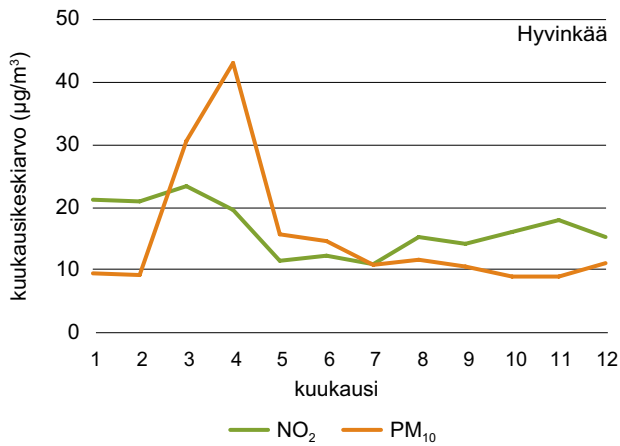
### 4.4.2 Vuorokausivaihtelu

Mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat selvästi liikenteen rytmiä. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltaruuhkan aikana. Iltapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet nouse yhtä korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin ja myös iltaisin pitoisuuksia nostaa usein 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 ovat iltaisin ja öisin jopa korkeampia kuin päivällä.

## 4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit

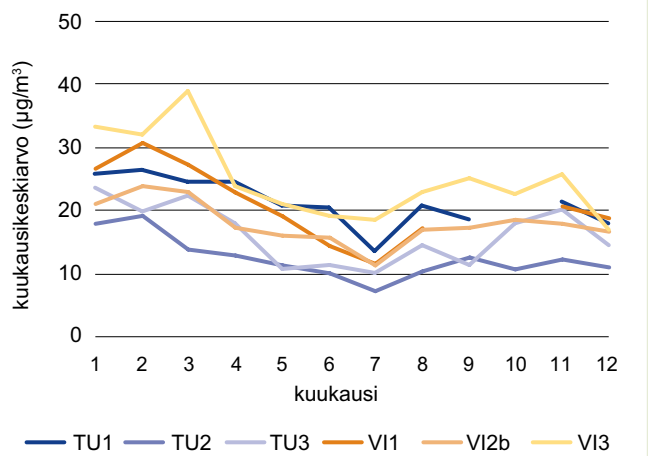
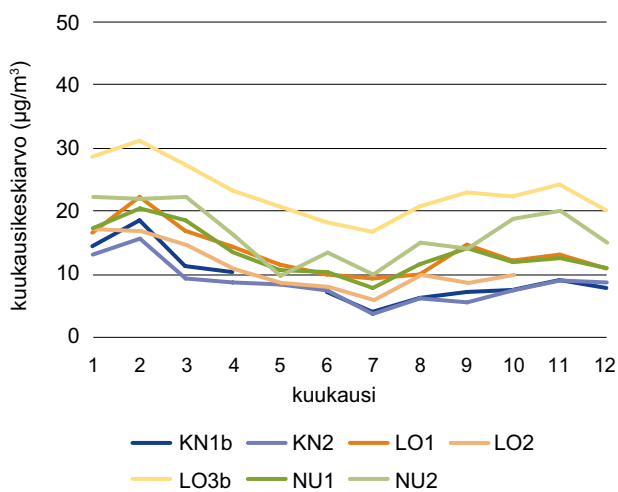
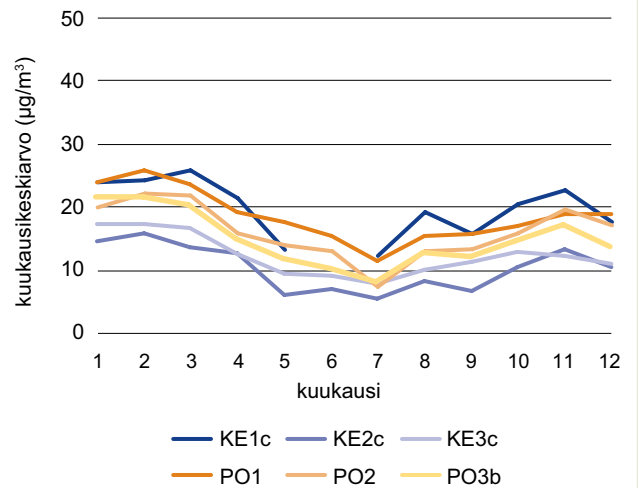
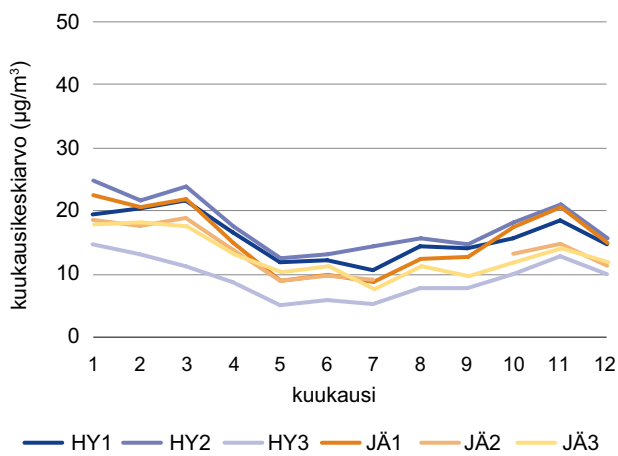
Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanne voi syntyä a) poikkeuksellisessa päästötilanteessa, b) ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman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

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipäästöt heikkotuulisella säällä sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus erilaiset episodityypit saattavat myös osua samaan aikaan. Esimerkiksi joinakin kevätpäivinä ilmassa on runsaasti paikallisen liikenteen aiheuttamaa katupölyä ja



Kuva 19. Hengitettävien hiukkasten, typidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2013 Hyvinkäällä ja Lohjalla.

Bild 19. Månadshalter av inandningsbara partiklar, kvävedioxid och finpartiklar i Hyvinge och Lojo år 2013.



Kuva 20 a–d. Passiivikeräimillä määritetyt typidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä vuonna 2013.

Bild 20 a–d. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2013.

pakokaasuja sekä kaukokulkeutuneita pienhiukkasia ja otsonia. Lisäksi lepän ja koivun siitepölyt voivat samaan aikaan hankaloittaa niille allergisten ihmisten oireita.

### 4.5.1 Kevätpölykausi 2013

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 kuivussa. Katupölyhiukkasista suurin osa kuuluu hengitettävien hiukkasten karkeaan kokoluokkaan ( $PM_{10-2,5}$ ), joten katupölyllä ei ole kovin suurta vaikutusta pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) massapitoisuuksiin.

Vuoden 2013 kevät alkoi 1,5–3 viikkoa keskimääräistä myöhemmin. Maaliskuu oli tavanomaista kylmempi ja paksu lumipeite säilyi maassa edellisvuotta pitempään. Erityisesti yöpakkaset hidastivat lumen sulamista. Vasta huhtikuun puolivälin jälkeen lumi sulii nopeasti lämpimän sään ja ajoittaisten vesisateiden myötä. (Ilmatieteen laitos 2013).

Kevään 2013 katupölykausi oli edellisvuotta voimakkaampi. Vaikka kadut kuivuivat aikaisin, yöpakkaset estivät katujen puhdistuksen. Katujen pölyäminen alkoi maaliskuun alkupuolella ja päättyi yleisesti huhtikuun 22. päivän tienoilla (kuva 21). Tämän jälkeen hiukkaspitoisuudet laskivat. Raja-arvotaso ylittyi ensimmäisen kerran Hyvinkäällä 22.3. ja Lohjalla 3.4. Toukokuun loppuun mennessä raja-arvotaso oli ylittynyt Hyvinkäällä 12 ja Lohjalla 3 kertaa. Lohjalla ylityksiä oli enemmän kuin vuonna 2012, Hyvinkäällä puolestaan selvästi vähemmän kuin vuonna 2008, jolloin mittauksia tehtiin edellisen kerran (taulukko 8).

### 4.5.2 Pienhiukkasepisodit

Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella erityisesti kaukokulkeumat, liikenne ja pientalojen tulisijojen käyttö. Kaukokulkeumat aiheuttavat keskimäärin yli puolet pienhiukkasten pitoisuudesta jopa seudun vilkasliikenteisimmillä alueilla. Tämän vuoksi pienhiukkasten korkeat vuorokausipitoisuudet johtuvat usein pääosin kaukokulkeumasta. Heikkotuulisissa inversio-tilanteissa pienhiukkaspitoisuudet saattavat kuitenkin

kohota huomattavasti myös paikallisten lähteiden eli liikenteen päästöjen ja puun pienpolton vuoksi.

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

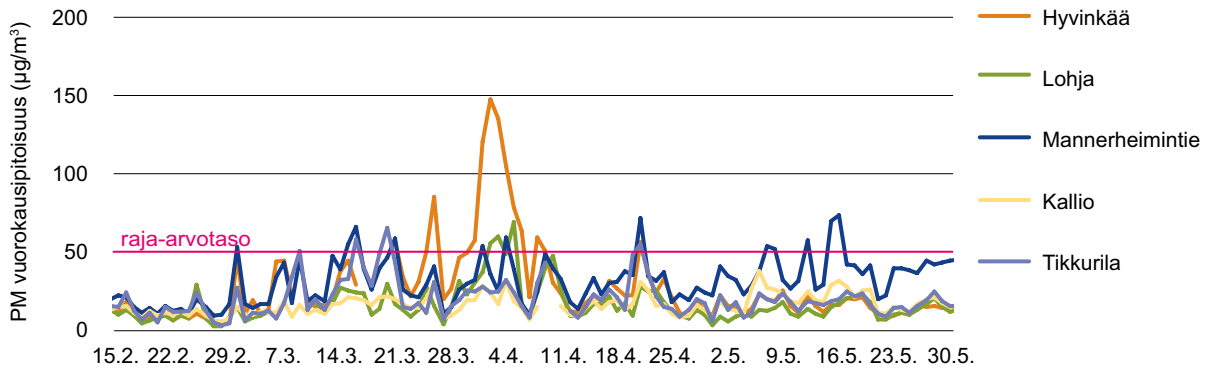
Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pienhiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavanomaisista päästölähteistä, kuten liikenteestä, energiantuotannosta, teollisuudesta ja pienpoltosta. Noin puolet episodeista on sellaisia, että tavanomaisten saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu hieman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

Vuonna 2013 ei esiintynyt merkittäviä korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien episodeja. Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvo ei ylittänyt kertaakaan  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja pääkaupunkiseudullakin ylityksiä oli enimmillään 1–2 päivää. Edellä mainitut kriteerit täyttäviä kaukokulkeumia oli vain yksi, tammi-kuun 29. päivänä. Kalliossa  $PM_{2,5}$ :n vuorokausipitoisuus nousi  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ :aan, mutta Lohjalla vain  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ :aan (kuvat 22 ja 23).

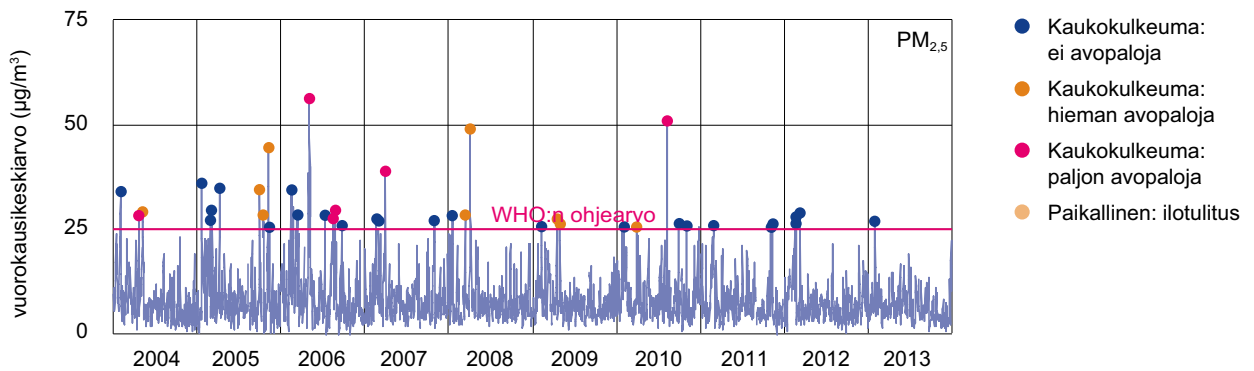
### 4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typen oksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesäkausi ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle. Suomeen kaukokulkeutuu runsaasti otsonia muualta Euroopasta. Korkeimmat pitoisuushuiput havaitaan yleensä aurinkoisina kevät- ja kesäpäivinä, kun ilmarvaukset saapuvat Keski- ja Itä-Euroopan saasteisemmilta alueilta. Myös Itä-Euroopan maastopalojen



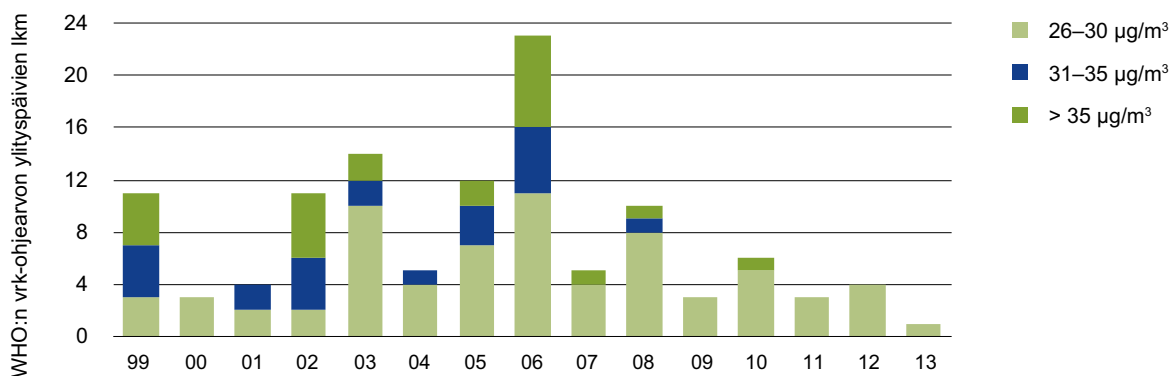


Kuva 21. Katupölykausi keväällä 2013.  
Bild 21. Gatudampperioden våren 2013.



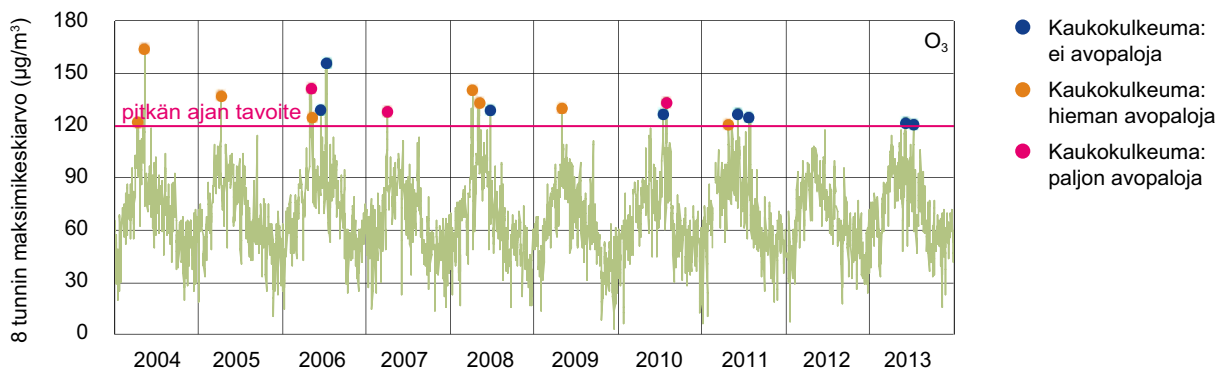
Kuva 22. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot kaupunkitausta- asemalla Helsingin Kalliossa vuosina 2003–2013 ja päälähteiden luokittelu voimakkaiden episodien ajalta. Avopalojen merkitystä on arvioitu leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 22. Dagnsmedelvärden för koncentrationer av finpartiklar vid en stadsbakgrundsstation i Berghäll i Helsingfors åren 2003–2013 och klassificering av huvudkällorna vid tiden för kraftiga episoder. Betydelsen av öppna bränder har beräknats på basen av spridningsmodellresultat (NAAPS-modellen; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



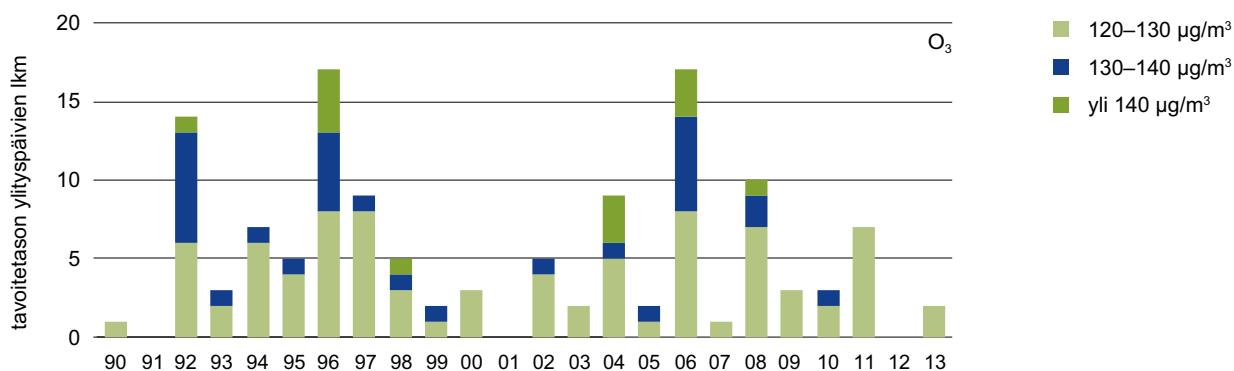
Kuva 23. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvon ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittävien päivien lukumäärät Helsingin Kalliossa vuosina 1999–2013. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääasiassa pienhiukkasten kaukokulkeumien kestoja ja voimakkuutta.

Bild 23. Antalet dagar som överskrider WHO:s dagnsriktvärde ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för finpartiklar i Berghäll Helsingfors åren 1999–2013. Antalet överskridningar och koncentrationsnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos finpartiklarnas fjärrtransporter.



Kuva 24. Otsonin korkeimmat päivittäiset 8 tunnin keskiarvopitoisuudet alueellisella tausta-aseamalla Espoon Luukissa vuosina 2003–2012. Avopalojen merkitystä kaukokulkeumissa on arvioitu karkeasti pienhiukkasten leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 24. De högsta dagliga 8 timmars medelhalter för ozon vid den regionala bakgrundmätstationen Luk i Esbo åren 2003–2012. Betydelsen av öppna bränder har beräknats på basen av spridningsmodellresultat för finpartiklar (NAAPS-modellen; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



Kuva 25. Otsonin pitkän aikavälin tavoitteen ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 8 tunnin keskiarvo) ylittävien vuorokausien lukumäärät luokiteltuina pitoisuustason mukaan Luukissa vuosina 1990–2013. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääosin otsonin kaukokulkeumien kestoja ja voimakkuutta.

Bild 25. Antalet dygn då det långsiktiga målet för ozon ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 8 timmars medelvärde) överskridits i Luk åren 1990–2013. Antalet överskridningar och koncentrationsnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos ozons fjärtransporter.

Taulukko 10. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat

Tabell 10. Karakterisering av luftkvalitetsindex

Ilmanlaatu	Välittömät terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
<b>Hyvä</b>	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
<b>Tyydyttävä</b>	hyvin epätodennäköisiä	–”–
<b>Välttävä</b>	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali-vaikutuksia pitkällä aikavälillä
<b>Huono</b>	mahdollisia herkillä yksilöillä	–”–
<b>Erittäin huono</b>	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	–”–

Taulukko 11. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.

Tabell 11. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	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

ja peltojen kulotusten päästöt ovat todennäköisesti usein osasyynä otsoniepisodeihin.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat maaseudulla, sillä kaupunkien keskustoissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeimmat alueellisella tausta-aseamalla Luukissa. Vuonna 2013 otsoniepisodeja oli vain muutama (kuvat 24 ja 25). Otsonipitoisuus ylitti terveyden suojelemiseksi annetun pitkän ajan tavoitteen (8 tunnin liukuva keskiarvo  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Luukissa kahtena päivänä.

Otsonin kaukokulkeutuminen vaikuttaa ilmanlaatuun laajoilla alueilla, erityisesti taajamien ulkopuolella, missä otsoni ei poistu ilmasta reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Siten pääkaupunkiseudun mittausasemien tuloksia voidaan laajentaa koskemaan koko Uudenmaan ELY-keskuksen aluetta.

## 4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatatiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yksinkertaistetaan saastepitoisuuksien ja terveysvaikutusten välinen yhteys. Sanallisessa arvioissa ilmanlaatuilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnys- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksi on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 10). Indeksien kehittämisessä on käytetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta. Indeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin

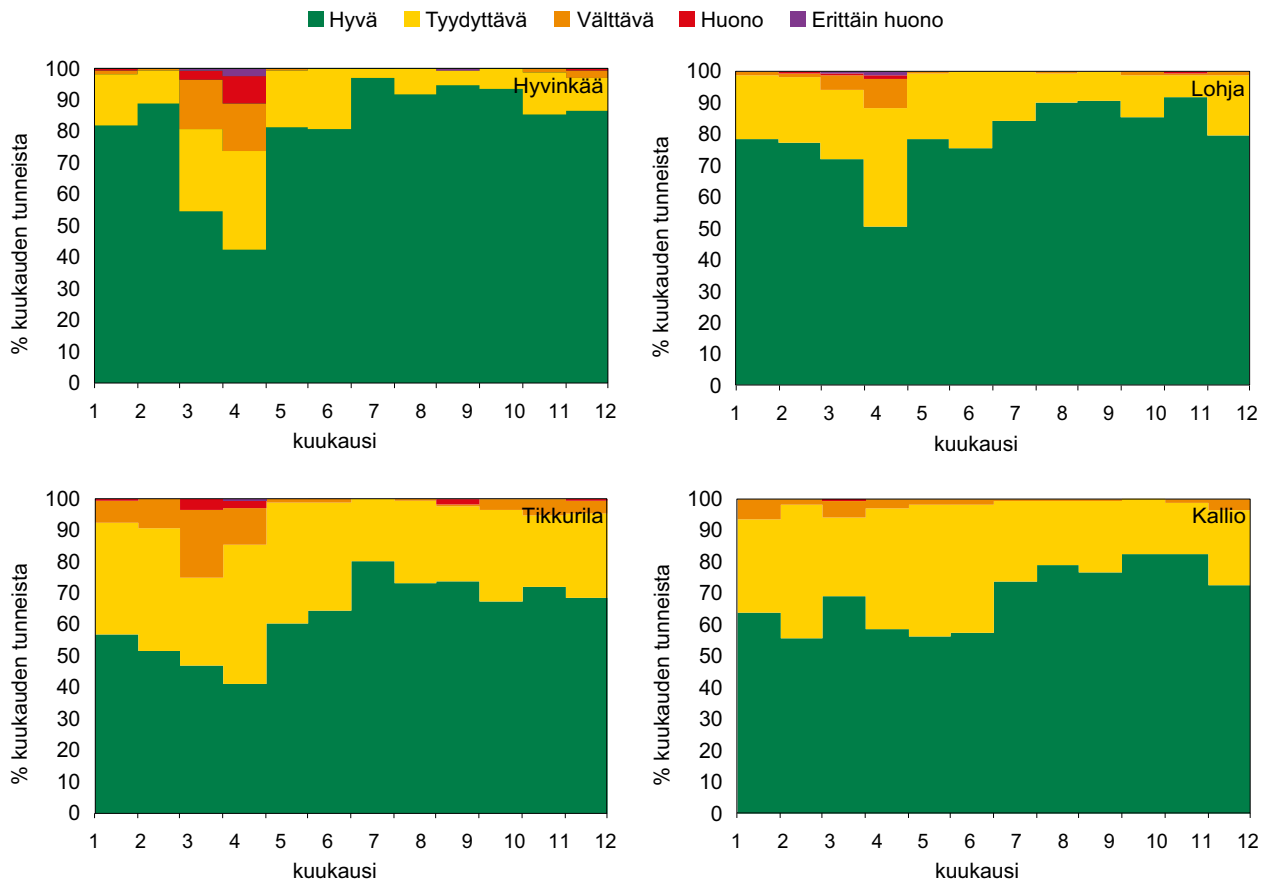
pitoisuudet (taulukko 11). Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon.

Pääkaupunkiseudun mittausasemien ja HSY:n vastuulla olevien mittausasemien ilmanlaatuilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla ([www.hsy.fi/ilmanlaatu](http://www.hsy.fi/ilmanlaatu)). Lohjan mittauksen tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta ([www.lohja.fi/>Asukas > Ympäristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta > Lohjan ilmanlaatu nyt](http://www.lohja.fi/>Asukas > Ympäristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta > Lohjan ilmanlaatu nyt)).

Kuvassa 26 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Hyvinkäällä liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuokkaan 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. Hyvinkäällä ei mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetyt prosenttiluvut ei ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

Indeksien perusteella ilmanlaatu oli Hyvinkäällä ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Hyvinkäällä ilmanlaatu oli hyvä 82 % ja tyydyttävä 14 % vuoden tunneista, Lohjalla puolestaan hyvä 80 % ja tyydyttävä 18 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Hyvinkäällä 3 % ja Lohjalla 1 % ajasta.

Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Hyvinkäällä 1 % vuoden tunneista eli yhteensä 106 tuntia. Huonon ilmanlaadun tunteja oli eniten maaliskuussa ja huhtikuussa, ja pari tuntia myös joulukuussa. Erittäin huonoksi ilmanlaatu heikkeni maaliskuussa 3 ja huhtikuussa 15 tunniksi. Hengitettävät hiukkaset olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun



Kuva 26 a–d. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2013. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.

Bild 26 a–d. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2013. Indexvärdena är baserade på halter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.

tunteja oli Hyvinkäällä selvästi vähemmän kuin vuonna 2008, jolloin niitä oli 188 kpl.

Lohjalla huonon ilmanlaadun tunteja oli 17, ja ne osuivat helmi-huhtikuulle, kaksi myös marraskuulle. Ilmanlaadullisesti erittäin huonoja tunteja oli Lohjalla kuusi, joista viisi oli huhtikuussa ja yksi maaliskuussa. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun syynä olivat hengitettävät hiukkaset sekä pienhiukkaset. Edelliseen vuoteen verrattuna ilmanlaadullisesti huonoja tunteja oli edellisvuotta hieman vähemmän, erittäin huonoja puolestaan edellisvuotta enemmän.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mannerheimintien mittausasemalla yhteensä 63, Kalliossa 2 ja Tikkurilassa 53. Valtaosa näistä tunteista aiheutui hengitettävistä hiukkasista: Mannerheimintiellä 50 ja Tikkurilassa 46

tuntia sekä Kalliossa 1 tunti. Hyvinkäällä oli siis edelleen runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun. Pääkaupunkiseudulla myös typpidioksidi heikensi muutaman kerran ilmanlaadun huonoksi tai erittäin huonoksi.

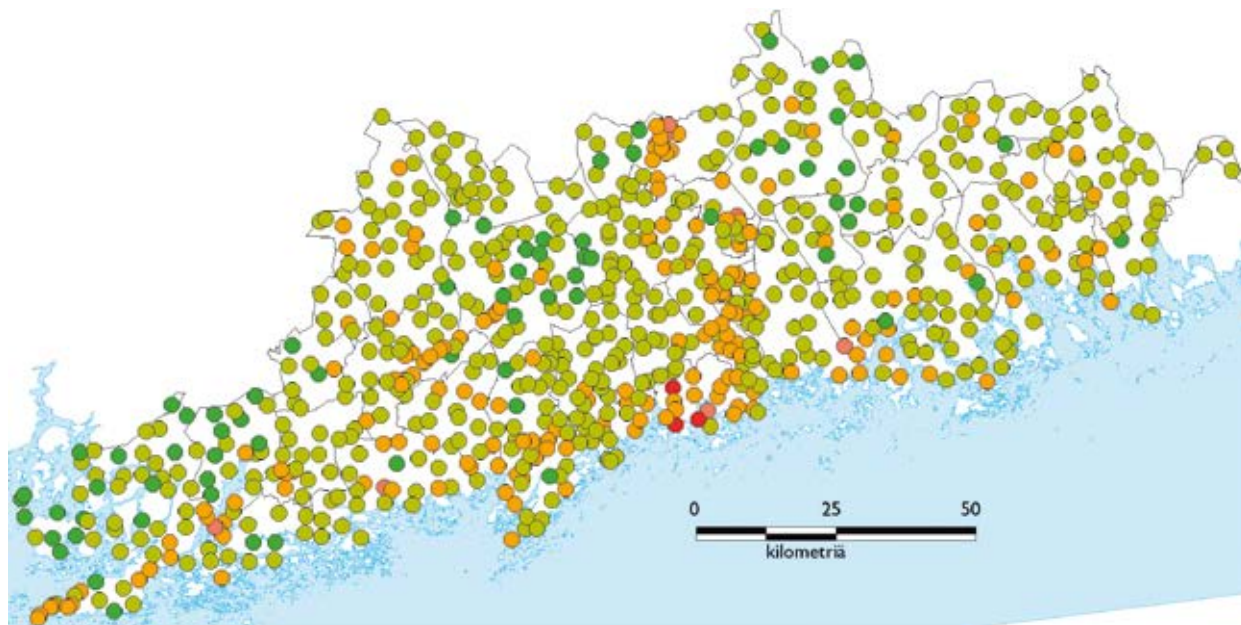
## 4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmaansaasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja

kuntaa. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurannan viimeksi vuonna 2009. Sitä edellinen karttoitus oli tehty viisi vuotta aiemmin.

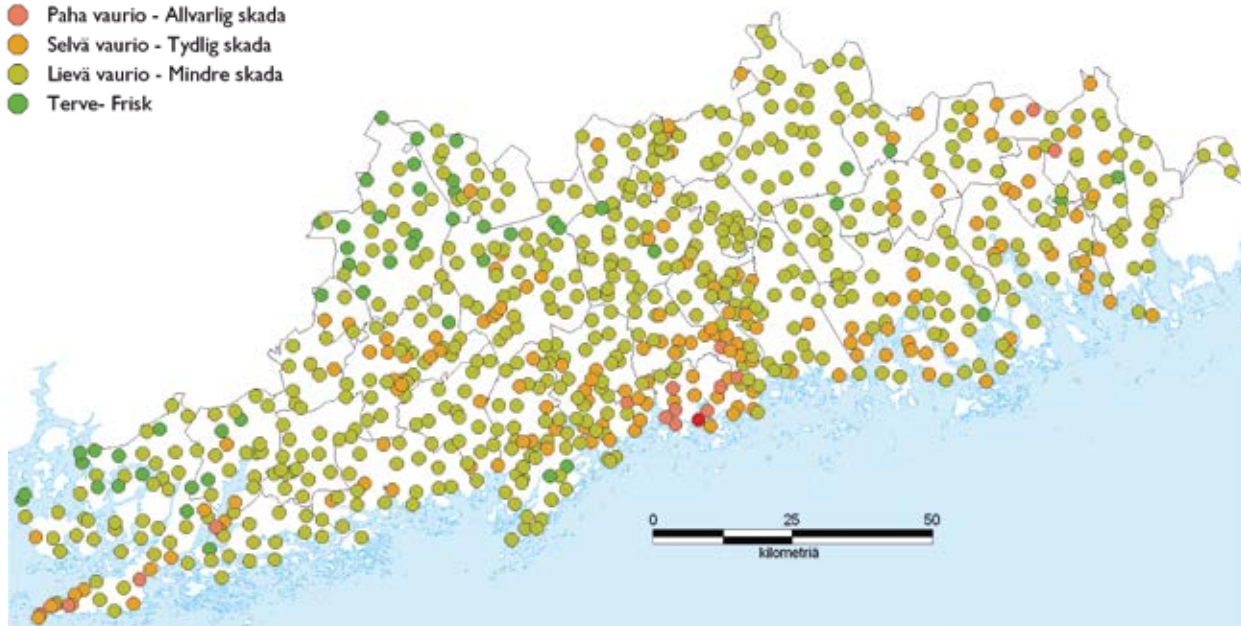
Raportissaan tutkijat toteavat, että selvimmät muutokset jäkälissä havaittiin Helsingissä, jossa jäkälälajisto kuitenkin oli elpynyt ja pahimmat sormipaisukarpeen vauriot olivat lieventyneet edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna. Muita lajistoltaan ja jäkälien kunnan osalta selvästi muuttuneita alueita ovat olleet

Porvoo (Kilpilahti-Porvoon keskusta), Lohjan-Inkoon alue sekä Hanko. Hangossa vauriot ovat selvästi lieventyneet, samoin Lohjan-Inkoon alueella. Lajistoltaan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa, kun taas sormipaisukarpeen vaurioiden osalta terveintä aluetta olivat Länsi-Uudenmaan pohjoisosa (Huuskonen ym. 2010). Kuvissa 27 a ja b on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla ja Itä-Uudella maalla vuosina 2004 ja 2009.



#### 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 27. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla a) vuonna 2004 ja b) 2009.

Bild 27. Grader av skador på blåslaven i Nyland a) år 2004 och b) år 2009.

## 5. Ilmanlaatu keväällä 2014

Talvi 2013–2014 oli tavanomaista lämpimämpi, mikä vaikutti sekä talvikunnossapidon tarpeeseen että katujen puhdistukseen keväällä. Tammikuu 2014 kuitenkin oli tavanomaista kylmempi, sen sijaan helmi-, maaliskuu- ja huhtikuussa keskilämpötila oli keskimääräistä (1980–2010) korkeampi. Sademäärät olivat tammi-huhtikuussa normaalia pienemmät. (Ilmatieteen laitos 2014)

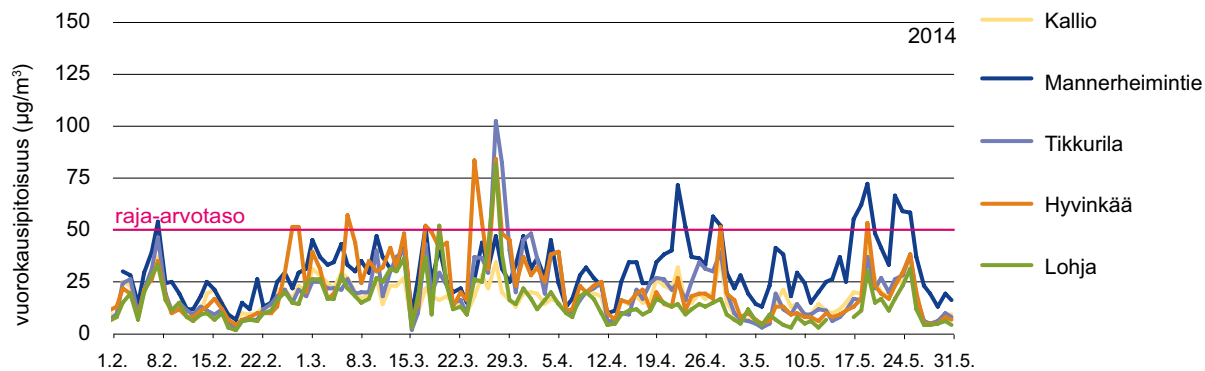
Kevään pölykaudesta muodostui melko pitkä, mutta pitoisuudet pysyivät kohtuullisina (kuva 28). Hyvinkäällä vuorokausipitoisuus ylitti ensimmäisen kerran raja-arvotason helmikuun 26. päivänä. Toukokuun loppuun mennessä hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylityspäiviä kertyi Hyvinkäällä 9 ja Lohjalla 2. Pääkaupunkiseudulla ylityksiä oli asemasta riippuen nollassa kahteentoista.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi Hyvinkäällä ja Lohjalla maaliskuussa. Myös pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylittyi vain maaliskuussa Leppävaarassa, Tikkurilassa ja Kehä II:n varrella. Typpidioksidin vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Hyvinkäällä

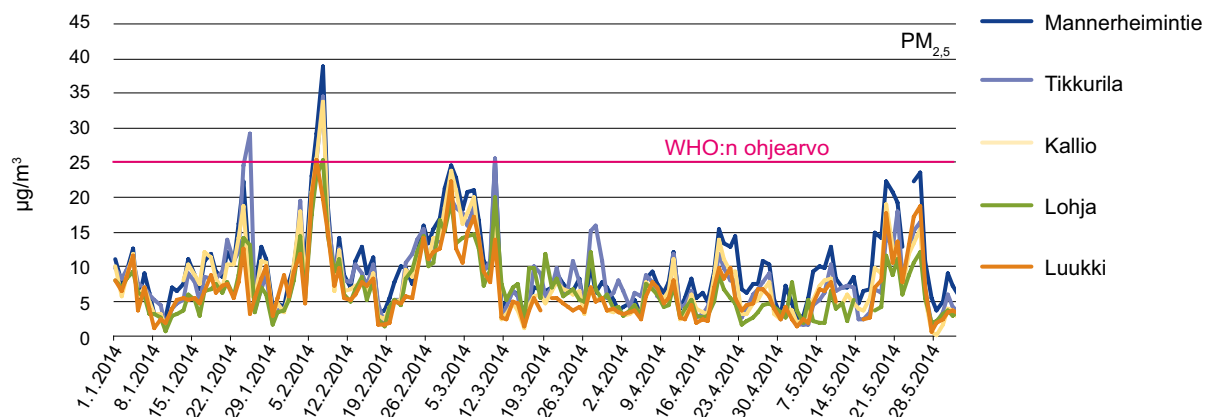
tai Lohjalla. Pääkaupunkiseudulla ohjearvo ylittyi tammikuussa Hämeentiellä, Mannerheimintiellä ja Kehä II:n varrella sekä lisäksi huhtikuussa Hämeentiellä. Typpidioksidin tuntiohjearvon ylityksiä ei havaittu.

Tammikuun 24. päivän iltana ilmansaastepitoisuudet nousivat laajalti, kun pakokaasut ja pienpolton päästöt kertyivät ilmaan tuulen tyyntymisen ja huonosten sekoittumisolosuhteiden vuoksi (Malkki ym. 2014). Pienhiukkasten kaukokulkeumatilanteita oli muutama, niistä merkittävin tammikuun 7. päivänä (kuva 29).

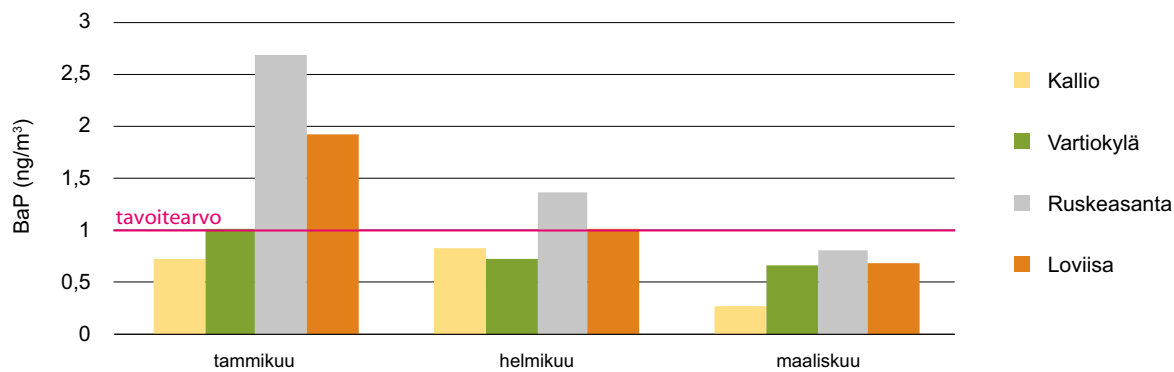
Vuoden 2014 alusta aloitettiin bentso(a)pyreenin kartoitukset Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella Loviisassa. Tulokset on saatu tammi-, helmi- ja maaliskuulta ja ne on esitetty kuvassa 30. Puun pienpolton vaikutus on selvästi havaittavissa pientalo-alueilla Helsingin Vartiokylässä, Vantaan Ruskeasannassa ja Loviisassa (kuva 30). Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle on annettu tavoitearvo  $1 \text{ ng/m}^3$ , mutta sen ylittymistä ei kolmen kuukauden mittaustuloksista vielä voi arvioida.



Kuva 28. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet helmi-toukokuussa 2014.



Kuva 29. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot keväällä 2014.



Kuva 30. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksien kuukausikeskiarvot tammi-maalikuussa vuonna 2014.

## 6. Ilmanlaatuarviot kunnittain

Ilmanlaatua on seurattu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella nyt yhdeksän vuoden ajan. Vuosittain tehtävien ilmanlaatumittausten ja päästökartoitusten perusteella arvioidaan ilmanlaadun kehitystä alueella. Alueella seurataan ilmansaasteiden vaikutuksia myös bioindikaattoreiden avulla. Jäkälien kuntoa on arvioitu viimeksi vuosina 2004 ja 2009.

Tässä luvussa on esitetty kuntakohtaiset arviot ilmanlaadusta vuonna 2013, päästöistä vuonna 2012 sekä ilmanlaadun kehityksestä vuosina 2004–2013. Kuntakohtaisiin arvioihin on sisällytetty myös ilmanlaadun vaikutuksia kuvaavan sormipaisukarpeen vaurioaste vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Bioindikaattoriseurannan tulokset on raportoitu vuonna 2010 (Huuskonen 2010). Tuloksia on tässä referoitu kuntakohtaisesti hyvin lyhyesti.

Päästöarvio on tehty ensisijaisesti vuodelle 2012, mutta kaikista lähtötiedoista ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa. Kunnittaisen arvion taustalla ovat seuraavat oletukset ja lähteet:

Kuntien asukaslukutiedot ovat väestötietojärjestelmän 31.12.2013 rekisteritilanteesta. Tiedot on saatu väestörekisterikeskuksen verkkosivuilta <http://vrk.fi/default.aspx?docid=7767&site=3&id=0> (Väestörekisterikeskus 2014).

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

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.

Liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISALaskentajärjestelmästä vuodelle 2012 (Mäkelä 2013). Yleisten teiden liikennemäärätiedot saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta. Katujen päästötiheydet on laskettu niille kaduille, joiden liikennemäärätiedot on saatu kunnilta. Satamien päästötiedot on saatu VAHTI-tietokannasta. Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Päästötiheyden laskennasta on kerrottu tarkemmin liitteessä 2.



## 6.1 Askola

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	37	76	2	11	0,1	3	164	100	20	32
Puunpoltto	7	15	18	88					42	68
Öljylämmitys	4	8	0,2	1	2	97			0,3	0
Yhteensä	49	100	21	100	2	100	164	100	62	100

Askola on noin 5000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli kantatien 55, maantien 1635 (Monnikyläntie) sekä kirkonkylässä Tiiläntien liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä.

Yllä olevassa taulukossa autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2012. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2012. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista. Oheisessa kartassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2012.

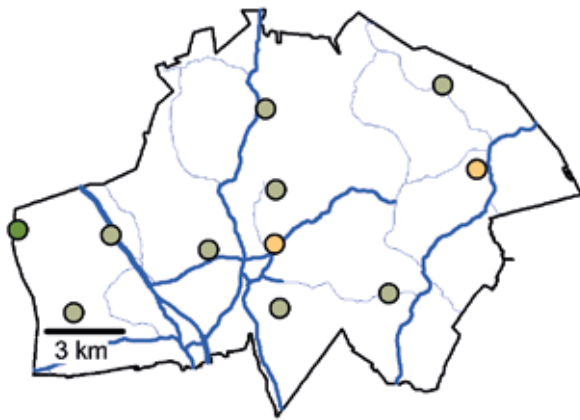
Valtaosa hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä on Askolassa peräisin kotitalouksien puun ja öljyn poltosta. Tiiliikenne sen sijaan on suurin typenoksidien päästölähde.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja yllä olevassa taulukossa on esitetty tämän päästöarvion mukaiset luvut. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Askolan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuden päästölähteitä ja vilkkaimpien 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. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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 polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

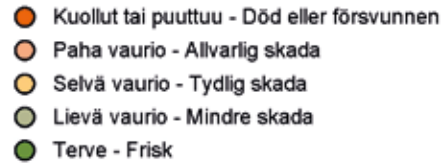
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
 typenoxidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Askolan kunnan alueella arvioitiin jäkälrien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Askolan näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Jäkälälajiston perusteella ilmaansaasteiden kuormitus on Askolassa vähäinen. Selvimät muutokset rajoittuvat Askolan keskustaajaman alueelle. Tilanne ei ole ratkaisevasti muuttunut edelliseen seurantaan vuonna 2004 verrattuna.

## 6.2 Hanko – Hangö

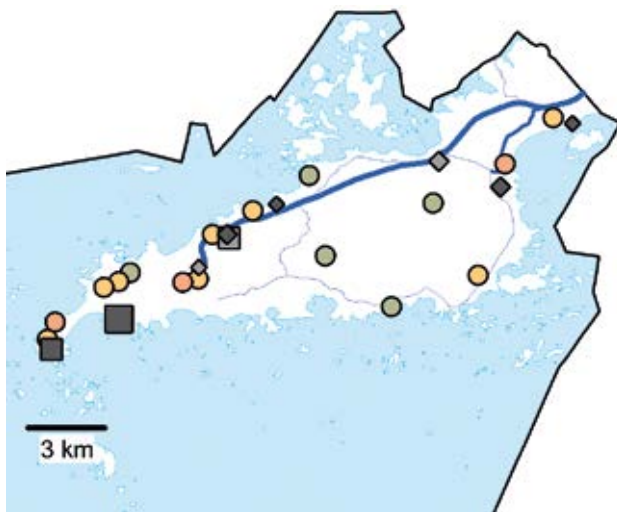
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto yhteensä	82	11	8	4	104	26				
Teollisuus	68	9	146	77	109	27	1401	86	86	52
Autoliikenne	49	6	3	1	0,09	0,02	154	9	18	11
Satamat	549	72	15	8	184	46	84	5	24	15
Puunpoltto	6	0,8	16	9					36	22
Öljylämmitys	10	1	0,4	0,2	6	1			0,7	0,4
Yhteensä	765	100	189	100	403	100	1639	100	164	100

Hanko on noin 9 100 asukkaan kaupunki. Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, mm. lääkkeiden, muovi- ja räjähdysaineiden, orgaanisten peruskemikaalien sekä tekokuitujen valmistusta. Teollisuus aiheuttikin vuonna 2012 valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden hiilivetyjen päästöistä ja neljäsosan rikkidioksidin päästöistä. Satamat olivat suurin typenoksidien päästölähde. Puunpoltto aiheutti hieman alle neljänneksen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden hiilivetyjen päästöistä. Muutoin puunpoltton öljylämmityksen ja liikenteen osuus päästöistä on pieni. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuivat Hanko–Karjaa-tien (valtatie 25) ja keskusta-alueen liikenteestä. Kokonaispäästöissä ei ole havaittavissa selvää trendiä vuosina 2004–2012, vaan ne ovat vaihdelleet vuodesta toiseen, kuten myös sataman päästöt. Vuonna 2013 erityisesti energiantuotannon ja teollisuuden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt vähenivät, mikä oli pääosin seurausta Koverharin terästehtaan toiminnan loppumisesta. Rikkidioksidipäästöt puolestaan vähenivät teollisuudessa mutta nousivat hieman energiantuotannossa. Autoliikenteen päästöt ovat vähentyneet säännöllisesti seurantajakson 2004–2012 aikana. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. 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.

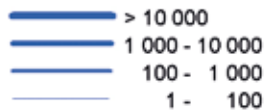
Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Hangon ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuudella ja sataman päästöillä on suurin vaikutus ilmanlaatuun, ja ne saattavat aiheuttaa kohonneita pitoisuuksia päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

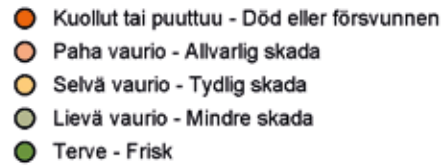
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi.



**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



**Energiantuotanto - Energiproduction**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



**Teollisuus - Industri**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhykestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hangon kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hangon näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Hangossa keskimääräinen ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälien lajilukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi vastasivat koko tutkimusalueen keskiarvoja. Lajisto oli lievästi köyhtynytä kuten koko tutkimusalueellakin, sen sijaan sormipaisukarpeen vauriot olivat jonkin verran suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin. Jäkälälajiston suurimmat muutokset painottuivat Lappohjan, Tulliniemen ja Hangon keskustan läheisyyteen, missä sijaitsevat myös alueen suurimmat rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästölähteet. Jäkälälajiston pitkän aikavälin (1998–2009) muutokset indikoivat ilman epäpuhtauksien kuormitustason lievää kasvua Hangon kaupungin alueella.

## Hangö

Hangö är en kommun med cirka 9100 invånare. I Hangö finns det relativt mycket industri, bl.a. tillverkning av läkemedel, plast och sprängmedel, organiska baskemikalier, samt konstfibrer. Industrin gav också år 2012 upphov till huvuddelen av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar samt en fjärdedel av utsläppen av svaveldioxid. Hamnarna var den största utsläppskällan för kväveoxider. Vedeldning orsakade nästan en fjärdedel av utsläppen av flyktiga organiska föreningar. I övrigt är vedeldningens, oljeeldningens och trafikens andel av utsläppen liten. De största utsläppen från trafiken förorsakades av trafiken på Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och trafiken i centrumområdet. Ingen klar trend kan observeras i totalutsläppen för åren 2004–2012, utan de har varierat från år till år, liksom också hamnens utsläpp. År 2013 minskade speciellt energiproduktionens och industrins kväveoxid- och partikelutsläpp, vilket huvudsakligen var en följd av nedläggningen av

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	82	11	8	4	104	26				
Industri	68	9	146	77	109	27	1401	86	86	52
Biltrafik	49	6	3	1	0,09	0,02	154	9	18	11
Hamnar	549	72	15	8	184	46	84	5	24	15
Vedförbränning	6	0,8	16	9					36	22
Oljeeldning	10	1	0,4	0,2	6	1			0,7	0,4
Totalt	765	100	189	100	403	100	1639	100	164	100

verksamheten vid Koverhars stålverk. Svaveldioxidutsläppen för sin del minskade något från industrin men ökade något från energiproduktionen. Biltrafikens utsläpp har minskat regelmässigt under uppföljningsperioden 2004–2012. Utsläppen i luften från energiproduktion, industri och biltrafik år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling syns mer detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten i Hangö är i genomsnitt rätt bra. Industrins och hamnens utsläpp har den största effekten på luftkvaliteten och de kan orsaka förhöjda koncentrationer i utsläppskällornas omedelbara närhet. På basen av i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland utförda luftkvalitetsmätningar kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrids de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på

låg höjd. Sålunda kan, inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter.

Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjarrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjarrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Episodsituationer av ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Hangö kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Hangö i bioindikatoruppföljningen år 2009. I Hangö motsvarade de av luftföroreningar lidande lavarnas artantal och luftrenhetsindex genomsnittet i hela undersökningsområdet. Artsammansättningen var lindrigt utarmad, liksom även i hela undersökningsområdet, däremot var skadorna på blåslaven något större än inom undersökningsområdet i genomsnitt. De största förändringarna i lavbeståndet var förlagda till närheten av Lappvik, Tulludden och Hangö centrum, där även områdets största utsläppskällor för svaveldioxid, kvävedioxider och partiklar är belägna. Förändringarna i lavbeståndet på lång sikt (1998–2009) indikerar en svag ökning av belastningsgraden av orenheter i luften inom Hangö stads område.

## 6.3 Hyvinkää

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	36	9	1	0,7	14	56				
Teollisuus	30	7	48	42					21	9
Autoliikenne	313	75	18	15	0,6	2	1264	100	109	46
Puunpoltto	18	4	47	41					104	44
Öljylämmitys	19	4	0,8	0,7	11	42			1	0,6
<b>Yhteensä</b>	<b>415</b>	<b>100</b>	<b>114</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>1264</b>	<b>100</b>	<b>236</b>	<b>100</b>

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilimonoksidi	Hiilivedyt
	t	t	t	t	t
Hyvinkään lämpövoima Oy, Sahanmäen lämpökeskus	30				
Saint Gobain Rakennustuotteet Oy, Hyvinkään lasivillatehdas	25	42			5

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tamm	helmi	maal	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski- arvo
Uudenmaankatu	19	20	21	17	12	12	10	14	14	16	18	15	16
Hämeenkatu	25	22	24	17	12	13	14	16	15	18	21	16	18
Terveyskeskus	14	13	11	9	5	6	5	8	8	10	13	10	9

Hyvinkäällä on asukkaita noin 46 100. Merkittävimmät päästölähteet ovat autoliikenne ja puun pienpoltto. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Hyvinkään keskustan pääkatujen sekä valtatie 3:n liikenteestä. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä lähes puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Lähes puolet VOC-päästöistä aiheutuu myös puunpoltosta. Hiukkaspäästöistä suurin osa on peräisin teollisuudesta sekä puun poltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa energiantuotannosta ja kotitalouksien öljylämmityksestä.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erilliseen taulukkoon on koottu niiden laistosten päästöt, jotka on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästö määrän mukaan luokiteltuina.

Vuonna 2012 energiantuotannon päästöissä ei tapahtunut suuria muutoksia edelliseen vuoteen verrattuna. Teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät huomattavasti ja hiukkaspäästötkin jonkin verran. VOC-päästöt puolestaan lisääntyivät hieman. Energiantuotannon ja teollisuuden päästö määrässä on ollut vaihtelua vuosina 2004–2012, eikä päästö määrässä ole selkeää trendiä. Ainoastaan typenoksidien päästöt ovat vuosina 2004–2012 laskeneet murto-osaan aiemmasta, mikä on pääosin seurasta Fortum Power and Heat:n voimalaitoksen toiminnan lopettamisesta vuonna 2008. Autoliikenteen päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2012. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on

lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

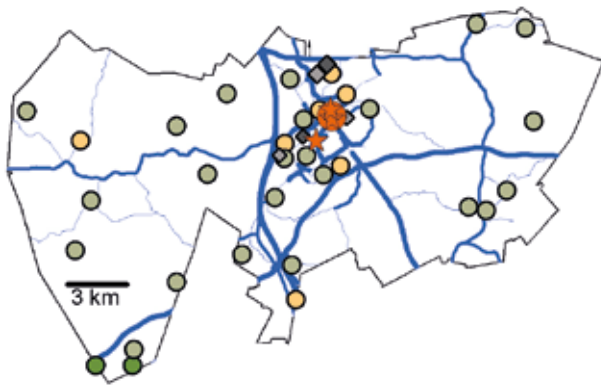
Hyvinkäällä ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 3:n lähistöllä. Hyvinkäällä mitattiin jatkuvatoimisesti ilmanlaatua vuonna 2013. Mittausasema sijaitsi Kauppalankadulla Hämeenkadun puoleisessa päässä. Kadut ovat vilkasliikenteisiä: Kauppalankadun liikennemäärä on noin 10 000 ja Hämeenkadun noin 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Edellisen kerran ilmanlaatua mitattiin Hyvinkäällä jatkuvatoimisesti vuonna 2008, jolloin mittausasema sijaitsi tammi-toukokuussa Kauppalankadulla ja kesäkuusta vuoden loppuun Suokadulla. Vuonna 2013 ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Keväällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet heikensivät ilmanlaadun ajoittain huonoksi ja jopa erittäin huonoksi. Korkeat pitoisuudet aiheutuivat katupölystä, jota liikenne ja tuuli nostivat ilmaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet raja-arvoja. Sen sijaan pitoisuuksille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuussa. Typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella. Tuloksia on tarkemmin esitetty luvussa 4.

Hyvinkäällä hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli vuonna 2013 selvästi matalampi ja raja-arvotason ylittäviä päiviä oli vähemmän kuin vuonna 2008, jolloin Hyvinkäällä mitattiin ilmanlaatua edellisen kerran. Tulokset eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia, sillä vuonna 2008 mittausaseman sijainti muuttui kesken vuotta, joskin kevään pölykaudella asema sijaitsi samassa paikassa molempina vuosina. 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.

Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typpidioksidin pitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Pitoisuuksia on mitattu vilkasliikenteisessä ympäristössä Uudenmaankadulla (3 m tien reunasta, keskimäärin 8 400 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja ydinkeskustassa Hämeenkadulla (4 m kadun reunasta, n. 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Pääterveysaseman pihalla. Mittauspisteet on merkitty karttaan ja vuoden 2012 tulokset esitetty oheisessa taulukossa. Pääterveysaseman alueella mitatut pitoisuudet olivat selvästi matalammat kuin Uudenmaankadulla tai Hämeenkadulla, ja ne edustavat kaupunkitaustan pitoisuuksia Hyvinkäällä. Mitatut pitoisuudet ovat vuosina 2004–2012 olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) alapuolella. Vuonna 2013 keskimääräiset pitoisuudet olivat kaikissa mittauspisteissä edellisvuotta matalampia. Vuosina 2004–2012 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi Uudenmaankadun mittauspisteessä ja melkein merkitsevästi Terveysaseman pihalla. Hämeenkadulla pitoisuudet ovat pysyneet likimain ennallaan.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että Hyvinkäällä myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsoinin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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 polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).



● Jatkuva toiminen mittaus  
Kontinuerlig mätning

★ NO<sub>2</sub> mittauspiste  
NO<sub>2</sub> mätningsplats

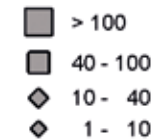
Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km<sup>2</sup>/a)



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

Energiantuotanto - Energiproduktion  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhykestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hyvinkään kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla. Ilmansaasteiden aiheuttamat jäkälälajiston muutokset olivat selvimmät Hyvinkään kaupungin keskusta-alueella, jossa kuormitus oli jäkälähavaintojen perusteella melko voimakasta. Ilmansaasteiden kuormitustaso on kuitenkin laskenut kaupungin alueella vuoteen 2004 verrattuna.



## 6.4 Inkoo – Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	360	80	23	44	283	99	14	5	7	8
Autoliikenne	64	14	4	7	0,1		262	95	26	29
Satama	13	2,8			1,4	0,5				
Puunpoltto	10	2,2	25	48					55	63
Öljylämmitys	3	0,7	0,1	0,3	2	0,7			0,2	0,3
Yhteensä	450	100	51	100	286	100	276	100	88	100

Inkoo on noin 5600 asukkaan kunta. Inkoossa suurin yksittäinen päästölähde on Fortum Power and Heat:n voimalaitos. Sen tuotanto ja siten myös päästöt kuitenkin vaihtelevat suuresti vuodesta toiseen. Vuonna 2012 voimalaitos aiheutti suurimman osan rikkidioksidin, noin 80 % typenoksidien ja yli 40 % hiukkasten päästöistä. Edellisestä vuodesta laitoksen päästöt vähenivät merkittävästi. Autoliikenne on merkittävin hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puun pienpoltto aiheuttaa yli 60 % orgaanisten yhdisteiden ja melkein puolet hiukkasten päästöistä. Sataman päästöt olivat samalla tasolla kuin edellisena vuotena. Inkoon päästöt ilmaan vuonna 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. 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.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendielemässä voi täysin verrata toisiinsa.

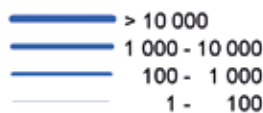
Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä, sillä voimalaitosta lukuun ottamatta kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-ten perusteella voidaan arvioida, että myös typpi-dioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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 polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

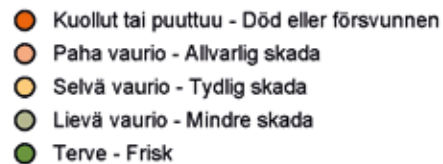
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



Päästötiheys - Utläppens densitet  
typenoxidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduktion  
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella arvioitiin jäkäljen avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Inkoon näytealoilla. Selvimmät jäkälälajiston muutokset rajoittuivat Inkoon kunnan pohjoisosan ja keskustaajaman lähellä sijaitsevien teollisuuslaitosten läheisyyteen. Muualla kunnan alueella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan jäkälälajiston muutosten perusteella pitää melko vähäisenä. Jäkälälajisto oli jonkin verran monipuolistunut, mutta sormipaisukarpeen vauriot lisääntyneet hieman edeltävään tutkimusvuoteen verrattuna.

## Ingå

Ingå är en kommun med cirka 5 600 invånare. I Ingå är den största enskilda utsläppskällan Fortum Power and Heat:s kraftverk. Dess produktion och sålunda även utsläpp varierar dock kraftigt från år till år. År 2012 orsakade kraftverket den största delen av svaveldioxidutsläppen, cirka 80% av kväveoxidutsläppen och cirka 40% av partikelutsläppen. Från föregående år minskade verkets utsläpp avsevärt. Biltrafiken är den största utsläppskällan för kolmonoxid. Ingås utsläpp i luften år 2012 presenteras i ovanstående tabell.

På vidstående kartbild presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar

utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har för år 2010 uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning och siffrorna i enlighet med den nya utsläppsberäkningen presenteras iden ovanstående tabellen. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt mycket större än år 2000. Den riksomfattande mängden ved som eldas har ökat cirka 50% åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även den kraftiga tillväxten av småhusbosättningen

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	360	80	23	44	283	99	14	5	7	8
Biltrafik	64	14	4	7	0,1		262	95	26	29
Hamn	13	2,8			1,4	0,5				
Vedförbränning	10	2,2	25	48					55	63
Oljeeldning	3	0,7	0,1	0,3	2	0,7			0,2	0,3
Totalt	450	100	51	100	286	100	276	100	88	100

ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna från åren 2000 och 2010 kan inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten i Ingå är relativt bra, för med undantag för kraftverket finns det inte några betydande utsläppskällor inom kommunens område. På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar i Ingå ligger under gränsvärdena, däremot överskrider de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012

”Använd din eldstad rätt” utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningens utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Episodsituationer av ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Ingå kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Ingå. De tydligaste förändringarna i lavbeståndet var begränsade till Ingå kommuns norra del och i närheten av industri-anläggningarna nära centraltätorten. På andra håll inom kommunens område kan belastningen av luftföroreningar, på basen av förändringar i lavbeståndet, anses vara rätt liten. Lavbeståndet hade i någon mån blivit mångsidigare, men skadorna på blåslaven hade ökat något i jämförelse med det föregående undersökningsåret.

## 6.5 Järvenpää

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	35	16	0,1	0,2	3	27				
Teollisuus									5	3
Autoliikenne	160	72	10	22	0,3	3	736	100	76	48
Puunpoltto	14	6	35	76					76	48
Öljylämmitys	14	6	0,6	1	8	70			1	0,6
<b>Yhteensä</b>	<b>223</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>	<b>773</b>	<b>100</b>	<b>158</b>	<b>100</b>

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Fortum Power and Heat Oy, Järvenpään voimalaitos	23		

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Alhotie	23	21	22	15	9	10	9	12	13	17	21	15	16
Sibeliuksen väylä	18	17	19	14	9	9	9			13	15	11	13
Vanhankyläntie	18	18	18	13	10	11	7	11	10	12	14	12	13

Järvenpäässä on noin 40 000 asukasta. Asukasluku on kasvanut vuosina 2004–2013. Autoliikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä ja noin puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) liikenteestä.

Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Suurimman osan suorista hiukkaspäästöistä aiheuttaa kotitalouksien puun poltto. Rikkidioksidin suurimmat lähteet ovat öljylämmitys ja energiatuotanto. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty Fortum Power and Heat:n Järvenpään voimalaitoksen päästöt. Ko. laitos on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan ja bioindikaattoriseurantaan. Vuonna 2012 energiatuotannon typenoksi- ja hiukkaspäästöt laskivat edellisestä vuodesta, rikkidioksidipäästöt pysyivät samalla tasolla. Autoliikenteen päästöt ovat säännöllisesti laskeneet vuosina 2004–2012. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset

typenoksidipäästö määrrien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Järvenpäässä on mitattu typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia vuonna 2006 Sibeliuksenväylällä ja vuonna 2012 Helsingintiellä. Kumpikin mittausasema edusti Järvenpään vilkasliikenteisiä ympäristöjä. Typidioksidin pitoisuudet olivat alle raja- ja ohjearvojen. Typidioksidipitoisuuksia on vuosina 2004–2013 mitattu lisäksi passiivikeräinmenetelmällä kohtalaisen vilkasliikenteisessä ympäristössä Alhotien varressa lähellä Pohjoisväylää (3 m Alhotiestä,

Alhotien keskimääräinen liikennemäärä on 1800 ja Pohjoisväylän 13000 ajoneuvoa vuorokaudessa), Sibeliuksen väylän varressa (5 m kadun reunasta, 13000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Vanhankyläntien varressa (3 m tien reunasta, keskimäärin 5000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat melko matalia ja alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2013 pitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla (liite 4).

Sekä vuonna 2006 että vuonna 2012 Järvenpäässä mitattiin korkeita hiukkaspitoisuuksia erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Raja-arvot eivät kuitenkaan ylittyneet. Raja-arvotason ylityksiä oli kuitenkin runsaasti, 17 päivää vuonna 2006 ja jopa 28 päivää vuonna 2012. Raja-arvo ylittyi, kun raja-arvotason ylityksiä on yli 35 päivää vuodessa. Lisäksi hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maalisi- ja huhtikuussa vuonna 2012 ja huhti- ja toukuussa vuonna 2006.

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.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että Järvenpäässä myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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 polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Järvenpään kaupungin alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla. Ilmansaasteiden aiheuttamat jäkälälajiston muutokset olivat selvimmät Järvenpään keskustajaman läheisyydessä. Jäkälähavaintojen perusteella ilmansaasteiden kuormitustaso on laskenut vuoteen 2004 verrattuna.

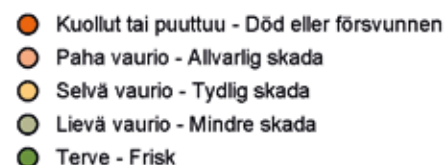


★ NO2 mittauspiste  
★ NO2 mättningsplats

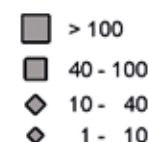
Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på bläslaven



Energiantuotanto - Energiproduction  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



## 6.6 Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	23	6	20	51	92				
Teollisuus	0,8	0,7	3	8	0,3	0,5			34	33
Autoliikenne	68	63	4	11	0,1	0,2	222	100	24	24
Puunpoltto	8	7	20	60					44	43
Öljylämmitys	7	6	0,3	1	4	7			0,5	0,5
Yhteensä	109	100	33	100	55	100	222	100	103	100

Karkkila on 9 100 asukkaan kaupunki. Karkkilassa liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheuttavat 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 noin viidenneksen hiukkasten päästöistä. Yli 30 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä pääsee ilmaan teollisuudesta, lähinnä valimo- ja elektroniikkateollisuudesta. Kotitalouksien puunpoltosta aiheutuu noin 60 % hiukkaspäästöistä ja yli 40 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina. Edelliseen vuoteen verrattuna energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt laskivat tai pysyivät samalla tasolla. Myös energiantuotannon typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöissä vuosina 2004–2011 ollut kasvava trendi kääntyi vuonna 2012 laskuun. Autoliikenteen päästöt ovat säännöllisesti laskeneet vuosina 2004–2012. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010

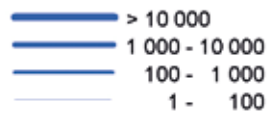
arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksien perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

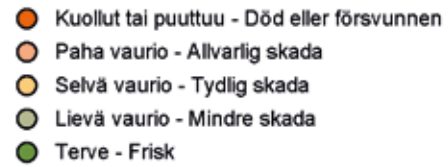
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).



**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaver**



**Energiantuotanto - Energiproduction**  
typenoksidit- kväveoxider (t/a)



Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Karkkilan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilan näytealoilla. Sormipaisukarpeen vauriot ovat seurantajakson 2000–2009 aikana lieventyneet, mutta jäkälälajisto on jonkin verran köyhtynyt. Kokonaisuudessaan ilman epäpuhtauksista johtuvia jäkäläkasvillisuuden muutoksia voidaan pitää vähäisinä.

## 6.7 Kerava

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	204	49	11	23	47	90				
Autoliikenne	196	47	12	25	0,4	0,7	896	100	76	59
Puunpoltto	9	2	24	51					52	40
Öljylämmitys	8	2	0,3	0,7	5	9			0,6	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>417</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>896</b>	<b>100</b>	<b>129</b>	<b>100</b>

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Keravan lämpövoima Oy, Keravan voimalaitos	139	8	22

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Sibeliuksen tie	24	24	26	21	13		12	19	16	20	23	18	20
Virrenkulma	14	16	13	12	6	7	5	8	7	11	13	10	10
Tuusulantie	17	17	17	13	10	9	8	10	12	13	12	11	12

Keravalla on asukkaita noin 34 900. Asukasluku on kasvanut vuosina 2004–2013. Noin 90 % rikkidioksidin, noin puolet typenoksidien ja noin viidennes hiukkasten päästöistä on peräisin energiantuotannosta. Keravan Lämpövoima Oy:n uusi voimalaitos käynnistyi vuoden 2009 loppupuolella, minkä seurauksena typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat lisääntyneet huomattavasti vuodesta 2004. Vuonna 2012 energiantuotannon typenoksidi- ja hiukkaspäästöt kasvoivat hiukan edellisestä vuodesta, rikkidioksidi ja VOC-päästöt pysyivät samalla tasolla kuin vuotta aiemmin. Liikenteen osuus Keravan typenoksidipäästöistä oli melkein puolet, orgaanisten yhdisteiden päästöistä noin 60 % ja hiukkaspäästöistä neljännes. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty Keravan lämpövoimalaitoksen päästöt, koska laitos on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan tai bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset

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

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Keravalla mitattiin vuosina 2005 ja 2010 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja, mutta olivat kuitenkin huomattavan korkeita keväisin pölykaudella. Raja-arvotason ylityksiä oli runsaasti, 29 päivänä vuonna 2005 ja 18 päivänä vuonna 2010. Hengitettävien hiukkasten ohjearvo ylittyi maaliskuu-, huhti- ja



marraskuussa vuonna 2005, mutta ainoastaan huhtikuussa vuonna 2010. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet olivat vuonna 2010 matalammat kuin vuonna 2005. Kaupungin katupölyn hillitsemiseen tähtäävillä toimenpiteillä arvioitiin siten olleen vaikutusta pitoisuuksiin.

Typidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisissa mittauksissa ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli vuonna 2010 sama kuin vuonna 2005. Vuosina 2004–2013 typidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla myös kolmella passiivikeräimillä. Mittauspaikat vaihtuivat vuosien 2007 ja 2010 alussa. Vuosina 2010–2013 mittauksia on tehty Sibeliusenttiellä (11 500 ajoneuvoa/vrk), Suorannakadulla (800 ajoneuvoa/vrk) sekä Tuusulantiellä (12 500 ajoneuvoa/vrk). Vuoden 2013 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Pitoisuudet ovat suhteellisen matalia eikä typidioksidin vuosiraja-arvo ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ole ylittynyt vuosina 2004–2013. Vuonna 2013 pitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla (liite 4).

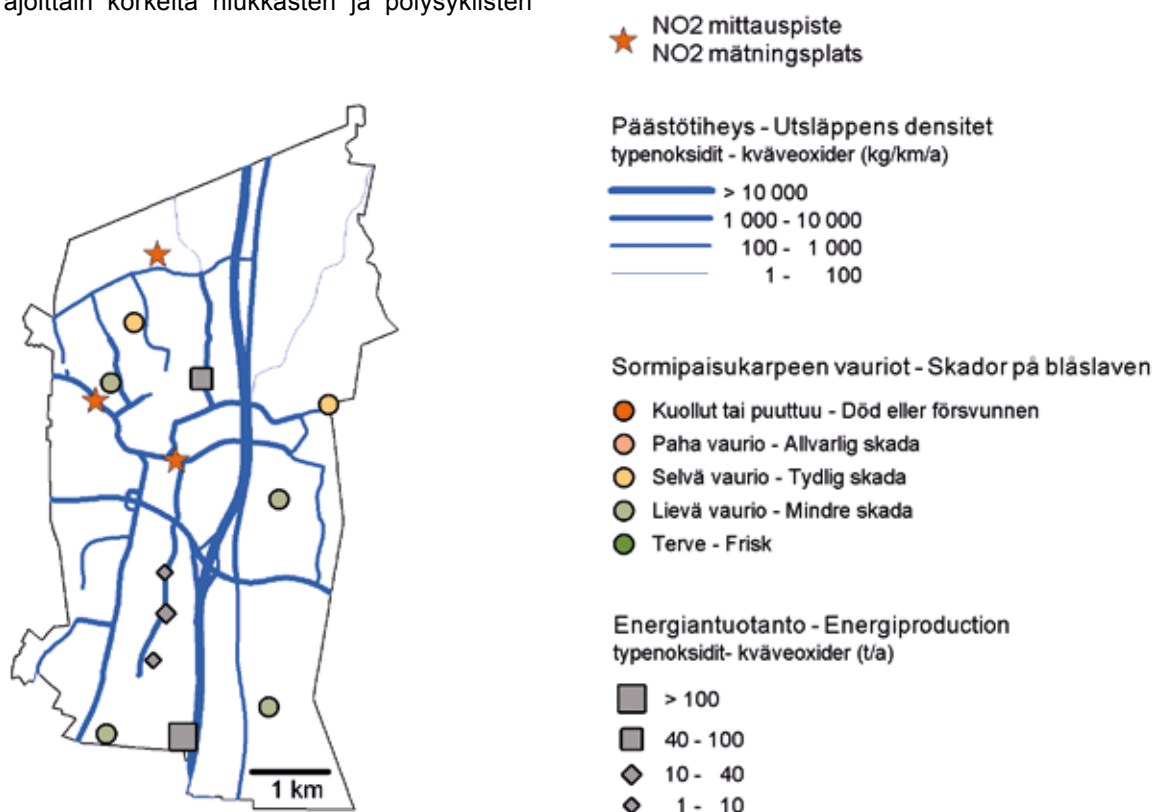
Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Keravan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Keravan näytealoilla. Jäkälälajiston muutokset Keravan havaintoalueilla olivat hieman koko tutkimusalueen keskimääräisiä muutoksia suurempia, mikä johtunee tiheästä taajama-asutuksesta ja liikenteen sekä lähellä sijaitsevien teollisuuslaitosten päästöistä. Bioindikaattoriseurannan perusteella kuormitustaso on kuitenkin laskenut vuoteen 2004 verrattuna.



## 6.8 Kirkkonummi – Kyrkslätt

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	81	18	9	6	238	97				
Teollisuus	37	8	70	46	0,1	0,04			1	0,4
Autoliikenne	300	66	19	13	0,5	0,2	1477	100	159	57
Puunpoltto	21	5	54	35					118	42
Öljylämmitys	13	3	0,5	0,3	7	3			0,9	0,3
Yhteensä	452	100	153	100	246	100	1477	100	279	100

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Masala	15	19	11	10		7	4	7	7	8	9	8	10
Vanha Rantatie	13	16	9	9	9	7	4	7	6	8	9	9	9

Kirkkonummella on asukkaita noin 37 900. Asukasluku on kasvanut vuosina 2004–2013. Autoliikenne on merkittävin ilmansaasteiden lähde ja se aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä.

Valtaosa hiukkaspäästöistä on peräisin teollisuudesta ja puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa pienistä voima- ja lämpölaitoksista. Päästötiedot vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Vuonna 2012 energiatuotannon päästöt laskivat edellisestä vuodesta. Energiantuotannon typenoksidien päästöt ovat laskeneet noin neljänneksen vuosina 2004–2012, joskaan lasku ei ole säännömukaista. Hiukkaspäästöt sen sijaan ovat kasvaneet ja rikkidioksidin päästöt pysyneet likimain ennallaan. Teollisuuden typenoksidipäästöt lisääntyivät edellisestä vuodesta yli kaksinkertaisiksi. Vuosina 2004–2012 typenoksidipäästöt ovat olleet likimain samalla tasolla, poikkeuksena tämä vuoden 2012 kasvu. Teollisuuden hiukkaspäästöissä ei ole havaittavissa mitään trendiä, vaan ne ovat vaihdelleet vuodesta toiseen. Vuonna 2012 hiukkaspäästöt olivat kahden edellisvuoden tasolla. Liikenteen päästöt ovat säännömukaisesti vähentyneet vuosina 2004–2012. 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.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Kirkkonummella on vuosina 2004–2012 mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä: Vanhan Rantatien varrella (5 m tiestä, 4 800 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Masalassa osoitteessa Sundsbergintie 1 (20 m Masalantiestä, 3 700 ajoneuvoa vuorokaudessa ja 20 metriä Sundsbergintiestä, 2 800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Ennen vuotta 2010 Masalaan siirretty piste sijaitsi kohtalaisen vilkasliikenteisen kantatie 51:n vaikutuspiirissä, Puropolun varressa (n. 100 m kantatie 51:sta, jonka liikennemäärä 11 800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Nykyiset mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

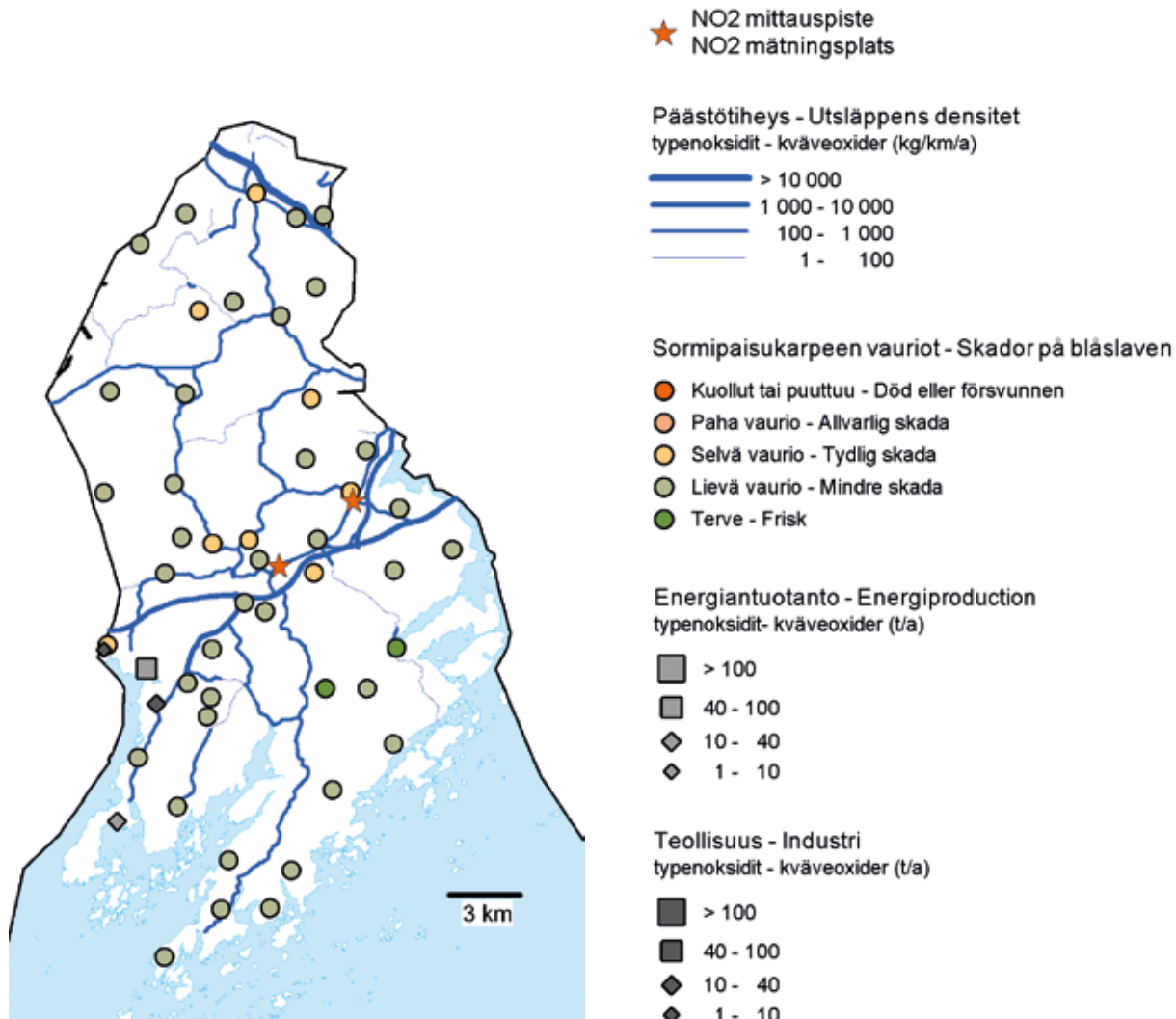
Kirkkonummen mittauspisteissä havaitut typpidioksidipitoisuudet olivat matalia: vuosikeskiarvot olivat noin neljäsosan vuosiraja-arvosta ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Pitoisuudet selittyvät osittain sillä, että mittauspisteet eivät sijaitse vilkkaan liikenteen välittömässä läheisyydessä. Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien

tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Kirkkonummen alueella arvioitiin jäkälkien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummen näytealoilla. Selvimät jäkälälajiston muutokset painottuivat Kirkkonummen taajamaan ja isojen teiden varsille, mutta myös kunnan pohjoisosassa havaittiin selviä muutoksia. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus-taso näyttää laskeneen vuosien 2004 ja 2009 välillä.

## Kyrkslätt

Kyrkslätt har cirka 37 900 invånare. Invånarantalet har under åren 2004–2013 ökat. Biltrafiken är den mest betydande utsläppskällan för luftföroreningar och ger upphov till huvuddelen av utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid och organiska föreningar (VOC) i kommunen. De största trafikutsläppen förorsakades av trafiken på de livligaste vägarna, det vill säga Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51).

Största delen av partikelutsläppen härstamade från industrin och vedeldningen. Svaveldioxid kommer ut i luften främst från små kraft- och värmeverk. Utsläppsuppgifterna från år 2012 presenteras i ovanstående tabell. År 2012 minskade energiproduktionens utsläpp från föregående år. Utsläppen av kväveoxider från energiproduktion har minskat med en fjärdedel åren 2004–2012, även om minskningen inte är regelmässig. Partikelutsläppen däremot har ökat och svaveldioxidutsläppen hållits på nära nog samma nivå. Industrins kväveoxidutsläpp ökade från föregående år till mer än det dubbla. Åren 2004–2012 har kväveoxidutsläppen legat på nära nog samma nivå, med undantag för denna ökning år 2012. Beträffande industrins partikelutsläpp kan man inte observera någon trend, utan de har varierat från år till år. År 2012 låg partikelutsläppen föregående års nivå. Trafikens utsläpp har regelmässigt minskat åren 2004–2012. På vidstående kartbild presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

I Kyrkslätt mättes åren 2004–2012 kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlingsmetoden på två punkter: invid Gamla Kustvägen (5 m från vägen, 4 800 fordon per dygn) och i Masaby på adressen Sundbergsvägen 1 (20 m från Masabyvägen, 3 700 fordon per dygn och 20 m från Sundbergsvägen, 2 800 fordon per dygn) Före år 2010 låg punkten som placerats i Masaby inom den måttligt livligt trafikerade stamväg 51:s influensområde, invid Bäckstigen (ca 100 m från stamväg 51, vars trafikmängd är 11 800 fordon per dygn). De nuvarande mätpunkterna finns utmärkta på kartan och erhållna resultat presenteras i vidstående tabell.

Kväveoxidkoncentrationerna som observerats vid Kyrkslätt's mätpunkter var låga: årsmedelvärdena var cirka en fjärdedel av årsgränsvärdet (40 µg/m<sup>3</sup>). Koncentrationerna förklaras delvis av, att mätpunkterna inte låg i omedelbar närhet till livlig trafik. Ingen tydlig trend kunde observeras i kvävedioxidkoncentrationerna under de senaste tio åren.

På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskreds de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibrukttagandet av eldstäder med mindre

Utsläppen år 2012, ton/år

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	81	18	9	6	238	97				
Industri	37	8	70	46	0,1	0,04			1	0,4
Biltrafik	300	66	19	13	0,5	0,2	1477	100	159	57
Vedförbränning	21	5	54	35					118	42
Oljeeldning	13	3	0,5	0,3	7	3			0,9	0,3
<b>Totalt</b>	<b>452</b>	<b>100</b>	<b>153</b>	<b>100</b>	<b>246</b>	<b>100</b>	<b>1477</b>	<b>100</b>	<b>279</b>	<b>100</b>

Halterna av kvävedioxid år 2013, µg/m<sup>3</sup>

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Masaby	15	19	11	10		7	4	7	7	8	9	8	10
Gamla Gustvägen	13	16	9	9	9	7	4	7	6	8	9	9	9

utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedeldning\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedeldning_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer

med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Kyrksläotts område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Kyrkslätt. De tydligaste förändringarna i lavbeståndet accentueras till Kyrksläotts tätort och längs de stora vägarna, men även i kommunens norra del observerades tydliga förändringar. På basen av lavbeståndet verkar belastningsnivån ha minskat mellan åren 2004 och 2009.

## 6.9 Lapinjärvi – Lappträsk

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	56	85	3	16	0,1	5	189	100	18	33
Puunpoltto	7	10	16	84					36	67
Öljylämmitys	3	5	0,1	0,6	2	95			0,2	0,4
Yhteensä	66	100	19	100	2	100	189	100	54	100

Lapinjärvi on 2800 asukkaan kunta. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Puun poltosta aiheutuu valtaosa hiukkaspäästöistä ja yli puolet orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Öljylämmitys puolestaan aiheuttavat valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2012 (liite 1). Vuoden 2012 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

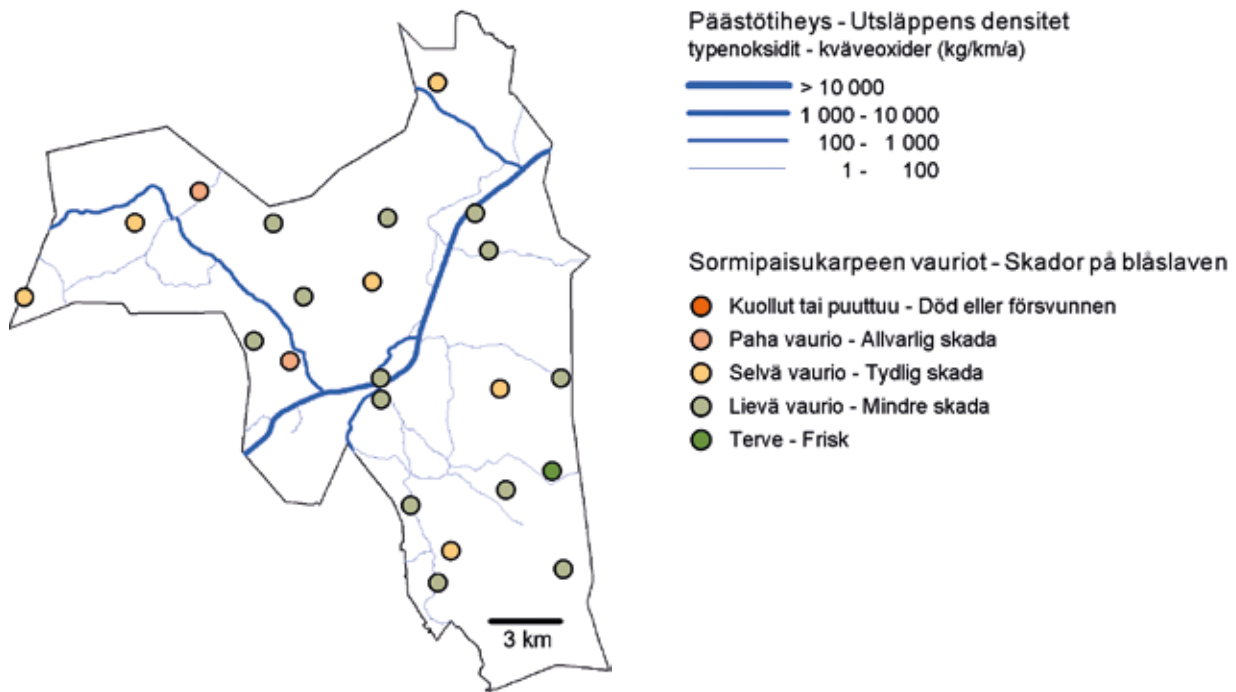
Lapinjärven ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten

pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lapinjärven alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärven näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus Lapinjärven alueella on melko vähäinen eikä tilanne ole merkittävästi muuttunut vuosien 2004 ja 2009 bioindikaattorisurantojen välillä. Selvimmät muutokset jäkälälajistossa eivät keskittyneet millekään rajatulle alueelle, vaan niitä havaittiin kunnan eri puolilla.



## Lapträsk

Lapträsk är en kommun med 2 800 invånare. Biltrafiken orsakar största delen av utsläppen av kväveoxider. Vedeldning orsakar huvuddelen av alla utsläpp av partiklar och över hälften av utsläppen av organiska föreningar (VOC). Oljeeldning för sin del orsakar största delen av svaveldioxidutsläppen. De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikmängderna och sålunda även utsläppskoncentrationerna är ändå små. Biltrafikens direkta utsläpp har minskat åren 2004–2012 (bilaga 1). Utsläppen år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksomfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50% åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av

skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten i Lapträsk är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och därtill är utsläppskoncentrationerna även från de livligast trafikerade vägarna små. På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrider de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktageandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	56	85	3	16	0,1	5	189	100	18	33
Vedförbränning	7	10	16	84					36	67
Oljeeldning	3	5	0,1	0,6	2	95			0,2	0,4
Totalt	66	100	19	100	2	100	189	100	54	100

Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Lapträsk kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Lapträsk. På basen av förändringar i lavbeståndet kan belastningen av luftföroreningar i Lapträskområdet anses vara rätt liten och situationen har inte märkbart förändrats mellan bioindikatoruppföljningarna åren 2004 och 2009. De tydligaste förändringarna i lavbeståndet koncentrerades inte till något avgränsat område, utan observerades på olika håll i kommunen.



## 6.10 Lohja – Lojo

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	592	50	25	14	320	94	658	27	10	2
Teollisuus	63	5	23	12	4	1,3			41	9
Autoliikenne	464	39	26	14	0,8	0,2	1804	73	155	35
Puunpoltto	42	4	107	59					240	54
Öljylämmitys	26	2	1,0	0,6	15	4			2	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>1 188</b>	<b>100</b>	<b>182</b>	<b>100</b>	<b>339</b>	<b>100</b>	<b>2462</b>	<b>100</b>	<b>448</b>	<b>100</b>

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		Hiilivedyt	
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Holmankujan lämpökeskus	0,2		0,01		0,3					
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Ojamon lämpökeskus	4		0,01		0,5					
Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Tytyrin lämpökeskus	14		1		28					
Roution Huolto Oy, Roution lämpökeskus	7		0,3		15					
Virkkalan Lämpö Oy, Kalkkipuiston lämpökeskus	5									
Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos	160		20		235					
HUS kuntayhtymä, Lohjan aluesairaalan lämpökeskus	2				0,02					
Cembrit Production Oy, lämpökeskus	2									
Sappi Finland 1 Oy, Kirkniemen voimalaitos	368		2		41		658		10	
Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen paperitehdas	11									
Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas	50		18		4					

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Keskusaukio	17	22	17	14	12	10	9	10	15	12	13	11	14
Ojamonharjuntie	17	17	15	11	9	8	6	10	9	10		11	11
Lohjanharjuntie	29	31	27	23	21	18	17	21	23	22	24	20	23

Vuoden 2013 alussa Lohjan, Nummi-Pusulan ja Karjalohjan kunnat yhdistyivät Lohjan kunnaksi, jonka asukasluku oli vuoden 2013 lopulla noin 47 700. Tässä raportissa Lohjan, Nummi-Pusulan ja Karjalohjan päästöt on laskettu takautuvasti yhteen.

Vuonna 2012 energiantuotanto aiheutti noin puolet typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja noin 15 % hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon

päästöt pysyivät melko samalla tasolla kuin vuotta aikaisemmin.

Yli kolmannes Lohjan typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä noin 35 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä oli peräisin liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat olleet laskusuunnassa tarkastelujaksolla, joka alkoi vuonna 2004. Turun ja Helsingin välisen E18-moottoritien

(Valtatie 1) Muurla–Lohja-osuus avattiin liikenteelle tammikuussa 2009, mikä lisäsi Lohjan alueen liikennettä ja päästöjä. Ne kääntyivät kuitenkin uudelleen laskuun vuonna 2012.

Teollisuuden osuus hiukkasten, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä oli 5–12 %, rikkidioksidin päästöt olivat vähäiset. Teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät, VOC-päästöt kasvoivat ja hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt pysyivät likimain samalla tasolla kuin edellisenä vuotena. Päästöissä ei ole havaittavissa selvää trendiä vuosina 2004–2012.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2012. Lisäksi karttaan on merkitty lupa-velvolliset laitokset typenoksidipäästö määrän mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Lohjalla on mitattu vuosina 2004–2013 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007–2013 on mitattu myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema on sijainnut vuosina 2004–2005 ja 2009–2013 Nahkurintorin pysäköintialueella. Vuosina 2006–2008 asema sijaitsi Linnaistenkadun varrella. Tuloksia on tarkemmin esitetty luvussa 4.

Vuonna 2013 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi sekä raja-arvojen että ohjearvon alapuolella. Vuorokausiraja-arvotaso ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittyi vuonna 2013 kolmena päivänä.  $\text{PM}_{10}$ -pitoisuudet ovat olleet vuosina 2009–2013 selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005, jolloin mittausasema

sijaitsi samassa paikassa. Myös raja-arvotason ylityksiä oli vuosina 2009–2013 huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005. Vuonna 2013 Lohjan hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli hieman korkeampi kuin edellisenä vuotena. Sekä kaupungin toimenpiteillä että säätiloilla lienee ollut vaikutusta pitoisuuksiin: Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeleitä. 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  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli sama kuin vuotta aiemmin. Pitoisuus on selvästi EU:n vuosiraja-arvon ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alittivat myös WHO:n pienhiukkasten enimmäispitoisuuksille antaman vuosiohjearvon ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sekä WHO:n vuorokausiohjearvon ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2013 oli  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli matalampi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Pitoisuudet jäivät myös selvästi tuntiraja-arvon ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle. Myöskään ohjearvot eivät ylittyneet.

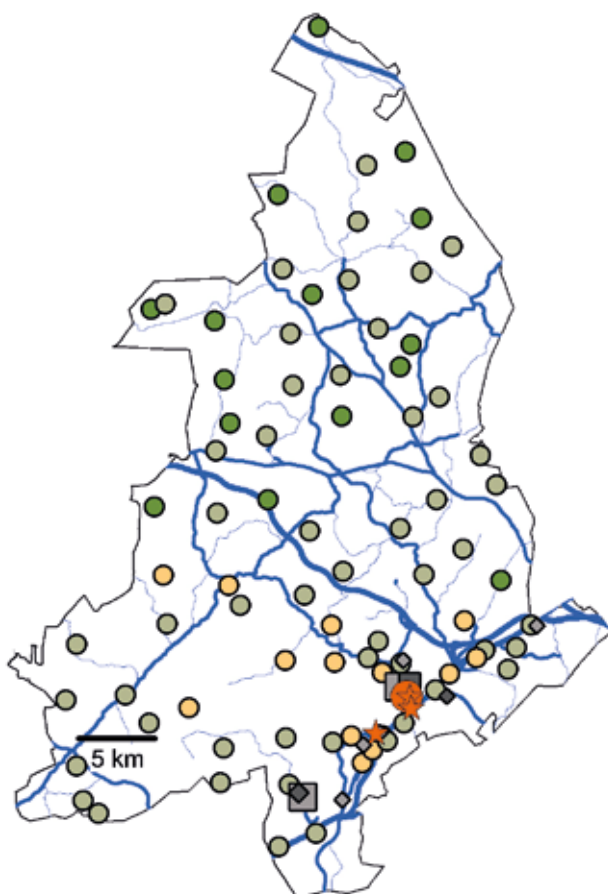
Lohjalla on mitattu vuosina 2004–2013 typpidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisissä ympäristöissä Suurlohjankadun varressa Keskusaukiolla ja Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa sekä Ojamonharjuntien läheisyydessä. Lohjanharjuntien mittauspiste siirrettiin nykyiseen paikkaansa vuonna 2009. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja vuoden 2013 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typpidioksidipitoisuudet olivat kohtalaisen matalia Keskusaukion ja Ojamonharjuntien mittauspisteissä ja selvästi vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Lohjanharjuntien mittauspisteessä pitoisuudet olivat huomattavasti korkeampia kuin muissa mittauspisteissä, mutta kuitenkin raja-arvon alapuolella. Vuosina 2004–2013 pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti melkein merkitsevästi Keskusaukion mittauspisteessä, muissa pisteissä ei ole havaittavissa selkeää trendiä viimeisten kymmenen vuoden aikana (liite 4).

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että otsonipitoisuudelle annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Lohjalla lähes vuosittain.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla. Jäkälälajiston muutokset näkyivät selvimmin keskustaaajaman, teollisuuden ja valtatie 25:n läheisyydessä, mutta muutokset olivat lievempiä kuin edellisessä tutkimuksessa vuonna 2005. Jäkälien kunto ja lajilukumäärä olivat näillä alueilla hieman heikompia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Muualla Lohjalla muutokset olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Muutokset jäkälälajiston runsautta kuvaavissa muuttujissa vuosien 2004 ja 2009 välillä viittaavat kuitenkin ilmansaasteiden kuormituksen vähenemiseen Lohjan alueella.



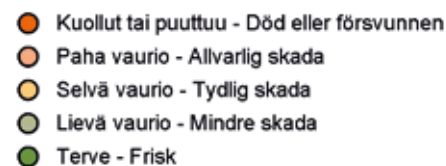
● Jatkuva toimiva mittaus  
Kontinuerlig mätning

★ NO2 mittauspiste  
NO2 mätningsplats

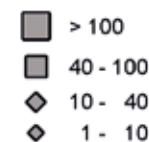
Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



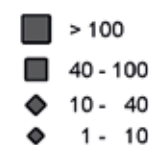
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduction  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



## Lojo

I början av år 2013 fusionerades Lojo, Nummi-Pusula och Karislojo kommuner till Lojo kommun, vars invånarantal i slutet av år 2013 var 47 700. I denna rapport har utsläppen från Lojo, Nummi-Pusula och Karislojo retroaktivt räknats ihop.

År 2012 orsakade energiproduktionen cirka hälften av kväveoxidutsläppen, största delen av svaveldioxidutsläppen och cirka 15 % av partikelutsläppen. Energiproduktionens utsläpp hölls på tämligen samma nivå som föregående år.

Över en tredjedel av Lojos kväveoxidutsläpp, största delen av kolmonoxidutsläppen och cirka 35 % av utsläppen av flyktiga organiska föreningar (VOC) härstammade från trafiken. Trafikens utsläpp visat en sjunkande trend under observationsperioden, som inleddes år 2004. Etappen Muurla–Lojo av motorvägen E18 (Riksväg 1) öppnades för trafik i januari 2009, vilket ökade trafiken och utsläppen i Lojoområdet. Trenden vände dock åter till sjunkande år 2012.

Industrins andel av utsläppen av partiklar, kväveoxider och flyktiga organiska föreningar var 5–12 %, utsläppen av svaveldioxid var ringa. Industrins kväveoxidutsläpp minskade, VOC-utsläppen ökade och partikel- samt svaveldioxidutsläppen hölls på tämligen samma nivå som föregående år. Beträffande utsläppen kan ingen tydlig trend observeras åren 2004–2012.

I den ovanstående tabellen presenteras utsläppen från energiproduktion, industri och biltrafik för år 2012. I en separat tabell presenteras utsläppen från de anläggningar, som deltar i uppföljningen av luftkvaliteten. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har

det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

I Lojo har man åren 2004–2013 kontinuerligt mätt koncentrationerna av kväveoxid, kvävedioxid och inandningsbara partiklar. Åren 2007–2013 har man även mätt koncentrationen av finpartiklar. Mätstationen har åren 2004–2005 och 2009–2013 varit utplacerad på Garvartorget's parkeringsområde. Åren 2006–2008 låg stationen invid Linnaisgatan. Resultat presenteras närmare i kapitel 4.

År 2013 låg koncentrationerna för inandningsbara partiklar i Lojo klart under såväl gränsvärdena, som riktvärdena. Dygnsgränsvärdesnivån ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) överskreds under år 2013 under tre dagar.  $\text{PM}_{10}$ -koncentrationerna hat åren 2009–2013 varit klart lägre än åren 2004–2005, då mätstationen låg på samma plats. Även överskridningarna av gränsvärdesnivån var åren 2009–2013 klart färre än åren 2006–2005. År 2013 var Lojos årsmedelvärde av inandningsbara partiklar  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , det vill säga något högre än föregående år. Såväl stadens åtgärder, so väderleksförhållandena torde ha inverkat på koncentrationerna: Som sandningsmaterial har man huvudsakligen använt sandningsmakadam. Gatorna ha bevattnats före borstning och fastigheternas underhållsföretag har förnyat sin materiel. Samarbetet med fastighetsunderhållsföretagen har utvecklats sålunda, att trottoarerna har rengjorts samtidigt som gatorna.

Årsmedelvärdet för koncentrationen av finpartiklar var i Lojo  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , det vill säga samma som ett år tidigare. Koncentrationen är klart under EU:s årsgränsvärde ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I Lojo underskred koncentrationerna även WHO:s årsgränsvärde ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) för maximikoncentrationer av finpartiklar, samt WHO:s dygnasriktvärde ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Vid den kontinuerligt fungerande mätstationen för luftkvalitet var år 2013 årsmedelvärdet för kvävedioxidkoncentrationen  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Koncentrationen låg klart under årsgränsvärdet ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I Lojo var årsmedelvärdet lägre än på huvudstadsregionens permanenta mätstationer, med undantag för Luk. Koncentrationerna stannade även klart under timgränsvärdet ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , får överskridas 18 gånger per år). Inte heller riktvärdena överskreds. I Lojo har man åren 2004–2013 mätt kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlarmetoden på tre punkter i livligt trafikerade miljöer invid Storlojogatan på Centralplatsen och invid Lojoåsvägen (riksväg 25) nära skejtparken samt i närheten av Ojamoåsvägen. Lojoåsvägens mätplats

Utsläppen år 2012, ton/år

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	592	50	25	14	320	94	658	27	10	2
Industri	63	5	23	12	4	1,3			41	9
Biltrafik	464	39	26	14	0,8	0,2	1804	73	155	35
Vedförbränning	42	4	107	59					240	54
Oljeeldning	26	2	1,0	0,6	15	4			2	0,4
<b>Totalt</b>	<b>1 188</b>	<b>100</b>	<b>182</b>	<b>100</b>	<b>339</b>	<b>100</b>	<b>2462</b>	<b>100</b>	<b>448</b>	<b>100</b>

Halterna av kvävedioxid år 2013, µg/m<sup>3</sup>

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Centralplatsen	17	22	17	14	12	10	9	10	15	12	13	11	14
Ojamoåsvägen	17	17	15	11	9	8	6	10	9	10		11	11
Lojoåsvägen	29	31	27	23	21	18	17	21	23	22	24	20	23

flyttades till sin nuvarande plats år 2009. Mätplatserna är utmärkta på kartan och resultaten för år 2013 presenteras i vidstående tabell.

Kvävedioxidkoncentrationerna var relativt låga på Centralplatsens och Ojamoåsvägens mätpunkter och låg klart under årsgränsvärdet (40 µg/m<sup>3</sup>). Vid Lojoåsvägens mätpunkt var koncentrationerna betydligt högre än vid de andra mätpunkterna, men ändå under gränsvärdet. Åren 2004–2013 har koncentrationerna sjunkit statistiskt nästan signifikativt vid Centralplatsens mätpunkt, vid de andra mätpunkterna kan ingen tydlig trend observeras under de senaste tio åren (bilaga 4).

På basen av mätningar av ozonhalter i huvudstadsregionen kan man beräkna, att de långsiktiga målen för koncentrationen av ozon nästan årligen överskrids i Lojo.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktageandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012

”Använd din eldstad rätt” utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Lojo kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Lojo. Förändringarna i lavbeståndet syntes tydligast i närheten av centrumtätorten, industrin och riksväg 25, men förändringarna var lindrigare än vid den föregående undersökningen år 2005.

Lavarnas tillstånd och artantal var inom dessa områden något svagare än i Nyland i genomsnitt. På annat håll i Lojo låg förändringarna på samma nivå som inom undersökningsområdet i genomsnitt. Förändringen i variablerna, som framställer lavbeståndets riklighet under åren 2004–2009, indikerar dock en minskning av belastningen av luftföroreningar i Lojoområdet

## 6.11 Loviisa – Lovisa

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	30	9	0,04	0,1	0,8	9				
Teollisuus	0,7	0,2	0,2	0,2						
Autoliikenne	236	68	12	17	0,4	5	724	99	67	35
Satama	47	13	2	3	2	19	8	1		
Puunpoltto	22	6	56	79					126	65
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,6	6	67			0,7	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>732</b>	<b>100</b>	<b>193</b>	<b>100</b>

Loviisan asukasluku on noin 15 500. Loviisassa auto-liikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Liikenteestä aiheutui noin 70 % typenoksidi- ja valtaosa hiilimonoksidipäästöistä. Vuosina 2004–2012 autoliikenteen päästötrendi on laskeva. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2012. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö-erien mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehityksestä.

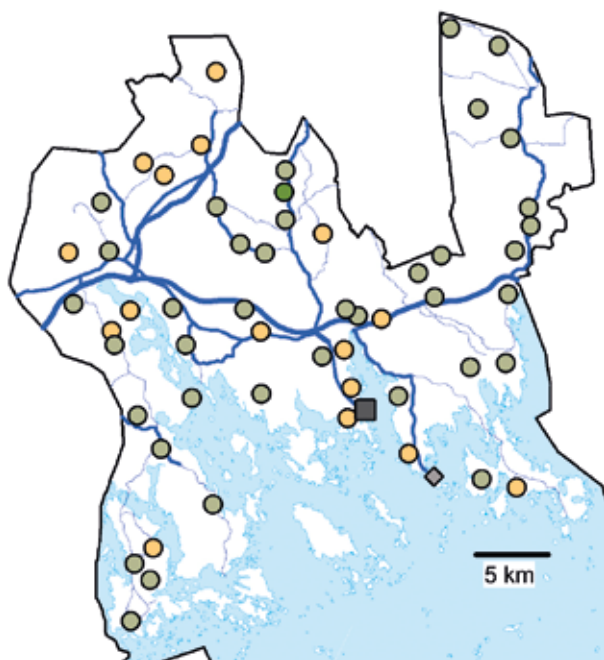
Loviisassa kotitalouksien puunpoltto aiheutti valtaosan hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä sekä öljylämmitys valtaosan rikkidioksidipäästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudella maalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

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

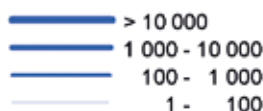
vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudella maalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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 päästöjen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi Loviisassa mitataan polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia vuonna 2014. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

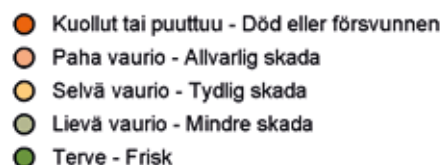
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



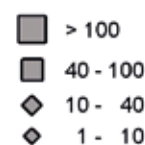
**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



**Energiantuotanto - Energiproduction**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



**Teollisuus - Industri**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Loviisan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Loviisan näytealoilla. Jäkälälajiston runsautta kuvaavien muuttujien perusteella ilman epäpuhtauksien aiheuttamia muutoksia voidaan pitää lievinä, mutta toisaalta sormipaisukarpeen kunnan muutokset ovat Loviisan alueella selviä.

## Lovisa

Invånarantalet i Lovisa är cirka 15 500. I Lovisa orsakar biltrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakas av trafiken på riksväg 7 och i centrum. Trafiken gav upphov till cirka 70 % kväveoxid- och största delen av kolmonoxidutsläppen. Åren 2004–2012 var biltrafikens utsläppstrend sjunkande. Energiproduktionens, industrins, biltrafikens och hamnens utsläppsdata för år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. I tabellerna i bilaga 1 presenteras tilläggsuppgifter om utsläppen och deras utveckling.

I Lovisa orsakade hushållens vedeldning huvud delen av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska

föreningar (VOC), samt oljeeldningen största delen av svaveldioxidutsläppen. Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksomfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och därtill är utsläppsdensiteten även på de livligast trafikerade vägarna små. På basen av mätningar av

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	30	9	0,04	0,1	0,8	9				
Industri	0,7	0,2	0,2	0,2						
Biltrafik	236	68	12	17	0,4	5	724	99	67	35
Hamnar	47	13	2	3	2	19	8	1		
Vedförbränning	22	6	56	79					126	65
Oljeeldning	10	3	0,4	0,6	6	67			0,7	0,4
<b>Totalt</b>	<b>346</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>732</b>	<b>100</b>	<b>193</b>	<b>100</b>

luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrider de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer

detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Lovisas område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Lovisa. På basen av variablerna som framställer lavbeståndets riklighet kan förändringarna orsakade av luftföroreningar anses lindriga, men å andra sidan är förändringarna i blåslavens tillstånd tydliga i Lovisaområdet.



## 6.12 Myrskylä – Mörskom

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	18	76	1	9	0,03	4	64	100	8	26
Puunpoltto	4	18	10	91					23	74
Öljylämmitys	1	6	0,06	0,5	0,8	96			0,1	0,3
Yhteensä	24	100	11	100	1	100	64	100	32	100

Myrskylä on noin 2000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Kirkonkylän keskustassa liikenne on vilkkainta ja päästöt suurimmat. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan hiilimonoksidi-, yli 70 % typenoksidi- ja noin neljänneksen orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Vuosina 2004–2012 autoliikenteen suorat päästöt vähenivät. Myrskylän päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

Kotitalouksien puunpoltto aiheuttavat suurimman osan hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä sekä öljylämmitys suurimman osan rikkidioksidin päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Myrskylän 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 mitausten perusteella voidaan arvioida, että tyyppidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

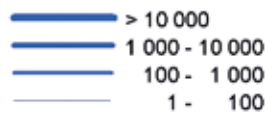
Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellamaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

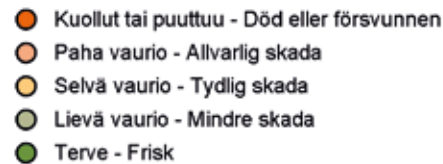
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Myrskylä alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Myrskylän näytealoilla. Jäkäälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on Myrskylän alueella vähäinen eikä tilanne ole juurikaan muuttunut



Päästöiheys - Utläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



tutkimusvuosien 2004 ja 2009 välillä. Täysin tervettä sormipaisukarvetta ei kuitenkaan tavattu vuonna 2009 enää yhdeltäkään näytealalta ja selvät vauriot olivat lisääntyneet vuoteen 2004 verrattuna.

## Mörskom

Mörskom är en kommun med cirka 2000 invånare. Inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. I kyrkobyns centrum är trafiken livligast och utsläppen störst. Trafikmängderna och således även utsläppsdensiteter är dock små. Åren 2004–2012 minskade de direkta utsläppen från biltrafiken. Mörskoms utsläpp för år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Hushållens vedeldning orsakar huvuddelen av utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar (VOC), samt oljeeldningen största delen av svaveldioxidutsläppen.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50% åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av

skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten i Mörskom är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och därtill är utsläppsdensiteter även från de livligast trafikerade vägarna små. På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrids de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibrukttagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	18	76	1	9	0,03	4	64	100	8	26
Vedförbränning	4	18	10	91					23	74
Oljeeldning	1	6	0,06	0,5	0,8	96			0,1	0,3
Totalt	24	100	11	100	1	100	64	100	32	100

Fjärtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen på Mörskoms område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år

2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Mörskom. På basen av lavbeståndet är belastningen av luftföroreningar i Mörskomområdet rätt liten och situationen har inte märkbart förändrats mellan undersökningåren 2004 och 2009. Helt frisk blåslav påträffades dock inte längre år 2009 på en enda provyta och de tydliga skadorna hade ökat jämfört med år 2004.

## 6.13 Mäntsälä

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	18	4								
Maakaasun paineistus- asema	3	0,7								
Autoliikenne	409	89	23	31	0,7	10	1823	100	134	54
Puunpoltto	20	4	51	69					114	46
Öljylämmitys	10	2	0,4	0,6	6	90			0,7	0,3
Yhteensä	460	100	74	100	7	100	1823	100	249	100

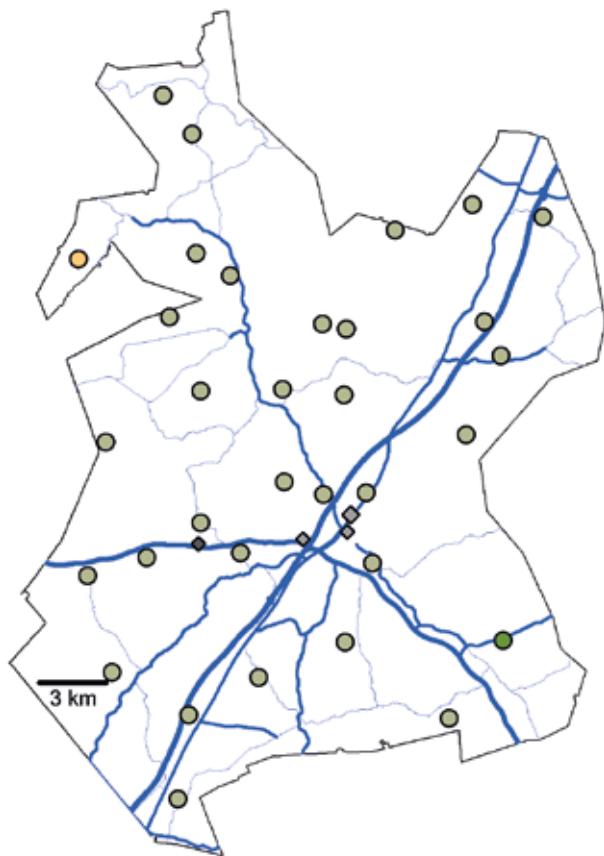
Mäntsälässä on asukkaita noin 20 500. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Autoliikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat päästöt aiheutuvat Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) ja keskustan liikenteestä. Vuosina 2004–2012 liikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Energiantuotannon, maakaasun paineistusase- man ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. 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. Puunpoltosta aiheutuu noin kaksi kolmasosaa hiukkas- ja melkein puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä.

Kotitalouksien puun pienpoltto aiheuttaa valtaosan hiukaspäästöistä sekä huomattavan osan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä öljylämmitys suurimman osan rikkidioksidipäästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valta- kunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendi- mielessä voi täysin verrata toisiinsa.

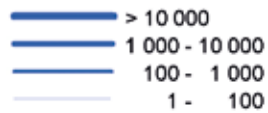
Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Muualla liikenteen päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla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

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

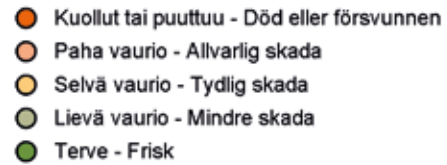
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



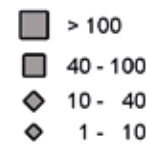
**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



**Energiantuotanto - Energiproduction**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



**Teollisuus - Industri**  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Mäntsälän alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla. Jäkälälajistossa havaittujen muutosten perusteella ilmansaasteiden kuormitus on melko vähäinen Mäntsälän alueella. Vuoteen 2004 verrattuna sormipaisukarpeen kunto oli keskimäärin heikentynyt, mutta toisaalta jäkälälajisto on runsastunut ja herkät lajit yleistyneet. Suurimmat muutokset jäkälälajistossa eivät keskittyneet millenkään määrätylelle alueelle, vaan muutoksia havaittiin eri puolilla kunnan alueella.

## 6.14 Nurmijärvi

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	108	18	22	17	33	68				
Teollisuus	5	1	12	9					123	26
Autoliikenne	419	71	25	19	0,7	1,5	1960	100	185	39
Puunpoltto	28	5	71	54					159	34
Öljylämmitys	26	4	1,1	1	15	30			2	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>586</b>	<b>100</b>	<b>131</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>	<b>1960</b>	<b>100</b>	<b>469</b>	<b>100</b>

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Kirkonkylä	17	21	19	13	11	10	8	12	14	12	13	11	13
Klaukkala	22	22	22	16	10	13	10	15	14	19	20	15	17

Nurmijärven asukasluku on 41 200. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä yli 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki–Hämeenlinna-moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Valtaosa typenoksi- ja hiilimonoksi-, viidennes hiukkas- ja noin 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä on peräisin liikenteestä. Teollisuudesta aiheutuu noin neljännes haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Rikkidioksidin päästöistä valtaosa on peräisin energiantuotannosta. Puun pienpoltto on merkittävä hiukkas- ja VOC-päästöjen lähde. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Vuonna 2012 energiantuotannon päästöt vähenivät edellisvuodesta. Vuosina 2004–2012 energiantuotannon päästöissä on ollut runsaasti vaihtelua, autoliikenteen päästöissä puolestaan on laskeva trendi. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna

2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Nurmijärvellä on vuosina 2004–2013 mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräimen menetelmällä kahdessa pisteessä: kohtalaisen vilkasliikenteisen Helsingintien varressa Nurmijärven Kirkonkylässä (7 m tien reunasta) ja Klaukkalan keskustassa vilkasliikenteisen Klaukkalantie (maantie 132) varressa (5 m tiestä). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typidioksidin pitoisuuksissa ei ole tapahtunut kovin suuria muutoksia viimeisten kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2013 vuosikeskiarvot olivat hieman matalammat kuin edellisellä vuonna.

Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki–Hämeenlinna-moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset asuvat tai oleskelevat pitkiä aikoja, kuten esimerkiksi Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä. Nurmijärvellä mitatut typidioksidipitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) 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.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nurmijärven alueella arvioitiin jäkäljen avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla. Jäkälälajiston selvimmät muutokset painoutuivat lähinnä Nurmijärven keskustajamaan ja valtatie 3:n läheisyyteen. Jäkälissä havaittujen muutosten perusteella arvioituna ilmansaasteiden kuormitus on Nurmijärvellä vähentynyt edelliseen vuonna 2004 toteutettuun tutkimukseen verrattuna.

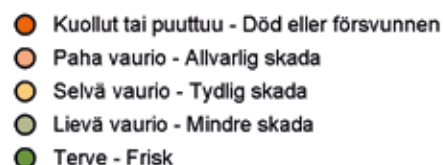


★ NO2 mittauspiste  
★ NO2 mättningsplats

Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoxidit - kväveoxider (kg/km/a)



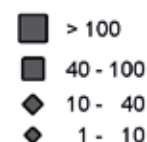
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



Energiantuotanto - Energiproduction  
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



## 6.15 Pornainen

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	28	76	2	11	0,1	3	143	100	18	34
Puunpoltto	6	16	15	88					34	65
Öljylämmitys	3	8	0,1	1	2	97			0,2	0,4
Yhteensä	37	100	17	100	2	100	143	100	51	100

Pornainen on noin 5 100 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat pieniä. Liikenne on kuitenkin suurin typenoksidien päästölähde. Vuosina 2004–2012 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Kotitalouksien puunpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä sekä öljylämmitys rikkidioksidipäästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Pornaisten ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästötiheydet ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitetävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat

raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellamaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

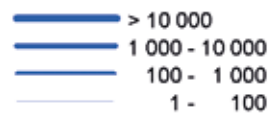
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Pornaisten alueella arvioitiin jäkäliden avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Pornaisten näytealoilla. Jäkälälajisten perusteella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan pitää vähäisenä Pornaisten kunnan alueella. Selvimmat muutokset jäkäläkasvillisuudessa rajoittuivat Pornaisten keskustaajaman ja kuntaa halkovan 1494-tien läheisyyteen. Jäkäliden kunto on parantunut edelliseen, vuonna 2004 toteutettuun tutkimukseen verrattuna.

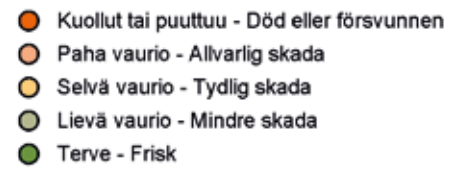




**Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)**



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



## 6.16 Porvoo – Borgå

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	780	22	32	12	591	11			32	1
Teollisuus	2331	65	117	46	4741	89			3977	92
Autoliikenne	419	12	24	9	0,8	0	1733	100	146	3
Puunpoltto	32	0,9	82	32					181	4
Öljylämmitys	28	0,8	1	0,4	16	0			2	0
<b>Yhteensä</b>	<b>3591</b>	<b>100</b>	<b>256</b>	<b>100</b>	<b>5349</b>	<b>100</b>	<b>1733</b>	<b>100</b>	<b>4338</b>	<b>100</b>

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Porvoon Energia, Harabackan maakaasuvoimalaitos	34		
Porvoon Energia, Kipinätien lämpökeskus	0,8	0,03	1
Porvoon Energia, Tolkkisten höyryvoimalaitos	136	4	6

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Rihkamatori	24	26	24	19	18	15	12	15	16	17	19	19	19
Aleksanterinkatu	20	22	22	16	14	13	7	13	13	16	20	17	16
Maunu Eerikinpojankatu	21	22	20	15	12	10	8	13	12	14	17	14	15

Porvoon asukasmäärä oli vuoden 2013 lopussa noin 49 500. Porvoossa on Kilpilahden alueella raskasta teollisuutta sekä siihen liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja hiukkasia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porvoon keskustan pääkatujen sekä valtatie 7 liikenteestä.

Vuonna 2012 typenoksidi-, hiukas- ja rikkidioksidipäästöt vähenivät, VOC-päästöt lisääntyivät edellisvuoteen verrattuna. Vuoden 2012 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä sekä lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjänsä mukaan luokiteltuina. Vuosina 2004–2012 energiatuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut hiukkaspäästöt ovat selvästi vähentyneet, typenoksidien päästöt hieman

vähentyneet ja rikkidioksidin sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt pysyneet likimain ennallaan. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Porvoossa on mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella vuosina 2004, 2007 ja 2011. Lisäksi vuosina 2004–2013 on mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa. Vuodesta 2007 lähtien passiivikeräyspisteet ovat sijainneet vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varressa Rihkamatorilla (7 m kadun reunasta, keskimäärin 18 000 ajoneuvoa vuorokaudessa), kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Aleksanterinkadun varressa (2 m kadun reunasta, 9 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Maunu Eerikinpojankadulla (2 m kadun reunasta, keskimäärin 5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan.

Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Vuosien 2004, 2007 ja 2011 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typpidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Pitoisuudet ovat myös selvästi laskeneet vuodesta 2004. Passiivikeräimillä vuonna 2013 saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Vuonna 2013 vuosipitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla. Rihkamatorilla pitoisuudet olivat hieman muita pisteitä korkeammat. Typpidioksidin pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti melkein merkittävästi Rihkamatorin mittauspisteessä, muissa pisteissä trendejä ei ole havaittavissa.

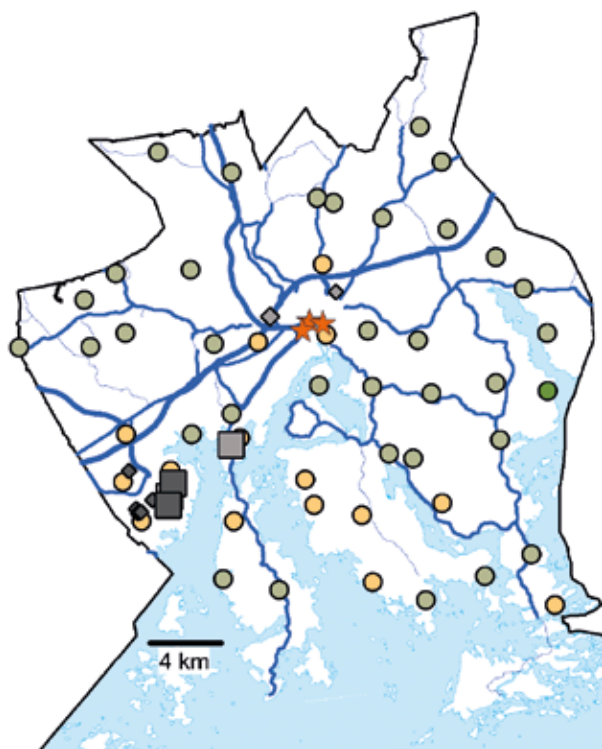
Vuosina 2004, 2007 ja 2011 tehdyissä mittauksissa myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat selvästi raja-arvojen alapuolella, vuorokausiohjearvo sen sijaan ylittyi vuonna 2011 huhtikuussa, vuonna 2007 maaliskuu- ja joulukuussa sekä vuonna 2004 tammi-, maaliskuu- ja huhtikuussa. Pitoisuudet olivat korkeita erityisesti keväisin pölykaudella, ja ilmanlaatu luokiteltiin ajoittain huonoksi tai jopa erittäin huonoksi. Vuorokausipitoisuus ylitti  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuonna 2011 kahdeksana, vuonna 2007 17 ja vuonna 2004 23 päivänä. Ylitykset aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Vuosipitoisuudet ovat kolmena mittausvuonna hieman laskeneet. Tuloksia on tarkemmin esitelty luvussa 4.

Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

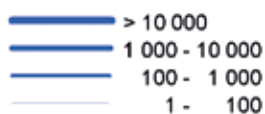
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen läheisyydessä oleva asutus on viime vuosina vähentynyt maakauppojen myötä. Neste Oil Oyj seuraa teollisuusalueen ympäristössä rikkidioksidin pitoisuuksia kolmella ja typenoksidien, otsonin sekä pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksia yhdellä mittausasemalla. Vuonna 2013 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Heijari 2014). Neste Oil Oyj mittasi kesäkuusta 2012 kesäkuuhun 2013 bentseenipitoisuuksia Kilpilahden teollisuusalueen lähiympäristössä. Pitoisuudet olivat matalia ja alittivat selvästi bentseenille annetun raja-arvon. (Westerholm 2013)

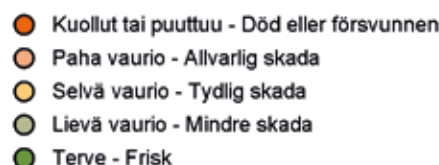


★ NO2 mittauspiste  
NO2 mätningsplats

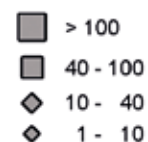
Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduktion  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella arvioitiin jäkälrien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Selvimät muutokset jäkälälajistossa keskittyivät Kilpilahden tehdasalueen ja Porvoon keskustaajaman läheisyyteen. Muualla jäkälälajiston muutokset olivat pääasiassa lieviä ja jäkälälajisto runsasta. Tilanne on pysynyt likimain ennallaan edelliseen, vuonna 2004 tehtyyn tutkimukseen verrattuna.

## Borgå

Invånarantalet i Borgå år 2013 var cirka 49 500. I Borgå finns det i Sköldvikområdet tung industri och därtill relaterad energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, flyktiga organiska föreningar (VOC) och partiklar i luften. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. trafiken på huvudgatorna i Borgå centrum och riksväg 7.

År 2012 minskade kväveoxid-, partikel- och svaveldioxidutsläppen, men VOC-utsläppen ökade jämfört med föregående år. Utsläppen år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år)

från trafiken på de största vägarna år 2012, samt tillståndspliktiga anläggningar klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Åren 2004–2012 har energiproduktionens, industrins och biltrafikens sammanlagda partikelutsläpp tydligt minskat, kväveoxidutsläppen minskat en aning och utsläppen av svaveldioxid samt flyktiga organiska föreningar (VOC) i det närmaste hållits oförändrade. Utsläppens utveckling presenteras mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksomfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens

Utsläppen år 2012, ton/år

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	780	22	32	12	591	11			32	1
Industri	2331	65	117	46	4741	89			3977	92
Biltrafik	419	12	24	9	0,8	0	1733	100	146	3
Vedförbränning	32	0,9	82	32					181	4
Oljeeldning	28	0,8	1	0,4	16	0			2	0
<b>Totalt</b>	<b>3591</b>	<b>100</b>	<b>256</b>	<b>100</b>	<b>5349</b>	<b>100</b>	<b>1733</b>	<b>100</b>	<b>4338</b>	<b>100</b>

Halterna av kvävedioxid år 2013, µg/m<sup>3</sup>

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Krämar-torget	24	26	24	19	18	15	12	15	16	17	19	19	19
Alexanders-gatan	20	22	22	16	14	13	7	13	13	16	20	17	16
Magnus Erikssonsgatan	21	22	20	15	12	10	8	13	12	14	17	14	15

kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

I Borgå har man kontinuerligt mätt koncentrationerna av kväveoxider och inandningsbara partiklar i kanten av Krämartorget, invid den livligt trafikerade Mannerheimgatan, på samma ställe åren 2004, 2007 och 2011. Därtill har åren 2004–2013 kvävedioxidkoncentrationerna på tre punkter mätts med passivinsamlingsmetoden, av vilka en punkts plats dock måste bytas i början av år 2007. Från och med år 2007 har mätningarna varit belägna längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på Krämartorget (7 m från gatans kant, i medeltal 1000 fordon per dygn) och vid den måttligt livligt trafikerade Alexandersgatan (2 m från gatans kant, 9000 fordon per dygn), samt vid Magnus Erikssonsgatan (2 m från gatans kant, i medeltal 5500 fordon per dygn). Mätningplatserna är utmärkta på kartan.

I Borgå är luftkvaliteten i genomsnitt relativt god. Luftkvaliteten är sämst i närheten av centrums huvudgator och riksväg 7. På basen av kontinuerliga mätningar åren 2004, 2007 och 2011 samt årligen med passivinsamling utförda mätningar ligger halterna av kvävedioxid klart under gräns- och riktvärdena. Koncentrationerna har också klart sjunkit sedan år 2004. Resultaten från mätningarna med passivinsamlare år 2013 presenteras i vidstående tabell. År 2013 var årskoncentrationerna på föregående års nivå.

På Krämartorget var koncentrationerna litet högre än på de andra punkterna. På Krämartorget's mät punkt har kvävedioxidkoncentrationerna sjunkit statistiskt nästan signifikativt, på de andra punkterna kan inga trender observeras.

Vid mätningar gjorda år 2004, 2007 och 2011 har även koncentrationerna av inandningsbara partiklar legat klart under gränsvärdena, dygnsriktvärdet däremot överskreds år 2011 i april, år 2007 i mars och december samt år 2004 i januari, mars och april. Koncentrationerna var höga speciellt på våren under dammsäsongen och luftkvaliteten klassificerades tidvis som dålig eller till och med mycket dålig. Dygnskoncentrationen överskred 50 µg/m<sup>3</sup> under åtta dagar år 2011, under 17 dagar år 2007 och under 23 dagar år 2004. Överskridningarna orsakades huvudsakligen av dammande material, som härstammade från sandningssand och asfalt på gatorna. Årsmedelvärdena har under de tre mätaren sjunkit något. Resultaten presenteras närmare i kapitel 4.

På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att även koncentrationerna finpartiklar ligger under gränsvärdena i Borgå. Däremot överskreds de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och poly-

cykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibrukttagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Utsläppen från Sköldviks industriområde försämrar tidvis närområdets luftkvalitet. Bosättningen i närheten av industriområdet har under senare år minskat i och

med markaffärer. Neste Oil Oyj följer koncentrationen av svaveldioxid på tre mätstationer i omgivningen och koncentrationerna av kväveoxider, ozon, samt reducerade svavelföreningar på en mätstation. År 2013 hölls de uppmätta koncentrationerna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar, samt kväveoxider under gräns- och riktvärdena (Heijari 2014). Neste Oil Oyj mätte från juni år 2012 till juni 2013 koncentrationerna av bensen närområdet kring Sköldviks industriområde. Koncentrationerna var låga och underskred klart gränsvärdet för bensen (Westerholm 2013).

Belastningen på Borgå stads område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Borgå. De tydligaste förändringarna i lavbeståndet var koncentrerade till grannskapet av Sköldviks industriområde och Borgå centralort. På annat håll var förändringarna i lavbeståndet i huvudsak lindriga och lavbeståndet rikligt. Situationen har förblivit närapå oförändrad i jämförelse med den föregående undersökningen, år 2004.

## 6.17 Pukkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	14	76	0,9	9	0,03	4	61	100	7	29
Puunpoltto	3	18	8	90					19	71
Öljylämmitys	1	6	0,05	0,5	0,7	96			0,1	0,3
Yhteensä	19	100	9	100	0,7	100	61	100	26	100

Pukkila on 2000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupa-velvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Teiden liikennemäärät ja päästötiheydet ovat pieniä. Autoliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2012. Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Autoliikenne on suurin typenoksidien päästölähde. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Pukkilan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästöt ovat pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

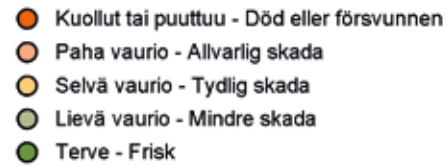
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



**Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoxidit - kväveoxider (kg/km/a)**



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Pukkilan näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus kunnan alueella on vähäistä, eikä tilanteessa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edelliseen, vuonna 2004 tehtyyn tutkimukseen verrattuna. Selvimmät muutokset jäkälälajistossa rajoittuvat Pukkilan keskustaajaman alueelle.



## 6.18 Raasepori – Raseborg

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	52	15	1	1	18	58				
Teollisuus	7	2	2	2						
Autoliikenne	239	68	13	13	0,4	1	741	100	82	32
Puunpoltto	31	9	79	83					178	68
Öljylämmitys	21	6	0,9	0,9	12	40			2	0,6
Yhteensä	350	100	96	100	30	100	741	100	261	100

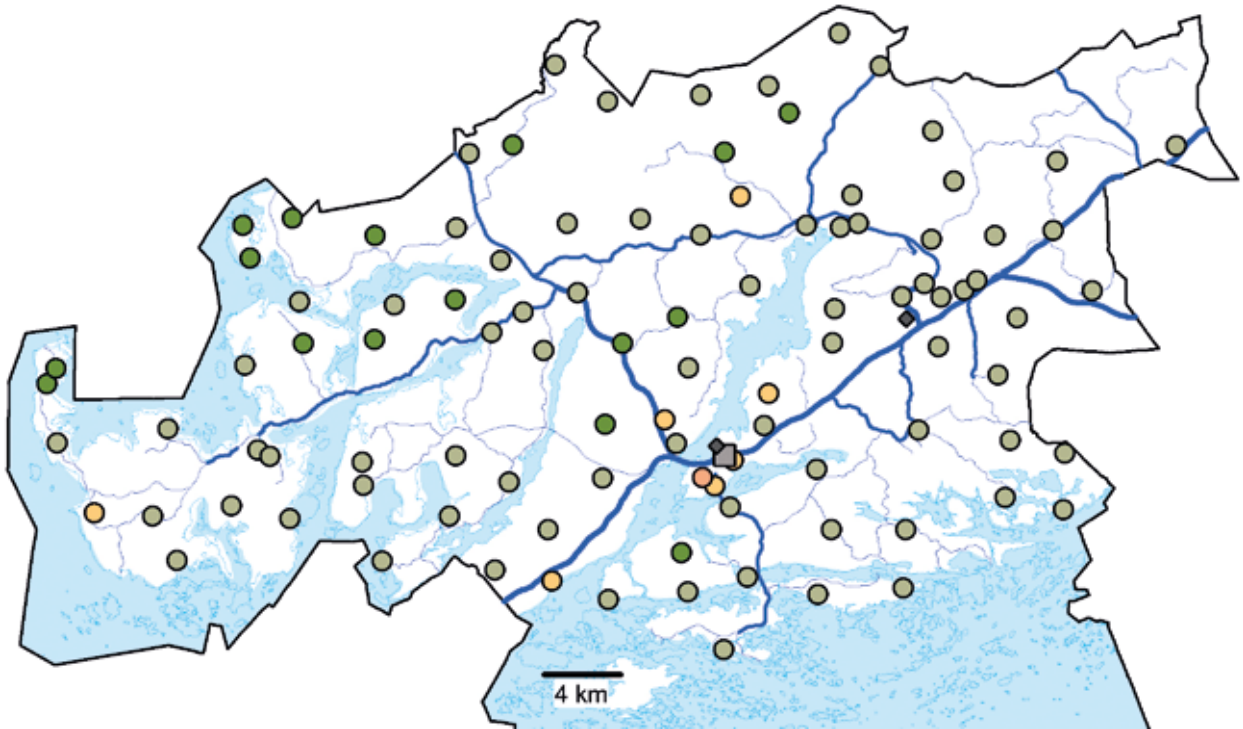
Raaseporissa on asukkaita noin 28 700. Suurimmat typenoksidipäästöt aiheutuvat liikenteestä, lähinnä vilkkaimpien teiden kuten Hanko–Karjaa-tien (valtatie 25) ja taajama-alueiden liikenteestä. Energialaitoksista aiheutuu yli puolet rikkidioksidin sekä 15 % typenoksidien päästöistä. Puunpolton osuus haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja hiukkasten päästöistä on merkittävä, öljylämmityksestä on peräisin 40 % rikkidioksidipäästöistä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö­määrien mukaan luokiteltuina. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet seurantajakson 2004–2012 aikana. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

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

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suuri vaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä lämmityskauden­la ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys­ ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Illmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Illmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

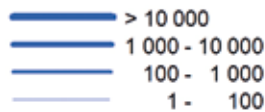


Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Raaseporin näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmaansaasteiden kuormitus kaupungin alueella ei ole merkittävästi muuttunut vuodesta 2004. Selvimmät muutokset jäkälälajistossa painottuivat taajamien ja valtatie 25:n läheisyyteen.

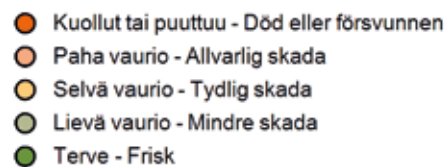
## Raseborg

I Raseborg finns det cirka 28 700 invånare. De största kväveoxidutsläppen orsakas av trafiken, närmast trafiken på de livligast trafikerade vägarna, såsom trafiken på Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och tätortsområdenas trafik. Energianläggningarna ger upphov till över hälften av svaveldioxidutsläppen och 15 % av kväveoxidutsläppen. Vedeldningens andel av utsläppen av flyktiga organiska föreningar (VOC), partiklar är betydande, från oljeeldningen härstammar 40 % av svaveldioxidutsläppen. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Därtill har tillståndspliktiga anläggningar märkts ut på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

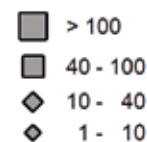
### Päästötiheys - Utsläppens densitet typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



### Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

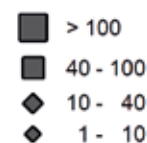


### Energiantuotanto - Energiproduktion typenoksidit - kväveoxider (t/a)



### Teollisuus - Industri

typenoksidit - kväveoxider (t/a)



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	52	15	1	1	18	58				
Industri	7	2	2	2						
Biltrafik	239	68	13	13	0,4	1	741	100	82	32
Vedförbränning	31	9	79	83					178	68
Oljeeldning	21	6	0,9	0,9	12	40			2	0,6
Totalt	350	100	96	100	30	100	741	100	261	100

Utsläppen från trafiken har regelmässigt minskat under uppföljningsperioden 2004–2010. Utsläppens utveckling presenteras mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksomfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

I Raseborg är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra, då vägarnas och gatornas utsläppsdensiteter är relativt låga och industrins och energiproduktionens utsläpp är obetydliga.

På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrider de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibruktagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjälltransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjälltransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Raseborg. På basen av lavbeståndet har belastningen av luftföroreningar inte märkbart förändrats sedan år 2004. Tyngdpunkten för de tydligaste förändringarna i lavbeståndet låg i närheten av tätorterna och riksväg 25.

## 6.19 Sipoo – Sibbo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	21	7			0,1	1				
Teollisuus	2	0,7	1,8	2	0,6	5				
Autoliikenne	237	79	14	20	0,4	4	1 112	100	104	45
Puunpoltto	22	7	56	77					124	54
Öljylämmitys	18	6	0,7	1	10	91			1	0,6
Yhteensä	300	100	73	100	11	100	1 112	100	229	100

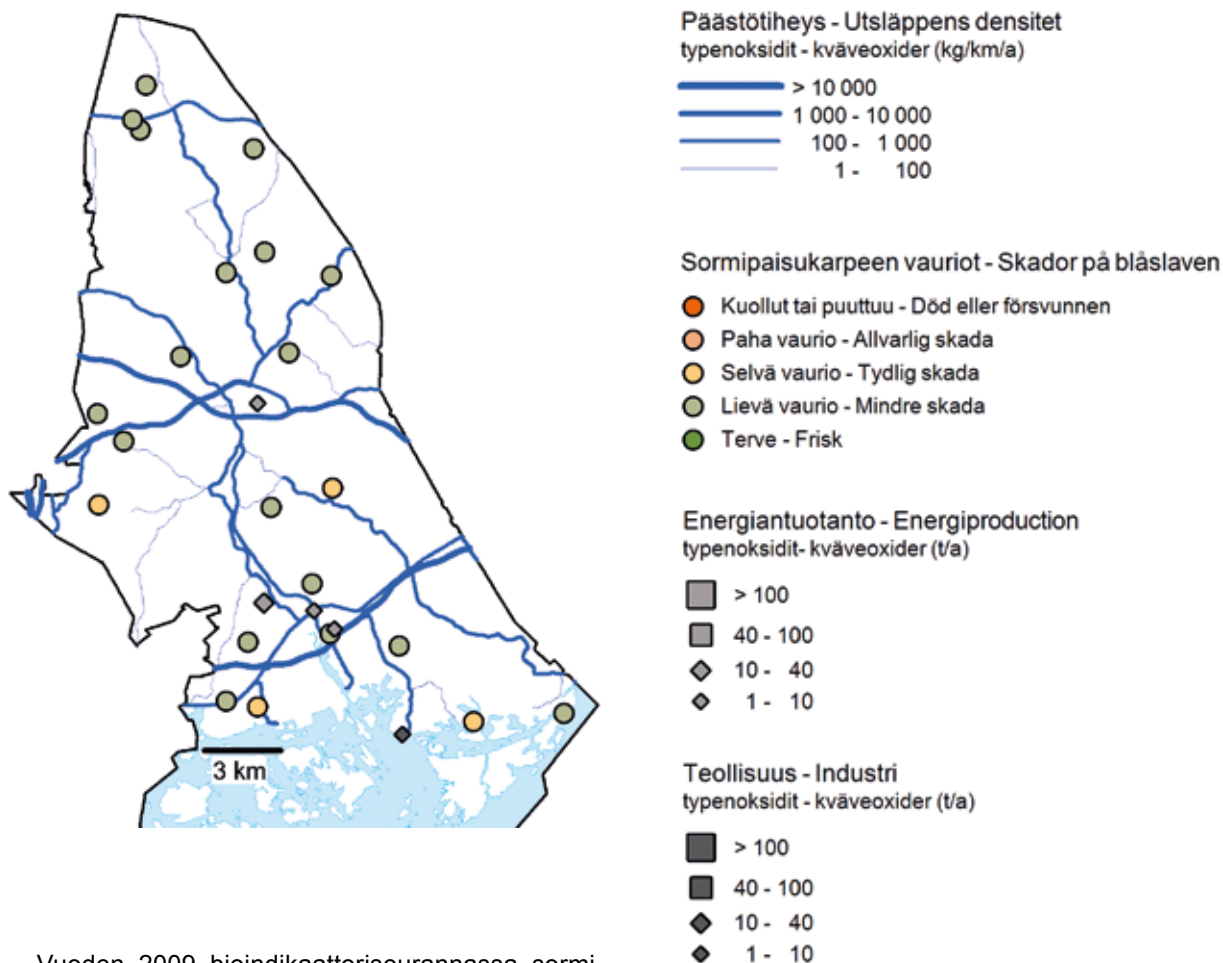
Sipoo on 18900 asukkaan kunta. Liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Vuosina 2004–2012 autoliikenteen päästöt ovat vähentyneet. Energiantuotannon päästöt ovat pienet. Puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidipäästöistä ja melkein 80 % hiukkaspäästöistä. Puunpoltto on myös suurin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömiärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

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

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



Vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarve oli Sipoon näytealoilla Uudenmaan keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta kunnan eteläisissä osissa ja lähellä Vantaan rajaa. Muualla sormipaisukarve oli lievästi vaurioitunutta. Vuoden 2004 seurantaan verrattuna sormipaisukarpeen kunto oli pysynyt ennallaan.

## Sibbo

Sibbo är en kommun med 18 900 invånare. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de synnerligen livligt trafikerade vägarna, det vill säga Borgåleden (riksväg 7) och motorvägen Lahtis–Helsingfors. (riksväg 4), samt av trafiken i Nickbyområdet. Åren 2004–2012 har biltrafikens utsläpp minskat. Energiproduktionens utsläpp är små. Ved- och oljeeldning orsakar den största delen av utsläppen av svaveldioxid och nästan 80 % av partikelutsläppen. Vedeldningen är även den största utsläppskällan för flyktiga organiska föreningar. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2012 presenteras

i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Därtill har tillståndspliktiga anläggningar märkts ut på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	21	7			0,1	1				
Industri	2	0,7	1,8	2	0,6	5				
Biltrafik	237	79	14	20	0,4	4	1 112	100	104	45
Vedförbränning	22	7	56	77					124	54
Oljeeldning	18	6	0,7	1	10	91			1	0,6
Totalt	300	100	73	100	11	100	1 112	100	229	100

I Sibbo är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra. Koncentrationerna är högst i närheten av motorvägen Lahtis–Helsingfors (riksväg 4) och Borgåleden (riksväg 7). I exponeringshänseende mer betydelsefulla områden än de förutnämnda är dock de livligt trafikerade områden där människor vistas, det vill säga, i Sibbo närmast Nickbyområdet. På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överstreds de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmnings-säsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma. Utvecklandet och ibrukttagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved

är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Vid bioindikatoruppföljningen i Sibbo år 2009 motsvarade blåslaven den genomsnittliga nivån i Nyland och Östra Nyland. Blåslaven var tydligt skadad i kommunens södra delar och nära gränsen till Vanda. På annat håll var blåslaven lindrigt skadad. Jämfört med bioindikatoruppföljningen år 2004 hade blåslavens tillstånd varit oförändrat.

## 6.20 Siuntio – Sjundeå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	49	81	3	14	0,1	4	221	100	26	36
Puunpoltto	8	13	20	86					45	63
Öljylämmitys	4	6	0,2	0,7	2	96			0,3	0,4
Yhteensä	61	100	23	100	2	100	221	100	70	100

Siuntio on noin 6 200 asukkaan kunta. 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. Vuosien 2004–2012 aikana autoliikenteen päästöt ovat hieman vähentyneet. Autoliikenteen lisäksi puun poltto on merkittävä päästölähde. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä noin 60 % aiheutuu puun poltosta ja noin kolmannes autoliikenteestä. Vuoden 2012 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Siuntiossa talokohtainen puun pienpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

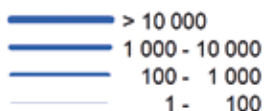
Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

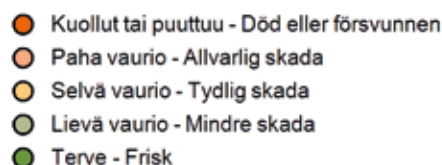
Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.



#### Päästötiheys - Utläppens densitet typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



#### Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkäläien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Siuntion näytealoilla. Jäkälälajiston muutosten perusteella ilmaansaasteiden kuormitusta kunnan alueella voidaan pitää melko vähäisenä. Tilanne ei myöskään ole muuttunut vuosien 2004–2009 välillä. Selvimät muutokset rajoittuvat keskustaajaman läheisyyteen ja kunnan itäosaan.

## Sjundea

Sjundea är en kommun med cirka 6 200 invånare. Inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. Trafiken är den mest betydande utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av utsläppen från den livligast trafikerade vägen, stamväg 51. Åren 2004–2012 har biltrafikens utsläpp minskat något. Utsläppen år 2012 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2012. Utsläppens utveckling framgår mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

I Sjundea orsakar den småskaliga ved- och oljeeldningen per hus den största delen av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar. Finlands miljöcentral (SYKE) har uppdaterat utsläppsberäkningarna för vedeldning och oljeeldning för år 2010 och värdena enligt den nya utsläppsberäkningen presenteras i ovanstående tabell. Den föregående utsläppsberäkningen var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Den riksfattande mängden eldad ved har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga tillväxt ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

I Sjundea är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra, då vägnas och gatornas utsläppskoncentrationer är relativt låga och industrins och energiproduktionens utsläpp är obetydliga. På basen av mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Däremot överskrider de långsiktiga målen för ozon.

Småskalig vedeldning har en stor inverkan på luftkvaliteten, vilket accentueras då utsläppen sker på låg höjd. Inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, kan tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten förekomma.



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	49	81	3	14	0,1	4	221	100	26	36
Vedförbränning	8	13	20	86					45	63
Oljeeldning	4	6	0,2	0,7	2	96			0,3	0,4
Totalt	61	100	23	100	2	100	221	100	70	100

Utvecklandet och ibruktageandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. Kampanjen som HRM lanserade hösten 2012 "Använd din eldstad rätt" utvidgades till Nyland år 2013. Vedeldningen utsläpp och deras effekter har mer detaljerat beskrivits i kapitel 3.4. HRM:s guide hittas på webben på adressen: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

Fjärrtransporterna påverkar avsevärt koncentrationerna av såväl finpartiklar, som ozon. År 2013 förekom dock endast en kortvarig fjärrtransportepisod av

finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart. Några episodsituationer med ozon förekom å sin sida i juni och juli under några dagar.

Belastningen orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Sjundeå. På basen av förändringarna i lavbeståndet kan luftföroreningarnas belastning inom kommunens område anses vara ganska obetydlig. Situationen har inte heller förändrats åren 2004–2008. De tydligaste förändringarna begränsas till närheten av centralorten och kommunens östra del.

## 6.21 Tuusula

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	14	4								
Teollisuus	9	2	2	3	0,5	3			8	2
Autoliikenne	333	83	21	24	0,6	5	1487	100	171	54
Puunpoltto	24	6	61	72					136	43
Öljylämmitys	21	5	0,9	1	12	92			1	0,5
<b>Yhteensä</b>	<b>401</b>	<b>100</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>1487</b>	<b>100</b>	<b>316</b>	<b>100</b>

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Tuusulan väylä	26	26	24	25	21	20	13	21	19		21	18	21
Hämeentie	18	19	14	13	11	10	7	10	13	11	12	11	13
Järvenpääntie	24	20	22	18	11	12	10	15	11	18	20	14	16

Tuusulassa on 38 100 asukasta. Liikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet vuosina 2004–2012. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan energiantuotannosta ja teollisuudesta, lähinnä asfalttiasemilta. Merkittävin hiukkasten päästölähde on puunpoltto. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös

pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittausasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typidioksidin pitoisuudet olivat raja- ja ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen, mutta raja-arvotason ylityksiä oli 11 päivänä. 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 typidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisen Tuusulanväylän (kantatie 45) varressa Riihikalliossa (18 m väylän reunasta, liikennemäärä keskimäärin 27 600 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 200 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä kohtalaisen

vilkkaasti liikennöidyn Hämeentien varressa (1 m tien reunasta, keskimääräinen liikennemäärä noin 8900 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Tuusulanväylän varrella mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat Vihdin Tarvontien ja Lohjanharjuntien ohella korkeimmat Uudenmaan seuranta-alueella mitatuista vuosikeskiarvoista. Hämeentien ja Järvenpääntien varrella mitatut pitoisuudet olivat seuranta-alueen keskitasoa. Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) alapuolella. Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa säännönmukaisia muutoksia viimeksi kuluneiden kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2013 pitoisuudet hieman edellisvuotta matalampia.

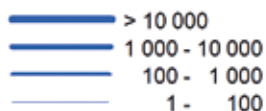
Tuusulassa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat,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

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

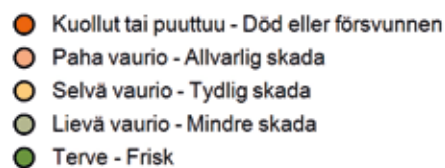


★ NO<sub>2</sub> mittauspiste  
★ NO<sub>2</sub> mättningsplats

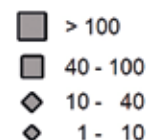
Päästötiheys - Utsläppens densitet  
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



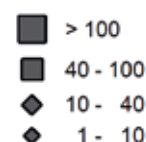
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduction  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Teollisuus - Industri  
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Karttakuvassa on esitetty ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Sormipaisukarpeen kunto oli Tuusulassa jonkin verran parempi kuin Uudellamaalla keskimäärin. Selvät sormipaisukarpeen vauriot keskittyivät Tuusulan keskustan läheisyyteen. Vuoden 2004 seurantaan verrattuna keskustan läheisyydessä olevien näytealojen sormipaisukarveiden kunto on hieman parantunut ja selvien vaurioiden näytealat vähentyneet.

## 6.22 Vihti

Päästöt vuonna 2012, t/v

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	13	3	5	6	8	45				
Teollisuus	3	0,7			1	5	0,02		1	0,4
Autoliikenne	312	85	18	20	0,6	3	1 360	100	134	47
Puunpolto	26	7	66	73					147	52
Öljylämmitys	15	4	0,6	0,7	8	46			1	0,4
Yhteensä	368	100	90	100	18	100	1 360	100	283	100

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2013, µg/m<sup>3</sup>

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Nummela	27	31	27	23	19	14	12	17			21	19	21
VT25 risteys	21	24	23	17	16	16	11	17	17	19	18	17	18
Tarvontie	33	32	39	24	21	19	19	23	25	23	26	17	25

Vihti on 28900 asukkaan kunta. Merkittävin osan typenoksidi- ja hiilimonoksidipäästöistä sekä noin puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä on peräisin liikenteestä. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat vuosina 2004–2012 vähentyneet.

Energiantuotanto ja talokohtainen öljylämmitys aiheuttavat valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2012 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö määrän mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Kotitalouksien puunpolto on suurin hiukkasten päästölähde, lisäksi melkein puolet haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (VOC) on peräisin puun poltosta. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on

lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

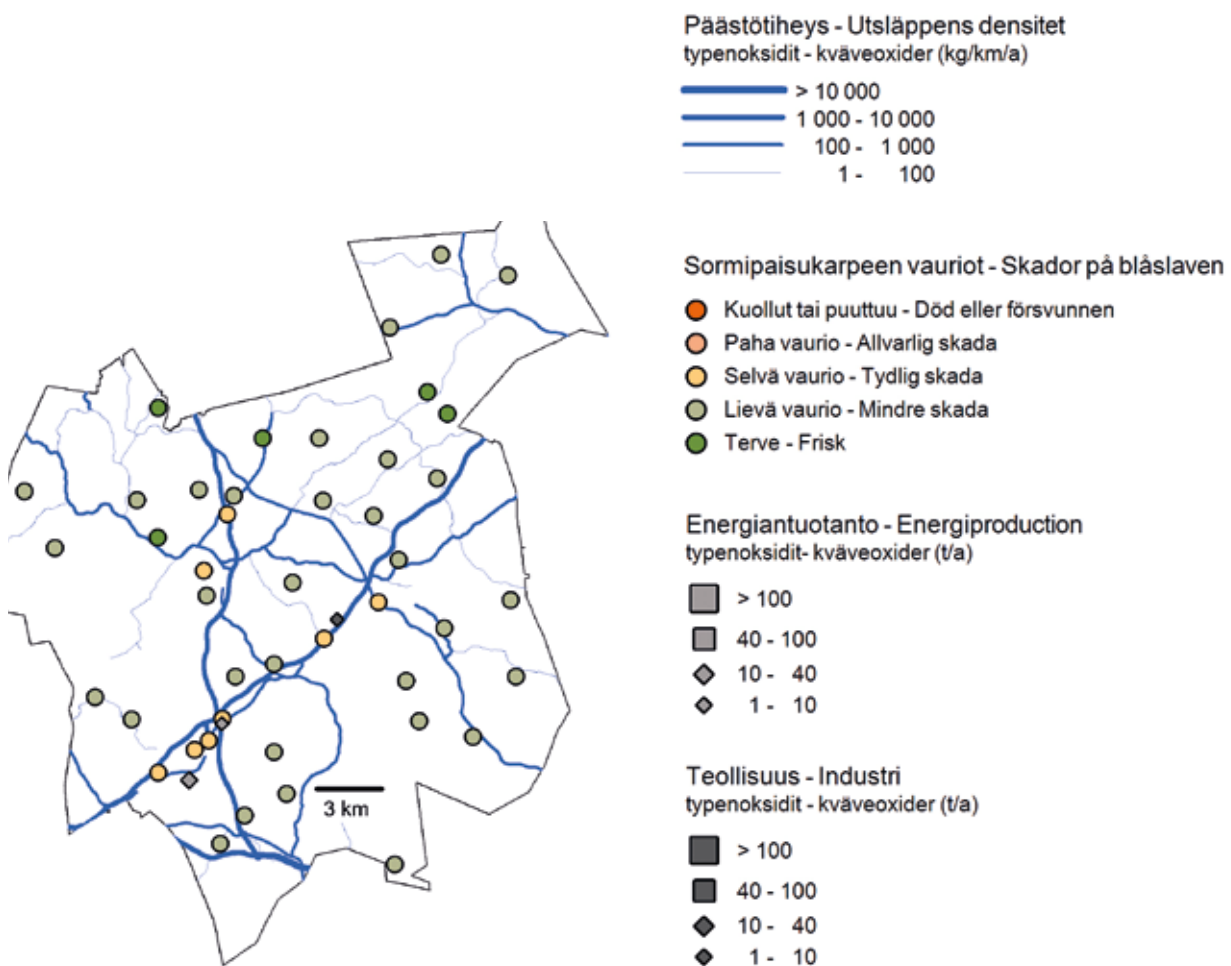
Vihdissä on vuosina 2004–2013 mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuoden 2006 alussa yhden mittauspisteen paikka vaihdettiin ja siitä lähtien mittauspisteet ovat sijainneet Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asemantien kiertoliitymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13800 ajoneuvoa vuorokaudessa), Veikkoinkorven liittymässä Kehätien (valtatie 25) ja Kaukoilantien risteuksen reunassa (valtatie 25:n liikennemäärä on keskimäärin 11300 ja Kaukoilantien 1400 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä vilkasliikenteisen Tarvontien (valtatie 1) läheisyydessä Palojärvellä (etäisyys väylästä n. 10 m, liikennemäärä keskimäärin 33900 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja vuoden 2013 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat vuonna 2013 selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) alapuolella, mutta korkeampia kuin seuranta-alueella keskimäärin. Pitoisuus Nummelan sekä Tarvontien mittauspisteessä oli hieman korkeampi ja VT25 risteyksessä hieman matalampi kuin vuotta

aiemmin (liite 4). Viimeisten kymmenen vuoden aikana 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. Sen sijaan otsonin pitkän ajan tavoitteet ylittyvät.

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. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltto-esite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltto-esite_A5_verkkoon.pdf).

Kaukokulkeuma vaikuttaa huomattavasti sekä pienhiukkasten että otsonin pitoisuuksiin. Vuonna 2013 oli kuitenkin ainoastaan yksi lyhytkestoinen pienhiukkasten kaukokulkemaepisodi tammikuun lopulla eikä episodi heikentänyt ilmanlaatua merkittävästi. Otsonin episoditilanteita puolestaan oli kesä- ja heinäkuussa muutamana päivänä.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Vihdin alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin kunnan alueella. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan pitää melko lievänä. Jäkälälajistoltaan köyhtyneimmät alueet rajoittuivat Vihdin taajaman, Nummelan ja Siippoon tehtaiden sekä valtatie 25:n läheisyyteen. Vuoteen 2004 verrattuna jäkälälajisto oli monipuolistunut, mutta sormipaisukarpeen vauriot olivat hieman kasvaneet.



# 7 Johtopäätökset ja yhteenveto

Vuonna 2008 päivitettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen (vuodesta 2010 alkaen Uudenmaan ELY-keskuksen) seuranta-alueen ilmanlaadun seuranta-ohjelma vuosille 2009–2013. Vuonna 2013 HSY mittasi ohjelman mukaisesti jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Hyvinkäällä ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Hyvinkään mittausasema sijaitsi samassa paikassa kuin vuonna 2008. 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. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia.

## 7.1 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella yleisimmin hyvä tai tyydyttävä

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2013 tehtyjen mittausten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2013 Hyvinkäällä ja Lohjalla enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä (96 % vuoden tunneista Hyvinkäällä ja 98 % Lohjalla). Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (Hyvinkäällä noin 3 % ja Lohjalla noin 1 % vuoden tunneista). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Hyvinkäällä 106 ja Lohjalla 17. Korkeat hiukkaspitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon

ilmanlaadun tunteja oli Hyvinkäällä runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna.

- Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) 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 ovat näillä alueilla suhteellisen korkeita, jos niitä verrataan esim. pääkaupunkiseudun pitoisuuksiin.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2013 ylittyneet Hyvinkäällä eivätkä Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos  $PM_{10}$ -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Hyvinkäällä näitä ylityksiä mitattiin 12 päivänä ja Lohjalla kolmena päivänä. Hyvinkäällä ylityksiä oli selvästi vähemmän kuin vuonna 2008, jolloin mittauksia tehtiin edellisen kerran. Lohjalla ylityksiä on vuosina 2009–2013 ollut selvästi vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittausasema sijaitsi edellisen kerran samassa paikassa.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi Hyvinkäällä maaliskuussa, Lohjalla ei lainkaan. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuus oli Hyvinkäällä selvästi matalampi kuin vuonna 2008. Lohjalla hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet ovat vuosina 2009–2013 pysyneet lähes muuttumattomina, mutta ne ovat olleet selvästi matalampia kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Ohjearvoylityksiä ei vuosina 2009–2012 ole mittaauksissa havaittu, kun vuosina 2004 ja 2005 ylityksiä esiintyi maaliskuu- ja huhtikuussa.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Liitteen 6 on koottu Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelman pohjalta mahdollisia toimenpiteitä katupölyn haittojen ehkäisemiseksi (Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008). Pääkaupunkiseudulla on käynnissä EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redustutkimushanke, jonka tavoitteena on löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan

vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöön-ottoa. Osana hanketta on laadittu myös esite ”Vähemmän katupölyä, puhtaampi ilma”, joka löytyy mm. hankkeen kotisivuilta ([www.redust.fi](http://www.redust.fi)).

- Pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylitä. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy ajoittain joko kaukokulkeumien vaikutuksesta tai epäedullisissa säätilanteissa, joissa ilmansaasteiden laimeneminen tai sekoittuminen on heikkoa.
- Polysylisten 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 6 µg/m<sup>3</sup>, mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon (25 µg/m<sup>3</sup>) ja myös alle useimpien pääkaupunkiseudulla mitattujen vuosikeskiarvojen, jotka vaihtelivat mittausasemasta riippuen välillä 6–8 µg/m<sup>3</sup>. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m<sup>3</sup> ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m<sup>3</sup>. Lohjalla pitoisuudet pysyivät näiden ohjearvojen alapuolella.

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 2013 merkittäviä kaukokulkeumatilanteita ei ollut.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton 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. Mainittakoon, että pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksissa on todettu polyaromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvon ylittävän paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun pienpoltton vuosia. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitetaan myös muualla Uudenmaan asuinalueilla seuranta-jaksolla 2014–2018.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi tärkeitä kiinnittää huomiota puunpoltton päästöihin ja huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöön-otto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. Vuonna 2013 toteutettiin Uudellamaalla kampanja, jonka aikana nuohoojat jakavat kiinteistöille HSY:n laatimaa ”Opas puunpolttoon” -esitettä ja antavat ohjeita vähäpäästöisistä polttotavoista. Esite on luettavissa myös HSY:n verkkosivuilla: ([http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpolttoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf))

- Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) pitoisuudet ovat terveysperusteisten raja- ja ohjearvojen alapuolella. Typenoksidien (NO ja NO<sub>2</sub>) pitoisuudet ovat kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetun kriittisen tason alapuolella.

Vuonna 2013 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Hyvinkäällä että Lohjalla selvästi raja-arvon (40 µg/m<sup>3</sup>) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Hyvinkäällä vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. pääkaupunkiseudulla liikenneympäristössä Tikkurilassa tai Kallion kaupunkitaustaa edustavalla asemalla. Pitoisuudet eivät ylittäneet myöskään tuntiraja-arvoja tai ohjearvoja.

Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 9–25 µg/m<sup>3</sup>. Vuonna 2013 pitoisuudet olivat useimmissa mittauspisteissä matalammat tai samalla tasolla kuin vuotta aiemmin. Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

- Pääkaupunkiseudulla HSY:n mittausasemilla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että otsonin (O<sub>3</sub>) pitoisuudet ovat alle vuoden 2010 tavoitearvojen. Sen sijaan sekä terveysvaikutusten että kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittivät lähes joka vuosi. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta.



Vuonna 2013 otsonipitoisuudet ylittivät pitkän ajan tavoitteet ja keskimääräiset pitoisuudet olivat edellisvuotta hieman korkeammat.

- Pääkaupunkiseudulla, Inkoossa ja Porvoossa tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin pitoisuudet ovat seuranta-alueella matalia eivätkä ylitä raja- tai ohjearvoja. Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsevalla mittausasemalla on kuitenkin joinakin vuosina mitattu ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia. Vuonna 2013 raja- tai ohjearvoylityksiä ei mitattu.
- Hiilimonoksidin (CO), bentseenin sekä lyijyn (Pb) pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.
- Arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuudet ovat matalia ja tavoitearvojen alapuolella

## 7.2 Ilmanlaatu on parantunut vuosina 2004–2013

Liikenneympäristöön sijoitetun HSY:n mittausaseman paikka vaihtuu vuosittain, joten pitoisuuksissa tapahtunutta kehitystä on toistaiseksi vaikea arvioida. Vain Lohjalla mittauksia on tehty joka vuosi, mutta sielläkin paikka vaihtui vuonna 2006 ja uudelleen vuonna 2009. Sekä typpidioksidin että hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Lohjalla kuitenkin olleet vuosina 2009–2012 selvästi matalammat kuin vuosina 2004–2005. Myös Porvoossa, jossa mittaustuloksia on vuosilta 2004, 2007 ja 2011, pitoisuudet ovat olleet laskusuunnassa, mutta myös liikennejärjestelyt aseman lähistöllä ovat muuttuneet. Passiivikeräinmenetelmällä yhdeksän kunnan alueella vuodesta 2004 lähtien tehdyissä kartoituksissa typpidioksidin pitoisuuksissa on havaittu tilastollisesti merkitsevä lasku Hyvinkäällä Uudenmaankadulla ja melkein merkitsevä lasku Hyvinkäällä Terveyskeskuksen mittauspisteessä sekä Lohjalla Keskusaukion ja Porvoossa Rihkamatorin mittauspisteissä. Muilla asemilla ei ole havaittu selkeää trendiä. Vuonna 2013 pitoisuudet olivat paria poikkeusta lukuun ottamatta matalampia tai samalla tasolla kuin edellisvuonna. Pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet, joihin kaukokulkeumalla on suuri vaikutus, ovat pysyneet likimain ennallaan.

Ilman epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella mäntyjen runkojäkäläkasvillisuudessa. Muutokset ovat selvimpiä alueilla, joilla myös ilman epäpuhtauksien kuormitus

on suurin. Taajama-alueiden jäkäläkasvillisuuteen vaikuttavat liikenteen, teollisuuden, energiantuotannon ja kiinteistöjen lämmityksen päästöt. Tieliikenteen vaikutus näkyy useilla valtateiden läheisillä havaintoaloilla jäkälälajiston köyhtymisenä ja sormipaisukarpeen selvinä vaurioina. Myös teollisuuslaitosten päästöjen vaikutus jäkäläkasvillisuuteen on paikoin havaittavissa. Tutkimusalueella liikenteen typenoksidipäästöjen vaikutusalue on laajentunut liikennemäärien kasvun ja asutuksen levittäytymisen seurauksena.

Vuonna 2009 Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus arvioi ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla jäkäläkartoituksen avulla. Selvin jäkälämuutosalue sijoittui Helsinkiin, jossa kuitenkin jäkälälajisto oli elpynyt ja pahimmat sormipaisukarpeen vauriot lieventyneet aiempiin tutkimusvuosiin verrattuna. Muita lajistoltaan ja jäkälien kunnolta selvästi muuttuneita alueita olivat Porvoossa Kilpilahti ja kaupungin keskusta, Lohjan-Inkoon alue sekä Hanko. Jäkälien vauriot olivat kuitenkin lieventyneet aiempaan verrattuna sekä Hangossa että Lohjan-Inkoon alueella. Lajistoltaan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa. Sormipaisukarpeen vauriot puolestaan olivat vähäisimmät Länsi-Uudenmaan pohjoisosissa.

## 7.3 Päästöt ilmaan vähenivät merkittävästi vuonna 2012

Päästökartoituksissa on siirrytty uuteen jaksotukseen käytännön syistä. Siten tässä raportissa esitetyt päästötiedot ovat vuodelta 2012.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on autoliikenne. Autoliikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Vuonna 2012 autoliikenteen osuus typenoksidipäästöistä oli noin 40 prosenttia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä hieman yli viidennes. Lisäksi valtaosa häkäpäästöistä oli peräisin liikenteestä. Autoliikenteen suorien hiukkaspäästöjen osuus oli noin 15% kokonaispäästöistä. Autoliikenne aiheuttaa kuitenkin myös epäsuorasti hiukkaspäästöjä nostattamalla pölyä ilmaan kaduilta ja teiltä. Näiden päästöjen määrää ei ole tähän mennessä kyetty arvioimaan, mutta niillä on ratkaiseva vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin taajamissa. Autoliikenteen haihtuvien orgaanisten

yhdisteiden päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna hieman yli 10 %, muut päästöt muutamia prosentteja.

Vuonna 2012 teollisuus tuotti noin 70 % seuranta-alueen rikkidioksidin ja yli puolet orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä noin viidenneksen typenoksidien ja hiukkasten päästöistä. Vuoteen 2011 verrattuna teollisuuden päästöt pysyivät likimain ennallaan lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät kolmanneksen.

Energiantuotannon osuus seuranta-alueen typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöistä oli vuonna 2012 noin neljännes ja hiukkasista vähän alle 10 %. Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen tuotanto ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen energiantuotannon päästöissä. Vuonna 2012 Inkoon voimalaitoksen tuotanto ja päästöt olivat huomattavasti edellisvuotta pienemmät. Kokonaisuutena energiantuotannon päästöt vähenivät vuoteen 2011 verrattuna 36–51 % epäpuhtaudesta riippuen.

Energiantuotannon teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut typenoksidipäästöt vähenivät vuonna 2012 noin 17 %, rikkidioksidipäästöt noin 20 %, hiukkaspäästöt noin 30 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt noin 4 % vuoteen 2011 verrattuna. Päästöväheneisiin vaikuttivat eniten Fortum Power and Heat Oy:n Inkoon voimalaitoksen ja Neste Oil Oyj:n Kilpilahden voimalaitoksen päästöjen lasku sekä FNSteel Oy Ab:n Koverharin terästehtaan toiminnan loppuminen vuonna 2012.

## 7.4 Päästöissä on huomattavaa vuosien välistä vaihtelua

Energiantuotannon ja teollisuuden päästöjä dominoivat Inkoon voimalaitoksen, Kilpilahden teollisuusalueen ja Koverharin terästehtaan päästöt. Inkoon voimalaitoksen päästöt vaihtelevat huomattavasti vuodesta toiseen, joten myös alueen kokonaispäästöissä vuosien välinen vaihtelu on suurta eikä selviä trendejä ole havaittavissa.

Vuosina 2004–2007 liikennesuorite kasvoi seuranta-alueella, mutta kääntyi lievään laskuun vuonna 2008 taloudellisen taantuman seurauksena. Lasku jatkui vielä vuonna 2009. Vuonna 2010 liikennesuorite kääntyi jälleen nousuun ja kasvoi vuonna 2011 noin 2 prosenttia edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2012 liikennesuorite pysyi edellisvuoden tasolla. Ilmanlaadun kannalta on suotuisaa, että ilman katalysaattoria olevien henkilöautojen suorite on vähentynyt. Diesel-käyttöisten henkilöautojen suorite puolestaan on lisääntynyt. Liikennesuoritteiden kasvusta huolimatta liikenteen päästöt ovat vuosien 2004–2012 aikana vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen 15–50 %.

## 7.5 Puun pienpolto on merkittävä päästölähde

Suomen ympäristökeskus on päivittänyt puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot Uudellemaalle vuodelle 2010. Edelliset päästöarviot olivat vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Uudenmaan seuranta-alueella puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton hiukkaspäästöt olivat vuodelle 2010 arvioitujen päästömäärien perusteella noin puolet ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt neljänneksen alueen kokonaispäästöistä. Hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat suuremmat kuin liikenteen vastaavat päästöt. Puunpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole käytettävissä päästöarviota. Typenoksidien päästöistä puunpolton osuus on vähäinen, alle viisi prosenttia. Öljylämmityksen päästöt ovat pienet: typenoksidien ja rikkidioksidin päästöistä pari prosenttia ja hiukkasten sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä alle prosentin.

# 7 Slutsatser och sammandrag

År 2008 uppdaterades uppföljningsprogrammet för luftkvalitet för åren 2009–2013 i Nylands miljöcentrals (från och med år 2010 Nylands ELY-centrals) uppföljningsområde. År 2013 mätte HRM, i enlighet med programmet, kontinuerligt koncentrationerna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljöer i Hyvinge och i mätstationen som representerar stadsbakgrunden i Lojo. Mätstationen i Hyvinge låg på samma plats som år 2008. I Lojo görs mätningar kontinuerligt och där flyttades i början av år 2009 mätstationen tillbaka till Garvartorget, var den även hade varit placerad åren 2004–2005. I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och i Vichtis karterades koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlare. Vid bedömningen av regionens luftkvalitet utnyttjades även resultaten från luftkvalitetsmätningar inom huvudstadsregionen utförda av HRM.

## 7.1 Luftkvaliteten inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde i allmänhet god eller tillfredsställande

På basen av mätningarna år 2013 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde och huvudstadsregionen, samt tidigare gjorda uppföljningar, kan följande konstateras:

- Luftkvaliteten i Nyland är huvudsakligen bra eller nöjaktig.

Beräknad på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten år 2013 i Hyvinge och i Lojo mestadels god eller tillfredsställande (96 % av årets timmar i Hyvinge och 98 % i Lojo). Rätt sällan klassificerades luftkvaliteten som nöjaktig (i Hyvinge cirka 3 % och i Lojo cirka 1 % av årets timmar). Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet förekom i Hyvinge 106 och i Lojo 17. Höga koncentrationer av partiklar var orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet. I Hyvinge förekom det rikligt med timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet i jämförelse med mätstationerna i huvudstadsregionen.

- Koncentrationerna av inandningsbara partiklar ( $PM_{10}$ ) överskrider inte gränsvärdena inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde. Däremot överskreds dygnsriktvärdet, åtminstone inom de största tätorternas livligt trafikerade områden om våren, på grund av gatornas dammande. Därtill är koncentrationerna inom de här områdena förhållandevis höga, om man jämför dem med t.ex. koncentrationerna i huvudstadsregionen.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds år 2013 varken i Hyvinge eller i Lojo. Det mest kritiska är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskreds om dygnsmedelvärdet för  $PM_{10}$ -koncentrationen överskrider  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  under minst 36 dagar inom ett år. I Hyvinge uppmättes sådana överskridningar under 12 dagar och i Lojo under tre dagar. I Hyvinge förekom klart färre överskridningar än år 2008 då mätningar gjordes föregående gång. I Lojo har det förekommit klart färre överskridningar åren 2009–2013 än åren 2004 och 2005, då mätstationen senaste gång låg på samma plats.

Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i Hyvinge i mars, i Lojo inte alls. I Hyvinge var årskoncentrationen av inandningsbara partiklar klart lägre än år 2008. I Lojo har årskoncentrationen för inandningsbara partiklar åren 2009–2013 varit nästan oföränderliga, men klart lägre än åren 2004 och 2005, då mätstationen låg på samma plats. Riktvrädesöverskridningar har inte uppmätts vid mätningarna åren 2009–2012, då överskridningar åren 2004 och 2005 förekom i mars och april.

I tätorterna borde man fästa uppmärksamhet vid att sänka koncentrationerna av inandningsbara partiklar. I bilaga 6 har man samlat möjliga åtgärder, på basen av Helsingfors stads luftskyddsprogram, för att förebygga olägenheterna av gatudamm (Helsingfors stad, miljöcentralen 2008). I huvudstadsregionen pågår forskningsprojektet Redust, som ingår i EU:s Life+ -program, vars målsättning är att finna de bästa metoderna för vinterunderhåll, med vilka gatudammet kan minskas, samt främja ibruktagandet av dessa metoder. Som en del av projektet har även en broschyr tagits fram "Mindre gatudamm – renare luft", som finns bl.a. på projektets hemsida ([www.redust.fi](http://www.redust.fi)).

- Gränsvärdet för finpartiklar ( $PM_{2,5}$ ) årskoncentrationen överskrids inte. Däremot överskrids Världshälsoorganisationens (WHO) riktvärde för dygnskoncentrationen tidvis, ettdera på grund av påverkan från fjärrtransporter eller vid ogynnsamma väderleksförhållanden, då utspädningen eller blandningen av luftföroreningar är svag.
- För koncentrationerna av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) finns det tills vidare för litet information. Det är dock möjligt, att målvärdet för benso(a)pyren överskrids på tätt bebyggda småhusområden, där man eldar mycket ved i eldstäder.

I Lojo var årsmedelvärdet för finpartiklar  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket klart ligger under årsgränsvärdet ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) och likaså under de flesta årsmedelvärden som uppmätts i huvudstadsregionen, vilka varierade mellan  $6-8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  beroende på mätstation. Världshälsoorganisationen WHO har gett finpartiklarnas årskoncentration riktvärdet  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och dygnskoncentration riktvärdet  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I Lojo hölls koncentrationerna under dessa riktvärden.

Fjärrtransporter påverkar koncentrationen av finpartiklar mest inom Nylands ELY-centrals område. Lokala källor, såsom trafik och småskalig förbränning, har en mindre inverkan. Fjärrtransporternas intensitet och varaktighet varierar årligen. År 2013 förekom bara en kortvarig fjärrtransportepisod av finpartiklar i slutet av januari och episoden försämrade inte luftkvaliteten märkbart.

Vid eldning med ved uppkommer hälsovådliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningar, som orsakade av vedeldning kan orsaka betydande hälsovåda, speciellt vid väderleksförhållanden som är besvärliga med tanke på luftföroreningarnas utblandning och utspädning, då röken blir kvar svävande över bostadsområdena. En dålig förbränning producerar hälsovådligare finpartiklar än bra sätt att elda. Det må nämnas, att man vid mätningar av luftkvaliteten i huvudstadsregionen har konstaterat, att målvärdet för benso(a)pyren, som tillhör polyaromatiska kolväten, ställvis överskrids på tättbebyggda småhusområden på grund av småskalig vedeldning. Koncentrationerna av benso(a)pyren kartläggs även på andra bostadsområden i Nyland under uppföljningsperioden 2014–2018.

Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde främjas av klimatskäl och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Därför vore det viktigt att fästa uppmärksamhet vid vedeldningens utsläpp och

se efter, att inte bostadsområdenas luftkvalitet försämraras. Utvecklandet och ibruktagandet av eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för rätta sätt att förvara och elda med ved är metoder för att minska vedeldningens olägenheter. År 2013 genomfördes i Nyland en kampanj under vilken sotarna delade ut HRM:s broschyr "Guide för vedeldning" och ger råd om vedeldning med mindre utsläpp. Broschyren finns även att läsa på HRM:s webbsidor: [http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide\\_for\\_vedelding\\_A5.pdf](http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/Guide_for_vedelding_A5.pdf)

- Koncentrationerna av kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) ligger under de hälsobaserade gräns- och riktvärdena. Koncentrationerna av kväveoxider ( $\text{NO}$  och  $\text{NO}_2$ ) ligger under den kritiska nivån för skydd av växtligheten och ekosystemen.

År 2013 låg kvävedioxidkoncentrationens årsmedelvärden såväl i Hyvinge som i Lojo klart under gränsvärdet ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). I Lojo var årsmedelvärdet klart lägre än på de permanenta mätstationerna i huvudstadsregionen, med undantag för Luk. I Hyvinge var årskoncentrationen klart lägre än i t.ex. i huvudstadsregionen i trafikmiljö i Dickursby eller i stationen som representerar stadsbakgrunden i Berghäll. Koncentrationerna överskred inte heller timgränsvärdet eller riktvärdena.

Kvävedioxidkoncentrationens årsmedelvärden mätta med passivinsamlingsmetoden varierade mellan  $9-25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . År 2013 låg koncentrationerna på de flesta mätpunkterna lägre eller på samma nivå som ett år tidigare. Många faktorer, bl.a. väderleksförhållanden, förändringar i ozonhalten, en ökning av antalet dieselfordon, samt en ökning av kvävedioxidens andel i utsläppen inverkar på de observerade koncentrationerna.

- I huvudstadsregionen, på basen av mätningar utförda i HRM:s mätstationer, kan man beräkna, att koncentrationerna av ozon ( $\text{O}_3$ ) ligger under målvärdena för år 2010. Däremot överskrids såväl de hälsobaserade som växtlighetsbaserade långsiktiga målen så gott som varje år. Höga ozonkoncentrationer orsakas huvudsakligen av fjärrtransport.

År 2013 överskred koncentrationerna de långsiktiga målen och de genomsnittliga koncentrationerna var något högre än föregående år.

- På basen av luftkvalitetsmätningar i huvudstadsregionen, i Ingå och i Borgå kan man beräkna, att koncentrationerna av svaveldioxid i uppföljningsområdet är låga och inte överskrider gräns- eller riktvärdena. I mätstationen, som ligger på Sköldviks industriområde, har dock vissa år uppmätts koncentrationer som överskrider riktvärdena. År 2013 överskreds gräns- eller riktvärdena inte.
- Koncentrationerna av kolmonoxid (CO), bensen, samt bly (Pb) är låga och överskrider inte gränsvärdena.
- Koncentrationerna av arsen (As), Kadmium (Cd) och nickel (Ni) är låga och under målvärdena.

## 7.2 Luftkvaliteten har förbättrats åren 2004–2013

Platsen för HRM:s mätstation, som ligger i trafikmiljö, byts årligen, så en utveckling av koncentrationerna är tills vidare svår att beräkna. Endast i Lojo har mätningar gjorts varje år, men även där byttes platsen år 2006 och ånyo år 2009. Koncentrationerna av såväl kvävedioxid som inandningsbara partiklar har i Lojo dock åren 2009–2012 varit klart lägre än åren 2004–2005. Även i Borgå, där det finns mätresultat från åren 2004, 2007 och 2011, har koncentrationerna varit sjunkande, men även trafikarrangemangen i stationens närhet har förändrats.

Vid karteringar med passivinsamlingsmetoden inom nio kommuners område från och med år 2004, har man i koncentrationerna av kvävedioxid observerat en statistiskt signifikativ nedgång i Hyvinge på Nylandsgatan. Nedgången har varit nästan signifikativ i Hyvinge vid Hälsocentralens, i Lojo vid Centralplatsens och i Borgå vid Krämartorget's mätpunkter. Vid övriga stationer har ingen klar trend kunnat observeras. År 2013 låg koncentrationerna, med ett par undantag, lägre eller på samma nivå än föregående år. Koncentrationerna av finpartiklar och ozon, på vilka fjärrtransporten har stor inverkan, har hållits i det närmaste oförändrade.

Effekterna av luftens föroreningar syns inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde på tallstammarnas lavvegetation. Förändringarna är tydligast på områden, där även luftens belastning av föroreningar är störst. Tätorternas lavvegetation påverkas

av utsläppen från trafik, industri, energiproduktion och uppvärmning av fastigheter. Vägtrafikens påverkan syns på många observationsytor nära huvudvägar som utarmning av lavbeståndet och tydliga skador på blåslaven. Även påverkan av industrianläggningars utsläpp på lavvegetationen kan ställvis observeras. Inom undersökningsområdet har influensområdet för trafikens utsläpp av kväveoxider utvidgats, som en följd av ökande trafikmängder och utbredning av bosättningen.

År 2009 beräknade miljöforskningscentralen vid Jyväskylä yliopisto utbredningen och effekterna av luftföroreningarna i Nyland med hjälp av lavkartering. Området med tydligaste lavförändringar låg i Helsingfors, där dock lavbeståndet hade återhämtat sig och de värsta skadorna på blåslaven lindrats jämfört med tidigare undersökningsår. Andra områden med klara förändringar i lavbestånd och lavarnas tillstånd var i Borgå Sköldvik och stadens centrum, området Lojo–Ingå samt Hangö. Skadorna på lavarna hade dock lindrats jämfört med tidigare, både i Hangö och i området Lojo–Ingå. Området med lavbeståndet mest i naturtillstånd var Östra Nyland. Skadorna på blåslaven var å andra sidan minst i norra delen av Västra Nyland.

## 7.3 Utsläppen i luften minskade märkbart år 2012

I kartläggningen av utsläpp har man av praktiska skäl övergått till en ny periodisering. Sålunda är utsläppsuppgifterna som presenteras i denna rapport från år 2012.

Den utsläppskälla inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde som främst försämrar luftkvaliteten är biltrafiken. Biltrafikens utsläpp sker direkt i inandningsnivå och har sålunda en större inverkan på luftkvaliteten än dess utsläppsandel förutsätter. År 2012 var biltrafikens andel av utsläppen av kväveoxider cirka 40 procent och av flyktiga organiska föreningar litet över en femtedel. Därtill härstammar huvuddelen av utsläppen av os från trafiken. Biltrafikens andel av de direkta partikelutsläppen var cirka 15 % av totalutsläppen. Biltrafiken orsakar dock även indirekt partikelutsläpp genom att virvla upp damm från gator och vägar. Mängden av dessa utsläpp har hittills inte kunnat beräknas, men de har en avgörande inverkan på koncentrationerna av inandningsbara partiklar

i tätorterna. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar från biltrafiken minskade litet över 10 % jämfört med föregående år, övriga utsläpp några procent.

År 2012 producerade industrin cirka 70 % av uppföljningsområdets utsläpp av svaveldioxid och över hälften av flyktiga organiska föreningar, cirka en femtedel av kväveoxidutsläppen och partikelutsläppen. Jämfört med år 2011 hölls industrins utsläpp i det närmaste på samma nivå med undantag för partikelutsläppen som minskade med en tredjedel.

Energiproduktionens andel av uppföljningsområdets kväveoxid- och svaveldioxidutsläpp var år 2012 en fjärdedel och av partikelutsläppen en aning under 10 %. Energiproduktionens utsläpp varierar årligen stort beroende på industrins energibehov, tillgången på vattenkraft och elimporten. Fortums Power and Heat Oy:s kraftverks i Ingå produktion och utsläpp har sålunda avsevärt varierat, vilket även märks i energiproduktionens utsläpp inom Nylands uppföljningsområde. År 2012 var Ingå kraftverks produktion och utsläpp avsevärt mindre än föregående år. I sin helhet minskade utsläppen från energiproduktionen, beroende på förorening, 36–51 % jämfört med år 2011.

De sammanlagda kväveoxidutsläppen från energiproduktionen, industrin och biltrafiken minskade år 2012 cirka 17 %, svaveldioxidutsläppen cirka 20 %, partikelutsläppen cirka 30 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar cirka 4 %, jämfört med år 2011. Till utsläppsminskningarna bidrog mest minskningen av utsläpp från Fortum Power and Heat Oy:s Ingå kraftverk och Neste Oil kraftverk i Sköldevik samt nedläggningen av verksamheten vid FNSteels Koverhar stålverk år 2012.

## 7.4 Utsläppen varierar avsevärt från år till år

Energiproduktionens och industrins utsläpp domineras av utsläppen från Ingå kraftverk, Sköldviks industriområde och Koverhars stålverk. Utsläppen från Ingå kraftverk varierar avsevärt från år till år, så även totalutsläppens variation i området är stor från år till år och inga klara trender kan observeras.

Åren 2004–2007 steg trafikmängden inom uppföljningsområdet, men vände ner något år 2008, som en följd av den ekonomiska recessionen. Nedgången

fortsatte ännu år 2009. År 2010 vände trafikmängden åter upp och ökade år 2011 cirka 2 procent jämfört med föregående år. År 2012 hölls trafikmängden på föregående års nivå. Ur luftkvalitetssynpunkt är det gynnsamt, att mängden personbilar utan katalysator har minskat. Mängden dieseldrivna personbilar har för sin del ökat. Oavsett ökningen av trafikmängderna har trafikens utsläpp under åren 2004–2012 minskat 15–50 %, beroende på förorening.

## 7.5 Småskalig vedeldning är en betydande utsläppskälla

Finlands miljöcentral har uppdaterat utsläppsberäkningarna för småskalig vedeldning och oljeeldning i Nyland för år 2010. Föregående utsläppsberäkningar var från år 2000. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt mycket större än år 2000. Den riksomfattande mängden ved som eldas har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även den kraftiga tillväxten av småhusbosättningen ökat utsläppen. Utöver utsläppen har det även skett förändringar i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna från åren 2000 och 2010 kan inte helt jämföras med varandra.

Inom Nylands uppföljningsområde är småskalig vedeldning betydande ur luftkvalitetssynpunkt. Den småskaliga vedeldningens inverkan på inandningsluftens kvalitet accentueras, då utsläppen sker ur lågt belägna skorstenar i bostadsområden. På basen av beräknade utsläppsmängder för år 2010 utgjorde vedeldningens partikelutsläpp cirka hälften och utsläppen av flyktiga organiska föreningar en fjärdedel av områdets totalutsläpp. Utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar var större än trafikens motsvarande utsläpp. Vedeldningens kolmonoxidutsläpp var också betydande, men för dem finns ingen utsläppsberäkning att tillgå.

Av utsläppen av kväveoxider är vedeldningens andel liten, under fem procent. Oljeeldningens utsläpp är små: ett par procent av kväveoxid- och svaveldioxidutsläppen samt under en procent av utsläppen av flyktiga organiska föreningar.

# Lähteet

- Aarnio, P., Matilainen, L. & Loukkola, K. 2013. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2012. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsinki. HSY: julkaisuja 5/2013 120 s. ISBN 978-952-6604-96-5.
- Anttila, P. & Tuovinen J-P. 2010. Trends of primary and secondary pollutant concentrations in Finland in 1994–2007. *Atmospheric Environment* 44:30–41.
- 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.
- Heijari J. 2014. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2013. Neste Oil vuosiraportti HSE-087-12.
- Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008. Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008–2016. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2008. 131 s. ISBN 978-952-223-188-8.
- HSY, 2012. Opas puunpoltoon. Esite. [http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu\\_esitteet/Pienpoltoesite\\_A5\\_verkkoon.pdf](http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf).
- Huuskonen, I., Lehtonen, E., Keskitalo, T. & Laita, M. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattori-seuranta vuonna 2009. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010, 184 s. ISBN 978-952-257-018-5.
- Ilmatieteen laitos 2013. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2013.
- Karvosenoja, N., 2012. Sähköposti 15.10.2012.
- Karvosenoja N. 2008. Emission scenario model for regional air pollution. *Monographs Boreal Environ. Res.* 32.
- Karvosenoja N., Tainio M., Kupiainen K., Tuomisto J. T., Kukkonen J. and Johansson M. 2008. Evaluation of the emissions and uncertainties of PM2.5 originated from vehicular traffic and domestic wood combustion in Finland. *Boreal Environ. Res.* 13:465–474.
- Malkki, M., Aarnio, P., Matilainen, L., Loukkola, K., 2014. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2013. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsinki. HSY: julkaisuja 3/2014, 60 s. ISBN 978-952-6604-84-8.
- Lauren, P. & Lounasheimo, J. 2014. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 1990–2012. Uudenmaan liiton julkaisuja C 71 – 2014, 70 s. ISBN 978-952-448-383-4.
- Laurikko, J. 2007. VTT. [Sähköposti 8.2.2007. Juhani Laurikolta ajoneuvojen päästökertoimet.]
- Laurikko, J. 2010. VTT. [Sähköposti 5.6.2010. Päästökerroinfunktiot 2010/2015/2020/2030.]
- Mäkelä, K. & Auvinen H. 2013. Suomen tieliikenteen päästöt. LIISA 2012 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti VTT-R-06355-13 91 s.
- 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.
- 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 kauko-kulkeumaepisodit Etelä-Suomessa jaksolla 1999–2005. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B2006:18. YTV, Helsinki.
- 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 Excel template application Makesens. Ilmatieteen laitos nro 31. 35 s. [http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/julkaisu/pdf/MAKESENS-Manual\\_2002.pdf](http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/julkaisu/pdf/MAKESENS-Manual_2002.pdf)
- Tilastokeskus 2011. Energiatilastollinen vuosikirja 2010. Energia 2011.
- 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.
- Väestörekisterikeskus 2014. Kuntien asukasluvut aakkosjärjestyksessä. Väestötietojärjestelmä rekisteritilanne 31.12.2013. <http://vrk.fi/default.aspx?docid=7767&site=3&id=0>
- Westerholm, H. 2013. Ympäristövaikutusten tarkkailu. Ilman bentseenipitoisuuden mittaaminen Kilpilahden alueella vuosina 2012–13. 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](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf).

# Liitteet

## Liite 1. Päästöt

Taulukko 1. Typenoksidien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2012.

Tabell 1. Utsläpp av kväveoxider (ton/år) åren 2004–2012.

Typenoksidit	Energiantuotanto									Teollisuus		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006
tonnia/vuosi												
Askola												
Hanko	83	83	80	91	79	80	116	108	82	185	112	83
Hyvinkää	213	211	209	180	41	62	52	32	36	42	25	18
Inkoo	3 163	54	3 246	1 575	122	201	1 679	1 624	360			
Järvenpää	98	90	80	97	75	106	117	39	35			
Karkkila	20,3	22	25	26	30	33	36	33	26		3	3
Kerava	130	119	148	120	137	156	226	190	204			
Kirkkonummi	130	129	123	87	82	123	93	97	81	23	24	26
Lapinjärvi										18		
Lohja	370	595	606	595	639	563	642	584	592	116	114	119
Loviisa	15	13	29	29	36	36	16	16	30			
Myrskylä												
Mäntsälä	12	12	14	14	14	18	20	19	21			12
Nurmijärvi	87	98	83	81	54	107	122	109	108	2	2	1
Pornainen												
Porvoo	1 029	1 007	1 369	1 289	1 309	1 264	1 286	1 116	780	3 268	2 462	2 780
Pukkila												
Raasepori	24	24	32	30	36	79	54	44	52	14	13	13
Sipoo	9	19	30	26	28	23	29	24	21	5	4	2
Siuntio												
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	40	14	13	16	11
Vihti			19	8	10	24	29	26	13	2	3	7
<b>Yhteensä</b>	<b>5 416</b>	<b>2 514</b>	<b>6 130</b>	<b>4 283</b>	<b>2 734</b>	<b>2 927</b>	<b>4 572</b>	<b>4 101</b>	<b>2 455</b>	<b>3 688</b>	<b>2 777</b>	<b>3 076</b>



							Autoliikenne								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
							54	51	48	46	45	41	40	39	37
	129	93	64	141	148	68	78	75	85	76	74	55	54	52	49
	87	15	28	29	71	30	465	437	415	399	380	347	342	328	313
							130	128	118	128	98	79	76	69	64
							249	228	211	204	197	181	175	168	160
	1	1	0,7	0,8	0,9	0,8	117	110	100	96	91	79	76	72	68
							276	261	243	237	224	207	199	189	196
	24	23	14	14	17	37	456	434	399	388	366	334	327	314	300
							59	76	75	72	70	59	63	60	56
	124	104	108	108	128	63	678	619	601	534	507	524	528	522	464
		1	0,3	0,7	0,6	0,7	385	370	344	332	311	266	265	247	236
							27	25	24	22	21	19	18	18	18
	7	3	3				665	601	550	512	498	457	450	432	409
		1				5	635	598	551	536	512	447	450	438	419
							35	34	32	31	31	30	29	28	28
	3092	2931	2927	2006	2253	2331	649	624	576	559	536	480	468	440	419
				0,6			20	19	17	16	16	15	14	14	14
	11	6	6	8	7	7	394	372	352	323	317	274	273	259	239
	2	6	3	4	3	2	439	416	385	394	372	263	254	246	237
							82	77	71	65	62	56	55	51	49
	15	5	7	7	6	9	486	456	415	412	395	364	358	362	333
	4	4	0,7	0,8	3	3	488	456	422	405	397	352	349	335	312
	3496	3193	3162	2319	2637	2557	6868	6466	6031	5786	5520	4928	4864	4684	4420

Taulukko 2. Hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2012.

Tabell 2. Utsläpp av partiklar (ton/år) åren 2004–2012.

Hiukkaset	Energiantuotanto									Teollisuus		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006
tonnia/vuosi												
Askola												
Hanko	24	24	23	23	20	16	45	44	8	346	345	410
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	2	0,5	1	101	72	73
Inkoo	193	4	202	65	3	10	58	81	23			
Järvenpää	3	8	4	2	0,4	2	4	0,4	0,1			
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	7	6	32	11	7
Kerava	1	0,6	1	3	3	7	6	9	11			
Kirkkonummi	5	6	6	13	12	15	13	13	9	40	18	28
Lapinjärvi										2		
Lohja	22	21	20	23	31	50	28	28	25	108	58	39
Loviisa	0,1	0,02	6	6	7	10	0,04	0,03	0,04			
Myrskylä												
Mäntsälä	0,6	0,5	0,9	1	1	1	0,6					
Nurmijärvi	7	8	13	12	11	34	36	26	22	2	2	1
Pornainen												
Porvoo	137	136	122	119	73	60	60	51	32	250	314	314
Pukkila												
Raasepori	6	7	7	9	11	2	0,6	1	1	1	8	5
Sipoo										14	13	7
Siuntio												
Tuusula	0,2	0,01	0,1	0,1		0,2				3	4	2
Vihti			8	15	15	11	12	12	6			
Yhteensä	406	222	422	298	195	228	273	273	145	899	842	885

							Autoliikenne								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
							3	3	3	3	3	2	2	2	2
	490	536	324	656	395	146	4	4	4	4	4	3	3	3	3
	99	84	61	62	56	48	24	22	21	20	20	19	19	18	18
				7			6	6	6	6	5	4	4	4	4
							14	13	12	12	12	11	11	11	10
	10	6	3	4	3	3	5,8	5	5	5	5	4	4	4	4
							15	14	13	13	13	12	12	11	12
	54	55	46	70	68	70	25	24	22	22	21	21	21	20	19
							3	4	4	3	3	3	3	3	3
	77	47	28	9	20	23	34	31	30	28	27	29	29	29	26
				0,1	0,1	0,2	18	17	16	16	15	13	13	13	12
							1	1	1	1	1	1	1	1	1
							32	29	27	26	26	25	25	24	23
	0,02	0,4	0,5	0,02	0,02	12	33	31	29	29	28	26	27	26	25
							2	2	2	2	2	2	2	2	2
	251	203	198	145	105	117	33	32	29	29	28	27	26	25	24
							1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	7	0,8	0,8	1	7	2	20	19	17	16	16	15	15	14	13
	11	6	2	3	2	2	22	21	20	21	20	15	15	15	14
							4	4	4	4	4	3	3	3	3
	3	1	0,4	0,3	0,3	2	27	25	23	23	23	22	22	22	21
		0,4	0,1		0,04		25	23	21	21	21	20	20	19	20
	1002	940	664	957	658	425	352	332	307	303	296	281	279	270	260

Taulukko 3. Rikkidioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2012.

Tabell 3. Utsläpp av svaveldioxid (ton/år) åren 2004–2012.

Rikkidioksidi	Energiantuotanto									Teollisuus		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006
tonnia/vuosi												
Askola												
Hanko	209	208	202	223	185	199	111	84	104	415	258	288
Hyvinkää	6	5	11	11	3	44	29	10	14	0,5	0,5	0,5
Inkoo	2619	83	2782	1977	155	205	1376	1423	283			
Järvenpää	55	65	30	20	4	24	45	3	3			
Karkkila	34	37	43	46	52	57	63	62	51		0,2	0,2
Kerava	28	10	29	55	35	74	119	48	47			
Kirkkonummi	330	331	331	350	334	282	299	338	238	0,1	0,1	0,1
Lapinjärvi										8		
Lohja	333	318	322	288	308	402	316	302	320	2	13	4
Loviisa	0,6	0,2	19	10	20	26	0,2	0,5	0,8			
Myrskylä												
Mäntsälä	7	5	7	8	9	9	8					
Nurmijärvi	50	58	56	39	31	32	43	40	33	10	11	5
Pornainen												
Porvoo	3529	2923	2388	1988	1421	1106	1278	1187	591	1849	1969	2183
Pukkila												
Raasepori	9	10	29	19	24	41	23	18	18	0,1	14	15
Sipoo	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,1	0,07	0,10	8	1	0,2
Siuntio												
Tuusula	0,4	0,1	1	1		3				21	25	18
Vihti				4	8	5	15	8	8			
Yhteensä	7207	4054	6250	5038	2589	2508	3726	3523	1711	2314	2292	2515

							Autoliikenne								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	332	336	214	290	273	109	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
		0,6					0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
							0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
							0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3		0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
							0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	3	4	5	10	5	4	0,9	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
				0,01			0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
							0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,0	0,03
							0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
		1	0				0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
							0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1
	3402	3902	4389	4504	4393	4741	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8
				0,1			0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	9	0,1					0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4
	0,1	1	1	1	0,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	26	6	22	16	0,4	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	1	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
	3771	4251	4632	4822	4671	4856	9	7	8	8	8	7	8	8	8

Taulukko 4. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004 – 2012.

Tabell 4. Utsläpp av flyktiga organiska föreningar (VOC) (ton/år) åren 2004 – 2012.

VOC-yhdisteet	Energiantuotanto									Teollisuus		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006
tonnia/vuosi												
Askola												
Hanko										133	148	146
Hyvinkää										86	55	37
Inkoo	53			0,03	0,1	4	31	33	7			
Järvenpää												16
Karkkila										94	98	84
Kerava												
Kirkkonummi										0,8	1	1
Lapinjärvi												
Lohja		12	54		14			12	10	30	32	36
Loviisa										9	9	4
Myrskylä												
Mäntsälä												
Nurmijärvi										217	232	248
Pornainen												
Porvoo	32	32	33	35	33	37	52	34	32	3751	3547	3699
Pukkila												
Raasepori												0,7
Sipoo												
Siuntio										0,01	11	11
Tuusula										0,4	0,6	
Vihti												
Yhteensä	85	44	87	35	47	41	83	79	49	4322	4133	4282

							Autoliikenne								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
							33	30	27	26	25	22	21	20	20
	154	113	80	95	101	86	38	34	32	28	28	22	20	19	18
	74	61	17	12	16	21	206	186	164	152	149	128	123	115	109
				4			54	50	44	40	39	32	30	27	26
	15	13	10	8	6	5	147	130	112	108	106	90	85	79	76
	76	74	40	40	48	34	48	43	38	36	36	30	28	26	24
							133	120	105	104	101	87	82	76	76
	0,8	0,7	0,5	0,5	1	1	273	248	218	214	208	182	174	165	159
							27	30	26	24	24	20	20	19	18
	35	32	27	31	35	41	294	267	241	223	215	196	189	180	155
	5	5	1				144	130	115	108	105	78	75	70	67
							15	14	12	11	11	9	9	8	8
							241	216	190	178	176	156	149	141	134
	183	187	149	176	161	123	325	299	263	252	246	211	204	195	185
							29	27	24	23	23	20	19	18	18
	4 199	3 999	3 794	5 177	3 884	3 977	272	247	216	208	205	175	165	153	146
				0,04			14	13	11	10	10	9	8	8	7
	0,7			0,5			173	155	136	127	119	100	96	89	82
							197	180	159	168	158	120	114	108	104
							46	42	38	35	34	30	28	27	26
					6	8	291	264	231	233	228	198	189	182	171
	25	24	24	28	15	1	233	211	188	182	180	155	150	141	134
	4 767	4 508	4 143	5 572	4 273	4 297	3 233	2 938	2 590	2 493	2 426	2 070	1 980	1 868	1 763

Taulukko 5. Autoliikenteen hiilimonoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2012.

Tabell 5. Utsläpp av kolmonoxid från biltrafik (ton/år) åren 2004–2012.

Hiilimonoksidi	Autoliikenne								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
tonnia/vuosi									
Askola	273	249	223	217	213	193	185	171	164
Hanko	303	277	234	224	219	188	177	164	154
Hyvinkää	2009	1858	1665	1596	1548	1452	1421	1331	1264
Inkoo	494	467	416	467	372	328	309	281	262
Järvenpää	1291	1154	1012	988	967	872	831	773	736
Karkkila	424	385	324	310	309	274	261	240	222
Kerava	1319	1229	1117	1106	1072	1003	955	888	896
Kirkkonummi	2385	2187	1958	1925	1864	1726	1669	1565	1477
Lapinjärvi	241	284	252	235	228	212	213	198	189
Lohja	2385	2256	2056	1900	1801	2178	2149	2055	1804
Loviisa	1285	1207	1089	1044	1011	857	809	757	724
Myrskylä	120	110	99	90	88	79	73	69	64
Mäntsälä	2683	2491	2285	2229	2154	2094	2023	1910	1823
Nurmijärvi	3079	2877	2619	2535	2454	2198	2160	2063	1960
Pornainen	228	213	190	184	182	167	159	147	143
Porvoo	2692	2540	2289	2232	2174	2017	1926	1796	1733
Pukkila	110	100	88	82	81	71	67	64	61
Raasepori	1468	1330	1162	1102	1033	914	870	804	741
Sipoo	2000	1891	1729	1804	1692	1294	1230	1168	1112
Siuntio	387	354	312	286	283	255	244	231	221
Tuusula	2397	2190	1958	1955	1914	1739	1667	1549	1487
Vihti	2111	1952	1737	1698	1662	1534	1520	1425	1360
Yhteensä	29684	27601	24814	24209	23321	21646	20920	19649	18597



Taulukko 6. Satamien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2012.

Tabell 6. Utsläpp från hamnar (ton/år) åren 2004–2012.

tonnia/vuosi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Typenoksidit</b>								
Hanko	619	658	559	589	440	509	578	549
Inkoo			3	17	14	14	13	13
Loviisa				8	35	43	44	47
Yhteensä	619	658	562	613	489	566	635	609
<b>Hiukkaset</b>								
Hanko	16	13	16	16	12	14	17	15
Inkoo			72		3			
Loviisa				1	1	1	0,9	2
Yhteensä	16	13	88	17	16	15	18	17
<b>Rikkidioksidi</b>								
Hanko	215	250	187	198	147	174	192	184
Inkoo			1	2	2	1	0,9	1
Loviisa				3	3	2	2	2
Yhteensä	215	250	188	203	152	177	195	187
<b>VOC-yhdisteet</b>								
Hanko	24	20	24	25	19	21	24	24
Inkoo								
Loviisa								
Yhteensä	24	20	24	25	19	21	24	24
<b>Hiilimonoksidi</b>								
Hanko							92	84
Inkoo								
Loviisa							6	8
Yhteensä							98	92

## Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta

Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Yleisten teiden liikennemäärä tiedot saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta. Ajoneuvojakauma saatiin LIISA-laskentajärjestelmän tiedoista vuodelle 2011.

Päästökertoimina käytettiin keskimääräisen ajoneuvokannan päästökertoimia vuodelle 2010 (osa vuodelle 2005) (Laurikko, 2007, 2010). Koska päästökertoimet riippuvat nopeudesta, tarvittiin myös tieto kunkin tie- tai katuosuuden nopeudesta. Yleisten teiden ajonopeutena käytettiin nopeusrajoituksen mukaista nopeutta, joka saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Päästötiheyslaskelmat tehtiin typenoksideille ja suorille hiukkaspäästöille. Epäsuoria hiukkaspäästöjä eli liikenteen nostattamaa katupölyä, kylmäkäynnistyksiä ja kylmäajoa ei ole huomioitu laskelmissa.

Päästötiheyden avulla arvioitiin kunnan ilmanlaatua.

$P_{i,j} = (L_j * b_{i,r})_{\text{kevyt liikenne}} + (L_j * b_{i,r})_{\text{raskas liikenne}} + (L_j * b_{i,r})_{\text{raskas yhdistelmä}}$ ,

missä

$P_i$  on yhdisteen  $i$  päästötiheys tie/katuosuudella  $j$  [kg/km]

$L_j$  on liikennemäärä tie/katuosuudella  $j$

$b_{i,r}$  on ajamisesta aiheutuvan päästön kerroin keskimääräiselle vuoden 2010 (2005) ajoneuvolle, yhdisteelle  $i$  nopeudella  $r$  [kg/km]

kevyt liikenne on bensiini- ja dieselkäyttöiset henkilöautot ja pakettiautot

raskas liikenne on linja-autot ja kuorma-autot ilman perävaunua

raskas yhdistelmä on perävaunulliset kuorma-autot

## Liite 3. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2013

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) kuukausi- ja vuosikeskiarvot Hyvinkäällä ja Lohjalla vuonna 2013.

Tabell 1. Medeltal av inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>), kvävemonoxid (NO), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och finpartiklar (PM<sub>2,5</sub>) per månad och per år i Hyvinge och Lojo år 2013.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m <sup>3</sup>		Typpimonoksidi, µg/m <sup>3</sup>		Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>		Pienhiukkaset, µg/m <sup>3</sup>
	Hyvinkää	Lohja	Hyvinkää	Lohja	Hyvinkää	Lohja	Lohja
1	10	8	16	4	21	13	6,3
2	9	9	13	5	21	16	7,0
3	31	17	14	4	23	15	7,0
4	43	25	9	2	20	11	8,8
5	16	13	5	1	11	8	6,8
6	15	12	6	1	12	6	7,4
7	11	10	7	1	11	5	6,0
8	12	9	7	2	15	7	4,8
9	11	9	11	3	14	9	5,5
10	9	8	10	3	16	9	4,9
11	9	6	12	4	18	9	3,6
12	11	8	10	3	15	9	5,5
vuosi	16	11	10	3	17	10	6,1

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) vuorokausihaarvoon verrannolliset pitoisuudet Hyvinkäällä ja Lohjalla vuonna 2013.

Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) som är jämförbara med dygnriktvärdet i Hyvinge och Lojo år 2013.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m <sup>3</sup>		Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>	
	Hyvinkää	Lohja	Hyvinkää	Lohja
1	19	17	40	35
2	16	14	40	29
3	58	30	40	32
4	135	60	36	23
5	23	21	19	12
6	25	23	20	12
7	16	17	19	9
8	20	17	24	12
9	18	15	27	15
10	14	14	28	23
11	20	11	31	20
12	31	18	29	20

Hengitettävien hiukkasten vuorokausihaarvo on 70 µg/m<sup>3</sup> ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Typpidioksidin vuorokausihaarvo on 70 µg/m<sup>3</sup> ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Dygnriktvärdet för inandningsbara partiklar är 70 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad. Dygnriktvärdet för kvävedioxid är 70 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) tuntiohaarvoon verrannolliset pitoisuudet Hyvinkäällä ja Lohjalla vuonna 2013.

Tabell 3. Halter av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) som är jämförbara med timriktvärdet i Hyvinge och Lojo år 2013.

kk	Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>	
	Hyvinkää	Lohja
1	65	58
2	62	56
3	89	64
4	75	52
5	32	24
6	34	22
7	31	20
8	38	22
9	44	28
10	53	48
11	58	58
12	70	49

Typpidioksidin tuntiohaarvo on 150 µg/m<sup>3</sup> ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Timriktvärdet för kvävedioxid är 150 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med 99. procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) ja pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) mittausten ajallinen edustavuus Hyvinkäällä ja Lohjalla vuonna 2013.

Tabell 4. Temporal representativitet av mätningarna för inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och finpartiklar (PM<sub>2,5</sub>) i Hyvinge och Lojo år 2013.

	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
	Hyvinkää	Lohja	Hyvinkää	Lohja	Lohja
1	89,8	100,0	91,1	99,9	100,0
2	100,0	99,9	100,0	100,0	99,9
3	90,8	87,1	99,9	99,7	87,1
4	100,0	99,7	100,0	99,7	99,7
5	99,6	100,0	99,7	99,5	100,0
6	99,9	100,0	99,9	99,7	100,0
7	99,5	99,9	99,7	99,2	99,9
8	100,0	100,0	99,7	80,4	100,0
9	100,0	86,5	99,9	99,9	86,5
10	100,0	100,0	99,7	99,7	100,0
11	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
12	98,0	94,8	98,4	94,5	94,8

## Liite 4. Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO<sub>2</sub>) kuukausikeskiarvot (µg/m<sup>3</sup>) Uudellamaalla vuonna 2013.

Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m<sup>3</sup>) av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i Nyland år 2013.

NO <sub>2</sub>	Hyvinkää			Järvenpää			Kerava		
Paikka- nro	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kk	Uuden- maankatu	Hämeen- katu	Terveys- keskus	Alhotie	Sibeliuksen väylä	Vanhan- kyläntie	Sibeliuk- sentie	Virren- kulma	Tuusulan- tie
	HY1	HY2	HY3	JÄ1	JÄ2	JÄ3	KE1c	KE2c	KE3c
1	19	25	14	23	18	18	24	14	17
2	20	22	13	21	17	18	24	16	17
3	21	24	11	22	19	18	26	13	17
4	17	17	9	15	14	13	21	12	13
5	12	12	5	9	9	10	13	6	10
6	12	13	6	10	9	11		7	9
7	10	14	5	9	9	7	12	5	8
8	14	16	8	12		11	19	8	10
9	14	15	8	13		10	16	7	12
10	16	18	10	17	13	12	20	11	13
11	18	21	13	21	15	14	23	13	12
12	15	16	10	15	11	12	18	10	11
Keski- arvo	16	18	9	16	13	13	20	10	12

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Årsgränsvärdet är 40 µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub>	Porvoo			Kirkkonummi		Lohja		
Paikka- nro	1	2	3	1	2	1	2	3
Kk	Rihkamatori	Aleksan- terinkatu	Maunu Eerikin- pojankatu	Masala	Vanha Rantatie	Keskus- aukio	Ojamon- harjuntie	Lohjan- harjuntie
	PO1	PO2	PO3b	KN1b	KN2	LO1	LO2	LO3b
1	24	20	21	15	13	17	17	29
2	26	22	22	19	16	22	17	31
3	24	22	20	11	9	17	15	27
4	19	16	15	10	9	14	11	23
5	18	14	12		9	12	9	21
6	15	13	10	7	7	10	8	18
7	12	7	8	4	4	9	6	17
8	15	13	13	7	7	10	10	21
9	16	13	12	7	6	15	9	23
10	17	16	14	8	8	12	10	22
11	19	20	17	9	9	13		24
12	19	17	14	8	9	11	11	20
Keski- arvo	19	16	15	10	9	14	11	23

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.

Årsgränsvärdet är 40 µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub>	Nurmijärvi		Tuusula			Vihti		
Paikka- nro	1	2	1	2	3	1	2	3
Kk	Kirkonkylä	Klaukkala	Tuusulan väylä	Hämeentie	Järvenpään- tie	Nummela	VT25 risteys	Tarvontie
	NU1	NU2	TU1	TU2	TU3	VI1	VI2b	VI3
1	17	22	26	18	24	27	21	33
2	21	22	26	19	20	31	24	32
3	19	22	24	14	22	27	23	39
4	13	16	25	13	18	23	17	24
5	11	10	21	11	11	19	16	21
6	10	13	20	10	12	14	16	19
7	8	10	13	7	10	12	11	19
8	12	15	21	10	15	17	17	23
9	14	14	19	13	11		17	25
10	12	19		11	18		19	23
11	13	20	21	12	20	21	18	26
12	11	15	18	11	14	19	17	17
Keski- arvo	13	17	21	13	16	21	18	25

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.  
 Årsgränsvärdet är 40 µg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO<sub>2</sub>) vuosikeskiarvot (µg/m<sup>3</sup>) Uudellamaalla vuosina 2004–2013.Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m<sup>3</sup>) av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i Nyland åren 2004–2013.

Kunta	Paikka		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hanko	Santalantie	HA1						13				
	Hangonkyläntie	HA2						8				
	Kauppatori	HA3						13				
Hyvinkää	Uudenmaankatu	HY1	20	19	19	19	16	17	18	17	17	16
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19	18	19	18
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12	11	11	9
Järvenpää	Alhotie (Teboilin huolto- aseman vieressä)	JÄ1	18	16	17	16	15	16	18	17	16	16
	Sibeliuksenväylä	JÄ2	16	15	15	15	14	15	16	14	13	13
	Vanhankyläntie	JÄ3	14	14	14	13	12	13	15	14	13	13
Kerava	Ali-Keravantie 25	KE1a	29	25	25							
	Ali-Keravantie	KE1b				16	16	17				
	Sibeliuksentie	KE1c							20	20	19	20
	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
Kirkkonummi	Puronpolku	KN1a	10	9	11	10	8	9				
	Masala	KN1b							13	11	11	10
	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
Nurmijärvi	Kirkonkylä	NU1	16	14	15	14	13	15	17	15	15	13
	Klaukkala	NU2	19	16	18	17	16	17	20	19	18	17
Porvoo	Rihkamatori	PO1	26	22	24	23	20	21	23	20	20	19
	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
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23	22	20	21
	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

Vuosisiraja-arvo on 40 µg/m<sup>3</sup>.Årsgränsvärdet är 40 µg/m<sup>3</sup>.

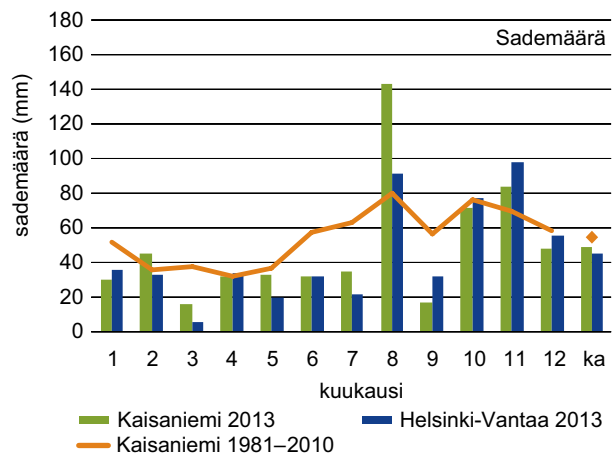
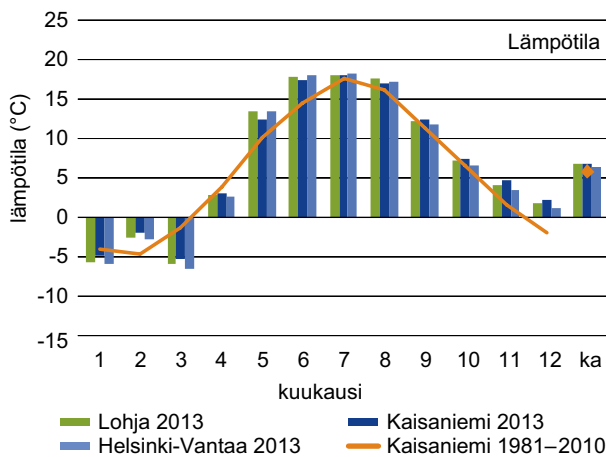
## Liite 5. Säätila

Vuosi 2013 oli keskimääräistä lämpimämpi ja sateetomampi (kuva 1a ja 1b). Erityisesti helmikuu, touko-kesäkuu sekä marras-joulukuu olivat vertailujaksoa 1981–2010 lämpimämpiä. Vuoden alkupuolisko oli vähäsateinen, mutta elokuu ja marraskuu runsasateisia. (Ilmatieteen laitos 2013).

Vuoden 2013 alkaessa lunta oli runsaasti ja maa pysyi paksun lumen peittämänä huhtikuun puoliväliin asti. Sen jälkeen lumi sulii erittäin nopeasti lämpimän sään ja ajoittaisten vesisateiden myötä. Kevät jäi lyhyeksi. Toukokuu oli poikkeuksellisen lämmin, kuten myös kesäkuu. Molemmat kuukaudet olivat 2–3 astetta vertailujaksoa lämpimämpiä, ja lämmin kesäsää jatkui vielä elokuussakin. Alkusuksyn lämpötilat olivat tavanomaisia, mutta marras- ja joulukuu olivat lauhjoja ja lämpötila pysytteli enimmäkseen nollian yläpuolella. Joulukuussa poikkeama vertailujaksoon oli yli 4 astetta lämpimämpää. Joulukuun alkupuolella oli hieman lunta ja pakkasta viikon verran, mutta vuosi loppui lumettomana ja lauhana. Marras-joulukuussa oli kuukauden sisällä kolme myrskyä, Eino, Oskari ja Seija, jotka aiheuttivat laajalti merkittäviä tuhoja. (Ilmatieteen laitos 2013).

Ilman suhteellinen kosteus laskee pahimpaan kevätpölyaikaan ja on yleensä pienimmillään runsaat 60%. Pääkaupunkiseudulla vuonna 2013 ilma oli erityisesti maaliskuussa tavanomaista kuivempaa, maaliskuun keskimääräinen suhteellinen kosteus oli 58%. Auringon säteily puolestaan oli maaliskuussa vertailujaksoa 2003–2012 voimakkaampaa. Vuonna 2013 pääkaupunkiseudun yleisin tuulensuunta oli lounas. Kuukausien väliset erot tuulen suunnassa ovat kuitenkin suuria.

Vuonna 2013 voimakkaita inversioita esiintyi melko vähän ja ne jäivät kestoltaan lyhytaikaisiksi, eikä niiden vaikutuksesta syntynyt merkittäviä ilmansaaste-episodeja. Inversiossa maanpinnan lähellä on kylmää ja raskasta ilmaa lämpimämmän ilman alla, joten matalalle tulevat päästöt eivät pääse sekoittumaan ja laimenemaan. Vuonna 2013 oli kuitenkin syyskesää lukuun ottamatta normaalia runsaammin tilanteita, joissa lämpötila ylempänä oli lievästi korkeampi kuin maanpinnassa.



Kuva 1 a ja b. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina 2013 sekä vertailujaksolla 1981–2010 Kaisaniemessä ja Helsinki–Vantaan lentokentällä (Ilmatieteen laitos 2013) ja HSY:n mittauspisteessä Lohjalla.

Bild 1 a och b. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärdet i år 2013, samt under referensperioden 1981–2010 i Kaisaniemi, på Helsingfors–Vanda flygfält (Ilmatieteen laitos 2013) och i HSY:s mättningspunkt i Lojo.



## Liite 6. Mittausverkon toiminta vuonna 2013

### Mittausasemat

Vuonna 2013 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Hyvinkäälle.

### Mittausasemien toiminta

Lohjalta ja Hyvinkäältä saatiin kaikista mitattavista komponenteista riittävästi mittautuloksia raja-arvoihin ja ohjearvoihin vertaamiseksi.

### Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatatiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti internetissä HSY:n kotisivuilla [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi) ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämässä Ilmanlaatuportaaliissa [www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi).

### Mittausmenetelmät ja laitteet

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

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2013 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR- ja Grimm 180 -analysointilaitteita.

Tulosten yhteneväisyyden osoittamiseksi Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) vertasivat Valtilassa syksystä 2000 kesään 2001 jatkuvatoimisia laitteita (TEOM ja FH 62-IR) ja Kleinfiltergerätiä, joka on yksi referenssikeräimistä. Vertailun mukaan jatkuvatoimiset laitteet antoivat referenssimenetelmän

kanssa riittävän yhdenmukaisia tuloksia eikä korjauskerrointa tarvita. Vuoden 2008 alussa käyttöön otetun Grimmin PM<sub>10</sub>-tulokset on korjattu kertoimella 0,82.

Ilmatieteen laitos teki vuosina 2007–2008 uuden laitevertailun eri hiukkaslaitteiden ekvivalenttisuuden osoittamiseksi (Waldén ym. 2010). Hengitettävien hiukkasten osalta uusia korjauskertoimia ei huomioita tulosten laskennassa. Pienhiukkasten osalta HSY käyttää pienhiukkastulosten laskennassa laitevertailussa saatuja korjausyhtälöitä: (FH62-IR x 1,35 – 0,73) ja (Grimm x 0,75 – 0,31). Laitteiden omat sisäiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjausta Ilmatieteen laitoksen korjausyhtälöillä. HSY on myös korjannut takautuvasti kaikki tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien pienhiukkastulokset käyttäen laitevertailun korjausyhtälöitä.

Typidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä HSY käyttää IVL-tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on kuukausi ja keräysalustana on NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos. Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastaa Metropolilab Oy.

### Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

Mittalaitteet kalibroidaan mittaussuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti. Huollon yhteydessä määritetään laitteiden toistuvuus ja tehdään monipistekalibrointi laitteiden lineaarisuuden selvittämiseksi sekä määritetään typenoksidianalysointilaitteiden NO<sub>2</sub>-konverterin hyötysuhde. Typenoksidianalysointilaitteet kalibroidaan käyttämällä kaasupulloa ja -laimenninta (Horiba APMC-360). Kaasupullon pitoisuus sekä laimentimesta syötetyn kalibroitikaasun pitoisuus määritettiin kansallisessa referenssilaboratoriossa Ilmatieteen laitoksella.

Typenoksidianalysointilaitteiden NO- ja NO<sub>x</sub>-kanavat kalibroidiin kerran kuussa nollakaasulla ja kalibrointikaasulla. Laitteiden lineaarisuus tarkistettiin kerran vuodessa monipistekalibroinnilla käyttäen seuraavia pitoisuuksia: 0, 200, 400, 600 ja 800 ppb. Kalibrointikaasut tuotettiin laimentamalla kaasua, jonka pitoisuus

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typenoksidit	Kemiluminenssi	Horiba APNA 360/370	Lohja, Hyvinkää
Hengitettävät hiukkaset	$\beta$ -säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Hyvinkää
Hengitettävät hiukkaset	Optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset	Optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sääparametrit: Tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika, sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja

oli 10 ppm. Monipistekalibroinnin yhteydessä tarkastettiin myös analysaattorin NO<sub>2</sub>-konvertterin hyötysuhde. Ennen kalibroitokierrosta kenttäkalibroinnissa käytettävän kaasun pitoisuutta verrattiin toisella laimentimella (APMC-370) ja NO-pullolla (pitoisuus 10 ppm, tarkkuus 2%) tuotettuun kaasuun.

Typenoksidianalysaattoreille on tehty osalla pysyvistä mittausasemista automaattinen nolla- ja alue-tason tarkistus laimealla NO-kaasulla (noin 800 ppb) kerran viikossa. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimintaa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Jatkuvatoimisten hiukkasanalysaattoreiden virtaukset on kalibroitu puolen vuoden välein Bronchorst-massavirtamittarien avulla.

FH 62 I-R:n massanmittaus on kalibroitu puolen vuoden välein mittaamalla kalibroitilevyn  $\beta$ -säteilyn absorptio.

Typenoksidi-, hiilimonoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2011 Ilmatieteenlaitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauskierroksiin. Osana vertailumittauksia oli mittausaseman ja mittausverkon toiminnan auditointi. Vertailuja on suoritettu aiemmin joulukuussa 2003 ja kesäkuussa 2006.

## Liite 7. 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.
CO	= hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu.
CO <sub>2</sub>	= hiilidioksidi, kasvihuonekaasu.
Episodi	= tilanne, jossa ilman epäpuhtaudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Suomessa merkittävimmät yhdisteet episodin muodostumiseen ovat typenoksidit ja hiukkaset, joiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Myös kaukokulkeutuneet pienhiukkaset aiheuttavat ajoittain episodeja.
Ilmanlaatuindeksi	= ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO ja O <sub>3</sub> , joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksini on jaettu 5 luokkaan; hyvästä erittäin huonoon.
Ilmansaasteet	= ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita.
Inversio/ Maanpintainversio	= tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.
KAVL	= keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa/arkivuorokausi).
LTO-sykli	= Landing and Take Off Cycle; sisältää lentokoneen lentoonlähden ja laskeutumisen 0–915 m (3000 jalan) korkeudella sekä liikkumisen lentoasema-alueella. Alueellisesti tämä korkeus vastaa 18 kilometrin matkaa koneen laskeutuessa ja 6 km koneen noustessa.
Mikrogramma	= µg, tuhannesosa milligramma, ts. miljoonasosa grammaa.
NO	= typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettava kaasu.
NO <sub>2</sub>	= typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu.
NO <sub>x</sub>	= typenoksidit (NO + NO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> :ksi laskettuna).
O <sub>3</sub>	= otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Ohjearvot	= kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.
Pintalähde	= pieni päästölähde, joka ei ole ympäristölupavelvollinen. Esimerkiksi talokohtainen lämmitys ja muu pienpoltto, työkoneet, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö.
Pistelähde	= sijainniltaan pysyvä päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti, tässä ympäristölupavelvolliset laitokset.
Pitoisuus	= epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m <sup>3</sup> ).
PAH	= polysykliset aromaattiset hiilivedyt.
PM <sub>2,5</sub>	= pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm.
PM <sub>10</sub>	= hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm.
Raja-arvo	= määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.
SO <sub>2</sub>	= rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu.
TRS	= pelkistyneet, haisevat rikkinyhdisteet.
TSP	= kokonaiseleijuma, kaikki ilmassa leijuvat hiukkaset.
VOC	= haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.

## Liite 8. Katupölyn haittojen vähentäminen

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun seurannan ensimmäisellä viisivuotisjaksolla tehtiin se hie- man yllättäväkin havainto, että hengitettävien hiuk- kasten pitoisuudet kohosivat ajoittain hyvin korkeiksi taajamien liikenneympäristöissä. Vaikka raja-arvot eivät ylittyneetkään, niin päiviä, jolloin raja-arvotaso ylittyi, saattoi olla jopa enemmän kuin vastaavissa ympäristöissä pääkaupunkiseudulla, jossa asukas- ja liikennemäärät ovat huomattavasti suurempia kuin seuranta-alueen kunnissa. Myös huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli säännöllisesti pää- kaupunkiseudun vastaavia ympäristöjä enemmän. Katujen keväinen pölyäminen on suurin syy korkei- siin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin ja huonon ilmanlaadun tunteihin.

Suomessa on tehty paljon katupölyyn liittyvää tut- kimusta. Esimerkiksi Helsingin ympäristökeskuksen koordinoimassa nk. Kapu I -projektissa tutkittiin vuo- sina 2006 – 2007, miten talvikunnossapidon toimen- piteet ja katujen kevätpuhdistus vaikuttavat katupölyn määrään. Tavoitteena oli löytää keinoja, joilla voidaan vähentää kevätkauden korkeita hengitettävien hiuk- kasten pitoisuuksia Suomen kaupungeissa. Tutkimuk- sia tehtiin Helsingissä, Vantaalla, Espoossa, Keraval- la, Tampereella ja Riihimäellä (Tervahattu ym. 2007).

Pääkaupunkiseudun kaupungit ja YTV ovat laa- tineet ilmansuojelun toimintaohjelmat vuosille 2008–2016 (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2008, Espoon ympäristökeskus 2008, Vantaan ympä- ristökeskus 2008, Kauniaisten ympäristötoimi 2008, YTV 2008). Helsinki esitti hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseksi ja katupölyn haittojen vä- hentämiseksi ohjelmassaan useita toimenpiteitä, jois- ta se teetti myös vaikutusarviot (Viinanen ja Pitkänen 2008). Toimenpiteet ovat sovellettavissa muissakin kunnissa. Tässä Helsingin ohjelman toimenpiteitä esi- tellään luettelon omaisesti ja viitataan edellä mainittui- hin ohjelmiin ja vaikutusarvioon, joista löytyy lisätietoa aiheesta.

### **Katupölyn muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat:**

- ajoneuvojakauma (raskaan liikenteen osuus)
- ajonopeus
- rengastyypit (esim. nastarenkaiden osuus liikenne- virrassa)
- päällysteen ominaisuudet (päällystetyyppi, kivi- aineksen ominaisuudet)
- talvihiekkoitus (levitysmäärä, levityskertojen luku- määrä, kiviaineksen laatu)
- muut lähteet (esim. rakennustyömailta ja päällystä- mättömiltä pinnoilta kulkeutuva pölyävä aines)

### **Katupölyn päästöihin ilmaan vaikuttavat:**

- kadun pintojen kosteus
- kadun pinnalle kerääntynyt aikaisemmin muodos- tunut pölyävä aines

### **Päästöjen ohella ilmanlaatuun vaikuttavat myös säätekijät:**

- ilmakehän sekoituskorkeus
- ilmakehän stabiilisuus
- tuulisuus

### **Katupölyn aiheuttamien haittojen vähentämiseksi Helsingin ilmansuojelun toimintaohjelmassa on esitetty seuraavat toimenpiteet:**

- Kehitetään eri toimijoiden välistä yhteistyötä, jotta talvikunnossapito ja kevätpuhdistus toimisivat koordinoitusti ja ajallisesti tehokkaasti.
- Teetetään katupölyn torjuntaan liittyviä tutkimuksia Tutkimustiedon avulla luodaan ymmärrystä pö- lyn muodostumiseen ja päästöihin vaikuttavista tekijöistä ja tavoista vähentää niitä. Tiedon pe- rusteella toimenpiteiden vaikuttavuutta voidaan arvioida paremmin ja tehokkaimmiksi osoittautu- neita toimenpiteitä painottaa.

- Huomioidaan suunnittelussa katujen kunnossapidon tarpeet
 

Toimenpiteen tarkoituksena on tehostaa työkonoiden liikkumista katualueilla suunnitelmalla niille kaupunkisuunnittelun rajoissa mahdollisimman sujuvat työreitit.
- Huomioidaan pölyämisoimaisuudet katurakentamisessa
 

Toimenpiteen tarkoituksena on parantaa katujen puhdistuvuutta mahdollistamalla pölyn tehokas kulkeutuminen pois kadun pinnoilta. Esille on nostettu erityisesti hulevesien tehokas poistuminen kadun pinnoilta ja asfalttityypin vaikutus päällysteen puhdistuvuuteen.
- Vähennetään rakennustyömaiden ja katurakennustyömaiden pölyä
 

Kuormia kostuttamalla, työmaa-ajoneuvojen renkaiden pesemällä ja ohjeistamalla pienempiä työmaita minimoimaan pölypäästöt vähennetään pölyn kulkeutumista rakennustyömailta.
- Kehitetään kalustoa
 

Kadunpuhdistuslaitteistojen hankinnassa tulisi hengitettävien hiukkasten osalta ottaa huomioon sekä puhdistustehokkuus kadun pinnasta että poistoilman puhtaus.
- Parannetaan liukkaudentorjunnassa käytettävän hiekoitussepin laatua
 

Pesuseulonnalla ja materiaalivalinnoilla voidaan parantaa hiekoitussepin laatua. Myös hiekoitusmäärien optimoinnilla voidaan vähentää katujen pölyämistä.
- Selvitetään ja otetaan käyttöön nastarenkaiden käytön vähentämiskeinot
 

Ilmansuojeluohjelmassaan Helsinki on päättänyt selvittää mm. muiden kaupunkien (esimerkiksi Oslo ja Tukholma) kokemukset nastarenkaiden vähentämisestä. Lisäksi selvitetään menetelmiä (tiedotus, valistus, käyttömaksu, käyttökielto) niiden käytön vähentämiseksi ja menetelmien vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja katupölyn määrään.
- Tiukennetaan kaupungin antamia määräyksiä ja suosituksia.
 

Kaupungin antamien määräyksin puututaan mm. siihen, miten kadun ja yleisten alueiden kunnossapitoa tehdään. Kohderyhmiä ovat kiinteistöt, joille annettaisiin määräyksiä lumenpoistosta ja liukkaudentorjunnassa käytettävästä sepelistä.
- Kehitetään suolauksen käyttöä liukkaudentorjunnassa mm. selvittämällä suolauksen lisäämisen ja uusien liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksia.
- Kehitetään pölyn sidontaa episoditilanteissa:
 

Pölyn sidonnasta akuuteissa tilanteissa on saatu pääkaupunkiseudulla hyviä kokemuksia. Sateetomana aikana hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia voidaan alentaa kalsiumkloridiliuoksella jopa kahden viikon ajan.
- Lisätään lumen kuljetuksia erityisesti ajoreittien läheisyydessä
 

Lumen- ja jäänpoiston tehostaminen katuympäristössä voi vähentää keväällä vapautuvaa pölykuormaa.
- Nopeutetaan ja aikaistetaan kevätpuhdistusta.
 

Tavoitteena on poistaa hiekoitusseppä katu ympäristöstä jo talvella kevätpuhdistuksen nopeuttamiseksi. Lisäksi tämän toimenpiteen yhteydessä on ehdotettu laitetekniikan uudistamista, kiinteistöjen talviaikaista hiekanpoistoa sekä ajoneuvojen siirron tehostamista katujen varsilta.
- Kehitetään työn laatua ja laadunvarmennusta.
 

Laadunvarmennusta tilaajan ja tuottajan kesken voidaan kehittää esimerkiksi parantamalla työmenetelmiä, tarjoamalla urakoitsijoille parempi hinta paremmasta laadusta, kehittämällä uusia menetelmiä todeta laadutason ja kehittämällä hankintavaatimuksia.
- Lisätään katujen puhdistukseen liittyvää tiedottamista eri kohderyhmille, esimerkiksi kaupunkilaisille, kiinteistöille ja kiinteistöyhtiöille.



KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 60/2014				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Päivi Aarnio, Liisa Matilainen ja Kati Loukkola		Julkaisuaika Kesäkuu 2014		
		Kustantaja / Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja		
Julkaisun nimi <b>Ilmanlaatu Uudellamaalla vuosina 2004–2013</b>				
Tiivistelmä Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuosina 2004–2013 Uudenmaan mittauskohteissa eli Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Lohjalla, Porvoossa ja Tuusulassa valtaosan ajasta hyvää tai tyydyttävää. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli eniten Järvenpäässä vuonna 2012, Hyvinkäällä vuonna 2008 ja Porvoossa vuonna 2007. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunnit aiheutuivat pääasiassa katujen pölyämisestä keväisin. Katupölyn haittojen vähentämiseen tulisi Uudenmaan taajamissa kiinnittää erityistä huomiota.  Hengitettävälle hiukkasten pitoisuuksille annetut raja-arvot eivät vuosina 2004–2013 ylittyneet. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi kaikilla mittausasemilla. Mittausasemien sijainti on vaihtunut niin usein, että pitoisuuksien kehittymistä on mahdotonta arvioida toistaiseksi. Lohjalla mittauksia on tehty joka vuosi ja siellä pitoisuudet näyttäisivät olevan laskussa.  Sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa saadut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet ovat pysyneet viimeiset kymmenen vuotta likimain ennallaan. Muutamissa mittauspisteissä pitoisuudet kuitenkin ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi tai melkein merkitsevästi.  Otsonipitoisuudelle vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylittyneet. Sen sijaan terveysperusteinen pitkän ajan tavoite ylittyi joka vuosi lukuun ottamatta vuotta 2012. Kasvillisuusperusteinen pitkän ajan tavoite ylittyi vuosina 2004, 2006, 2008, 2010, 2011 ja 2013.  Energiantuotannon ja teollisuuden päästöjä dominoivat Inkoon voimalaitoksen, Kilpilahden teollisuusalueen ja Koverharin terästehtaan päästöt. Inkoon voimalaitoksen päästöt vaihtelevat huomattavasti vuodesta toiseen, joten myös alueen kokonaispäästöissä vuosien välinen vaihtelu on suurta eikä selviä trendejä ole havaittavissa.  Uudenmaan seuranta-alueella puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitys-ilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton hiukkaspäästöt olivat vuodelle 2010 arvioitujen päästömäärien perusteella noin puolet ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt neljänneksen alueen kokonaispäästöistä.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa				
ISBN (painettu) 978-952-314-067-7	ISBN (PDF) 978-952-314-068-4	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-068-4		Kieli suomi
Sivumäärä 140				
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana verkossa: <a href="http://www.doria.fi/ely-keskus">www.doria.fi/ely-keskus</a>				
Kustannuspaikka ja -aika Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus			Painotalo Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy	

## PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 60/2014				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Päivi Aarnio, Liisa Matilainen och Kati Loukkola		Publiceringsdatum Juni 2014		
		Utgivare / Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansier/uppdragsgivare		
Publikationens titel <b>Iلمانlaatu Uudellamaalla vuosina 2004–2013</b> (Luftkvalitet inom Nyland åren 2004–2013)				
<p>Sammandrag</p> <p>Beräknat på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten åren 2004–2013 vid mätpunkterna i Nyland, det vill säga i Hyvinge, Träskända, Kervo, Lojo, Borgå och Tusby största delen av tiden bra eller tillfredställande. Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet förekom mest i Träskända år 2012, i Hyvinge år 2009 och i Borgå år 2007. Gatornas dammande på våren var den huvudsakliga orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet. Sålunda borde man fästa särskild uppmärksamhet vid att minska olägenheterna orsakade av gatornas dammande i tätorterna i Nyland.</p> <p>Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte åren 2004–2013. Dygnsriktvärdet för inandningsbara partiklar överskreds på alla mätstationer. Mätstationernas placering har ändrats så ofta, att utvecklingen av koncentrationerna tills vidare är omöjlig att beräkna. I Lojo har mätningar gjorts varje år och där verkar koncentrationerna vara på väg ner.</p> <p>Kvävedioxidkoncentrationerna låg klart under gräns- och riktvärdena. Koncentrationerna har hållits på så gott som samma nivå under de senaste tio åren. På några mätpunkter har koncentrationerna dock sjunkit statistiskt signifikativt eller nästan signifikativt. Målvärdena för år 2010 för ozon överskreds inte, Däremot överskreds det hälsobaserade långsiktiga värdet varje år, med undantag för år 2012. Det växtlighetsbaserade långsiktiga målvärdet överskreds åren 2004, 2006, 2008, 2010, 2011 och 2013.</p> <p>Energiproduktionens och industrins utsläpp domineras av utsläppen från Ingå kraftverk, Sköldviks industriområde och Koverhars stålverk. Utsläppen från Ingå kraftverk varierar avsevärt från år till år, så även totalutsläppens variation i området är stor från år till år och inga klara trender kan observeras.</p> <p>Inom Nylands uppföljningsområde är småskalig vedeldning betydande ur luftkvalitetssynpunkt. Den småskaliga vedeldningens inverkan på inandningsluftens kvalitet accentueras, då utsläppen sker ur lågt belägna skorstenar i bostadsområden. På basen av beräknade utsläppsmängder för år 2010 utgjorde vedeldningens partikelutsläpp cirka hälften och utsläppen av flyktiga organiska föreningar en fjärdedel av områdets totalutsläpp.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland				
ISBN (tryckt) 978-952-314-067-7	ISBN (PDF) 978-952-314-068-4	ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt) 2242-2846	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-068-4	Språk finska	Sidantal 140
Beställningar Publikationen finns på webben: www.doria.fi/ely-keskus				
Förläggningsort och datum Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		Tryckeri Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy		





Uudellamaalla (pl. pääkaupunkiseutu) on vuodesta 2004 alkaen mitattu jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia vuoden jaksoissa liikenneympäristöissä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Porvoossa ja Tuusulassa. Lohjan kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla pitoisuuksia on mitattu joka vuosi. Lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia on kartoitettu passiivikeräimillä yhdeksässä alueen kunnassa.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän tekemien mittausten perusteella ilmanlaatu on viimeisten kymmenen vuoden aikana ollut enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää. Hengitettävillä hiukkasten pitoisuuksille annetut raja-arvot eivät vuosina 2004–2013 ylittyneet. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo kuitenkin ylittyi ajoittain kaikilla mittausasemilla katujen pölyämisen vuoksi.

Sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa saadut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet ovat suurimmaksi osaksi pysyneet viimeiset kymmenen vuotta likimain ennallaan. Muutamissa mittauspisteissä pitoisuudet ovat laskeneet tilastollisesti merkitsevästi tai melkein merkitsevästi.

Otsonipitoisuudelle vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylittyneet. Sen sijaan terveysperusteinen pitkän ajan tavoite ylittyi joka vuosi lukuun ottamatta vuotta 2012. Kasvillisuusperusteinen pitkän ajan tavoite ylittyi vuosina useampana vuonna.

Energiantuotannon ja teollisuuden päästöissä vuosien välinen vaihtelu oli suurta eikä selviä trendejä ole havaittavissa. Liikenteen päästöt ovat sen sijaan laskeneet säännönmukaisesti. Uudellamaalla puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla.

**RAPORTTEJA 60 | 2014**  
**ILMANLAATU UDELLAMAALLA VUOSINA 2004 – 2013**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-314-067-7 (painettu)**  
**ISBN 978-952-314-068-4 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**  
**ISSN 2242-2846 (painettu)**  
**ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-068-4**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)**

