Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014

Loukkola Kati



LOHJAN YMPÄRISTÖ- RAKENNUSLAUTAKUNTA, JULKAISU 1/15

Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014

Loukkola Kati

Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta
ISSN 2342-2343 (painettu)
ISSN 2342-7787 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-5772-31-9* (painettu)
ISBN 978-952-5772-32-6* (PDF)
LOHJA 2015

Esipuhe

Lohjalla on pitkä perinne ilmanlaadun seurannassa, sillä mittauksia on tehty jo vuodesta 1988 lähtien. Vuoden 2014 ilmanlaadun tarkkailu perustuu alueelliseen ilmanlaadun seurantaohjelmaan vuosille 2014 – 2018. Seuranta perustuu ympäristönsuojelulakiin, joka velvoittaa kunnat huolehtimaan ympäristön tilan seurannasta alueellaan. Osalla yrityksistä on ympäristöluvassa asetettu velvoite seurata toimintansa vaikutuksia ilmanlaatuun. Osa yrityksistä on mukana vapaaehtoisesti. Lohjalla kyseiset velvoitteet hoidetaan yhteistarkkailulla ja tämä raportti on yhteenveto tarkkailun tuloksista.

Lohjan kaupunki on liittynyt Kohti hiilineutraalia kuntaa -hankkeeseen (HINKU -hanke). Siinä Lohjan kaupunki on sitoutunut tavoittelemaan CO_2 päästöjen vähentämistä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Välitavoitteena on 15 % vähennys vuoteen 2016 mennessä. Tarkkailun tuloksia hyödynnetään myös HINKU -hankkeen seurannassa. Päästöjen vähentämiseen tarvitaan laajaa yhteistyöstä eri toimijoiden kesken.

Vuonna 2014 Lohjan ilmanlaadun jatkuvatoiminen mittausasema sijaitsi Nahkurintorilla ja siellä mitattiin typen oksideja (NO ja NO_2) sekä hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) ja pienhiukkasia ($PM_{2,5}$). Lisäksi mittausasemalla oli pienimuotoinen sääasema, josta saadaan lämpötila-, ilmankosteus- ja tuulitiedot. Typpidioksidipitoisuuksia mitattiin passiivikeräimellä, joka oli sijoitettuna Lohjanharjuntien varrelle lähelle skeittipuistoa.

Mittauksista ja raportoinnista vastaa Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä (HSY). Lohjalla tarkkailun kustannukset jakautuvat Lohjan kaupungin ja mukana olevien yritysten kesken päästöjen suhteessa, jossa kaupungin vastuulle tulee liikenteen ja asutuksen päästöt. Kaikki tiedot ovat myös reaaliajassa saatavissa suoraan Lohjan kaupungin nettisivuilta: www.lohja.fi.

Ympäristöluvassa asetetun tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seurantaan Lohjalla osallistuivat vuonna 2014: Mondi 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, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energiahuolto Oy Loher (mukaan lukien Tytyrin, Antinkadun, Holmankujan ja Roution lämpölaitokset), HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala, Cembrit Production Oy. Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy:n päällystysyksikkö, Destia Oy, Metsä Wood Kerto Lohja, Peab Industri Oy.

Kiitän kaikkia mukana olevia tahoja hyvästä yhteistyöstä

Risto Murto
ympäristöpäällikkö, Lohjan kaupunki
Lohjan ilmansuojelun yhteistyöryhmän yhdyshenkilö

Sisällys

1 Johdanto 1

2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista 2

2.1 Yleistä 2

2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset 2

2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset 3

2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain 3

2.4.1 Hiukkaset (PM_{10} ja $PM_{2,5}$) 3

2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO_2) 4

2.4.3 Otsoni (O_3) 4

2.4.4 Rikkidioksidi (SO_2) 4

2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO) 5

2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) 5

2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH) 5

2.4.8 Raskasmetallit 5

2.4.9 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) 6

2.4.10 Hiilidioksidi (CO_2) 6

2.4.11 Musta hiili (BC) 6

3 Päästöt Lohjan alueella vuonna 2014 7

3.1 Yhteistarkkailuun osallistuvat laitokset 8

3.1.1 Mondi Lohja Oy 10

3.1.2 Nordkalk Oy Ab 10

3.1.3 Sappi Finlad Operations Oy 10

3.1.4 Lohjan Biolämpö Oy 11

3.1.5 Virkkalan Lämpö Oy 11

3.1.6 Lohjan Energiahuolto Oy Loher 12

3.1.7 HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala 12

3.1.8 Cembrit Production Oy 12

3.1.9 Yhteistarkkailuun vapaaehtoisesti osallistuvat laitokset 12

3.2 Liikenne 13

3.3 Puun pienpoltto ja öljylämmitys 14

4 Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014 15

4.1 Ilmanlaadun seuranta 15

4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot 16

4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin 17

4.3.1 Hengitettävät hiukkaset 17

4.3.2 Pienhiukkaset 19

4.3.3 Typpidioksidi 20

4.3.4 Typpidioksidi keräinmenetelmällä 21

4.3.5 Arvio muista epäpuhtauksista (otsoni, rikkidioksidi, bentseeni, hiilimonoksidi, lyijy, raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt) 22

4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu 23

4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu 23

4.4.2 Vuorokausivaihtelu 23

4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit....24
4.5.1 Kevätpölykausi 2014....24
4.5.2 Pienhiukkasepisodit....25
4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen....26
4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna....27
4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina....28
5 Säätila vuonna 2014 30
6 Yhteenveto ja johtopäätökset 31
6.1 Liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja tulisijojen käyttö merkittävimmät päästölähteet....31
6.2 Ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä....31
6.3 Kevätpöly heikensi ilmanlaatua vain vähän....32
6.4 Epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät mäntyjen jäkälissä....32

1 Johdanto

Merkittävimmät ilmanlaatua heikentävät epäpuhtaudet ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, polyaromaattiset hiilivedyt ja hiilimonoksidi. Niillä on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä luontoon. Siksi niiden pitoisuuksille on säädetty erilaisia enimmäispitoisuuksia koskevia normeja. Ilmanlaadun seuranta perustuu ympäristönsuojelulakiin, joka velvoittaa kunnat huolehtimaan ympäristön tilan seurannasta alueellaan. Ilmanlaatuasetus velvoittaa Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) olemaan selvillä ilmanlaadusta sekä huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty.

Ilmanlaatua koskevissa asetuksissa on määritelty eri epäpuhtauksien seuranta-alueet. Lohja kuuluu typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja lyijyn osalta Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueeseen. ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma laaditaan viisivuotiskausiksi. Nykyinen seurantaohjelma on laadittu vuosiksi 2014 – 2018 (Aarnio & Airola 2013) ja se kattaa koko Uudenmaan pois lukien pääkaupunkiseudun kunnat. Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista, PAH-mittauksista sekä päästökartoituksista huolehtii Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Nab Labs Oy Ambiotica vuonna 2014.

Vuosi 2014 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien yhdestoista toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvin mittauksin vilkasliikenteisessä ympäristössä Hyvinkäällä ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. PAH-pitoisuuksia seurattiin Loviisassa. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä.

Tässä raportissa tarkastellaan ilmanlaatua Lohjalla vuonna 2014. Mitattuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia verrataan raja-, tavoite- ja ohjearvoihin, sekä arvioidaan ilmanlaadun kehitystä viime vuosina. Lohjalla mitattuja pitoisuuksia verrataan pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla mitattuihin pitoisuuksiin. Raportissa on kuvattu liikenteen, energiantuotannon, teollisuuden ja pienpolton päästöt vuonna 2014 sekä niiden kehitys. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten päästöt ja niiden kehitys on raportoitu laitoskohtaisesti.

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 kasvihuoneilmiön 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, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, polysykliset aromaattiset hiilivedyt, raskasmetallit ja mustahiili. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös pelkistyneet rikkiyhdisteet 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 ilmamassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina märkälaskeumana, kuiva-laskeumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia säädellään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla sekä kriittisillä tasoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu 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 kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa.

Typpidioksidin ohjearvot ylittyvät Suomessa yleensä talvisien 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 keskustoissa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla. Hengitettävien hiukkasten raja-arvo ylittyy joskus myös työmaiden läheisyydessä. Otsonipitoisuuksille terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Otsonin tiedotuskynnys saattaa ylittyä keväisin ja kesäisin, mutta ylitykset ovat harvinaisia.

2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

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

rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puun pienpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen matalia eivätkä ne aiheuta useimmille merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyys ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat lapset, kaikenikäiset astmaatikot sekä ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkoahtaumatautia sairastavat. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailla voi esiintyä heidän sairaudelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

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 ympäristöissä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkäliä voidaankin käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvitettäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2014 (tulokset eivät ole vielä saatavilla). Aiempien kartoitusten tulokset kertovat elinympäristömme nuhraantumisesta: asuinalueet valtaavat alaa, viheralueet pirstoutuvat ja liikennealueet kasvavat.

2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain

2.4.1 Hiukkaset (PM_{10} ja $PM_{2,5}$)

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 kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi (PM_{10}), sillä ne kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle 2,5 mikrometrin kokoiset pienhiukkaset ($PM_{2,5}$) 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 maalis-huhtikuussa, kun jauhautunut hiekoitussepeli ja asfalttipöly nousevat liikenteen vaikutuksesta ilmaan. Kaukokulkeumalla puolestaan on suuri vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Ultrapienten hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan liikenneväylien välittömässä läheisyydessä, koska niitä on runsaasti liikenteen suorissa pakokaasupäästöissä.

Ulkoilman hiukkasia pidetään länsimaissa kaikkein haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Hiukkasten päivittäisten pitoisuuksien lyhytaikainen kohoaminen lisää sydän- ja hengityselinoireita sekä hengityselin- ja sydänsairauksista johtuvia sairaalakäyntejä ja kuolleisuutta. Lyhytaikaista altistumista haitallisempaa on kuitenkin pitkäaikainen altistuminen hiukkasille. Esimerkiksi asuminen vilkasliikenteisen

tien välittömässä läheisyydessä voi lisätä altistumista ja johtaa ääritapauksissa hengityselin- ja sydänsairauden kehittymiseen sekä eliniän lyhenemiseen.

2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO_2)

Typenoksideilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO_2). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä, joista raskaan liikenteen osuus on merkittävä. Typenoksidien pitoisuudet ovat suurimmillaan ruuhka-aikoina, erityisesti talvella ja keväällä tyynellä säällä.

Eniten terveyshaittoja aiheuttava typenoksidi on typpidioksidi (NO_2), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla sekä korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykkeille, 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_3)

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 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 keskustoissa 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. Hengityssairailla voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

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

2.4.4 Rikkidioksidi (SO_2)

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 ylähengitysteitä 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 pakkanen 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 verisuonitauteja, keuhkosairauksia ja anemiaa sairastavat sekä vanhukset, 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. 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_2)

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 ($PM_{2,5}$)kokoluokkaan. 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 kasvihuoneilmiön 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 polttoperäisten pienhiukkasten pitoisuuden mitta.

Lyhytaikainen altistuminen korkeille polttoperäisten hiukkasten pitoisuuksille on yhdistetty sydän- ja hengityselinsairauksien pahenemiseen sekä kohonneeseen kuoleman riskiin kroonisesti sairailla 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 Lohjan alueella vuonna 2014

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Lohjalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja tulisijojen käyttö. Erityisesti autoliikenteellä on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Energiantuotannon päästöt vapautuvat korkeista piipuista, joten niillä on vain vähäinen vaikutus hengitysilman laatuun. Pientalovaltaisilla asuinalueilla tulisijojen päästöt voivat ajoittain heikentää ilmanlaatua merkittävästi. Teollisuuden päästöistä voi toisinaan aiheutua paikallisia ongelmia, kuten haju- ja pölyhaittoja.

Taulukossa 1 on esitetty arvio Lohjan ilmapäästöistä vuonna 2014. Lohjan kasvihuonekaasupäästöistä (Koskela 2009) ja Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erilliset selvitykset (Lauren ja Lounasheimo, 2014), eivätkä ne ole mukana tässä raportissa.

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Lohjalla vuonna 2014.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		VOC	
	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset								
VAHTI[1]	586	48	48	26	133	88	7	2
Muut[2]	12	1	0	0	2	1	0	0
Teollisuus								
VAHTI[1]	83	7	18	9	1	1	32	9
Muut[2]	1	0	0	0	0	0	3	1
Autoliikenne[3]	460	38	15	8	1	0	90	24
Puunpoltto[4]	42	4	107	57			240	64
Öljylämmitys[4]	26	2	1	0	15	10	2	0
Yhteensä	1210	100	190	100	151	100	374	100

1 ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmään raportoidut päästötiedot
2 Lohjan kaupungilta saadut muut kuin VAHTI-tietojärjestelmään raportoidut päästötiedot
3 VTT:n LIISA-laskentajärjestelmä vuodelle 2014 (Kari Mäkelä 2015)
4 SYKE:n vuodelle 2010 tekemä päästöarvio

Suurin osa Lohjan rikkidioksidi- ja typpidioksidipäästöistä on peräisin energiantuotannosta. Energiantuotannon päästöt vapautuvat korkeista piipuista ja ne laimenevat tehokkaasti, joten energiantuotannon vaikutus ilmanlaatuun jää vähäisemmäksi, mitä kokonaispäästöjä tarkastelemalla voisi olettaa. Päästömäärien perusteella Lohjan suurimmat energialaitokset ovat Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos ja Mondi Lohja Oy:n lämpölaitos, muiden lämpökeskusten osuus energiantuotannon päästöistä on vähäinen.

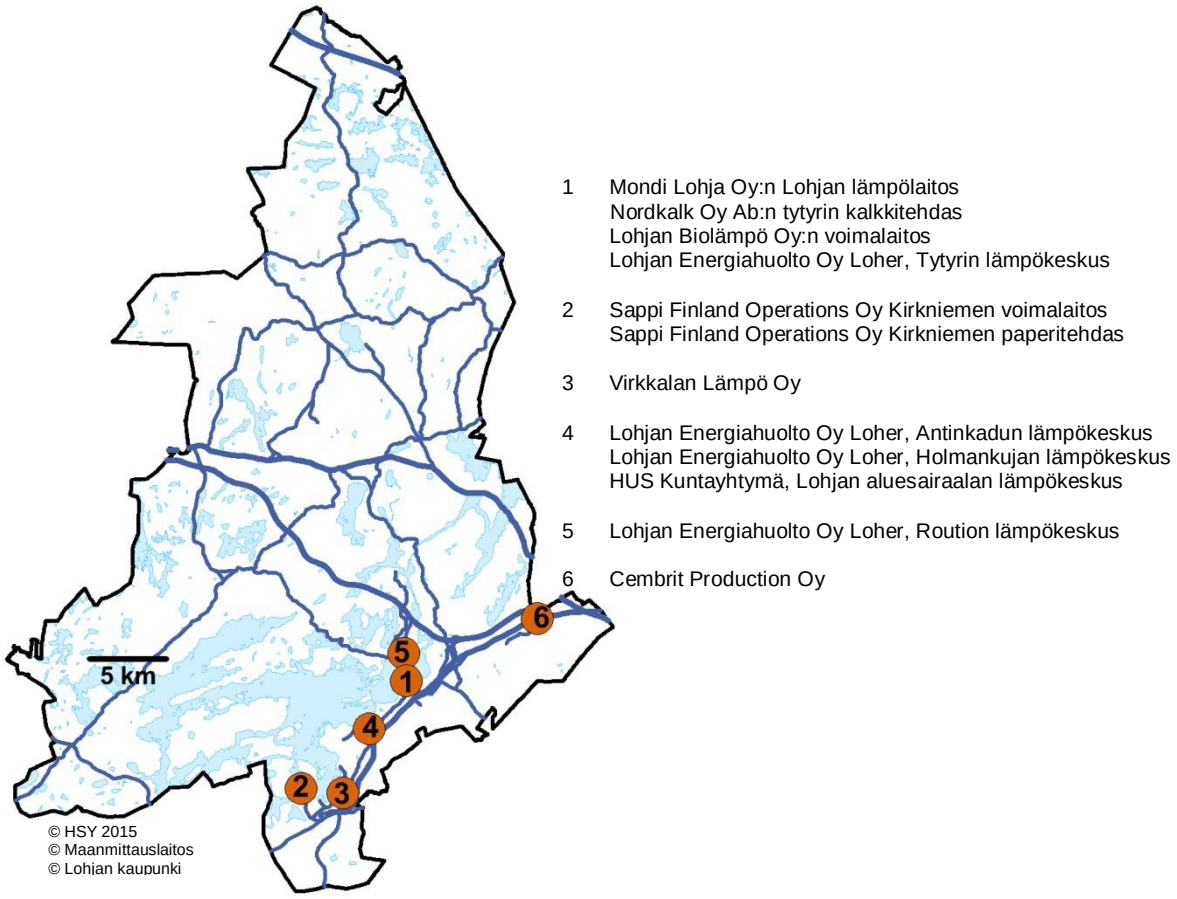
Teollisuuden päästöistä saattaa aiheutua paikallisia ongelmia, kuten haju- ja pölyhaittoja. Päästöiltään suurin teollisuuslaitos on Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas typenoksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin osalta. VOC-päästöiltään suurin teollisuuslaitos on Metsä Wood Lohjan Kertopuutehdas.

Autoliikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt ja liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

Puunpolton ja öljylämmityksen päästötiedot on arvioitu vuodelle 2010. Puunpoltosta syntyy noin puolet Lohjan hiukkas- ja VOC-päästöistä.

3.1 Yhteistarkkailuun osallistuvat laitokset

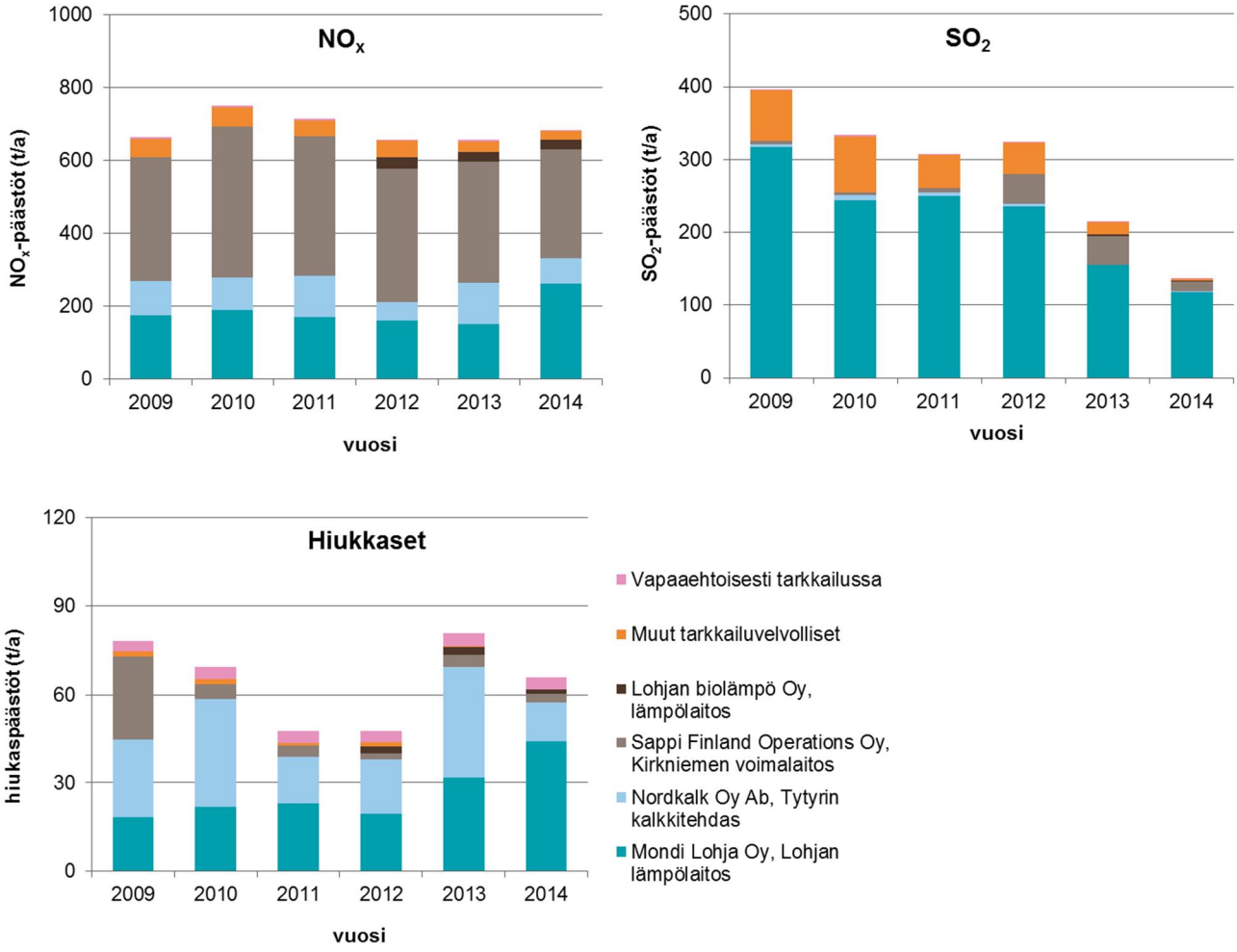
Lohjalla ilmanlaadun seurantaa toteutetaan ns. yhteistarkkailuna, johon osallistuvat Lohjan kaupungin lisäksi alueen ilmanlaadun kannalta merkittävimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset. Ympäristöluvassa asetetun tarkkailuvelvoitteen mukaisesti seurantaan Lohjalla osallistuivat vuonna 2014: Mondi Lohja Oy:n Lohjan lämpölaitos, Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin kalkkitehdas, Sappi Finland Operations Oy:n Kirkniemen voimalaitos ja Kirkniemen paperitehdas, Virkkalan Lämpö Oy, Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos, Lohjan Energiahuolto Oy Loher (mukaan lukien Tytyrin, Antinkadun, Holmankujan, Voudinkujan ja Routionlämpölaitokset), HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala ja Cembrit Production Oy. Vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy:n päällystysyksikkö, Destia Oy, Metsä Wood Kerto ja PEAB Industri Oy. Vuoden 2014 tarkkailuvelvollisten laitosten sijainti on esitetty kuvan 1 kartassa.



Kuva 1. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien tarkkailuvelvollisten laitosten sijainnit.

Vuonna 2014 tarkkailuvelvollisten laitosten osuus teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlasketuista rikkidioksidi- ja typenoksidienpäästöistä oli yli 99 %, hiukkaspäästöistä 94 % ja VOC-päästöistä 17 %. Edellisvuoteen verrattuna tarkkailuvelvollisten laitosten yhteenlasketut NO_x-päästöt pysyivät samalla tasolla, hiukkaspäästöt vähenivät viidenneksen ja SO_2-päästöt vähenivät kolmanneksen.

Ilmapäästöiltään Lohjan suurimmat laitokset ovat: Mondi Lohja Oy:n Lohjan lämpölaitos, Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin Kalkkitehdas ja Sappi Finland Operations Oy Kirkniemen voimalaitos. Kuvissa 2 a - c on esitetty tarkkailuvelvollisten ja vapaaehtoisesti tarkkailuun osallistuvien laitosten päästöt vuosilta 2009 - 2014.



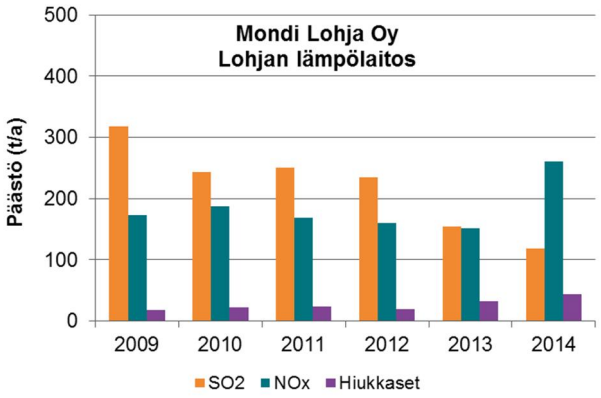
Kuva 2 a-c. Lohjan ilmanlaadun yhteistarkkailuun osallistuvien laitosten päästöt vuosina 2009-2014.

3.1.1 Mondi Lohja Oy

Vuonna 2014 Lohjan lämpölaitoksen typenoksidien päästöt olivat 261 tonnia, rikkidioksidipäästöt 118 tonnia ja hiukkaspäästöt 44 tonnia. SO_2- ja hiukkaspäästöiltään laitos on Lohjan suurin.

Vuoteen 2013 verrattuna rikkidioksidipäästöt vähenivät neljänneksen, NO_x-päästöt kasvoivat noin 75 % ja hiukkaspäästöt kasvoivat noin 40 %.

Kokonaislämmöntuotanto pysyi lähes samana vuoteen 2013 verrattuna. Leijupeti kattilan kuormien vaihtelevuus, hiilen laatuvaihtelut ja tekniset ongelmat aiheuttivat kohonneet NO_x- ja hiukkaspäästöt verrattuna edellisvuoteen. Tekniset ongelmat saatiin ratkaistua loppuvuodesta.



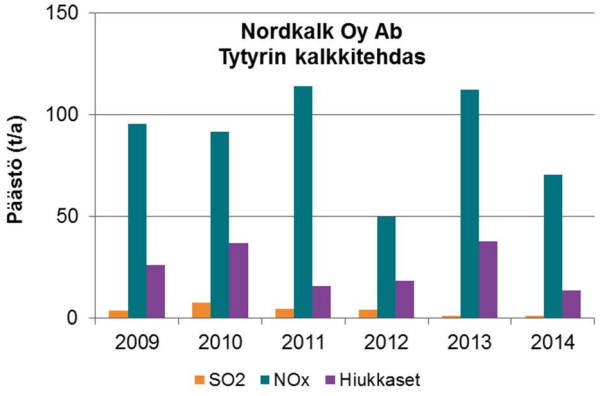
Kuva 3 d. Lohjan lämpölaitoksen päästöt 2009–2014.

3.1.2 Nordkalk Oy Ab

Vuonna 2014 Tytyrin kalkkitehtaan typenoksidien päästöt olivat 70 tonnia, rikkidioksidipäästöt 1 tonni ja hiukkaspäästöt 14 tonnia.

Vuoteen 2013 verrattuna päästöt vähenivät: SO_2 20 %, NO_x 40 % ja hiukkaset 60 %.

Päästöjen pieneneminen johtui siitä, kun Tytyrin kuilu-uuni ajettiin alas vuoden 2013 lopulla ja se ei ole ollut ajossa vuoden 2014 aikana. Lisäksi kiertouunin polttoprosessin hallittavuutta on saatu parannettua.



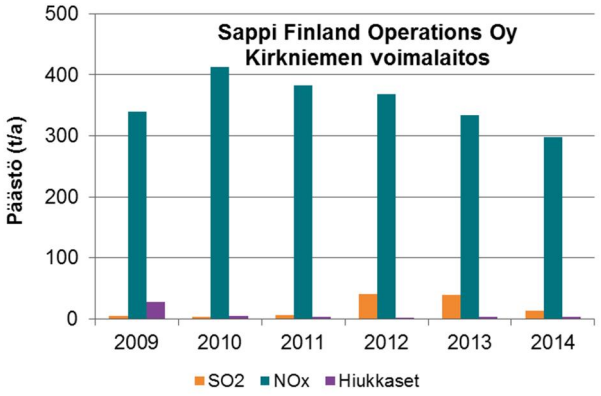
Kuva 3 e. Tytyrin kalkkitehtaan päästöt 2009–2014.

3.1.3 Sappi Finlad Operations Oy

Vuonna 2014 Kirkniemen voimalaitoksen typenoksidien päästöt olivat 298 tonnia, rikkidioksidipäästöt 14 tonnia ja hiukkaspäästöt 3 tonnia. NO_x-päästöiltään laitos on Lohjan suurin.

Vuoteen 2013 verrattuna päästöt vähenivät: SO_2 65 %, NO_x 10 % ja hiukkaset 30 %.

Päästöjen vähenemä Sappi Kirkniemen voimalaitoksella johtuu osaltaan energian tuotannon vähenemisestä vuonna 2014 verrattuna vuoteen 2013. Hiukkas- ja SO_2– päästöjä on syntynyt vuonna 2014 vain kattilalta K2. K2 päästölaskenta toteutetaan voimalaitoksen ympäristöluvan mukaisesti kertamittauksia hyväksikäyttäen. Hiukkasten osalta vuonna 2013 kertamittaukset



Kuva 3 f. Kirkniemen voimalaitoksen päästöt 2009–2014.

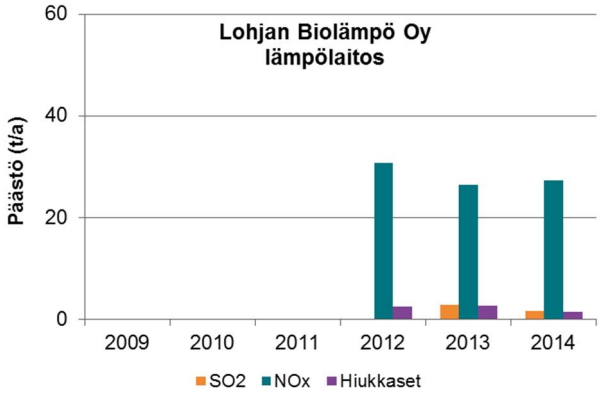
tehtiin ajanjaksolla, jolla K2 sähkösuotimen B-kenno oli vikaantunut, mistä johtuen kertamittauksesta johdetut hiukkaspäästöt olivat korkeammalla tasolla kuin vuonna 2014. Erityisesti SO_2 –päästöihin on vaikuttanut myös rikkipitoisten puhdistamolietteiden vähäisempi poltto.

Kirkniemen paperitehtaan typenoksidien päästöt olivat 11 tonnia. Vuoteen 2013 verrattuna päästöt pysyivät samalla tasolla.

3.1.4 Lohjan Biolämpö Oy

Lohjan Biolämpö Oy:n lämpölaitos aloitti toimintansa lokakuussa 2012. Lämpölaitoksen typenoksidipäästöt vuonna 2014 olivat 27 tonnia, hiukkaspäästöt 2 tonnia ja rikkidioksidipäästöt 2 tonnia.

Päästöt on verrannollisia tuotantomäärään, joten kylmät ilmat esim. lisäävät lämmöntuotantoja ja maailman huono taloustilanne esim. vähentää tilauksia Kertotehtaalla, jolloin lämmöntarve pienenee.

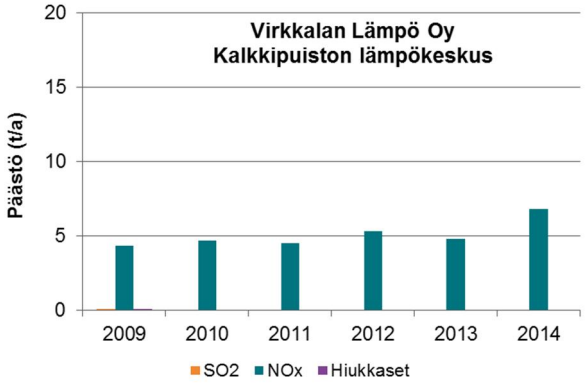


Kuva 3 g. Lämpölaitoksen päästöt 2012–2014.

3.1.5 Virkkalan Lämpö Oy

Vuonna 2014 Kalkkipuiston lämpökeskuksen typenoksidien päästöt olivat noin 7 tonnia. Päästöt ovat olleet samalla tasolla vuosien 2009 – 2014 ajan (5 -7 tonnia).

Laitos käyttää polttoaineena maakaasua.



Kuva 3 h. Kalkkipuiston lämpökeskuksen päästöt 2009–2014.

3.1.6 Lohjan Energiahuolto Oy Loher

Vuonna 2014 Lohjan Energiahuolto Oy Loher:n vara- ja huippulämpökeskusten (Tytyri, Ojamo, Routio) yhteenlasketut typenoksidien päästöt olivat 1,5 tonnia, rikkidioksidipäästöt 1,5 tonnia ja hiukkaspäästöt 0,05 tonnia.

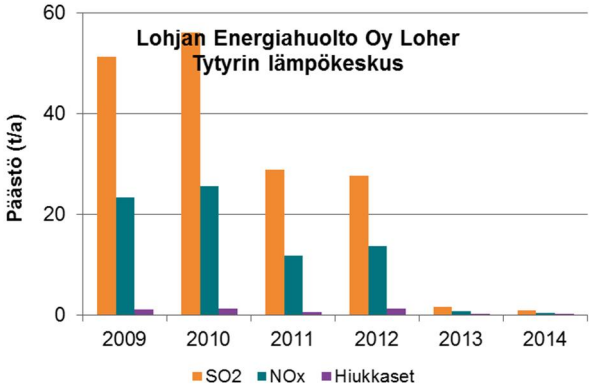
Loherin omat laitokset ovat nykyään yksinomaan vara- ja huippukäytössä. Lämpimän talven johdosta huippuenergiaa tarvittiin vähän ja Lohjan biolämpö Oy:n laitoksen toimintavarmuuden parantuminen vähensi varakapasiteetin käyttöä.

Päästöiltään suurin vara- ja huippulämpökeskus oli Tytyrin lämpökeskus. Tytyrin lämpökeskuksen typenoksidien, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt olivat alle tonnin. Vuoteen 2013 verrattuna päästö vähenivät.

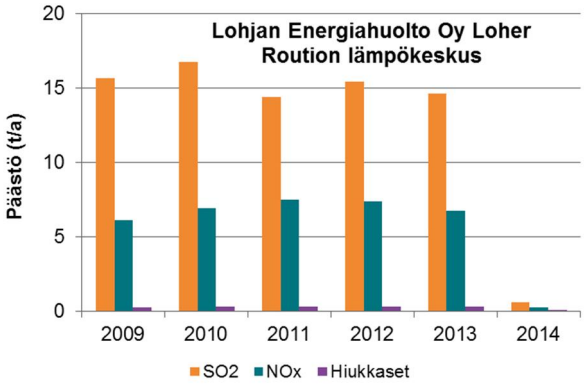
Antinkadun vara- ja huippulämpökeskuksen (Ojamon lämpökeskus) päästöt vähenivät vuoteen 2013 verrattuna.

Holmankujan ja Voudinkujan lämpökeskukset eivät olleet käytössä vuonna 2014.

Vuoden 2014 alussa Routionlämpökeskus siirtyi Lohjan Energiahuolto Oy Loherin omistukseen. Vuonna 2014 Routionlämpökeskuksen päästöt vähenivät huomattavasti vuodesta 2013.



Kuva 3 i. Tytyrin vara- ja huippulämpökeskuksen päästöt 2009–2014.



Kuva 3 j. Routionvara- ja huippulämpökeskuksen päästöt 2009–2014.

3.1.7 HUS Kuntayhtymän Lohjan aluesairaala

Vuonna 2014 Lohjan aluesairaalan lämpökeskuksen typenoksidien päästöt olivat 2 tonnia ja rikkidioksidipäästöt alle tonnin. Päästöt ovat olleet samalla tasolla vuosien 2009 – 2014 ajan (NO_x 2 – 3 tonnia ja SO_2 alle tonni).

3.1.8 Cembrit Production Oy

Vuonna 2014 Cembrit Production Oy:n lämpökeskuksen typenoksidien päästöt olivat 1 tonni. Päästöt ovat olleet samalla tasolla vuosien 2009 – 2014 ajan (NO_x 1 – 2 tonnia).

3.1.9 Yhteistarkkailuun vapaaehtoisesti osallistuvat laitokset

Vuonna 2013 vapaaehtoisesti ilmanlaadun tarkkailussa olivat mukana: Nordic Waterproofing Oy, Lemminkäinen Infra Oy, Destia Oy, Metsä Wood Lohjan kertopuutehdas ja Peab Industri Oy.

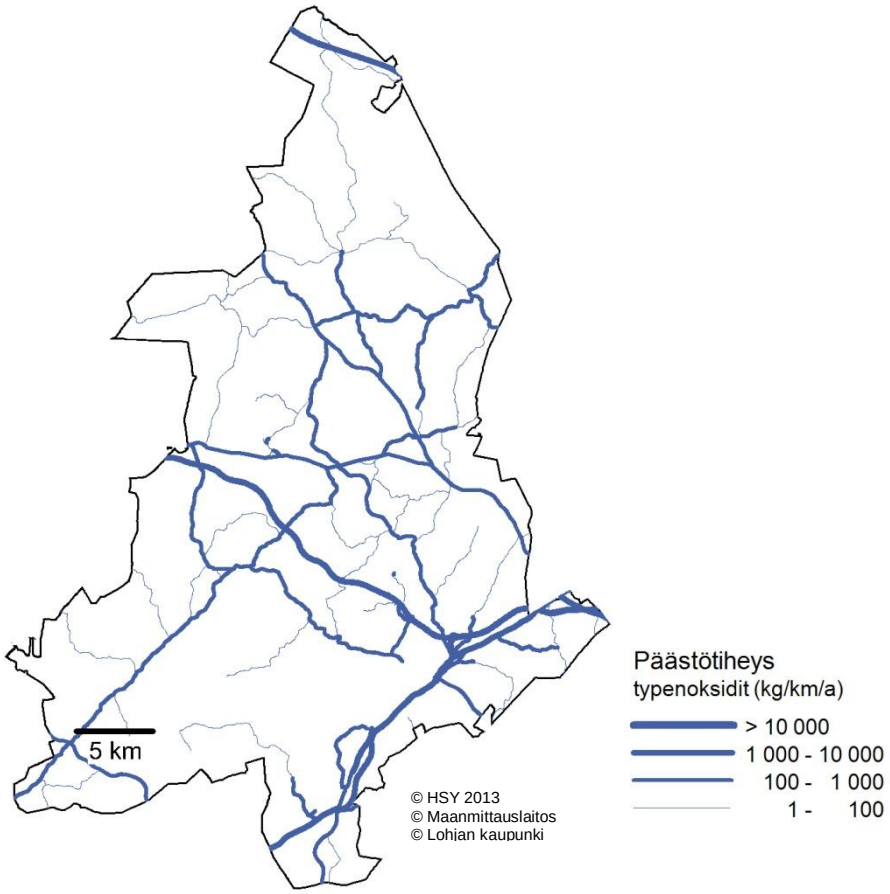
Näiden laitosten yhteenlasketut typenoksidien päästöt olivat 3 tonnia, hiukkaspäästöt 4 tonnia ja rikkidioksidipäästöt alle tonnin.

3.2 Liikenne

Tärkeimpiä autoliikenteestä aiheutuvia päästöjä ovat hiukkaset, typenoksidit, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteen kokonaispäästöt saadaan vuosittain VTT:n LIISA -laskentajärjestelmästä (Mäkelä 2015). Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan Lohjan hiilimonoksidipäästöistä, kolmasosan typenoksidien ja VOC-yhdisteiden päästöistä. Tässä esitetyt päästöt ovat suoria pakokaasupäästöjä. Suorien päästöjen lisäksi liikenne nostattaa ilmaan teiden pinnalta katupölyhiukkasia (resuspensio), jotka ovat peräisin mm. renkaiden ja asfaltin kulumisesta sekä hiekoitussepelistä. Tällaiset liikenteen epäsuorat hiukkaspäästö ovat merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineiden kehittämisen myötä. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei kuitenkaan vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, kuten renkaista, jarruista ym. irtoavaa materiaalia tai katupölyä.

Liikenteen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi on arvioitu erikseen päästöjen jakautumista merkittävimmille teille ja kaduille. Nämä arviot perustuvat Uudenmaan ELY-keskukselta ja Lohjan kaupungilta saatuihin yleisten teiden ja katujen liikennemäärätietoihin. Päästökertoimina on käytetty VTT:n kehittämiä nopeusriippuvia päästökertoimia, joista osa on arvioitu vuodelle 2010 ja osa vuodelle 2005 (Laurikko 2007 ja 2010). Kylmäajoa ei ole huomioitu näissä laskelmissa. Kuvassa 5 on esitetty typenoksidipäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille vuonna 2012.



Kuva 3. Typenoksidipäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille vuonna 2012.

3.3 Puun pienpoltto ja öljylämmitys

Puunpolton ja öljylämmityksen päästöjä ei arvioida Uudellamaalla vuosittain. Päästöarviot on viimeksi uusittu vuodelle 2010. Uudet päästöarviot on tehty Suomen ympäristökeskuksessa koko Suomen kattavalla alueellisella päästöskenaariomallilla (Finnish Regional Emission Scenario, FRES, Karvosenoja 2008). Päästöarvio, menetelmän kuvaus ja epävarmuudet on esitetty Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2011 -raportissa (Aarnio ym. 2012).

Puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: Lohjan hiukkas- ja VOC yhdisteidenpäästöistä pienpolton osuus on noin puolet. Osuudet ovat suuremmat kuin liikenteen suorilla pakokaasupäästöillä.

Puun pienpoltolla on ilmanlaatuun suurivaikutus, joka korostuu, koska päästöt purkautuvat matalalta. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, jolla poltetaan runsaasti puuta, voi siksi esiintyä ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksia. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle.

Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. 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. Uudellamaalla kartoitettaan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia vuosina 2014 - 2018.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Siksi olisi samalla myös tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY:n syksyllä 2012 käynnistämä ”Käytä tulisijaasi oikein” -kampanjaa laajennettiin Uudellemaalle vuonna 2013. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf

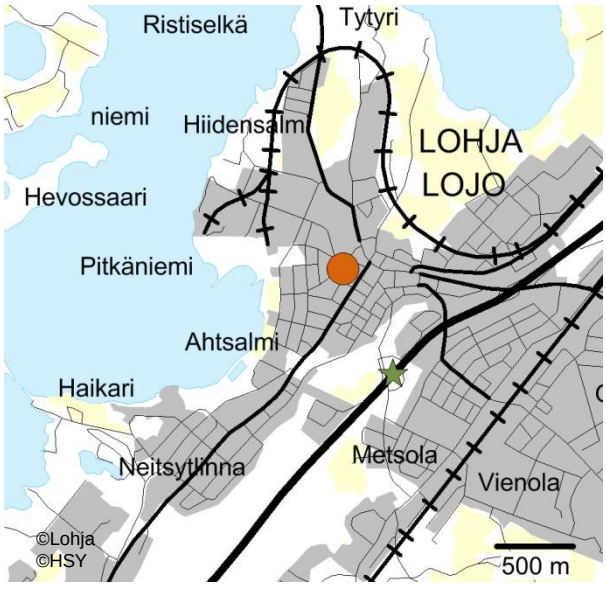
4 Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Lohjalla seurattiin ilmanlatua vuonna 2014 jatkuvatoimisesti kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla. Asemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia. Lisäksi liikenneympäristössä mitattiin typpidioksidipitoisuuden kuukausikeskiarvoja suuntaa-antavalla keräinmenetelmällä. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY.

HSY aloitti Lohjan jatkuvatoimiset mittaukset vuonna 2009. Mittausasema sijaitsee Nahkurintorin pysäköintialueella, Paikkarinkadun vieressä. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueilla.

Typpidioksidin passiivikeräyksiä on tehty vuodesta 2004 lähtien. Vuonna 2014 keräyksiä suoritettiin vilkasliikenteisen Lohjanharjuntien (valtatie 25) mittauspisteessä *(LO3; 7 m kadun reunasta, n. 13 300 ajoneuvoa vuorokaudessa)*. Vuosina 2004 – 2013 mittauspisteitä oli kolme ja ne sijaitsivat vilkasliikenteisissä ympäristöissä; Suurlohjankadun varressa Keskusaukiolla (LO1), Ojamonharjuntien läheisyydessä lähellä Vappulantien risteystä (LO2) ja Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa (LO3). Vuosina 2004 - 2008 keräin LO3 sijaitsi Mäntynummen koulun lähellä, silloisen valtatie 25:n (nykisin maantie 1 125) varrella.



Kuva 4. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2014. Jatkuvatoiminen mittausasema on merkitty ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräin tähdellä.



Kuva 5. Ilmanlaadun mittausasema Lohjan Nahkurintorilla.

4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

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

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Raja-arvot on esitetty liitteen 2 taulukossa 1.

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle pyritään pitkän ajan kuluessa. Kynnys- ja tavoitearvojen määrittelyt on esitetty liitteen 2 taulukoissa 2 ja 4.

Kriittisellä tasolla tarkoitetaan sellaista ilmansaasteen pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä. Kriittiset tasot on esitetty liitteen 2 taulukossa 3.

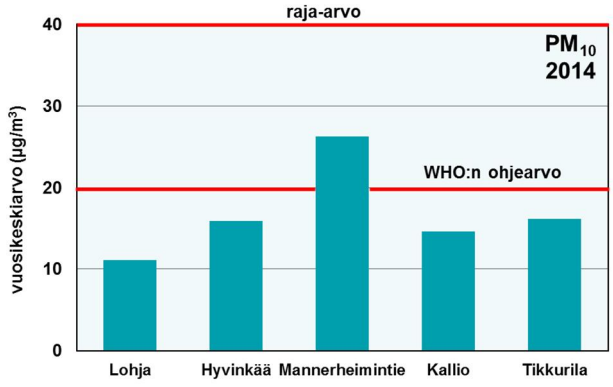
Ohjearvot kuvaavat kansallisia ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat suunnittelua, ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Ilmanlaadun ohjearvot on esitetty liitteen 2 taulukossa 5.

4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin

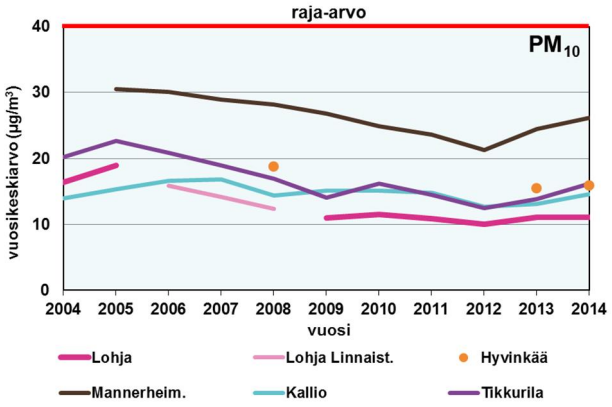
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset

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 2014 hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjan kaupunkitausta-asemalla 11 µg/m^3. Pitoisuus oli selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella, ja alhaisempi kuin WHO:n ohjearvo (20 µg/m^3). Lohjan PM_{10}:n vuosikeskiarvo oli alempi kuin pääkaupunkiseudun ja Hyvinkään mittausasemilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudellamaalla vuosipitoisuudet olivat 13 – 24 µg/m^3 (kuva 6).



Kuva 6. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla, Hyvinkäällä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014.



Kuva 7. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä HSY:n mittausasemilla vuosina 2004 - 2014. (Lohjan mittaukset v. 2004- 2008 Ilmatieteen laitos)

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m^3) Lohjalla ja muualla Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009 – 2014.

PM_{10} vuosikeskiarvo	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lohja Nahkurintori	11	12	11	10	11	11
Porvoo			19			
Kerava		20				
Hyvinkää					16	16
Järvenpää 2				20		
Tuusula	18					
Helsinki, Mannerheimintie	27	25	24	21	24	26
Helsinki, Kallio	15	15	15	13	13	15
Vantaa, Tikkurila	14	16	15	12	14	16

Taulukossa 2 on esitetty Lohjalla vuosina 2009 - 2014 mitatut hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset muualta Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueelta ja eräiltä pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Osa tuloksista on esitetty myös kuvassa 7. Lohjalla hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet alhaisemmat kuin muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet, mikä johtuu mittausympäristöjen erilaisuudesta: Lohja mittausasema edustaa kaupunkitausta-asemaa ja muut Uudenmaan asemat kuvaavat liikenneympäristöä.

Lohjalla Nahkurintorilla mitattujen PM_{10}-pitoisuuksien vuosivaihtelu on vuosina 2009 – 2014 ollut vähäistä, vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 10 – 12 µg/m^3. Ilmatieteen laitos mittasi Nahkurintorilla ilmanlaatua vuosina 2003 – 2005, tuolloin vuosikeskiarvot olivat selvästi korkeammat ja vaihtelivat välillä 16 – 19 µg/m^3.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10}-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m^3 vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Lohjan mittausasemalla raja-arvotason ylittäviä vuorokausipitoisuuksia mitattiin kahtena päivänä, joten raja-arvo ei ylittynyt. Raja-arvotason ylitykset mitattiin kevään pölykaudella, maaliskuussa. Ylitykset aiheutuivat hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla ja mittausaseman viereisellä pysäköintialueella.

Taulukko 3. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrät vuosina 2009 – 2014 Lohjalla ja muualla Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35.

PM_{10} vrk-raja-arvotason (50 µg/m^3) ylitykset	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lohja Nahkurintori	2	1	0	0	3	2
Porvoo			8			
Kerava		18				
Hyvinkää					12	10
Järvenpää 2				28		
Tuusula	11					
Helsinki, Mannerheimintie	30	24	19	7	17	19
Helsinki, Kallio	3	3	2	0	0	0
Vantaa, Tikkurila	4	8	4	1	4	4

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määristä vuosina 2009 – 2014 on esitetty taulukossa 3. Lohjalla ylityspäiviä oli vuosina 2009 - 2014 on enimmillään ollut 3 kpl, eli pölyisten päivien määrät ovat olleet hyvin vähäisiä.

Lohjan kaupungin toimenpiteet katupölyn vähentämiseksi ovat vähentäneet katujen pölyämistä. Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeliä. Katuja on kasteltu ennen harjausta. Yhteistyötä kiinteistöjen hoitoyritysten kanssa on kehitetty ja kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet puhdistuskalustoa. Kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen vaikuttavat myös säätekijät, kuten lumipeitteen kesto, ilmankosteus, sade, tuuli ja lämpötila. Yleisimmin hiukkaspitoisuudet kohoavat kuivan ja heikkotuulisen säätilan aikana. Myös kova voi tuuli nosta pölyä ilmaan kuivilta kaduilta.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu ohjearvo 70 µg/m^3 ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Lohjalla korkein ohjearvoon verrannollinen pitoisuus 52 µg/m^3 mitattiin maaliskuussa, eikä ohjearvo ylittynyt. Ohjearvoylityksiä ei ole vuosien 2009 – 2014 mittauksissa havaittu.

Lohjalla vuoden 2014 korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat 81 ja 363 µg/m^3. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat eri mittausasemilla välillä 48 – 109 µg/m^3, korkeimmat tuntipitoisuudet välillä 88 – 519 µg/m^3.

4.3.2 Pienhiukkaset

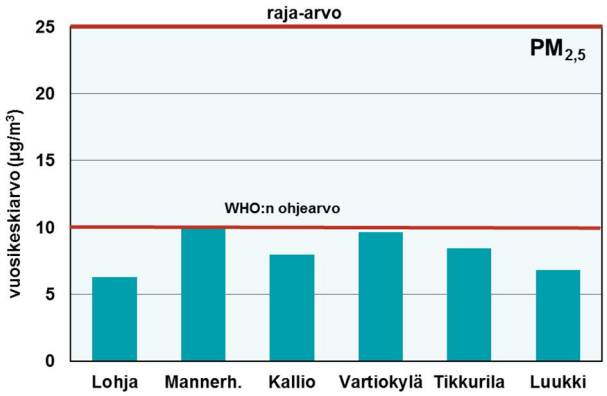
Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi alle vuosiraja-arvon. Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pienhiukkasten pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m^3 ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m^3. WHO:n vuosipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy pääkaupunkiseudulla paikoin vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä. Vuorokausipitoisuudelle määritelty ohjearvo ylittyy vuosittain useita kertoja kaukokulkeuman ja vilkkaasti liikennöidyillä alueilla myös liikenteen päästöjen vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa pienpoltonkin 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.

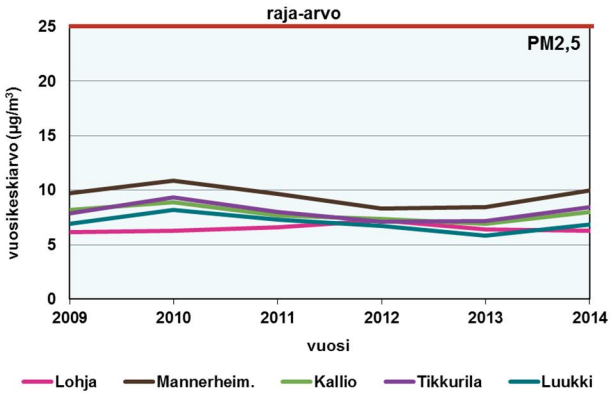
Lohjalla pienhiukkasten mittaukset aloitettiin vuoden 2009 alussa. Vuonna 2014 pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo oli 6 µg/m^3, eli selvästi alle raja-arvon (25 µg/m^3) (kuva 8). Vuosipitoisuus oli edellisvuoden tasolla ja alle WHO:n ohjearvon. Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 7 – 11 µg/m^3. Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia ja WHO:n vuosiohjearvo ylittyi vilkasliikenteisellä Hämeentiellä ja pientaloalueella Vantaan Ruskeasannassa.

Taulukko 4. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009 – 2014.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lohja Nahkurintori	6	7	7	6	6	6
Helsinki, Mannerheimintie	10	11	10	8	8	10
Helsinki, Kallio	8	9	8	7	7	8
Vantaa, Tikkurila	8	9	8	7	7	8
Espoo, Luukki	7	8	7	7	6	7



Kuva 8. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014



Kuva 9. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009 - 2014.

WHO:n vuorokausiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla. Pääkaupunkiseudulla ohjearvon ylittäviä päiviä oli paikoin useita, aseman sijainnista riippuen 0 – 12 kpl (taulukko 5). Puun pienpolton vaikutus pienhiukkaspitoisuuksiin oli selvästi havaittavissa, sillä eniten ylityksiä mitattiin pientaloalueilla Vantaan Ruskeasannassa (12 ylitystä) ja Helsingin Vartiokylässä (10 ylitystä). Myös liikenneympäristössä Hämeentien vilkkaassa katukuilussa vuorokausiohjearvo ylittyi 10 päivänä.

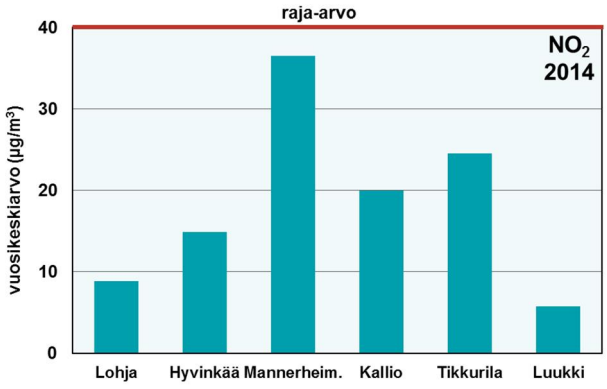
Taulukko 5. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvon ylitysten määrät Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009 – 2014.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lohja Nahkurintori	1	1	3	2	0	0
Helsinki, Mannerheimintie	4	17	12	4	2	3
Helsinki, Kallio	3	6	3	4	1	2
Vantaa, Tikkurila	3	14	6	5	0	3
Espoo, Luukki	0	4	5	3	0	0

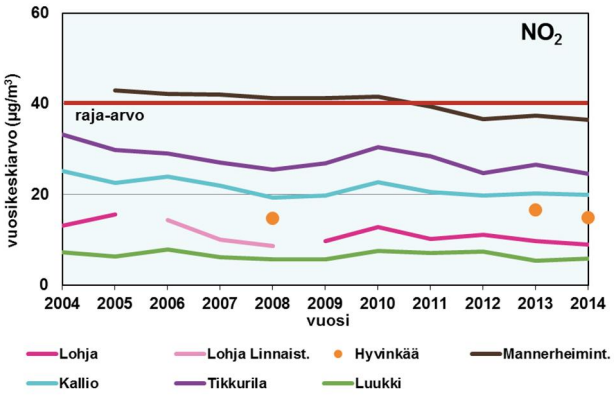
Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus oli Lohjalla 25 µg/m^3 ja korkein tuntipitoisuus 43 µg/m^3. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet olivat 25 - 39 µg/m^3 ja tuntipitoisuudet 45 – 98 µg/m^3. Korkeimmat pitoisuudet mitattiin pientaloalueella Vantaan Ruskeasannassa.

4.3.3 Typpidioksidi

Lohjan Nahkurintorin mittausasemalla typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2014 oli 9 µg/m^3. Pitoisuus oli selvästi raja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella (kuva 10) ja alhaisempi kuin pääkaupunkiseudun mittausasemilla alueellista tausta-asemaa Luukkia lukuun ottamatta. Pääkaupunkiseudulla typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyy edelleen mm. Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä katukuiluissa.



Kuva 10. Typpidioksidin vuosipitoisuudet Lohjalla, Hyvinkäällä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014.



Kuva 11. Typpidioksidin vuosipitoisuudet Lohjalla ja eräillä HSY:n mittausasemilla vuosina 2004 – 2014. (Lohjan mittaukset v. 2004- 2008 Ilmatieteen laitos)

Taulukko 6. Typpidioksidipitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m^3) Lohjalla ja muualla Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2009 - 2014.

NO_2 vuosikeskiarvo	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Lohja Nahkurintori	10	13	10	11	10	9
Kerava		21				
Hyvinkää					17	15
Järvenpää 2				16		
Porvoo			20			
Tuusula	20					
Helsinki, Mannerheimintie	41	41	39	37	37	36
Helsinki, Kallio	20	23	20	20	20	20
Vantaa, Tikkurila	27	30	28	25	27	25

Taulukossa 6 on esitetty Lohjalla vuosina 2009 - 2014 mitatut typpidioksidipitoisuuksien vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset muualta Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueelta ja eräiltä pääkaupunkiseudun mittausasemilta. Osa tuloksista on esitetty myös kuvassa 11. Lohjalla pitoisuudet ovat olleet alhaisemmat kuin muualla Uudellamaalla mitatut pitoisuudet, mikä johtuu mittausympäristöjen erilaisuudesta: Lohja mittausasema edustaa kaupunkitausta-asemaa ja muut Uudenmaan asemat kuvaavat liikenneympäristöä.

Lohjalla Nahkurintorilla mitattujen NO_2-pitoisuuksien vuosivaihtelu on vuosina 2009 – 2014 ollut vähäistä, vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 9 – 13 µg/m^3. Ilmatieteen laitos mittasi Nahkurintorilla ilmanlaatua vuosina 2003 – 2005, tuolloin vuosikeskiarvot olivat hieman korkeammat ja vaihtelivat välillä 13 – 16 µg/m^3.

Pääkaupunkiseudulla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet. Mitattuihin pitoisuuksiin vaikuttavat monet tekijät, mm. säätila, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä, myös mittauspisteiden vaihtuminen ja mittauspisteiden ympäristössä tapahtuneet muutokset vaikuttavat tuloksiin.

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varrella. Lohjalla korkein mitattu tuntipitoisuus oli 77 µg/m^3. Pitoisuus jäi selvästi tuntiraja-arvon (200 µg/m^3, saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) alapuolelle. Lohjan kaupunkitausta-asemalla pitoisuudet pysyivät selvästi sekä tunti- että vuorokausiohjearvojen alapuolella. Korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus 39 µg/m^3 mitattiin tammikuussa (ohjearvo 70 µg/m^3). Suurin tuntiohjearvoon verrattava pitoisuus mitattiin tammikuussa 56 µg/m^3 (ohjearvo 150 µg/m^3).

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksideille (= typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso 30 µg/m^3, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Espoon Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosiraja-arvoon. Luukissa NO- ja NO_2-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle 10 µg/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.

4.3.4 Typpidioksidi keräinmenetelmällä

Jatkuvatoimisia ilmanlaatumittauksia täydennetään suuntaa-antavilla passiivikeräinmittauksilla. Vuonna 2014 vähennettiin uuden seurantasuunnitelman mukaisesti passiivikeräinkartoituksia. Lohjalla on enää yksi mittauspiste aiempien vuosien kolmen mittauspisteen sijaan. Mittauspiste sijaitsee Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa. Lohjanharjuntiellä tehtyjen tietöiden vuoksi mittauspisteen paikka siirrettiin noin 300 metriä syyskuun alusta ja vuoden loppuun saakka. Tietöiden takia myös elokuun mittaustulos menetettiin. Täten aiempiin mittaustuloksiin tai raja-arvoon verrannollista vuosikeskiarvoa ei voida laskea.

Tammi- heinäkuun välisenä aikana mitattujen typpidioksidipitoisuuksien keskiarvo oli 18 µg/m^3. Pitoisuus on selvästi matalampi kuin vuosina 2009 – 2013 samassa pisteessä mitatut vuosikeskiarvot (21 – 25 µg/m^3). Vilkasliikenteisen Lohjanharjuntien lähellä typpidioksidi pitoisuus on korkeampi kuin Nahkurintorilla, kaupunkitaustaa kuvaavalla mittausasemalla.

4.3.5 Arvio muista epäpuhtauksista (otsoni, rikkidioksidi, bentseeni, hiilimonoksidi, lyijy, raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt)

HSY on arvioinut Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen otsonin (O_3), rikkidioksidin (SO_2), bentseenin (C_6H_6), hiilimonoksidin (CO), lyijyn (Pb), raskasmetallien (HM) ja polyaromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksia käyttäen hyväkseen pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden ympäristön sekä Ilmatieteen laitoksen mittaustuloksia. Arviot on esitetty ”Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2014” -raportissa (Aarnio ym. 2015).

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. HSY on arvioinut, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuudet alittavat terveysperusteiset ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut tavoitearvot. Pitkän ajan tavoitteen sen sijaan ylittyvät lähes joka vuosi, myös vuonna 2014.

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 alhaiset ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella.

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemianteollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet ovat matalia myös muualla Uudellamaalla.

Liikenteen hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi viimeisen viidentoista vuoden aikana kolmitoimikatalysaattoreiden yleistymisen myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitata hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella.

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa liikenteestä ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitata lyijyn pitoisuuksia, mutta pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudun tapaan erittäin alhaisia.

Raskasmetalleja (arseeni, nikkeli ja kadmium) on mitattu pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 lähtien. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Kalliossa. Raskasmetallien pitoisuudet olivat selvästi tavoitearvojen alapuolella. Pitoisuudet lienevät matalia myös Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste. Sen terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puun poltto. Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi ja pääkaupunkiseudulla on mitattu tavoitearvon ylityksiä. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittaustuloksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on kohtalaisen pieni. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella arvioituna on kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy alueilla, joilla on paljon pienpolttoa. Vuosina 2014 – 2018 kartoitetaan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia myös Uudenmaan pientaloalueilla. Vuonna 2014 mittauksia tehtiin Loviisassa, missä pitoisuus oli selvästi alle tavoitearvon.

4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

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

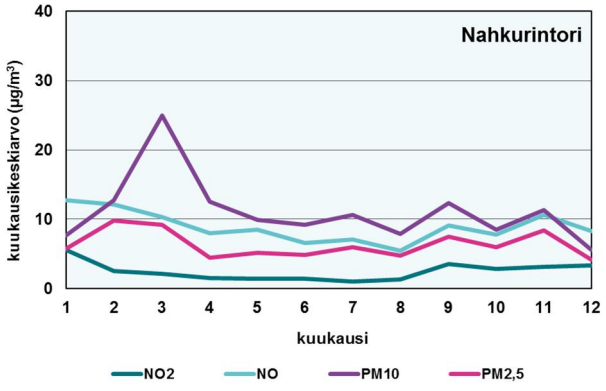
4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu

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

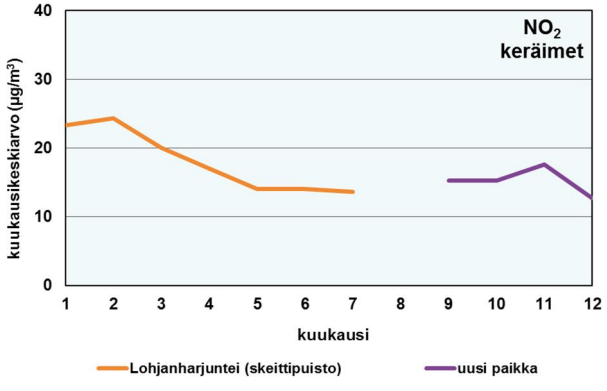
Kesällä energian- ja lämmöntuotannon sekä liikenteen päästöt ovat pienimmillään, mikä vuoksi epäpuhtauksien pitoisuudet ovat yleensä matalia ja ilmanlaatu muita vuodenaikoja parempi. Otsonin pitoisuudet kuitenkin ovat korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonia muodostuu ilmakehän valokemiallisissa reaktioissa, 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 osasyy talvea alhaisempiin pitoisuuksiin.

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet, kuten rikkidioksidin, typpimonoksidin, hiilimonoksidin, bentseenin ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan.

Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 12 ja 13.



Kuva 12. Ilmansaasteiden pitoisuuksien kuukausikeskiarvot Lohjalla vuonna 2014

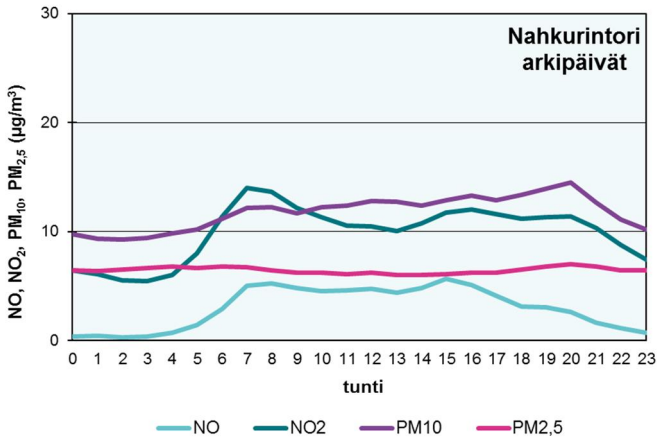


Kuva 13. Keräinmenetelmällä määritetyt typpidioksidin kuukausikeskiarvot Lohjalla vuonna 2014.

4.4.2 Vuorokausivaihtelu

Lohjalla mitatut typenoksidien pitoisuudet noudattavat selvästi liikenteen rytmiä. Pitoisuudet ovat arkisin korkeampia kuin viikonloppuisin. Pitoisuudet ovat korkeimmillaan arkisin 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. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan päivisin ja laskevat yöksi liikenteen vähentyessä. Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma, eikä pitoisuuksissa ole havaittavissa selvää vuorokausivaihtelua.



Kuva 14. Ilmansaasteiden pitoisuuksien vaihtelu arkisin tunneittain Nahkurintorilla 2014.

4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit

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

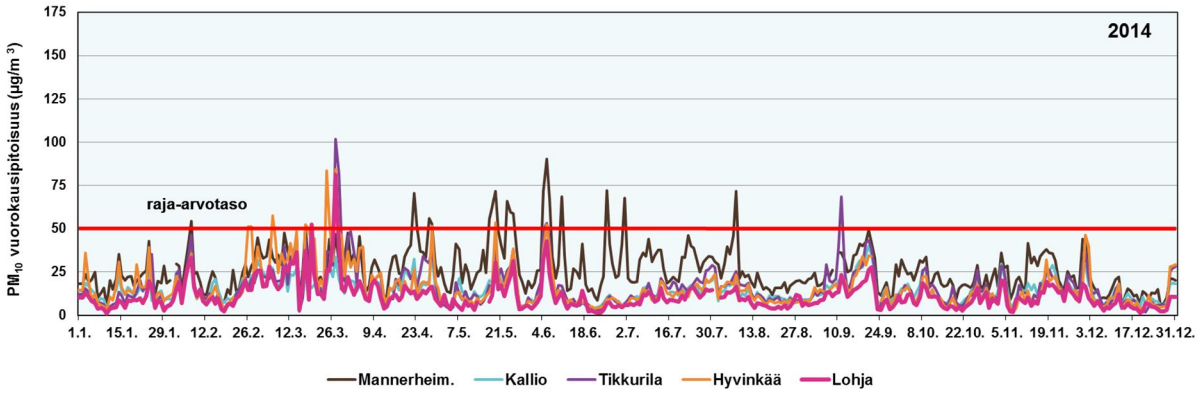
Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipäästöt heikkotuulisella säällä sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus erilaiset episodityypit saattavat myös osua samaan aikaan. Esimerkiksi joinakin kevätpäivinä ilmassa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

4.5.1 Kevätpölykausi 2014

Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa. Katupölyhiukkasista suurin osa kuuluu hengitettävien hiukkasten karkeaan kokoluokkaan ($PM_{10–2,5}$), joten katupölyllä ei ole kovin suurta vaikutusta pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) massapitoisuuksiin.

Kevään 2014 katupölykausi alkoi aikaisin. Lumi suli helmikuun loppuun mennessä ja kuivat katupinnat alkoivat pölytä. Pitoisuudet pysyivät kohtuullisina, ja olivat hieman edellisvuotta matalammat. Pölyisiä päiviä oli suunnilleen saman verran kuin edellisenä keväänä. Ajoittaiset lumi- ja räntäsateet sekä katupintojen kastelu laimealla suolaliuoksella puhdistivat ilmaa välillä. Maaliskuun lopun poutainen ja lämmin sää näkyi hyvin korkeina pölypitoisuuksina laajoilla alueilla.

Raja-arvotaso ylittyi ensimmäisen kerran Lohjalla 19.3., huhtikuun loppuun mennessä raja-arvotaso ylittyi Lohjalla 2 kertaa (ylityspäivät 19. ja 27. maaliskuuta). Pääkaupunkiseudulla ja Hyvinkäällä ylityksiä oli asemasta riippuen nollasta kahteentoista.



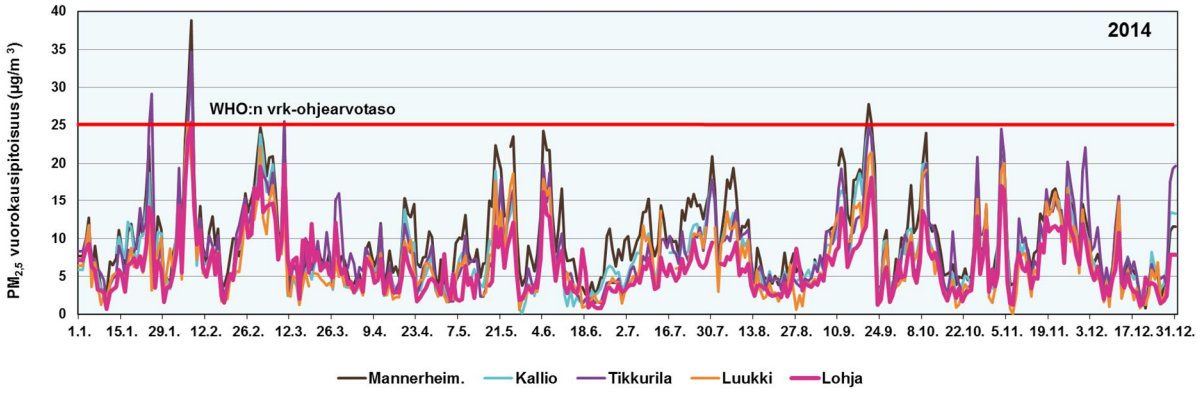
Kuva 15. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot Lohjalla, Hyvinkäällä ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014.

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 inversiotilanteissa 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 µg/m^3 Kallion kaupunkitausta-asemalla Helsingissä ja pitoisuus nousee samanaikaisesti korkeaksi myös pääkaupunkiseudun alueellisella tausta-asemalla Espoon Luukissa (Niemi ym. 2006, 2009). Toisin sanoen kaukokulkeumaepisodin aikana vuorokausipitoisuudet ylittävät Kalliossa WHO:n vuorokausiohjearvon ja ovat vähintään noin kolminkertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna.

Vuonna 2014 ei esiintynyt merkittäviä korkeiden pienhiukkaspitoisuuksien episodeja. Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvo ei ylittänyt kertaakaan WHO:n vuorokausiohjearvoa (25 µg/m^3). Pääkaupunkiseudulla kaukokulkeumaepisodeja oli vain yksi ja se kesti kaksi päivää (6. – 7. helmikuuta). Kallion pienhiukkasten vuorokausipitoisuudet olivat episodin aikana 26 ja 34 µg/m^3 ja Lohjalla vastaavasti 23 ja 25 µg/m^3.



Kuva 16. Pienhiukkasten vuorokausikeskiarvot Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014.

4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen

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.

Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeimmat alueellisella tausta-asemalla Luukissa. Vuonna 2014 otsoniepisodeja oli vain muutama. Otsonipitoisuus ylitti terveyden suojelemiseksi annetun pitkän ajan tavoitteen (8 tunnin liukuva keskiarvo 120 µg/m^3) Luukissa yhtenä ja Kalliossa kolmena päivänä.

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

4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatutiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamisen apuna käytetään ilmanlaatuindeksiä. Indeksi arvioi sanallisesti ilmansaasteiden pitoisuuksia ja niiden terveysvaikutusten välistä yhteyttä. YTV:n (nykyisin HSY) kehittämä indeksi jakaa ilmanlaadun viiteen luokkaan hyvästä erittäin huonoon.

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. Indeksin kehittämisessä on käytetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta.

Indeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet. Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon.

Taulukko 7. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat

Ilman laatu	Välittömät terveysvaikutukset	Muut vaikutukset
hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	-"-
välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaalivaikutuksia pitkällä aikavälillä
huono	mahdollisia herkillä yksilöillä	-"-
erittäin huono	mahdollisia herkillä väestöryhmillä	-"-

Taulukko 8. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet (µg/m^3, CO: mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.

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

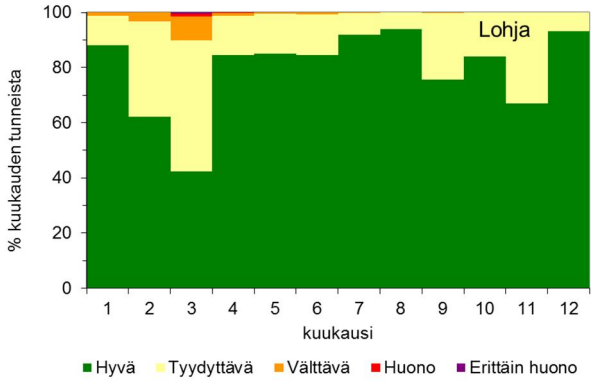
Pääkaupunkiseudun ja uudenmaan mittausasemien ilmanlaatutilanne on nähtävissä HSY:n verkkosivuilla (www.hsy.fi/ilmanlaatu). Lohjan mittausten tulokset löytyvät myös Lohjan kaupungin verkkosivujen kautta (www.lohja.fi/ >Asukas > Ympäristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta > Lohjan ilmanlaatu nyt).

Kuvassa 17 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin. Vertailun vuoksi kuvassa 18 on esitetty kokovuoden indeksijakaumat Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla, perustuen NO_2-, PM_{10}- ja $PM_{2,5}$-pitoisuuksiin.

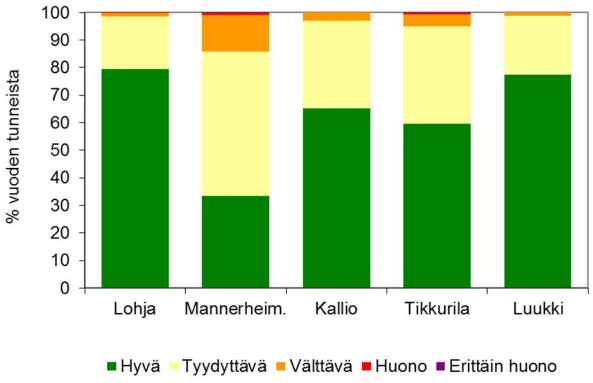
Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: ilmanlaatu oli hyvä 79 % ja tyydyttävä 19 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin vain 1 % mitatusta ajasta. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli 11, ja ne aiheutuivat kevään katupölystä. Katupöly heikensi ilmanlaadun huonoksi kolmena tuntina sekä 19. että 27. maaliskuuta, lisäksi ilmanlaatu oli erittäin huono

kolme tuntia 27.3., molempina päivänä hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuus ylitti raja-arvotason (50 µg/m^3). Ilmanlaadullisesti huonon ja erittäin huonon tunteja oli edellisvuotta vähemmän.

Pääkaupunkiseudun mittausasemilla hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mannerheimintien mittausasemalla 80, Kallion tausta-asemalla 0, Tikkurilan liikenneympäristössä 52.



Kuva 17. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain Lohjalla vuonna 2014. Indeksiarvot perustuvat NO_2, PM_{10} ja $PM_{2,5}$ pitoisuuksiin.



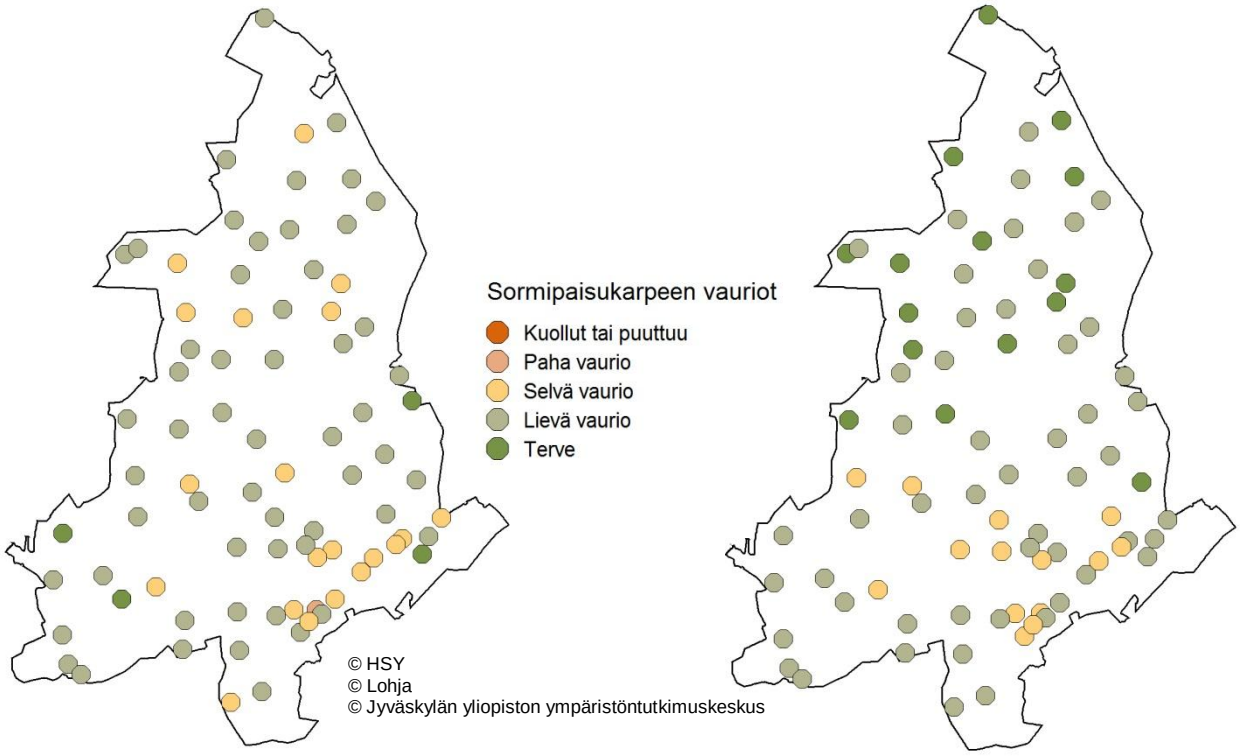
Kuva 18. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Lohjalla ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2014. Indeksiarvot perustuvat NO_2, PM_{10} ja $PM_{2,5}$ pitoisuuksiin.

4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmansaasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Viimeksi jäkäläkartoituksen toteutti Nab Labs Oy vuonna 2014, tuloksia ei vielä ole saatavilla. Aiemmin Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurannan vuonna 2009. Sitä edellinen kartoitus oli tehty viisi vuotta aiemmin.

Kuvissa 19 a ja b on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla vuosina 2004 ja 2009. Jäkälälajiston selvät muutokset painottuivat Lohjalla keskustaajaman, teollisuuden ja valtatie 25:n läheisyyteen. Jäkälien kunto ja lajilukumäärä näillä alueilla olivat hieman heikompia kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin. Muualla muutokset olivat samansuuruisia kuin tutkimusalueella keskimäärin. Vaurioiden lieventymiset ja muutokset jäkälälajiston runsautta kuvaavissa muuttujissa vuosien 2004 ja 2009 välillä viittaavat kuitenkin ilmansaasteiden kuormituksen vähenemiseen Lohjan alueella (Huuskonen ym. 2010).

Selvimmät muutokset jäkälissä havaittiin Helsingissä. Muita jäkälien kunnon osalta selvästi muuttuneita alueita ovat olleet Lohja-Inkoon alueen lisäksi Porvoo ja Hanko. Kaikilla alueilla vauriot olivat kuitenkin lieventyneet. Lajistoltaan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa, kun taas sormipaisukarpeen vaurioiden osalta terveintä aluetta oli Länsi-Uudenmaan pohjoisosa (Huuskonen ym. 2010).

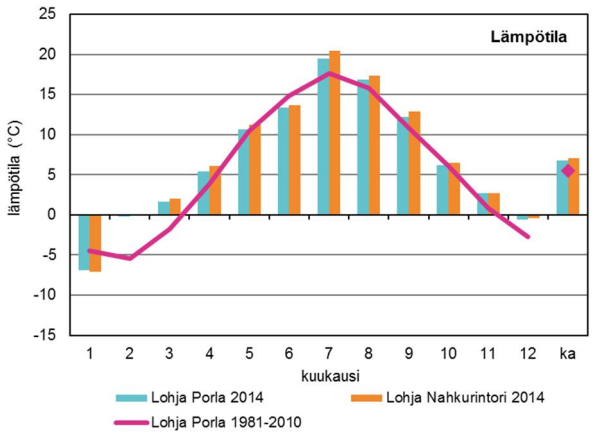


Kuva 19. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjalla vuonna 2004 ja 2009.

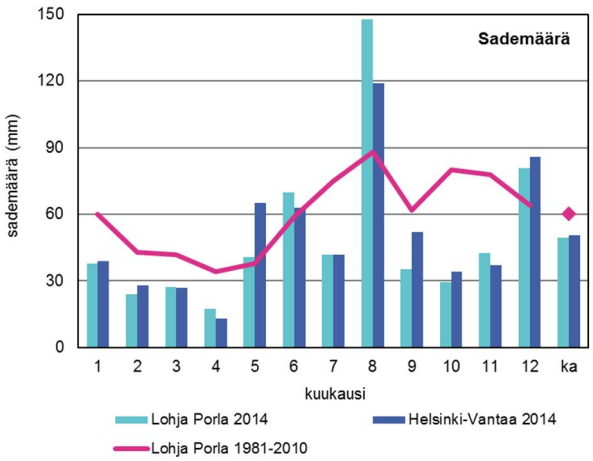
5 Säätila vuonna 2014

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2014 oli harvinaisen lämmin. Suomessa vuosi 2014 oli vuodesta 1900 alkaneen mittaushistoria toiseksi lämpimin (vuosi 1938 lämpimin). Yksittäisistä kuukausista vain tammikuu ja kesäkuu olivat koko maan mittakaavassa tavanomaista kylmempiä. Merkittävimmät lämpöjaksot olivat puolestaan helmi- ja maaliskuussa, heinäkuun ja elokuun alun helteiden aikaan sekä joulukuun alkupuolella. (Ilmatieteen laitos 2014)

Vuosi 2014 alkoi poikkeuksellisen lämpimänä, terminen talvi alkoi eteläisimmässäkin Suomessa vasta 11. tammikuuta. Etelä-Suomessa talvi oli harvinaisen vähäluminen ja helmikuun lopulla lunta ei ollut maassa juuri lainkaan. Kesäkuu loppupuoli oli poikkeuksellisen kolea. Lämmin heinäkuu ja elokuu nostivat kesän keskilämpötilan koko maassa tavanomaista korkeammaksi. Koko maan hellepäiviä oli touko-elokuussa 50. Syyskuukausien eli syys-marraskuun keskilämpötila oli vähän tavanomaista korkeampi. Pysyvä lumipeite satoi joulukuussa. (Ilmatieteen laitos 2014)



Kuva 20. Keskilämpötila Lohjalla Ilmatieteen laitoksen Porlan mittausasemalla ja HSY:n ilmanlaadun mittausasemalla vuonna 2014 (Hutila 2015 ja HSY).



Kuva 21. Sademäärä Ilmatieteen laitoksen Porlan ja Helsinki-Vantaan mittausasemilla vuonna 2014 (Ilmatieteen laitos 2014 ja Hutila 2015).

HSY on aloittanut sääseurannan Lohjan Nahkurintorin mittausasemalla helmikuussa 2009. Vuonna 2014 Nahkurintorilla mitattu lämpötila oli yleensä hieman korkeampi kuin Ilmatieteen laitoksen Porlan mittausasemalla (kuva 20). Nahkurintorin mittauspiste sijaitsee lähellä maanpintaa (noin 4,5 m korkeudella), joka aiheuttaa säämittauksiin epävarmuutta.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Vuonna 2013 päivitettiin Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma vuosille 2014 – 2018. Lohjan mittaukset ovat osa Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittauksia. Lohjan ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n seuranta-alueella tehtyjä ilmanlaatumittausten tuloksia. Viidenvuoden välein toteutettava bioindikaattoriseuranta tehtiin vuonna 2014, mutta tulokset eivät ehtineet tähän raporttiin.

Vuonna 2014 Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY seurasi Lohjan ilmanlaatua jatkuvatoimisesti kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Nahkurintorilla. Asemalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typenoksidien pitoisuuksia (NO ja NO_2) sekä seurattiin säätä. Typpidioksidia mitattiin myös keräinmenetelmällä yhdessä mittauspisteessä: Lohjanharjuntien skeittipuistossa.

6.1 Liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja tulisijojen käyttö merkittävimmät päästölähteet

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Lohjalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja tulisijojen käyttö. Erityisesti autoliikenteellä on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Energiantuotannon päästöt vapautuvat korkeista piipuista, joten niillä on vain vähäinen vaikutus hengitysilman laatuun. Pientalovaltaisilla asuinalueilla tulisijojen päästöt voivat ajoittain heikentää ilmanlaatua merkittävästi. Teollisuuden päästöistä voi toisinaan aiheutua paikallisia ongelmia, kuten haju- ja pölyhaittoja.

Lohjalla ilmanlaadun seurantaa toteutetaan ns. yhteistarkkailuna, johon osallistuvat Lohjan kaupungin lisäksi alueen ilmanlaadun kannalta merkittävimmät energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset. Vuonna 2014 tarkkailuvelvollisten laitosten osuus teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlasketuista rikkidioksidi- ja typenoksidienpäästäistä oli yli 99 % sekä hiukkaspäästäistä 94 %. VOC-päästöistä tarkkailuvelvollisten laitosten osuus oli 17 %. Ilmapäästöiltään Lohjan suurimmat laitokset ovat: Mondi Lohja Oy:n Lohjan lämpölaitos, Nordkalk Oy Ab:n Tytyrin Kalkkitehdas ja Sappi Finland Operations OY:n Kirkniemen voimalaitos.

6.2 Ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä

Ilmanlaatuindeksin perusteella ilmanlaatu vuonna 2014 oli Lohjan mittausasemalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä. Vuoden tunneista ilmanlaatu oli 79 % hyvä ja 19 % tyydyttävä. Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin harvoin, vain 1 % mitatuista tunneista. Huonon ilmanlaadun tunteja oli 8 ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja kolme. Ilmanlaadullisesti huonon ja erittäin huonon tunteja oli edellisvuotta vähemmän.

Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät ylittyneet Lohjalla vuonna 2014. Raja-arvoista kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10}-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m^3 vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Raja-arvotason ylityksiä mitattiin kahtena päivänä. Lohjalla pölyisten päivien määrät ovat olleet vuodesta 2008 lähtien hyvin vähäisiä. Lohjan kaupungin toimenpiteet katupölyn vähentämiseksi ovat vähentäneet katujen pölyämistä. Korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon (70 µg/m^3) verrannollinen pitoisuus 52 µg/m^3 mitattiin huhtikuussa, eikä ohjearvo ylittynyt.

Pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo Lohjalla vuonna 2014 oli 6 µg/m^3,mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon (25 µg/m^3) ja WHO:n vuosiohjearvon (10 µg/m^3). Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus

oli Lohjalla 25 µg/m^3, joka on sama kuin WHO:n vuorokausiohjearvo (25 µg/m^3). Korkeat pienhiukkaspitoisuudet aiheutuvat hiukkasten kaukokulkeumasta.

Vuonna 2014 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli Lohjalla 9 µg/m^3. Pitoisuus oli selvästi raja-arvon (40 µg/m^3) alapuolella ja alhaisempi kuin pääkaupunkiseudun liikenteen vaikutusalueilla sijaitsevilla mittausasemilla. Pitoisuudet eivät ylittäneet tuntiraja-arvoa eivätkä ohjearvoja.

Passiivikeräinmenetelmällä mitattiin typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoa Lohjanharjuntien läheisyydessä. Lohjanharjuntiellä tehtyjen tietöiden vuoksi mittauspisteen paikka siirrettiin syyskuun alusta. Täten aiempiin mittaustuloksiin tai raja-arvoon verrannollista vuosikeskiarvoa ei voida laskea. Lohjanharjuntien lähellä määritetyt typpidioksidipitoisuudet ovatkin korkeammat kuin jatkuvatoimisella, kaupunki taustaa kuvaavalla, Nahkurintorin mittausasemalla mitatut pitoisuudet.

6.3 Kevätpöly heikensi ilmanlaatua vain vähän

Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa. Kevään 2014 katupölykausi alkoi aikaisin. Pitoisuudet pysyivät kohtuullisina, ja olivat hieman edellisvuotta matalammat. Pölyisiä päiviä oli suunnilleen saman verran kuin edellisenä keväänä. Maaliskuun lopun poutainen ja lämmin sää näkyi hyvin korkeina pölypitoisuuksina laajoilla alueilla. Raja-arvotaso ylittyi Lohjalla 2 kertaa (ylityspäivät 19. ja 27. maaliskuuta).

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin. Paikallisilla lähteillä kuten liikenteellä ja pienpoltolla on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2014 merkittäviä kaukokulkeumatilanteita ei ollut.

6.4 Epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät mäntyjen jäkälissä

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.

Vuonna 2014 LabLabs Oyn toteuttaman jäkäläkartoituksen tuloksia ei vielä ole saatavilla.

Lähdeluettelo

Aarnio, P. & Airola, H. 2013. Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudellamaalla. Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2013 – 2018. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Raportteja 11/2013, 21 s. ISBN 978-952-257-728-3.

Aarnio, P., 2015. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2015. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki, painossa

Aarnio, P., Matilainen, L. & Loukkola, K. 2014. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuosina 2004-2013. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Raportteja 60/2014. 141s. ISBN 978-952-314-067-7.

Hutila, A., 2014. Ilmatieteen laitos, Ilmastokeskus, Porlan säätiedot 2015 ja ilmastolliset vertailuarvot 30 vuotisjaksolla 1981-2010, sähköposti tiedonanto, 17.8.2015, 29.8.2014.

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

HSY, 2013. Opas puunpolttoon. Esite.

Ilmatieteen laitos 2014. Ilmatieteen laitoksen verkkosivut ja Ilmastokatsaukset vuodelta 2014

Karvosenoja, N. 2008. Emission scenario model for regional air pollution. Monographs Boreal Environ. Res. 32.

Koskela, E. 2009: Lohjan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen selvitys 2007. Lohjan ympäristölautakunta, julkaisu 2/09. 51 s. + liitesivuja. ISSN 0787-0817, ASBN 978-952-5772-17-3.

Laurén, P. ja Lounasheimo J., Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 1990 - 2012. Uudenmaan liiton julkaisuja C71 - 2014, Helsinki. 78 s. ISBN 978-952-448-383-4.

Laurikko, J. 2007. VTT. ajoneuvojen päästökertoimet, sähköposti tiedonanto 8.2.2007.

Laurikko, J. 2010. VTT. päästökerroinfunktiot 2010/2015/2020/2030, sähköposti tiedonanto 5.6.2010.

Malkki, M. & Loukkola, K. 2015. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2014. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsinki. HSY:n julkaisuja 6/2015. 54s. ISBN 978-952-6604-99-2.

Malinen, T., 2013. Lohjan kaupunki, kunnallistekniikka, Lohjan liikennemäärätiedot, sähköposti tiedonanto, 30.8.2013.

Mäkelä, K. 2015. VTT. Tieliikenteen päästötiedot 2012-2014. sähköposti tiedonanto 16.8.2015.

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

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

Saari, H., Alaviippola, B., Pesonen, R., Lindgren, K. 2009. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu Mittaustulokset vuodelta 2008. Lohjan ympäristölautakunta, julkaisu 1/09. 53 s + liitesivuja. ASSN 0787-0817, ASBN 978-952-5772-11-1.

Tuppurainen, A. 2013. Uudenmaan ELY-keskus, Liikennemäärät Uudenmaan alueelta 2012, sähköposti tiedonanto 14.6.2013

VAHTI 2015. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä. Poiminnat ilmapäästöraporteista 11.8.2015.

Liite 1. Tarkkailuvelvollisten laitosten päästöt

Mondi Lohja Oy, Lohjan lämpölaitos

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	318	244	250	235	155	118
NO_x (t/a)	173	187	169	160	151	261
hiukkaset (t/a)	18	22	23	20	32	44

Nordkalk Oy Ab, Tytyrin kalkkitehdas

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	4	7	5	4	1	1
NO_x (t/a)	95	92	114	50	112	70
hiukkaset (t/a)	26	37	16	18	38	14

Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen voimalaitos

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	5	4	6	41	39	14
NO_x (t/a)	340	413	383	368	334	298
hiukkaset (t/a)	29	5	4	2	4	3
VOC (t/a)	9	10	12	10	10	7

Sappi Finland Operations Oy, Kirkniemen paperitehdas

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)						
NO_x (t/a)	9	12	9	11	11	10
hiukkaset (t/a)						

Lohjan Biolämpö Oy, lämpölaitos

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)					3	2
NO_x (t/a)				31	26	27
hiukkaset (t/a)				2	3	2

Virkkalan Lämpö Oy, Kalkkipuiston lämpökeskus

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	0	0	0	0	0	0
NO_x (t/a)	4	5	5	5	5	7
hiukkaset (t/a)	0	0	0	0	0	0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Holmankujan lämpölaitos

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	0,6	1,0	0,8	0,3	0	0
NO_x (t/a)	0,5	1,2	0,9	0,2	0	0
hiukkaset (t/a)	0	0,1	0	0	0	0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Ojamon vara- ja huippulämpökeskus

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	1,3	2,4	1,4	0,5	0,4	0,0
NO_x (t/a)	5		5	4	2	0,9
hiukkaset (t/a)	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Tytyrin vara- ja huippulämpökeskus

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	51	56	29	28	1,6	0,9
NO_x (t/a)	23	26	12	14	0,8	0,4
hiukkaset (t/a)	1,1	1,3	0,6	1,2	0,0	0,0

Lohjan Energiahuolto Oy Loher, Routionvara- ja huippulämpökeskus

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	16	17	14	15	15	0,6
NO_x (t/a)	6	7	7	7	7	0,3
hiukkaset (t/a)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0

HUS Kuntayhtymä, Lohjan aluesairaalan lämpökeskus

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4
NO_x (t/a)	2,4	2,6	2,3	2,1	2,2	2,3
hiukkaset (t/a)	0	0	0	0	0	0

Cembrit Production Oy

vuosi	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO_2 (t/a)	0	0	0	0	0	0
NO_x (t/a)	1,1	1,3	1,4	1,5	1,2	1,4
hiukkaset (t/a)	0	0	0	0	0	0

Liite 2. Raja-, ohje-, kynnys- ja tavoitearvot

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot.

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

Taulukko 2. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus-ja varoituskynnykset.

Yhdiste	Aika	Tiedotus-kynnys, µg/m^3	Varoitus-kynnys, µg/m^3
Otsoni O_3	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO_2	kolme peräkkäistä tuntia	–	500
Typpidioksidi NO_2	kolme peräkkäistä tuntia	–	400

Taulukko 3.Rikkidioksidin ja typpidioksidin kriittiset tasot.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso, µg/m^3
Rikkidioksidi SO_2	kalenterivuosi ja talvi	20
Typen oksidit NO_x	kalenterivuosi	30

Taulukko 4. Otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän aikavälin tavoite
Terveyden suojeleminen:			
Otsoni O_3	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m^3, sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m^3, ei ylityksiä
Arseeni As	vuosi	6 ng/m^3	
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m^3	
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m^3	
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m^3	
Kasvillisuuden suojeleminen:			
Otsoni O_3	kesä*	18 000 µg/m^3 h, viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m^3 h, ei ylityksiä

* 80 µg/m^3 ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m^3 erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22 eli AOT40-indeksi.

Taulukko 5. Ilmanlaadun ohjearvot.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo, µg/m^3 CO mg/m^3	Tilastollinen määrittely
Hengitettävät hiukkaset PM_{10}	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Kokonaisleijuma TSP	vuosi vrk	50 120	vuosikeskiarvo vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
Typpidioksidi NO_2	vrk tunti	70 150	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Rikkidioksidi SO_2	vrk tunti	80 250	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hiilimonoksidi CO	8 tuntia tunti	8 mg/m^3 20 mg/m^3	liukuva keskiarvo tuntikeskiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo, TRS ilmoitetaan rikkinä

Liite3. Pitoisuudet

Taulukko 1. Kuukausi- ja vuosikeskiarvopitoisuudet Lohjalla vuonna 2014, µg/m^3

kk	hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	typpimonoksidi (NO)	typpidioksidi (NO_2)
1	8	6	6	13
2	13	10	2	12
3	25	9	2	10
4	13	4	2	8
5	10	5	1	9
6	9	5	1	7
7	11	6	1	7
8	8	5	1	5
9	12	7	4	9
10	8	6	3	8
11	11	8	3	11
12	6	4	3	8
vuosi ka	**11**	**6**	**2**	**9**

Taulukko 2. Mittausten ajallinen edustavuus Lohjalla vuonna 2014, %.

kk	hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	typpimonoksidi (NO)	typpidioksidi (NO_2)
1	100	100	100	99
2	100	100	100	99
3	100	100	99	99
4	100	100	100	99
5	93	93	100	99
6	100	100	100	99
7	98	98	97	97
8	99	99	99	98
9	100	100	100	99
10	100	100	100	99
11	100	100	100	99
12	100	100	100	99

taulukko 3. Ohjearvoihin verrattavat pitoisuudet Lohjalla vuonna 2014, µg/m^3.

kk	PM_{10} vrk-ohjearvo	NO_2 tuntiohjearvo	NO_2 vrk-ohjearvo
1	16	56	39
2	28	43	21
3	52	42	21
4	20	32	17
5	30	30	16
6	32	22	12
7	16	22	10
8	14	20	9
9	26	38	18
10	16	30	15
11	20	35	21
12	12	52	29

PM_{10} vuorokausiohjearvo on 70 µg/m^3 ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.
NO_2 tuntiohjearvo on 150 µg/m^3 ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.
NO_2 vuorokausiohjearvo on 70 µg/m^3 ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Taulukko 4. Suurimmat tunti- ja vuorokausipitoisuudet Lohjalla vuonna 2014, µg/m^3.

	hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	**pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)**	**typpidioksidi (NO_2)**
tuntimaksimi	363	43	77
vuorokausimaksimi	81	25	40

Taulukko 5. Vuosikeskiarvopitoisuudet Lohjalla vuosina 2004 – 2014, µg/m^3.

vuosi	**PM_{10}**		**$PM_{2,5}$**	**NO**		**NO_2**	
	Nahkurin-tori	**Linnaisten-katu**	**Nahkurin-tori**	**Nahkurin-tori**	**Linnaisten-katu**	**Nahkurin-tori**	**Linnaisten-katu**
2014	11		6,3	2		9	
2013	11		6,1	3		10	
2012	10		6,3	3		11	
2011	11		6.6	3		10	
2010	12		7,2	4		13	
2009	11		6,4	3		10	
2008		12			3		9
2007		14			4		10
2006		16			5		14
2005	19			8		16	
2004	16			5		13	

Taulukko 6. Keräinmenetelmällä määritetyt typpidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2004 – 2014, µg/m^3.

vuosi	**Keskusaukio**	**Ojamonharjuntie**	**Mäntynummen koulu**	**Lohjanharjuntie (skeittipuisto)**
2014				18*
2013	14	11		23
2012	14	12		24
2011	15	13		25
2010	17	14		25
2009	15	12		21
2008	14	12	10	
2007	16	13	12	
2006	17	14	13	
2005	15	13	15	
2004	16	14	17	

Tuloksia vain tammi- heinäkuun väliseltä ajalta (7 kk).

Taulukko 6. Keräinmenetelmällä määritetyt typpidioksidin kuukausi- ja vuosikeskiarvot vuonna 2014, µg/m^3.

kk	**Lohjanharjuntie (skeittipuisto)**	**Lohjanharjuntie (koulu)**
1	23	
2	24	
3	20	
4	17	
5	14	
6	14	
7	14	
8		
9		15
10		15
11		18
12		13
vuosi ka	**18**	

Liite4. Mittausverkon toiminta vuonna 2014

Jatkuvatoimiset mittaukset

Vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Hyvinkäälle. Lohjalla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typen oksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia sekä säätilaa. Hyvinkäällä mitattavat komponentit olivat hengitettävät hiukkaset ja typenoksidit.

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

Keräinmenetelmät

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

Reaaliaikainen raportointi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatutiedot samoin kuin ilmanlaatuindeksin arvot ovat nähtävissä reaaliaikaisesti Internetissä HSY:n kotisivuilla www.hsy.fi ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämässä Ilmanlaatuportaalissa www.ilmanlaatu.fi.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

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

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Vuonna 2014 Uudenmaan ilmanlaadun hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR ja Grimm 180 analysaattoreita.

Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) ovat verranneet jatkuvatoimisia laitteita referenssimenetelmään, vertailun mukaan FH 62-IR ei tarvitse korjauskerrointa hengitettäville hiukkasille. Grimmin PM_{10} tulokset on korjattu kertoimella 0,82.

Pienhiukkastulosten laskennassa HSY käyttää Ilmatieteen laitoksen laitevertailussa saatuja korjausyhtälöitä (FH62-IR x 1,35 - 0,73) ja (Grimm x 0,75 - 0,31) (Waldén ym. 2010). Laitteen omat sisäiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjausta. HSY on myös korjannut takautuvasti kaikki tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien pienhiukkastulokset käyttäen laitevertailun korjausyhtälöitä

PAH-pitoisuudet määritettiin hengitettävien hiukkasten näytteistä, jotka kerättiin µPNS -referenssikeräimillä. Keräysalustana käytettiin teflonsuodattimia ja keräimen virtaus oli 2,3 m^3 tunnissa. Metallit ja PAH-yhdisteet määritettiin kuukauden kokoomanäytteistä. PAH-yhdisteiden ja metallien analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy.

Typpidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytettiin IVL -tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika oli kuukausi ja keräysalustana oli NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos (SO_2–keräimet ilman NaI lisäystä). Keräinten valmistamisesta ja näytteiden analysoinnista vastasi MetropoliLab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

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

Typenoksidi-, hiilimonoksidi-, rikkidioksidi- ja otsonimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui syksyllä 2011 Ilmatieteen laitoksen kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämiin vertailumittauskierroksiin. Osana vertailumittauksia oli mittausaseman ja mittausverkon toiminnan auditointi. Vertailuja on suoritettu aiemmin joulukuussa 2003 ja kesäkuussa 2006.

Mittausmenetelmät ja -laitteet 2014

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typen oksidit (NO ja NO_x)	kemiluminesenssi	Horiba APNA 370 /360	Lohja, Hyvinkää
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	ß-säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Hyvinkää
	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sääparametrit: tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika, sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja
Typpidioksdi (NO_2)	Keräinmenetelmä	IVL-keräin + laboratorioanalyysi	Lohja, Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula, Vihti
Bentso(a)pyreeni + muita PAH yhdisteitä	Keräinmenetelmä	µPNS-referenssikeräin + laboratorioanalyysi	Loviisa

LOHJAN YMPÄRISTÖLAUTAKUNNAN JjulkaisuT

Ilmansuojelu

Ilmanlaadun vuosiraportit

1/15. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2014, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 34 s. + 7 liites.

1/14. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2013, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Loukkola K. Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 35 s. + 7 liites.

1/13. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2012, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta. 40 s. + 9 liites.

1/12. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2011, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Lohjan ympäristölautakunta. 40 s. + 10 liites.

1/11. Ilmanlaatu Lohjalla vuonna 2010, mittaustulokset ja päästöt, Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä, Lohjan ympäristölautakunta. 42 s. + 10 liites.

1/10. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2009, Aarnio P, Loukkola K., Lohjan ympäristölautakunta. 42 s. + 10 liites.

1/09. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2008. Saari, H. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 52 s. + 11 liites.

1/08. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2007. Saari, H. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 50 s. + 11 liites.

1/07. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2006. Alaviippola, B. Ym, Lohjan ympäristölautakunta. 49 s. + 12 liites.

5/06. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2005. Saari, H. ym, Lohjan ympäristölautakunta. 51 s+ 12 liites.

6/05. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu, mittaustulokset vuodelta 2004. Saari, H. ym, Lohjan ympäristölautakunta. 49 s+ 12 liites.

2/04. Lohjan ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2003. Saari, H. ym. Lohjan ympäristölautakunta. 44 s. + 11 liites.

3/03. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2002. Nummela, K. ja Kumpulainen, M. Yhteenveto vuosilta 1997-2002. Lohjan ympäristölautakunta. 47 s. + 15 liites.

1/02. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2001. Nummela K. ja Siiskonen, M. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 10 liites.

1/01. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 2000. Nummela K. ja Siiskonen, M. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 14 liites.

2/00. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1999. Nummela K. ja Sundqvist, S. Lohjan ympäristölautakunta. 38 s. + 10 liites.

1/99. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1998. Nummela K. Lohjan ympäristölautakunta. 37 s. + 9 liites.

1/98. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1997. Nummela K. Lohjan ympäristölautakunta. 35 s. + 7 liites.

1/97. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1996. Saari, H. ym. Lohjan ympäristölautakunta. 37 s. + 17 liites.

1/96. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1995. Lepola, A. ja Rantala, H. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 21 s. + 3 liites.

1/95. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1994. Lepola, A. ja Rantala, H. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 18 s.+ 3 liites.

4/94. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1993. Lepola, A. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 3/94. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 19 s. + 3 liites.

2/93. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1992. Lepola, A. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 3/93. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 14 s. + 3 liites.

2/92. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Mittaustulokset vuodelta 1991. Saarinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. Julkaisu 3/92. / Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s. + 2 liites.

3/91. Ilmanlaadun mittaustulokset Lohjan alueella 1988-1990. PPB-Consulting. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 30 s.

2/91. Ilmanlaadun mittaustulokset Lohjan alueella 1988-1990. PPB-Consulting. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 30 s.

Ilmansuojelu muut

2/09 Lohjan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen selvitys 2007. Koskela, E. Lohjan ympäristölautakunta. 50 s. + 14 liites.

3/02. Lohjan kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990, 1997 ja 2000. Hämäläinen, P. Lohjan ympäristölautakunta. 27 s. + 12 liites.

4/00. Lohjan kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 1990 ja 1997. Hämäläinen, P. Lohjan ympäristölautakunta. 27 s. + 12 liites.

2/96. Lohjan seudun ilmanlaadun tarkkailu. Yhteenveto mittaustuloksista vuosilta 1988-1995. Laakso, M. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 37 s. + 4 liites.

1/94. Ilman epäpuhtauksien päästökartoitus Lohjan kau-pungissa. Niskanen, I. Lohjan ympäristölautakunta. 19 s. +10 liites.

2/92. Ajoneuvoliikenteen päästöselvitys. Suunnittelukeskus Oy. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 25 s. + 22 liites.

Vesiensuojelu

2/08 Lohjan järvien perustilan selvitys. Hagman A-M. Ympäristölautakunta. 62 s.

3/06 Lohjanjärven ja Hormajärven kalaston koostumus sekä ravintoketjukunnostuksen tarve koeverkkokals-tuksen perusteella arvioituna. Sammalkorpi I, Hyytiäi-nen U-L, Ilmarinen P, Valjus J. Lohjan ympäristölauta-kunta. 44 s.

2/06 Kuhan (Stizostedion lucioperca) sukukypsyyskoko Hiidenvedellä vuonna 2005. Helttunen, S. Lohjan ym-päristölautakunta. 8 s.

1/06 Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitusselvitys. Helttunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 112 s + 15 liites.

8/05. Karjaanjoen valuma-alueen valuman ja huuhtouman mallinnus. Lauri, H. Lohjan ympäristölautakunta. 45 s.

7/05. Karjaanjoen vesistö. Eläköön vesi! Svartåns vatten-drag. Leve vattnet! Vuorinen, E. ja Hyytiäinen, U-M. (toim). Lohjan ympäristölautakunta. 232 s.

5/05. Lohjanjärven 3D-vesistömallit. Inkala, A. Lohjan ympäristölautakunta. 142 s.

4/05. Lohjanjärven länsiosan hajakuormitusselvitys-Karjalohja, Tammistonniemi, Tallaanniemi ja Lohjan-saaren länsipuoli. Turunen, S. Lohjan ympäristölauta-kunta. 85 s. +19 liites.

1/05. Maikkalanselän kunnostusmenetelmävertailu. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 67 s + 11 liites.

3/04. Lohjanjärven vedenlaatu 5.8.2004. Kiirikki, M., Lind-fors, A. & Huttunen Olli. Lohjan ympäristölautakunta. 7 s.

8/03. Lohjanjärven eteläosan (Hållsnäsfjärden-Kyrköfjärden) hajakuormitusselvitys. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 74 s + 14 liites.

7/03. Hormajärven hajakuormitusselvitys. Valjus, J. Lohjan ympäristölautakunta. 71 s + 13 liites.

6/03. Hajakuormitusselvitys Karstunlahden lähivaluma-alueella. Turunen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 93 s + 19 liites.

4/02. Lohjan vesistöjen tila. Ranta, E. Lohjan ympäristö-lautakunta. 54 s.

2/01. Hajakuormituksen arviointi Maikkalanselän lähivalu-ma-alueella. Luoto, A. Lohjan ympäristölautakunta. 109 s. + 13 liites.

1/93. Hormajärvi vuodesta 1963 nykypäivään. Lehmus-luoto, P. ja Eloranta, P. Lohjan kunnan ympäristölauta-kunta. 28 s.

3/90. Yhteinen asiamme - Hormajärvi. Kärkkäinen, A. & Tschokkinen, J. (toim.). Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 8 s.

2/90. Hormajärven hajakuormitusselvitys. Marttinen, M. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 38 s. + 6 liites.

Luonnonsuojelu

7/05. Karjaanjoen vesistö. Eläköön vesi! Svartåns vatten-drag. Leve Vattnet! Vuorinen, E. ja Hyytiäinen, U-M. (toim). Lohjan ympäristölautakunta. 232 s.

2/05. Paahdealueiden esiselvitys Lohjalla 2004. Nuppo-nen, K. & Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 14 s. + 28 liites.

1/03. Lohjanharjun avoimien hiekkamaiden uhanalaisten ja harvinaisten perhoslajien selvitys. Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 23 s.

2/02. Lohjanharjun avoimien hiekkamaiden perhoslajien elinympäristökartoitus. Nieminen, M. & Sundell, P. Lohjan ympäristölautakunta. 22 s.

1/01. Voimajohtoalueiden aluskasvillisuuden raivaus- ja hoito-opas. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 46 s.

3/00. Kasvillisuuden perusselvitys Lohjalla, Outamonjärven ympäristössä. Luoto, A. Lohjan ympäristölautakunta. 31 s. + 1 liites.

3/95. Metsien moninaiskäyttö - esimerkkinä Karnaistenkorpi. Luoto, A. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 14 s. + 10 liites.

2/94. Lieviön ja Lehmijärven luontoselvitys. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 38 s. + 3 liites.

3/93. Hormajärven luontoselvitys. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 67 s. + 11 liites.

4/92. Lohjan kunnan putkilokasviluettelo. Pykälä, J. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 31 s.
3/92. Lohjan kunnan arvokkaat lehdot. Pykälä, J. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 159 s. + 20 lii-tes.

2/91. Myllylammen kasvillisuuden ja kasviston seuranta. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 15 s.

1/91. Osuniemen lehdon hoitosuunnitelma. liites. Vuorinen, S. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s. + 11

1/89. Porlan lehdon kasviston ja kasvillisuuden seuranta. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 14 s.

Retkeily

1/04. Liessaaren luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 36 s.

1/00. Retkivinkkejä Lohjan seudun luontoon. Murto, R. ja Södersved, J. Lohjan ympäristölautakunta. 33 s.

1/93. Lahokallion luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristölautakunta. 52 s.

1/91. Liessaaren luontopolku. Vuorinen, S. Lohjan ympäristönsuojelulautakunta. 36 s.

Muut julkaisut

4/06. Pohjavesialueella sijaitsevien öljysäiliöiden kartoitus Lohjan kaupungissa. 53 s. + 26 s.

9/05. Lohjan melutilanteen peruskartoitus 2005. Lohjan ympäristölautakunta. 19 s. + 9 liites.

3/05. Lohjan koulut ja ympäristö –hanke 2003-2004.
3/05. Sahi, V. Loppuraportti. 31 s. + 4 liites.

05/03. Kyselytutkimus luonto-, virkistys- ja maatilamatkai-lualan yrittäjille luontomatkailupalveluista ja niiden vetovoimatekijöistä Karjaanjoen vesistön valuma-alueella. Klemola, M. Lohjan ympäristölautakunta. 68 s + 24 liitesivua.

04/03. Matkalla Karjaanjoen vesistön maisemissa. Luontomatkailumaisemien ja virkistyskohteiden kehittämissuunnitelma Lohjanjärvelle. Klemola, M. Lohjan ympäristölautakunta. 99s +35 liitesivua.

2/03. Lohjan ympäristön tila. Lohjan ympäristölautakunta. 74 s.

2/95. Lohjan kunnan ympäristönsuojeluohjelma vuosille 1995-96. Nikander, M-L. (toim.). Lohjan kunnan ympä-ristölautakunta. 22 s.

2/95. Lohjan kaupungin ympäristönsuojeluohjelma vuosille 1995-96. Nikander, M-L. (toim.). Lohjan ympäristölautakunta. 19 s.

3/94. Lohjalaisten kompostointiopas. Nikander M-L. Lohjan ympäristölautakunta. Julkaisu 2/94. / Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 20 s.

1/94. Maatilojen ympäristönhoidon kartoitus 1991-1992 Hillebrandt, J. ym. Lohjan kunnassa. Lohjan kunnan ympäristölautakunta. 20 s. + 5 liites.

2/93. Ympäristöarvot Lohjan kaupungin eräissä hankin-noissa. Nikander, M-L. ja Pinnioja-Saarinen, T. Lohjan ympäristölautakunta. 17 s.+ 4 liites.

1/92. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristön tila 1990. Ro-senberg, T. Lohjan ja Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 37 s.

1/90. Lohjan kunnan ympäristötilan perusselvitys. Vuori-nen, S. Lohjan kunnan ympäristönsuojelulautakunta. 56 s. + 10 liite

Lohjan kaupunki, ympäristötoimi, ympäristönsuojelun tulosalue
Karstuntie 4, 08100 Lohja, puh. 019-*3690

Lohjan ympäristö- ja rakennuslautakunta, Lohja 2014
ISNN 2342-2343 (painettu)
ISNN 2342-7787 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-5772-31-9* (nid.)
ISBN 978-952-5772-32-6* (PDF)