



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010

Päivi Aarnio, Kati Loukkola, Johannes Lounasheimo

Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010

Päivi Aarnio, Kati Loukkola,
Johannes Lounasheimo

16/2011

Uudenmaan elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskuksen julkaisu

ISBN 978-952-257-373-5 (painettu)
ISBN 978-952-257-374-2 (PDF)

ISSN-L 1798-8101
ISSN 1798-8101 (painettu)
ISSN 1798-8071 (verkkajulkaisu)

Julkaisu on saatavana myös verkkajulkaisuna:
<http://www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut>
<http://www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer>

Taitto: Anne Latto
Valokuvat: HSY
Kartat: © Maanmittauslaitos lupanro 7/MML/11
Paino: Kopijyvä Oy, Paikkakunta 2011

Alkusanat

Alueellinen ilmanlaadun seuranta Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan alueilla (poislukien pääkaupunkiseutu) käynnistyi vuoden 2004 alussa. Se käsittää sekä mittaus- että bioindikaattoriosan. Bioindikaattoriosan on suoraa jatkoa vuonna 2000 aloitetulle, kuntien, Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Metsäntutkimustaitoksen yhteiselle seurannalle. Mittausosa muodostuu varsinaisista ilmanlaadun mittauksista sekä päästökartoituksista. Käytännön toteuttajia ovat olleet YTV (mittausosa) ja Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus (bioindikaattoriosan). Kustannuksista ovat vastanneet pääosin kunnat. Uudenmaan ympäristökeskus ja alueen teollisuus ovat olleet mukana pienellä osuudella.

Vuoden 2010 alussa toteutettiin seuraavat organisaatiouudistukset: Uudenmaan ympäristökeskus lopetettiin ja sen toiminnot siirrettiin pääosin osaksi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta (Uudenmaan ELY-keskus). Samoin pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) lopetettiin ja ilmanlaadun seuranta jatkaa sen seuraajana Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä (HSY). Seurantaan sinänsä em. uudistuksella ei ole vaikutusta, mutta on toivottavaa, että ko. toimijoiden nimien muutos ei hämmennä lukijaa. Vuoden 2011 alussa Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liitot yhdistyivät.

Tämä raportti käsittelee seuranta-alueen ilmanlaatua vuonna 2010. Painopiste on mittausosassa. Viiden vuoden välein toistettava bioindikaattoriosan tehtiin viimeksi keväällä/kesällä 2009. Sen tuloksiin on viitattu tässä lyhyesti.

Seuranta ohjaa Uudenmaan ELY-keskuksen kutsuma yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, HSY:stä ja Uudenmaan ELY-keskuksesta. Lisäksi ryhmän kokouksiin on kutsuttu yhdyshenkilöt Uudenmaan liitosta.

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

Hannu Airola
Ylitarkastaja
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Sisältö

1 Johdanto	9
2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista	11
2.1 Yleistä	11
2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	11
2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset	12
2.4 Vaikutukset epäpuhtauksittain	12
Hiukkaset	12
Typenoksidit (NO ja NO ₂)	13
Otsoni (O ₃)	13
Rikkidioksidi (SO ₂)	13
Hiilimonoksidi eli häkä (CO)	14
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	14
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	14
Raskasmetallit	14
Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)	14
Hiilidioksidi (CO ₂)	14
Musta hiili (BC)	14
3. Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella	16
3.1 Autoliikenne	18
3.2 Energiantuotanto	20
3.3 Teollisuus	20
3.4 Pienpoltto	21
3.5 Satamat	22
4 Ilmanlaatu Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla vuonna 2010	24
4.1 Ilmanlaadun seuranta	24
4.1.1 Liikenneasema Keravalla	25
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla	25
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot	25
4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin	27
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset	27
4.3.2 Pienhiukkaset	29
4.3.3 Typpidioksidi	30
4.3.4 Otsoni	32
4.3.5 Rikkidioksidi	33
4.3.6 Bentseeni	34
4.3.7 Hiilimonoksidi	34
4.3.8 Lyijy	34

4.3.9 Raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt	34
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu	35
4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu	35
4.4.2 Vuorokausivaihtelu	36
4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit	36
4.5.1 Kevätpölykausi 2010	37
4.5.2 Pienhiukkasepisodit	37
4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen	38
4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	39
4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina	41
5. Ilmanlaatuarviot kunnittain	43
5.1 Askola	45
5.2 Hanko – Hangö	47
5.3 Hyvinkää	51
5.4 Inkoo – Ingå	53
5.5 Järvenpää	55
5.6 Karjalohja	57
5.7 Karkkila	59
5.8 Kerava	61
5.9 Kirkkonummi – Kyrkslätt	63
5.10 Lapinjärvi	67
5.11 Lohja – Lojo	69
5.12 Loviisa – Lovisa	73
5.13 Myrskylä – Mörskom	77
5.14 Mäntsälä	79
5.15 Nummi-Pusula	81
5.16 Nurmijärvi	83
5.17 Pornainen	85
5.18 Porvoo – Borgå	87
5.19 Pukkila	91
5.20 Raasepori – Raseborg	93
5.21 Sipoo – Sibbo	97
5.22 Siuntio – Sjundeå	99
5.23 Tuusula	101
5.24 Vihti	103
6 Johtopäätökset	105
Liikenteen päästöt vaikuttavat eniten hengitysilman laatuun	105
Teollisuus on merkittävä päästölähde	106
Energiantuotannon päästöt vaihtelevat vuosittain suuresti	106

Pienpolton päästöt ilmanlaadun kannalta tärkeitä	106
Bioindikaattorit täydentävät käsitystä ilmanlaadusta	106
6 Slutsatser	108
Trafikens utsläpp påverkar andningsluftens kvalitet mest	109
Industrin är en betydande utsläppskälla	109
Energiproduktionens utsläpp varierar stort årligen	109
Den småskaliga förbränningens utsläpp är viktiga ur luftkvalitetssynpunkt	109
Bioindikatorer kompletterar uppfattningen om luftkvalitet	110
7 Yhteenveto	111
Vuonna 2010 päästöt lisääntyivät, ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä ..	111
Kevätpöly ja pienhiukkasten kaukokulkeumat heikensivät ilmanlaatua	112
Epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät mäntyjen jäkälissä	113
7 Sammandrag	114
År 2010 ökade utsläppen, luftkvaliteten var mestadels god eller tillfredställande ..	114
Vårdammet och fjärrtransporten av finpartiklar försämrade luftkvaliteten	115
Effekterna av orenheter syns på tallarnas lavar	116
Liitteet	119
Liite 1. Päästöt	119
Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta	125
Liite 3. Raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvot	127
Liite 4. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2010	129
Liite 5. Typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudellamaalla vuonna 2010	131
Liite 6. Säätila	135
Liite 7. Mittausverkko ja mittausasemat	137
Mittausverkon toiminta vuonna 2010	137
Mittausasemat	137
Mittausasemien toiminta	137
Reaaliaikainen raportointi	137
Mittausmenetelmät ja laitteet	137
Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto	137
Liite 8. Lyhenteitä ja määritelmiä	139



1 Johdanto

Merkittävimmät ilmanlaatua heikentävät epäpuhtaudet ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, bentseeni 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 ja huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty.

Ilmanlaatua koskevissa asetuksissa on määritelty eri epäpuhtauksien seuranta-alueet. Seuranta-alueella tarkoitetaan yhden tai useamman elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialuetta taikka väestökittymää, johon voi kuulua yksi tai useampi kunta. Pääkaupunkiseutu on Suomessa ainoa em. asetusten tarkoittama väestökittymä ja muodostaa oman seuranta-alueensa. Typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja lyijyn osalta Uusimaa ja Itä-Uusimaa (pääkaupunkiseutu pois lukien) on nimetty yhdeksi seuranta-alueeksi, josta käytetään nimitystä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue. Bentseenin seuranta-alueita on kolme: Etelä-Suomi, Pohjois-Suomi ja pääkaupunkiseutu. Otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin seuranta-alueita ovat pääkaupunkiseutu ja muu Suomi. Koko Suomi on yhtä seuranta-aluetta arvioitaessa rikkidioksidin ja typenoksidien pitoisuuksia kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

Toukokuussa 2008 annettiin Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2008/50/EY) ilmanlaadusta ja sen parantamisesta. Direktiivin tavoitteena oli säännösten ajantasastaaminen ja yksinkertaistaminen. Direktiivissä yhdistettiin aiemmat ilmanlaadun puitedirektiivi, tietojen vaihtoa koskeva neuvoston päätös sekä kolme ensimmäistä johdannaisdirektiiviä, jotka koskivat rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin sekä otsonin pitoisuuksia. Merkittävin lisäys aiempaan nähden on pienhiukkasten pitoisuuksien liittäminen sääntelyn piiriin. Tämän direktiivin säännöksiä pantiin Suomessa vuoden 2011 alussa täytäntöön erällä ympäris-

tönsuojelulakiin tehdyillä muutoksilla (Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta, 13/2011) sekä uudella valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (38/2011). Eräitä raskasmetalleja ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä koskevaa direktiiviä ei sisällytetty uuteen direktiiviin, vaan niitä koskeva jäi voimaan muuttumattomana.

Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella tulee tarkkailla hiukkasten (PM_{10} ja $PM_{2,5}$) pitoisuuksia jatkuvin mittauksin vähintään kolmella mittausasemalla, joista yhden tulee edustaa liikenneympäristöjä ja toisen kaupunkitaustaa. Jos samalla mittausasemalla mitataan sekä hengitettäviä hiukkasia että pienhiukkasia, katsotaan ne kahdeksi asemaksi. Mittausveloite täyttyy siis nykytilanteessa Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, jossa mitataan hengitettäviä hiukkasia yhdellä liikenneasemalla ja hengitettäviä hiukkasia sekä pienhiukkasia kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla. Typpidioksidipitoisuuksia tulee mitata vähintään yhdellä mittausasemalla, ja voidaan käyttää myös suuntaa-antavaa mittausmenetelmää. Jatkuvia ja suuntaa-antavia mittauksia voidaan täydentää päästökartoituksin. Otsonipitoisuuksien arviointiin voidaan käyttää pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden teollisuusalueen ympäristön mittauksia. Hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet on arvioitu niin pieniksi, että seurantamenetelmäksi riittävät erilaiset arviointimenetelmät, esimerkiksi päästökartoitukset. Myös pääkaupunkiseudun ja alueen teollisuuslaitosten mittauksien tuloksia voidaan hyödyntää ilmanlaadun arvioinnissa.

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen ilmanlaadun seurannasta laadittiin vuonna 2003 ensimmäinen suunnitelma, joka kattoi vuodet 2004–2008. Uusi seurantaohjelma on laadittu vuosiksi 2009–2013 (Airola & Koskentalo 2008). Siihen osallistuvat kaikki Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen kunnat. Ilmanlaadun jatkuvatoimisista mittauksista, typpidioksidin passiivikeräinkartoituksista sekä päästökartoituksista huolehtii HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut kuntayhtymä. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus vuonna 2009.

Vuosi 2010 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien seitsemäs toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvin mittauksin vilkasliikenteisessä

ympäristössä Keravalla ja kaupunkitausta-alueella Lohjalla. Lisäksi alueen yhdeksässä kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Ilmanlaadun arvioinnin pohjaksi alueen kaikissa kunnissa kartoitettiin liikenteen ja merkittävien pistelähteiden päästöt. HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien ilmanlaatumittausten tuloksia sekä Neste Oil Oyj:n ja Ilmatieteen laitoksen otsonimittausten tuloksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

2.1

Yleistä

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta tai 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 ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS) ovat edelleen ilmanlaatuongelma. Kaupunki-ilman epäpuhtauksien päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja pienpoltto.

Päästöt purkautuvat ilmakehän alimpaan kerrokseen, missä ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina märkälasseumana, kuivalasseumana 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.

Typidioksidin ohjearvot ylittyvät Suomessa yleensä keväisin ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla. Typidioksidin ja hiukkasten raja-arvot eivät yleensä ylity, mutta ylityksiä saattaa esiintyä suurimpien kaupunkien ydinkeskustassa ja vilkasliikenteisillä korkeiden rakennusten reunustamilla katuosuuksilla. Hengitettävien hiukkasten raja-arvo ylittyy usein myös työmaiden läheisyydessä.

Otsonipitoisuuksille terveys- ja kasvillisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Suomessa, erityisesti taajamien ulkopuolella. Sen sijaan tavoitearvot vuodelle 2010 eivät ylity. Otsonin tiedotuskynnys saattaa ylittyä keväisin ja kesäisin, mutta ylitykset ovat harvinaisia.

2.2

Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilmän pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti kaupunkien keskustoissa ja muuten vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille. Myös pientaloalueilla tulisijojen savut saattavat lisätä merkittävästi altistumista. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin. Terveyshaittojen kannalta merkittävimpiä ilmansaasteita ovat liikenteestä, puun pienpoltosta ja muista epätäydellisen palamisen lähteistä peräisin olevat pienhiukkaset.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen alhaisia eivätkä ne aiheuta useimmille merkittäviä terveyshaittoja. Yksilöiden herkkyys il-

mansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkkät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaastepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat kaikenikäiset astmaatikot, ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkohtaumatautia sairastavat sekä lapset. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailta voi esiintyä heidän sairautelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkasen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

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

2.3

Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteet aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Haitallisia luontovaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen sekä rehevöityminen. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä. Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaankin käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvitetessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2009 (Huuskonen ym. 2010). Tulokset kertovat elinympäristömme nuhraantumisesta: asuinalueet valtaavat alaa, viheralueet pirstoutuvat ja liikennealueet kasvavat.

2.4

Vaikutukset epäpuhtauksittain

Hiukkaset

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

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

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

Typenoksidit (NO ja NO₂)

Typenoksideilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO₂). 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 typen oksidi on typpidioksidi (NO₂), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla sekä korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

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

Otsoni (O₃)

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

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

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi.

Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

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

Rikkidioksidi (SO₂)

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet huomattavasti viime vuosikymmenten aikana, joten myös pitoisuudet ulkoilmassa ovat nykyisin alhaisia. 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. Astmaatikat ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ja erityisesti pakkasen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

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

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 anemialta sairastavat sekä vanhukset, raskaana olevat naiset ja vastasyntyneet.

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 hiukkamuodossa. VOC-yhdisteitä ovat mm. monet hiilivedyt, alkoholit, ketonit, aldehydit, esterit ja eetterit. Metaania ei yleensä sisällytetä VOC-yhdisteiden kokonaismäärään päästölaskennassa. VOC-yhdisteet ovat peräisin mm. liikenteestä, teollisuudesta ja pientalojen lämmityksestä sekä kasvillisuudesta.

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

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 hiukkamuodossa. PAH-yhdisteitä muodostuu epätäydellisen palamisen seurauksena. Monet PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni, lisäävät syöpäris-

kiä. Kohonneita PAH-pitoisuuksia esiintyy erityisesti asuinalueilla, joilla on paljon talokohtaista puulämmitystä. Myös liikenteen päästöt nostavat hieman PAH-pitoisuuksia.

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.

Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet ovat pääosin peräisin teollisuudesta, erityisesti selluteollisuudesta ja öljynjalostuksesta, mutta myös jätteenkäsittelystä. Useat pelkistyneet rikkiyhdisteet haisevat pahalle ja 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.

Hiilidioksidi (CO₂)

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

Musta hiili (BC)

Mustalla hiilellä tarkoitetaan voimakkaasti valoa sitovia hiukkasia, joissa on korkea epäorgaanisen hiilen pitoisuus. Valtaosa mustasta hiilestä sijoittuu pienhiukkasten kokoluokkaan (<2,5 µm). Mustaa hiiltä vapautuu ilmaan polttoprosesseissa. Tärkeimpiä päästölähteitä kaupungeissa ovat dieselajoneuvot,

puun pienpoltto, kaukokulkeuma ja rannikkoalueilla myös laivaliikenne. Ulkolähteistä peräisin oleva musta hiili tunkeutuu tehokkaasti sisätiloihin.

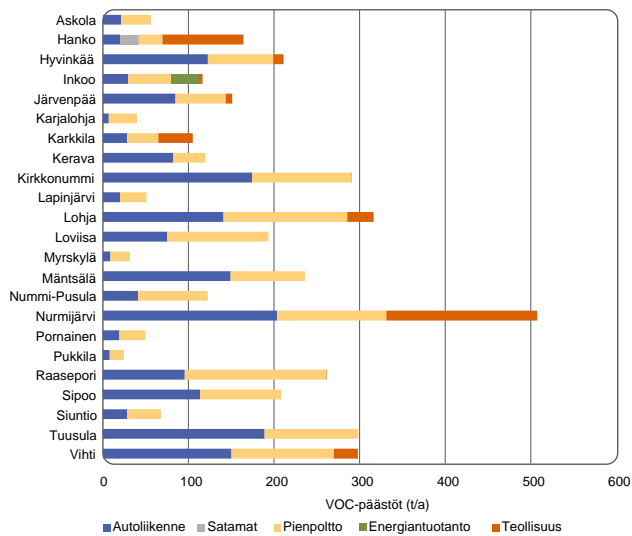
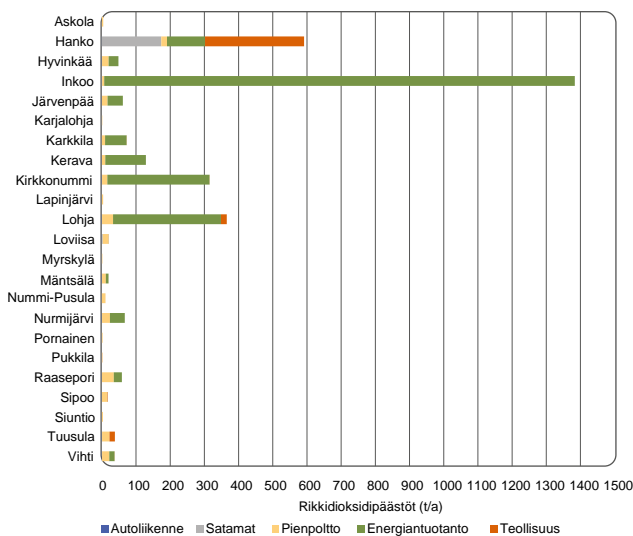
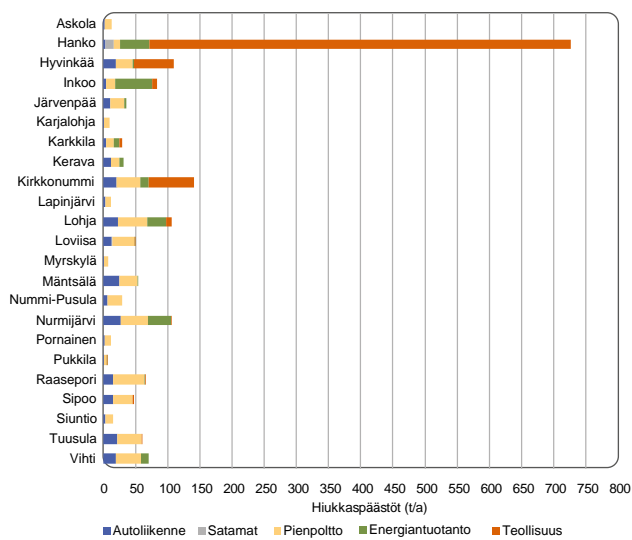
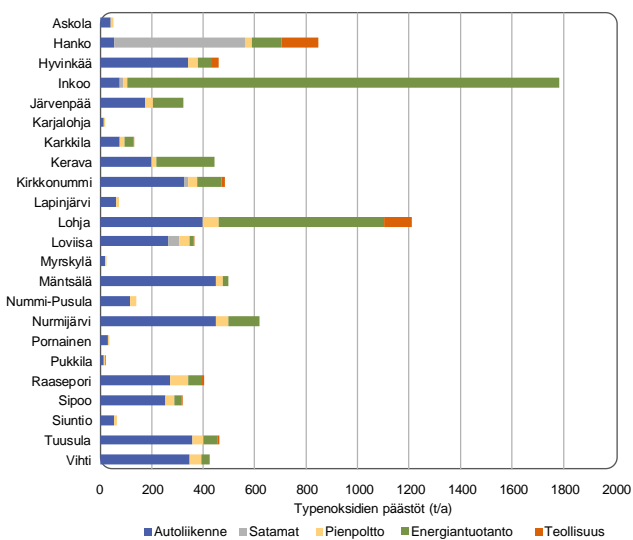
Musta hiili on yhdistetty sekä kasvihuoneilmiön voimistumiseen (sitoo tehokkaasti lämmittävää auringon säteilyä) että terveyshaittoihin. Epäorgaaninen hiili itsessään ei ole erityisen haitallista, mutta polttoprosesseissa vapautuvaan hiileen on aina sitoutuneena terveydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia 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 sairailta henkilöillä. Suurimmat terveyshaitat aiheutuvat pitkäaikaisesta, vuosia kestävästä altistumisesta. Korkeille mustan hiilen pitoisuuksille altistuvat esimerkiksi suurempien teiden varsilla asuvat, jos rakennuksessa ei ole tehokasta tuloilman suodatusta. Vilkaasti liikennöidyn tien lähellä asuminen on tutkimuksissa ollut yhteydessä esimerkiksi kohonneeseen astman ja sydänsairauden riskiin.

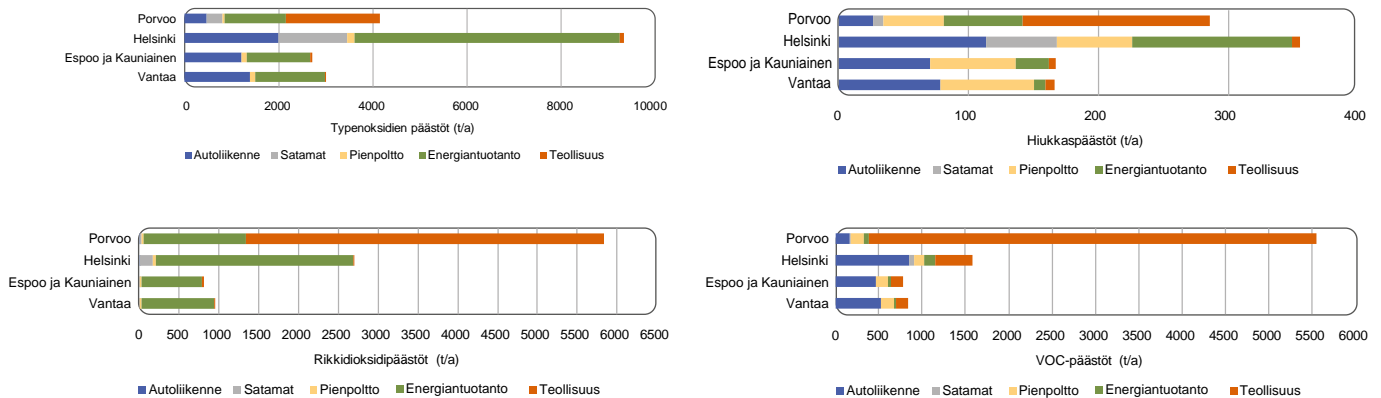
3. Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja pienpoltto (tulisijojen käyttö ja öljylämmitys). Erityisesti autoliikenteellä on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Eri sektoreiden aiheuttamat päästöt on esitetty taulukossa 1 ja vastaavasti tilanne kunnittain kuvassa 1 sekä luvussa 5. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Uudenmaan liitto 2009), ja ne eivät ole mukana tässä raportissa.

Vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen päästöt olivat seuraavat: typenoksidit noin 13 300, hiukkaset noin 2 100, rikkidioksidi noin 9 100, hiilimonoksidi eli häkä noin 27 400 ja haihtuvat orgaanisen yhdisteen noin 9 500 tonnia. Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta myös naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2010 pääkaupunkiseudun typenoksidipäästöt olivat noin 15 000, hiukkasten noin 690, rikkidioksidin noin 4 500, hiilimonoksidin noin 18 300 ja VOC-yhdisteiden noin 3 200 tonnia (Malkki ym. 2011, Mäkelä 2011a).



Kuva 1 a–d. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja liikenteen päästöt vuonna 2010 ja pienpolton päästöt vuonna 2000.
Bild 1 a–d. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och trafikens utsläpp år 2010 och utsläppen från småskalig förbränning år 2000.



Kuva 1 e–h. Pääkaupunkiseudun ja Porvoon energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen päästöt vuonna 2010. Porvoon pienpolton päästötiedot ovat vuodelta 2000, pääkaupunkiseudun tiedot ovat vuodelta 2009. Porvoon satamien päästötiedot ovat vuodelta 2009 ja pääkaupunkiseudun vuodelta 2000.

Bild 1 e – h. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och trafikens utsläpp år 2010 i huvudstadsregionens städer och Borgå. Utsläppen från småskalig förbränning i Borgå är från år 2000, i huvudstadsregionen från år 2009.

Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella* vuonna 2010. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2000. Osa satamien päästöistä on vuodelta 2009.

Tabell 1. Utsläpp inom Nylands ELY-öcentrals uppföljningsområde* år 2010. Utsläppsberäkningen för vedförbränning och oljeeldning är från år 2000.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	4 572	34	273	13	3 726	41	517	2	83	0,9
Teollisuus	2 319	17	957	45	4 822	53	5 819	21	5 572	59
Autoliikenne	4 863	36	279	13	8	0,1	20 920	76	1 980	21
Satamat	922	7	23	1	208	2	73	0,4	33	0,3
Puunpoltto	250	2	535	25	14	0,2			1 782	19
Öljylämmitys	421	3	39	2	307	3			29	0,3
Yhteensä	13 347	100	2 106	100	9 085	100	27 418	100	9 479	100

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

Nylands ELY-centrals uppföljningsområde = Nyland med undantag av huvudstadsregionen

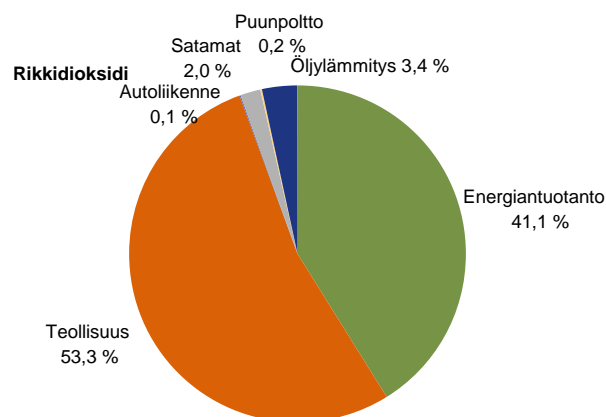
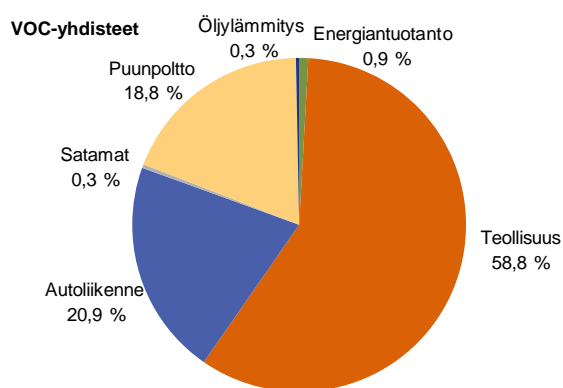
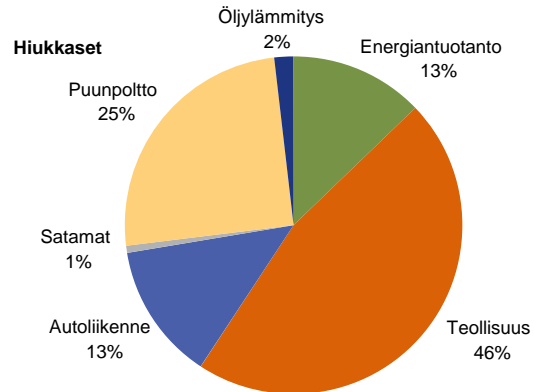
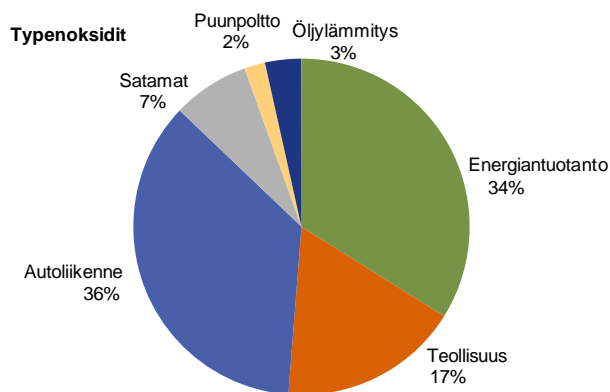
Eri päästölähteiden osuudet päästöissä vuonna 2010 on esitetty kuvassa 2. Kuvassa ei ole esitetty hiilimonoksidipäästöjä, jotka ovat lähes kokonaan peräisin liikenteestä, Hangon Koverharin terästehtaasta sekä Kilpilahden teollisuusalueelta. Päästöt kunnittain ja päästösektoreittain vuosina 2004–2010 on esitetty liitteessä 1.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut päästöt lisääntyivät vuoteen 2009 verrattuna. Rikkidioksidin päästöt lisääntyivät lähes 20, hiukkaspäästöt noin 30, typenoksidien päästöt noin 8 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt noin 20 %. Päästöjen lisääntyminen johtuu pääasiassa Inkoon voimalaitoksen rikkidioksidin ja typenoksidien päästöjen kasvusta, Hangon Koverharin terästehtaan hiukkaspäästöjen kasvusta ja Kilpilahden teollisuusalueen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen kasvusta. Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöjen kasvu aiheutui pääasiassa siitä, että

päästöt arvioitiin laskennallisesti pahimman tilanteen pohjalta päästömittauksissa ilmenneiden ongelmien vuoksi. Pienpolton päästöt eivät ole mukana tässä vertailussa, koska niitä ei arvioida vuosittain. Päästökehityksen arviointia vaikeuttaa se, että kaikkien lupavelvollisten laitosten päästötietoja ei ollut saatavissa raporttia kirjoitettaessa. Tiedot on kuitenkin saatu suurimmista päästölähteistä.

Vuosina 2004–2010 eri epäpuhtauksien päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa mitään säännönmukaista kehitystä. Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihtelee vuosittain huomattavasti ja sillä on suurin vaikutus päästöjen vaihteluun.

Päästöjen kehittyminen vuosina 2004–2010 on esitetty kuvissa 3 a–d. Liitteeseen 1 on koottu sektoreittain eritellyt päästöt seitsemältä kuluneelta vuodelta. Vuosien välistä vertailua hankaloittaa, että päästöt on eri vuosina raportoitu vaihtelevasti. Esimerkik-



Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010. Puunpoltton paastotiedot ovat vuodelta 2000. Liikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

Bild 2. Olika utsläppskällors andel av totalutsläppen inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2010. Utsläppsinformation för vedeldning är från år 2000. Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvlat upp av trafiken) ingår inte i talen.

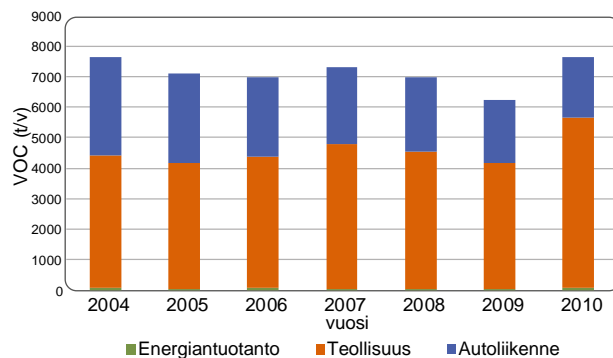
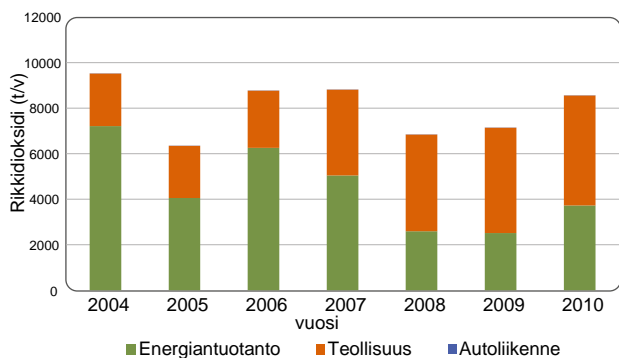
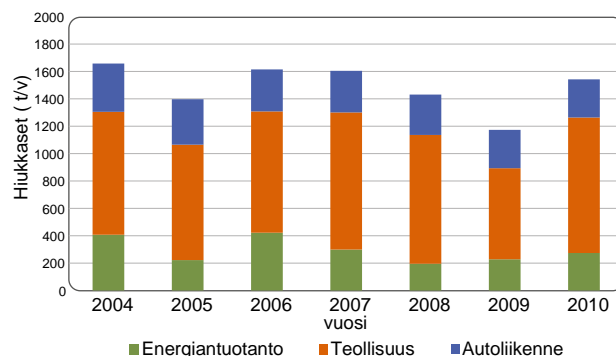
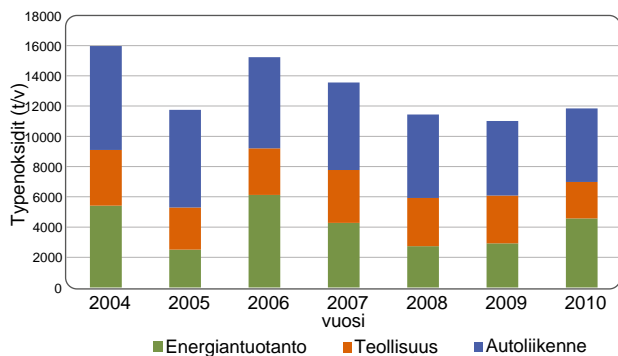
si Koverharin terästehtaan hiilimonoksidipäästöt on raportoitu vasta vuodesta 2007 lähtien, mikä näkyi Hangon päästöjen merkittävänä kasvuna.

3.1 Autoliikenne

Autoliikenne aiheutti vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, lähes 40 % typenoksidipäästöistä ja noin viidenneksen VOC-yhdisteiden päästöistä (kuva 2 a–d). Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus on hieman alle viisitoista prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm jarruista, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen

nostattama katupöly jne. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida.

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi Uudenmaalla vuosina 2004–2007, mutta kääntyi lievään laskuun vuonna 2008 taloudellisen taantumien seurauksena (kuva 4). Lasku jatkui vielä vuonna 2009. Taloudellinen taantuma vaikutti erityisesti raskaan liikenteen suoritteisiin. Vuonna 2010 liikennesuorite kasvoi jälleen noin 2 prosenttia edellisvuoteen verrattuna ja oli likimain samalla tasolla kuin vuonna 2007. Liikennemäärien kasvusta huolimatta liikenteen päästöt vähenivät hieman vuoteen 2009 verrattuna.



Kuva 3 Teollisuuden, energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilmaan Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2010: a) typenoksidit, b) hiukkaset, c) rikkidioksidi, d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteen päästöissä mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

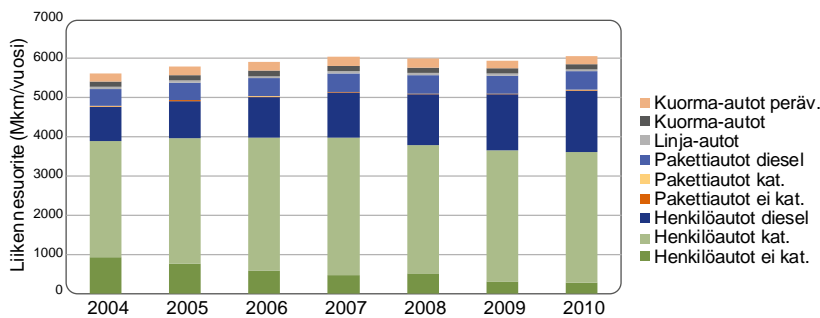
Bild 3. Industrins, energiproduktionens och biltrafikens utsläpp inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde åren 2004–2010. Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvlets upp av trafiken) ingår inte i talen.

Vuoteen 2004 verrattuna liikenteen kokonaissuorite on kasvanut lähes 8 %. Diesel-henkilöautojen suorite on lisääntynyt huomattavasti ja ilman katalysaattoria olevien henkilöautojen suorite puolestaan vähentynyt (kuva 4). Liikenteen päästöt ovat viimeisten seitsemän vuoden aikana vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen noin 20–40 % (kuva 3).

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineiden kehittämisen myötä. Vuodesta 1992 on kaikissa uusissa bensiinikäyttöisissä autoissa ollut kolmitoimikatalysaattori. Se on vähentänyt typenoksi-, hiilimonoksi- ja VOC-päästöjä. Liikenteen lyijypäästöt ovat loppuneet, kun on siirrytty kokonaan lyijyttömän bensiinin käyttöön. Laadultaan entistä paremmat polttoaineet ovat myös vähentäneet bensiinautojen VOC-, hiilimonoksi- ja rikkidioksidipäästöjä sekä dieselautojen rikkidioksi- ja hiukkaspäästöjä. Myös dieselajoneuvojen katalysaattorit ovat yleistyneet ja vähentäneet hiukkaspäästöjä. Toisaalta ne ovat hapetuskatalysaattoreita, minkä vuoksi haitalli-

sen typpidioksidin osuus pakokaasussa on kasvanut. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei kuitenkaan vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, jotka lisääntyvät liikennesuoritteiden kasvaessa.

Taulukossa 1 esitetyt liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelle 2010 (Mäkelä 2011). LIISA-järjestelmässä on arvioitu liikenteen kuntakohtaiset päästöt käyttämällä lähtötietoina yleisten teiden osalta Uudenmaan ELY-keskuksen tierekisterin mukaisia liikennemääriä. Katujen osalta on käytetty kunnan väkilukuun perustuvaa osuutta koko Suomen katuliikennemäärästä sekä eri ajoneuvotyyppien mukaisia päästökertoimia. Päästökertoimella tarkoitetaan haitallisen päästön määrää ajettua kilometriä kohti. Päästökertoimien määrittämisessä on käytetty VTT:n mittauslaskelmia sekä lukuisia kansainvälisiä tietolähteitä. Kylmäkäytöstä aiheutuvien lisäpäästöjen laskenta perustuu käynnistysten määriin eri lämpötiloissa ja lisäpäästöön yhtä käynnistystä kohden sekä näiden päästöjen kehitykseen tarkastelujakson aikana (Mäkelä ym. 2010).



Kuva 4. Liikennesuoritteen kehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2010.

Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde åren 2004–2010.

Liikenteen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi on arvioitu erikseen päästöjen jakautumista merkittävimmille teille ja kaduille. Nämä arviot perustuvat Uudenmaan ELY-keskukselta ja eräiltä alueen kunnilta saatuihin yleisten teiden ja katujen liikennemäärätietoihin. Päästökertoimina on käytetty VTT:n kehittämiä nopeusriippuvia päästökertoimia, joista suurin osa on arvioitu vuodelle 2010 ja osa vuodelle 2005 (Laurikko 2007 ja 2010). Kylmäajoa ei ole huomioitu näissä laskelmissa. Laskenta on kuvattu perusteellisemmin liitteessä 2. Kuvissa 5 a ja b on esitetty typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille. Tarkemmin nämä päästöt on esitetty kuntakohtaisilla sivuilla, luvussa 5.

3.2 Energiantuotanto

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen energiantuotantolaitokset ovat pääasiassa pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pienet. Päästöt purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä siten yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Suuria voimalaitoksia alueella ovat Neste Oil Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa sekä Fortum Power and Heat Oy:n voimalaitokset Inkoossa ja Lohjalla.

Vuonna 2010 seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä oli noin 40 % peräisin energiantuotannosta. Typenoksidipäästöistä energiantuotannon osuus oli yli 30 % ja hiukkaspäästöistä yli 10 prosenttia.

Taulukossa 1 esitetyt vuoden 2010 päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä (Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI 2010) ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt on esitetty kartalla kuvissa 5 a ja b.

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Erityisesti pelkästään sähköä tuottavien lauhdevoimaloiden käyttö jää vähäiseksi, mikäli kustannustehokkaampaa energiaa on saatavilla. Fortumin Inkoon voimalaitoksen käyttö ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen kokonaispäästöissä vuosina 2004–2010. Vuonna 2010 energiantuotannon päästöt kasvoivat selvästi edelliseen vuoteen verrattuna, mikä aiheutui Inkoon voimalaitoksen tuotannon lisääntymisestä.

Koko maan tasolla sähkön käyttö kasvoi vuonna 2010 lähes 8 prosenttia. Teollisuuden sähkön käyttö kasvoi yli 10 prosenttia. Kasvu aiheutui osittain vuoden 2009 alhaisesta lähtötasosta ja kylmistä säästä. Vuosina 2009 ja 2008 sähkön käyttö vähentyi taantuman vuoksi. Kaukolämmön myynti kasvoi edellisvuodesta yli 10 %. Kulutus nousi erityisesti kylmän sään vuoksi, mutta kaukolämpöön liittyi myös uusia asiakkaita.

Talven pitkäaikaiset pakkaset, huonon vesitilanteen jatkuminen sekä Ruotsin ydinvoimaloiden pitkät seisokit aiheuttivat suurimmat muutokset sähkön hankintaan vuonna 2010. Kylmyyden ja kuivuuden vuoksi sähkön erillistuotanto kasvoi 50 prosenttia ja sähkön ja lämmön yhteistuotanto 15 prosenttia. Kasvanutta kysyntää ja vähentyneitä sähkön tuontia lännestä katettiin erityisesti hiilellä ja muilla fossiilisilla polttoaineilla. (Energiateollisuus 2010a ja b).

3.3 Teollisuus

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella on erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuusalue Kilpilahdessa Porvoossa. Öljy- ja kemianteollisuus Kilpilahdessa (ilman energiantuotannon päästöjä) tuottaa yli 90 % koko seuranta-alueen

(= Uusimaa pois lukien pääkaupunkiseutu) teollisuuden rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja noin 85 % typenoksidien päästöistä. Alueen Merkitys päästölähteenä käy ilmi kuvista 2 e–h, jossa verrataan Porvoon päästöjä pääkaupunkiseutuun.

Verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin seuranta-alueen muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat melko vähäisiä. Hangon Koverharin terästehtaan hiukkas- ja hiilimonoksidipäästöt kuitenkin ovat huomattavan suuret. Vuonna 2010 terästehtaan hiukaspäästöt muodostivat 65 % koko seuranta-alueen teollisuuden hiukaspäästöistä. Muista teollisuuden päästöistä mainittakoon Lohjan Tytyrin kalkkitehtaan typenoksidien päästöt ja Nurmijärven ThermiSol Oy:n VOC-päästöt. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Kaikkiaan teollisuus tuotti vuonna 2010 yli puolet seuranta-alueen rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja hieman alle viidenneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuuden osuus hiukaspäästöistä oli noin 45 %. Tässä raportissa esitetyt pistelähteiden päästöt on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä vuodelta 2010 ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidi- ja hiukaspäästöt on esitetty kartalla kuvissa 5 a ja b.

Vuoteen 2009 verrattuna teollisuuden typenoksidipäästöt vähenivät noin neljänneksen. Hiukaspäästöt kasvoivat yli 40 %, mikä aiheutui pääosin Koverharin terästehtaan päästöjen kasvusta. Vuonna 2010 tehtaan tuotanto kasvoi huomattavasti edellisvuoteen verrattuna ja lisäksi tehtaan hiukkaspuhdistinlaitteissa oli teknisiä ongelmia. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lisääntyivät noin kolmanneksen, mikä pääasiassa aiheutui Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen kasvusta. Rikkidioksidipäästöt pysyivät likimain ennallaan.

Teollisuuden typenoksidipäästöt näyttäisivät olevan laskusuunnassa seurantajakson 2004–2010 aikana, vaikka lasku ei olekaan säännönmukaista. Vuonna 2010 päästöt olivat noin kolmanneksen matalammat

kuin vuonna 2004. Hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä. Teollisuuden rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointitekniikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana alueen kokonaispäästöjen pysyessä lähes muuttumattomina.

3.4 Pienpoltto

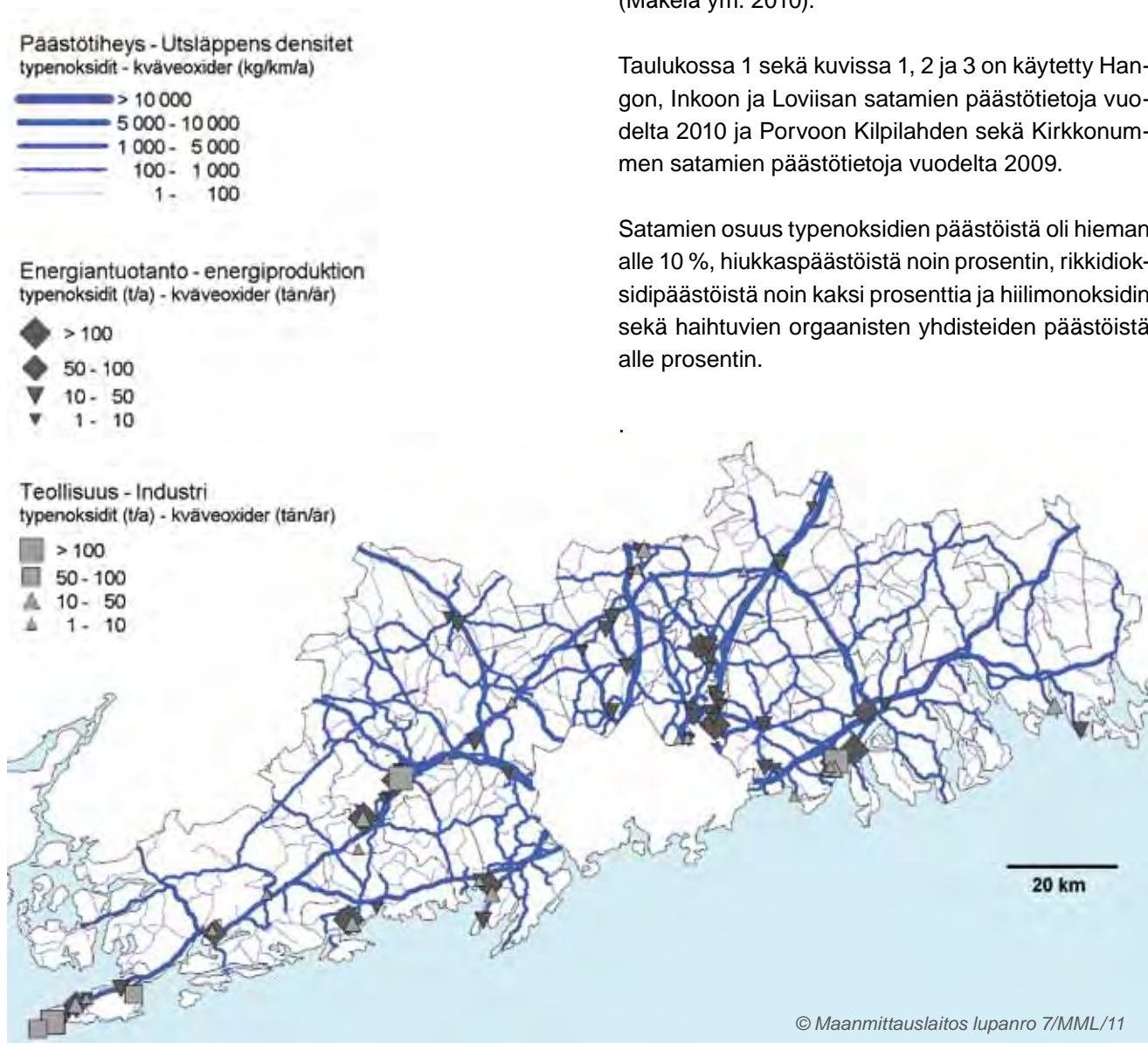
Pienpolton päästöjä ei arvioida vuosittain. Tässä raportissa on käytetty SYKE:n vuodelle 2000 tekemiä kuntakohtaisia pienpolton päästöarvioita. Päästöt on ensin arvioitu koko maan tasolle. Eri laitteissa käytetyt puu- ja öljymäärät on arvioitu käyttämällä tietoja tulisijojen ja lämmityslaitteiden käyttökerroista, käytön kestosta sekä eri polttolaitteiden yleisyydestä. Koko maan päästöt on jaettu kuntakohtaisesti siten, että ensisijaisen lämmityksen, vapaa-ajan asuntojen lämmityksen ja toissijaisen lämmityksen päästöt on laskettu erikseen. Ensisijaisen lämmityksen ja vapaa-ajan asuntojen lämmityksen päästöjen kuntakohtaiset arviot perustuvat kiinteistörekisterin tietoihin rakennuksen lämmitystavasta. Sen sijaan toissijaisen polton eli lisälämmönlähteenä käytetyn puun polton koko maan päästöt arvioitiin käyttäen vuoden 1980 jälkeen rakennettujen omakotitalojen kerrosaloja painotettuna lämmitystarveluvulla. Erityisesti toissijaisen pienpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi alueellisen jakauman arvioita onkin tältä osin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina. (Karvosenoja ym. 2008)

Pienpoltto tuottaa nykyisten arvioiden mukaan huomattavan osan koko seuranta-alueen hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä (taulukko 1, kuva 2). Pienpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole tässä vaiheessa tarkempaa tietoa. Puun pienpolton on arvioitu muodostavan neljänneksen koko Suomen pienhiukaspäästöistä (Ahtoniemi ym. 2010).

Pienpolton päästöarvio on vanhentunut ja siihen liittyy suuria epävarmuuksia. Päästöjen arviointia tulisi kehittää, sillä pienpolton vaikutus ilmanlaatuun voi paikoin olla huomattava.

Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetyt Hangon, Inkoon ja Loviisan satamien päästötiedot vuodelta 2010 saatiin VAHTI-tietokannasta. Inkoon sataman päästöt on laskettu VTT:n kehittämän ja Satamatieto Oy:n ylläpitämän Portensys-laskentamallin avulla ja raportoitu edelleen VAHTI-järjestelmään. Hangon sataman päästöt on laskettu VTT:n MEERI (laivat) ja TYKO (työkoneet) –laskentamalleilla ja raportoitu VAHTI-järjestelmään.



Kuva 5a. Typenoksidipäästöjen jakautuminen teille ja kaduille sekä teollisuuden että energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

Bild 5 a. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens kväveutsläpp år 2010 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde.

Kilpilahden sataman ja Kirkkonummen satamien osalta oli käytettävissä Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä MEERI:stä saatavat päästötiedot vuodelta 2009. MEERI:ssä satamapäästöjen laskenta perustuu satamassa käyneiden laivojen lukumäärään. Laskentamallissa määritellään laivojen energiankulutus satamaväylillä sekä seisonta-aikana laiturissa. Satamaväylällä liikennöintiin kuluva ajaksi on kaikkien laivojen osalta käytetty sekä saapumista lähtötilanteessa 20 minuuttia. Satamapäästöt on saatu kertomalla energiankulutukset laiturissa ja satamaväylällä koneistojen kuormituksia vastaavilla päästökertoimilla ja laskemalla saadut päästöt yhteen (Mäkelä ym. 2010).

Taulukossa 1 sekä kuvissa 1, 2 ja 3 on käytetty Hangon, Inkoon ja Loviisan satamien päästötietoja vuodelta 2010 ja Porvoon Kilpilahden sekä Kirkkonummen satamien päästötietoja vuodelta 2009.

Satamien osuus typenoksidien päästöistä oli hieman alle 10 %, hiukkaspäästöistä noin prosentin, rikkidioksidipäästöistä noin kaksi prosenttia ja hiilimonoksidin sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä alle prosentin.



© Maanmittauslaitos lupanro 7/MML/11

Kuva 5 b. Pakokaasuperäisten hiukaspäästöjen jakautuminen teille ja kaduille sekä teollisuuden että energiantuotannon hiukaspäästöt vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

Bild 5 b. Fördelning av avgasernas finpartikelutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens partikelutsläpp år 2010 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde.

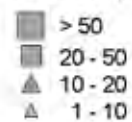
**Päästötiheys - Utsläppens densitet
hiukkaset - partiklar (kg/km/a)**



**Energiantuotanto - Energiproduktion
hiukkaset (t/v) - partiklar (ton/år)**



**Teollisuus - Industri
hiukkaset (t/v) - partiklar (tän/år)**



4 Ilmanlaatu Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla vuonna 2010

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2010 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia, Lohjalla myös pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksia. Yhdeksän kunnan alueella mitattiin typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suuntaa-antavalla menetelmällä eli passiivikeräimillä. Mittauspisteitä oli kussakin kunnassa kaksi tai kolme, ja ne sijaitsivat useimmiten liikenneympäristöissä. Mittauksista vastasi Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun mittausasemat sekä passiivikeräyspisteet vuonna 2010 on esitetty kuvassa 6.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien lisäksi pienhiukkasten ($PM_{2,5}$), otsonin (O_3), hiilimonoksidin (CO), rikkidioksidin (SO_2), bentseenin (C_6H_6), polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) sekä lyijyn (Pb), arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuuksia. Lisäksi seurataan myös hiukkasten lukumäärää ja mustan hiilen pitoisuuksia. Pääkaupunkiseudun mittaustuloksia voidaan käyttää vertailukohtana Uudenmaan seurantatuloksille sekä arvioitaessa niiden epäpuhtauksien pitoisuustasoja, joita Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata.

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



Kuva 6. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2010. Jatkuvatoimisten mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 6. Mät punkterna för luftkvalitet inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2010. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

4.1.1

Liikenneasema Keravalla

Keravan mittausasema sijaitsi vuonna 2010 samassa paikassa kuin vuonna 2005 eli Keskustan kehän varrella torin kupeessa noin 7 metrin etäisyydellä kadun reunasta. Keskustan kehän keskimääräinen liikennemäärä oli noin 18 200 ajoneuvoa vuorokaudessa (tieto vuodelta 2005). Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaatua vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä. Kaupunki-ilmasta mitattiin hengitettävien hiukkasien (PM_{10}) ja typen oksidien (NO_2 , NO) pitoisuuksia.

4.1.2

Kaupunkitausta-asema Lohjalla

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



Kuva 7a. Ilmanlaadun mittauspisteet Keravalla vuonna 2010. Jatkuvatoinen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 7a. Mät punkterna för luftkvalitet i Kerava år 2010. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

4.2

Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

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

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

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

Merkittävimmät uudistukset asetuksessa olivat pienhiukkasien sisällyttäminen säätelyn piiriin sekä eräiden raja-arvojen ylityksiä koskevien poikkeus-





Kuva 7b. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2010. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 7b. Mät punkterna för luftkvalitet i Lojo år 2010. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

ten salliminen. Uudessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten (PM_{2,5}) vuosipitoisuudelle annetaan raja-arvo 25 µg/m³, joka tulee saavuttaa vuonna 2010. Pienhiukkasille määritellään myös kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja kansallinen altistumisen vähennystavoite. Altistumisen pitoisuuskatto on vuoden 2016 alusta lähtien 20 µg/m³. Kansallinen altistumisen vähennystavoite riippuu nk. kansallisen altistumisindikaattorin arvosta. Se puolestaan lasketaan pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten kolmen vuoden liukuvana keskiarvona.

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

Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Raja-arvot on esitetty liitteen 3 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 3 taulukoissa 2 ja 3.

Kriittisellä tasolla tarkoitetaan sellaista ilmansaasteen pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä. Kriittiset tasot on esitetty liitteen 3 taulukossa 4.

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 3 taulukossa 5.

4.3

Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnsarvoihin

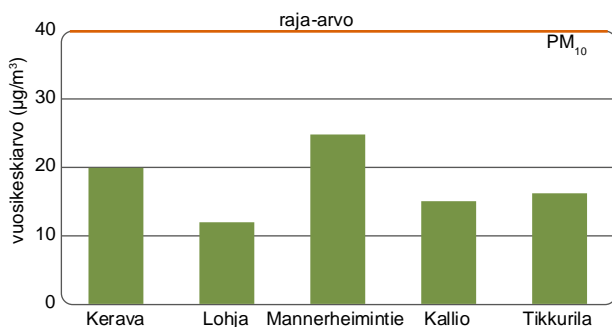
4.3.1

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/tai sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen.

Vuonna 2010 hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Keravalla liikenneympäristössä 20 µg/m³ ja Lohjan kaupunkitausta- asemalla 12 µg/m³ (kuva 8, taulukko 2). Pitoisuudet olivat sekä Keravalla että Lohjalla selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin pääkaupunkiseudun mittausasemilla, Keravalla sen sijaan suhteellisen korkea pääkaupunkiseutuun verrattuna: Vuosipitoisuudet olivat pääkaupunkiseudulla yleisesti 12–17 µg/m³, Helsingin vilkkaasti liikennöidyssä ydinkeskustassa Mannerheimintie 25, katukuilussa Töölöntullissa 27 µg/m³ ja Espoossa vilkkaasti liikennöidyn Länsiväylän välittömässä läheisyydessä 20 µg/m³.

Taulukossa 2 on esitetty Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2010 mitatut hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkau-



Kuva 8. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Keravalla ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2010.

Bild 8. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2010.

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2010.

Tabell 2. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar (µg/m³) inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2010.

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

punkiseudun mittausasemilta. Pitoisuuksien kehittymistä ei voida Lohjaa lukuun ottamatta arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut vuosittain. Lohjallakin mittausaseman paikka vaihtui vuoden 2006 alusta lukien ja mittausasemat ovat lyhyitä. Lohjan nykyisessä mittauspaikassa pitoisuudet kuitenkin ovat olleet vuosina 2009 ja 2010 selvästi matalammat kuin vuosina 2004 ja 2005. Keravalla hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2010 selvästi alemmat kuin vuonna 2005, jolloin Keravalla mitattiin edellisen kerran ilmanlaatua. Vuosiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM₁₀-pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää 50 µg/m³ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Keravalla raja-arvotason ylityksiä mitattiin 18 päivänä ja Lohjalla vain yhden kerran, joten raja-arvo ei ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä. Myöskään pääkaupunkiseudulla PM₁₀:n vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt vuonna 2010. Raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihtelivat mittausasemasta riippuen yhden ja 30:n välillä.

Lohjan raja-arvotason ylitys ajoittui huhtikuulle kevään pölykaudelle. Keravalla ylityksiä oli maaliskuussa neljä päivää, huhtikuussa kaksitoista, elokuussa ja marraskuussa yksi päivä. Raja-arvotason ylitykset aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Säätekijät vaikuttavat myös pitoisuuksien kohoami-

seen: Yleisimmin näissä tilanteissa vallitsi kuiva ja heikkotuulinen sää. Myös kova tuuli voi nostaa pölyä ilmaan kuivilta kaduilta,

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määrästä vuosina 2004–2010 on esitetty taulukossa 3. Sekä Keravalla että Lohjalla ylityspäiviä oli huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittauksia tehtiin samoissa pisteissä.

Lämpötilalla, tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutuksensa kevät-pölykauden kestoon ja voimakkuuteen. Kuitenkin myös Keravan ja Lohjan kaupungin toimenpiteet ovat todennäköisesti vähentäneet katujen pölyämistä: Keravalla hiekoitusmäärät olivat vuosina 2009 ja 2010 huomattavasti pienemmät aiempiin talviin verrattuna ja suolausta käytettiin aiempaa enemmän. Lunta kuljetettiin pois kaduilta suuria määriä, ja sen mukana kulkeutui myös hiekoitusmateriaalia pois kaduilta. Hiekoitukseen käytettyä kalustoa on uudistettu (Peurala 2011). Myös Lohjalla kuljetettiin lumen mukana paljon hiekoitusmateriaalia pois kaduilta jo talven aikana ja lisäksi kevätsäät olivat otollisia hiekanpoistolle ja pesulle. Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeleitä. Katuja on kasteltu ennen harjausta, kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustoja ja käyttöön on otettu mm. harja-imuautoja. Myös yhteistyötä kiinteistöjen hoitoyritysten kanssa on kehitetty (Saloranta 2011).

Vaikka hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ole ylittäneet raja-arvoja vuosina 2004–2010, pitoisuudet ovat liikenneympäristöissä olleet keväisin pölykaudella melko korkeita, jos niitä verrataan esim. pitoisuuksiin pääkaupunkiseudulla, jossa liikennetiheydet huomattavasti suuremmat. Raja-arvotason ylityspäiviä on mittaustaikakunnilla ollut melko runsaasti verrattuna vastaaviin ympäristöihin pääkaupunkiseudulla. Myös hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja on ollut runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna. Pääkaupunkiseudulla vuorokausiraja-arvo ei ole enää vuoden 2006 jälkeen ylittynyt. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaatua vuosina 2004–2008 käsittelevässä raportissa on esitetty toimenpiteitä, joilla katujen pölyämistä voidaan hillitä (Aarnio ym. 2009).

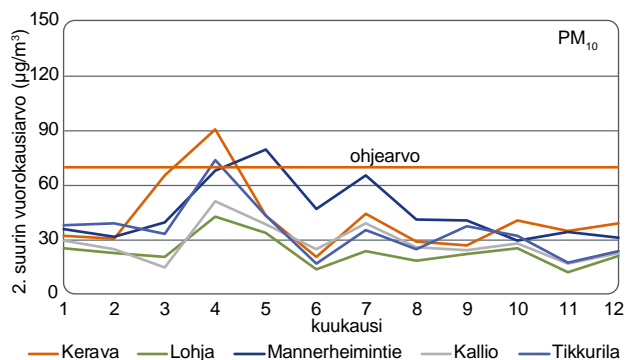
Taulukko 3. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrät vuosina 2004 – 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35 (lihavoitu).

Tabell 3. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån för inandningsbara partiklar i åren 2004 – 2010 inom Nylands ELY-centrals område och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen. Ett gränsvärde anses överskridet om det finns fler överskridningsdagar per år än 35 (fetstil).

PM ₁₀	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lohja 1	12	10				2	1
Lohja 2			10	7	3		
Porvoo	23			17			
Kerava		29					18
Järvenpää			17				
Hyvinkää					17		
Tuusula						11	
Mannerheimintie		49	37	33	35	30	24
Kallio	4	2	10	6	4	3	3
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8

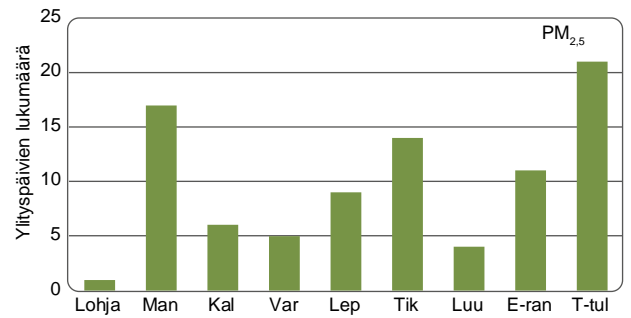
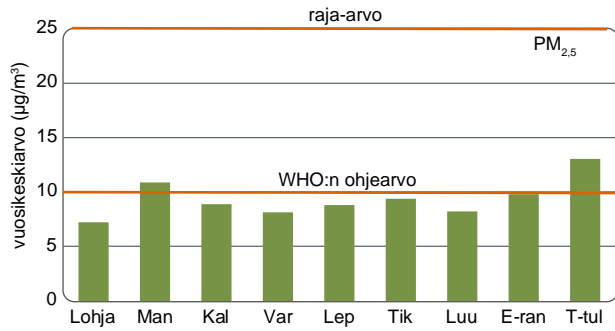
Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu ohjearvo 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi vuonna 2010 Keravan mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Myös pääkaupunkiseudulla ylityksiä oli vähän, liikenneasemilla pääsääntöisesti vain kerran, huhti- tai toukokuussa. Helsingissä Töölöntullissa sijainneella siirrettävällä mittausasemalla ohjearvo kuitenkin ylittyi maaliskuu-, huhti-, touko- ja marraskuussa (kuva 9).

Vuoden 2010 korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudet ja tuntipitoisuudet olivat Keravalla 157 ja 633 µg/m³ ja Lohjalla 52 ja 219 µg/m³, vastaavasti. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Vartiokylän 51 ja



Kuva 9. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2010.

Bild 9. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet år 2010.



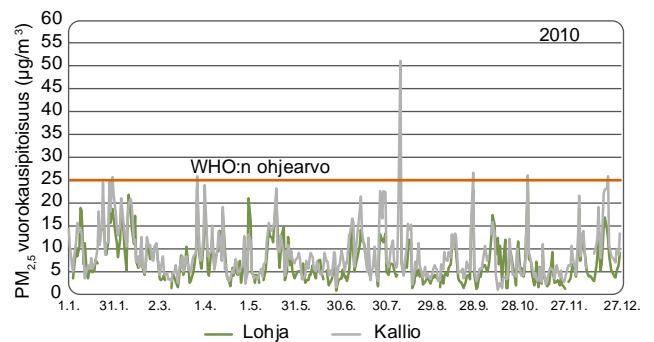
Kuvat 10 ja 11. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet ja WHO:n vuorokausiohjearvon ylitysten määrä vuonna 2010 Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla. Man = Mannerheimintie, Kal = Kallio, Var = Vartiokylä, Lep = Leppävaara, Tik = Tikkurila, Luu = Luukki, E-ran = Eteläranta, T-tul = Töölöntulli. Bild 10 och 11. Årsmedelvärden av finpartiklar och antalet överskridningar för WHO dygnsriktvärdet. Man = Mannerheimvägen, Kal = Berghäll, Var = Botby, Lep = Alberga, Tik = Dickursby, E-ran = Södra kajen, T-tul = Tölö tull.

Töölöntullin 164 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä, korkeimmat tuntipitoisuudet Myyrmäen 211 ja Tikkurilan 415 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä.

4.3.2 Pienhiukkaset

Pienhiukkasten (halkaisija alle 2,5 μm , lyhenne $\text{PM}_{2,5}$) pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Uudessa, vuonna 2011 voimaan tulleessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille on annettu vuosiraja-arvo (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), altistumisen pitoisuuskatto (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sekä altistumisen vähentämistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolella. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion mittausaseman vuosien 2009–2011 pitoisuuksien perusteella eikä se siten ole vielä tiedossa.

Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO 2006). 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.



Kuva 12. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot Lohjan ja Helsingin Kallion mittausasemilla vuonna 2010. Bild 12. Dygnsmedelvärdena för halten av finpartiklar vid mätstationerna i Lojo och i Berghäll Helsingfors år 2010.

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

Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo vuonna 2010 oli 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, eli hieman edellisvuotta korkeampi (kuva 10). Myös pääkaupunkiseudulla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat hieman edellisvuotta korkeammat vaihdellen välillä 8–13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla. Sen sijaan WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi kerran, elokuun 8. päivänä kaukokulkeuman vuoksi. Pääkaupunkiseudulla ohjearvon ylittäviä päiviä oli aseman sijainnista riippuen 4–21 päivää (kuva 11). Lohjan ja pääkaupunkiseudun mittausten välinen vertailu osoittaa, että tulokset ovat melko hyvin yleistettävissä muualle Uudellemaalle, erityisesti kaukokulkeumien osalta (kuva 12).

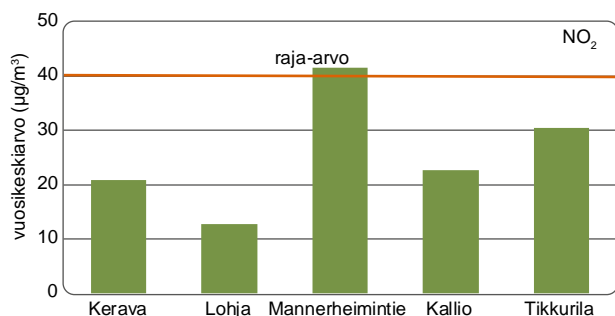
Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus oli Lohjalla 26 ja korkein tuntipitoisuus 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Lohjalla korkeimmat tuntipitoisuudet mitattiin talvel-

la, tammi- ja helmikuussa sekä elokuun kaukokulkeuman aikana. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Vartiokylän 34 ja Töölöntullin 55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä ja tuntipitoisuudet Leppävaaran 61 ja Luukin 137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä.

4.3.3 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2010 oli Keravan mittausasemalla 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella (kuva 13 a). Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukia lukuun ottamatta. Keravalla vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. vastaavassa ympäristössä Tikkurilassa ja jopa hieman matalampi kuin Kallion taustasemalla. Typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyi vuonna 2010 Helsingissä Mannerheimintien (41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ja Töölöntullin (53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) mittausasemilla. Lohjalla mittauksissa oli ongelmia loka-marraskuussa 2010, mikä vaikutti typpidioksidimittausten oikeellisuuteen. Tulokset ovat näiltä osin vain suuntaa-antavia, mutta tällä ei ole vaikutusta tuloksista tehtyihin johtopäätöksiin.

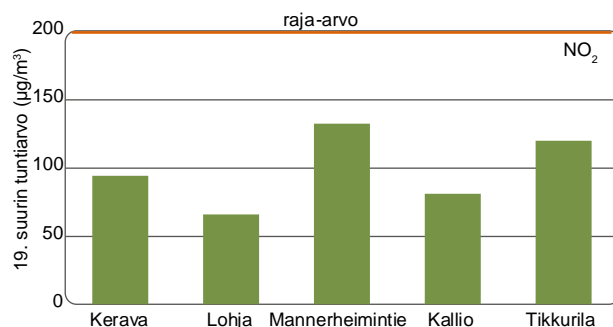
Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varrella. Keravalla korkein mitattu tuntipitoisuus oli 171 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla 93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet jäivät selvästi tuntiraja-arvon alapuolelle (kuva 13 b).



Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella mitatun 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Vihdissä Tarvontien varressa mitatun 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (kuva 14). Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) alempia, mutta yleisesti selvästi korkeampia kuin vuonna 2008 tai 2009. Keskimääräinen pitoisuus (vuosipitoisuus) ylitti 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kuudessa mittauspisteessä: Lohjanharjuntien, Porvoossa Mannerheiminkadulla, Tuusulanväylän varressa sekä Vihdin mittauspisteissä Nummelassa, Valtatie 25:n risteyksessä sekä Tarvontien varrella.

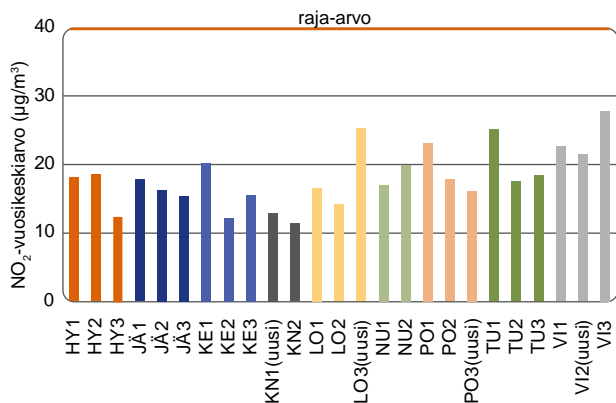
Keravalla ja Lohjalla typpidioksidin pitoisuudet pysyivät sekä tunti- että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 15). Korkeimmat vuorokausiohjearvoon verrattavat pitoisuudet, Keravalla 57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mitattiin tammikuussa (ohjearvo on 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuorokausiohjearvo ylittyi pääkaupunkiseudulla mm. Tikkurilassa tammikuussa, Kalliossa ei lainkaan ja Mannerheimintienillä tammi-, touko-, heinä- ja elokuussa. Lisäksi mainittakoon, että Helsingin keskustassa sijainneella Töölöntullin siirrettävällä mittausasemalla vuorokausiohjearvo ylittyi joka kuukausi.

Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi typenoksideille (= typpimonoksidin ja typpidioksidin pitoisuuksien summa typpidioksidiksi laskettuna) on annettu kriittinen taso 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on voimassa laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnon-suojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosiraja-arvoon. Luukissa



Kuva 13. Typpidioksidipitoisuuden a) vuosikeskiarvot ja b) tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet Keravalla, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla vuonna 2010. Kerava, Mannerheimintie ja Tikkurila edustavat vilkkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.

Bild 13. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (a) och halter jämförbara med timgränsvärdet (b) i Kervo, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2010. Stationerna i Lojo och Berghäll (Kallio) är stadsbakgrundsstationer, andra är trafikstationer.



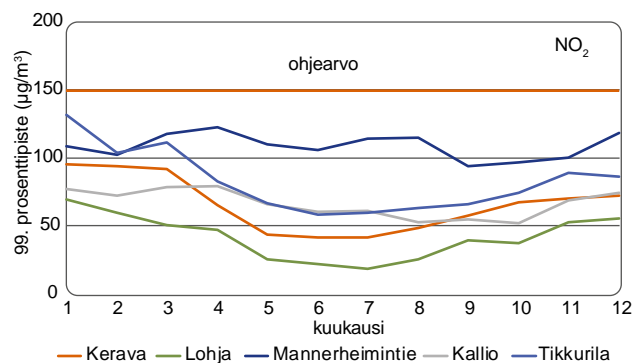
Kuva 14. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KI), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräinpisteissä vuonna 2010. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 14. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskändä (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KI), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) år 2010. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

NO- ja NO₂-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle 10 µg/m³ ja siten selvästi alle kriittisen tason. Luokin mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella typenoksidien pitoisuudet ovat kriittistä tasoa matalampia.

Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004–2010 mitatut typpidioksidin keskimääräiset pitoisuudet olivat matalimmillaan vuonna 2008, mutta kääntyivät sen jälkeen nousuun (kuva 16). Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin. Myös mittauspisteiden vaihtuminen ja mittauspisteiden ympäristössä tapahtuneet muutokset vaikuttivat tuloksiin. Esimerkiksi Lohjalla liikenne väheni merkittävästi valtatie 25:llä (Lohjanharjuntie), kun uusi moottoritie avattiin vuoden 2005 lopussa. Tämä näkyi myös typpidioksidin pitoisuuksien muita mittauspisteitä selvempänä laskuna Lohjan mittauspisteessä LO3. Mittauspiste LO3 siirrettiin uuteen kohteeseen maaliskuussa 2009, ja siellä mitattiin merkittävästi korkeammat pitoisuudet kuin aiemmissa kohteissa.

Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004–2010 on esitetty taulukossa 4. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös erilltä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittausasemilta. Pää-



Kuva 15. Typpidioksidin tunti- (a) ja vuorokausiohjearvoon (b) verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2010.

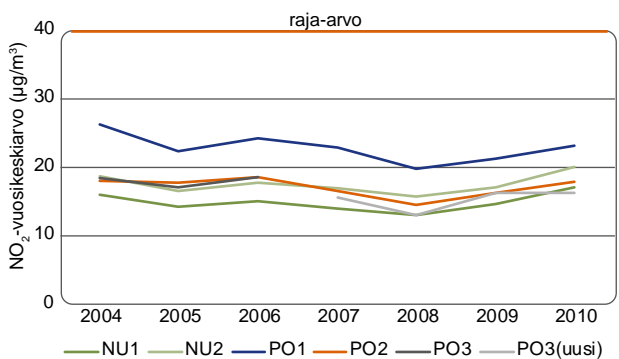
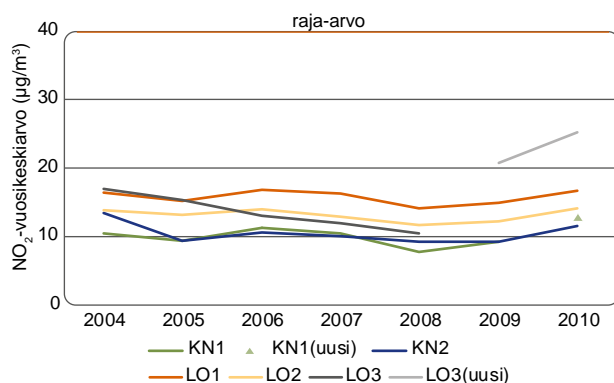
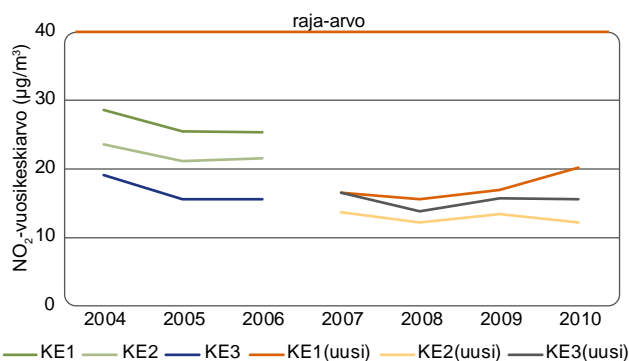
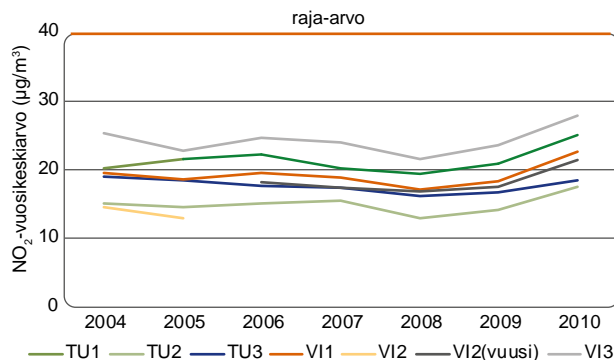
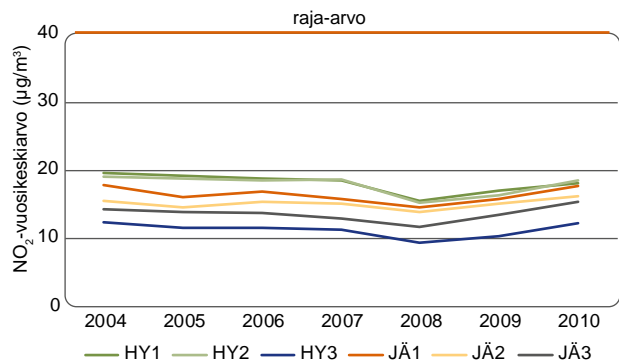
Bild 15. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med timriktvärdet (a) och dygnsriktvärdet (b) i Kervo och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2010.

kaupunkiseudulla pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet jonkin verran, mutta kääntyneet parin viime vuoden aikana hienoiseen nousuun. Vuosiraja-arvo ylittyy edelleen paikoin Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Pitoisuudet tuli saada raja-arvon alapuolelle vuoden 2010 alkuun mennessä, joten Helsinki hakee EU-komissiolta jatkoaikaa raja-arvon saavuttamiselle.

Taulukko 4. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen jatkuvatoimisilla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2010. (Raja-arvon ylitykset lihavoitu).

Tabell 4. Årsmedelvärdena för kvävedioxid (µg/m³) vid de kontinuerligt fungerade mätstationerna på Nylands ELY-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2010. (Överskridningar av gränsvärdet är på fetstil).

NO ₂	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lohja 1	13	16				10	13
Lohja 2			14	10	9		
Porvoo	27			22			
Kerava		21					21
Järvenpää			16				
Hyvinkää					15		
Tuusula						20	
Mannerheimintie		43	42	42	41	41	41
Kallio	25	23	24	22	19	20	23
Tikkurila	33	30	29	27	25	27	30



Kuva 16 a–e. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KN), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräinpaikoissa vuosina 2004–2010. Mittauspaikkojen sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 16 a–e. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskända (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KN), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) åren 2004–2010. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

4.3.4 Otsoni

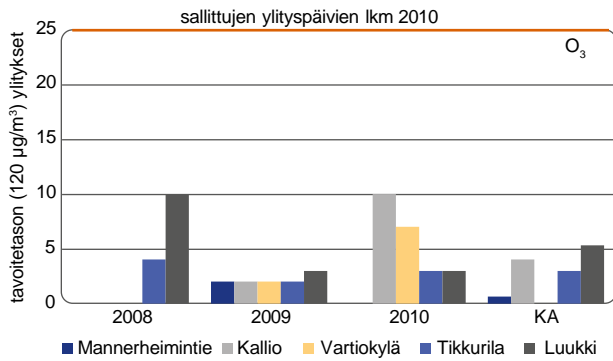
Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukukulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet ovat taajama-alueilla yleensä pienempiä kuin taajamien ulkopuolella, koska muut ilmansaasteet,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

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia voidaan arvioida pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden ympäristön sekä Ilmatieteen laitoksen mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla mitataan otsonipitoisuuksia viidellä asemalla. Otsonipi-

toisuudet ovat korkeimmat tausta-aseamalla Luukissa ja matalimmat Helsingin keskustan liikenneasemalla Mannerheimintielleä.

Pääkaupunkiseudun mittausasemilla mitatut otsonipitoisuudet olivat vuonna 2010 edellisvuotta korkeampia. Terveystavoitteen ylityksiä annettu kahdeksan tunnin tavoitetaso ylittyi edellisvuotta useammin ja kasvillisuusvaikutusten arvioimiseksi määritetyt nk. AOT40 -arvot olivat edellisvuotta korkeammat. Korkeimmat tuntipitoisuudet jäivät paikoin vain hieman tiedotuskynnyksen ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolelle.

Otsonipitoisuudet eivät vuosina 2004–2010 ole ylittäneet terveysperusteista tai kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua vuoden 2010 tavoitearvoa pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Sen sijaan sekä



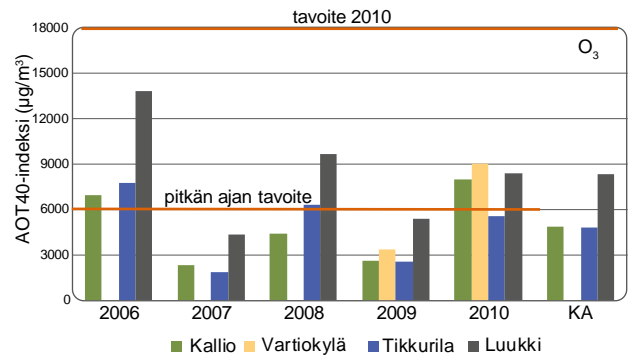
Kuva 17 a. Otsonin pitoisuudet vuosina 2004–2010 verrattuna terveyden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon. Vuoden 2010 tavoitearvoon verrataan kolmen vuoden keskimääräistä ylitysmäärää. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että 120 µg/m³ taso ei ylitä yhtään kertaa. KA = keskiarvo vuosilta 2008–2010.

Bild 17 a. Koncentrationerna av ozon åren 2004–2010 jämförda med målvärdet för skydd av hälsan. Det genomsnittliga antalet överskridningar under tre år jämförs med målvärdet för år 2010. Långsiktiga målet är att nivån 120 µg/m³ inte överskrids. KA = medelvärde av åren 2008–2010.

terveyden että kasvillisuuden suojelemiseksi annetut pitkän ajan tavoitteet ovat ylittyneet lähes joka vuosi viimeisen 20 vuoden aikana (Malkki ym. 2011) (kuvat 17 a ja b). Tulosten perusteella voidaan arvioida, että otsonin pitoisuudet alittavat myös Uudenmaan ELY-keskuksen alueella vuoden 2010 tavoitearvot. Pitkän ajan tavoitteet sen sijaan ylittyvät paikoin Uudenmaan ELY-keskuksen ympäristökeskuksen seuranta-alueella.

Otsonipitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti eri vuosina, koska meteorologisilla tekijöillä on suuri vaikutus niihin. Tämän vuoksi selkeiden alueellisten trendien havaitsemiseen tarvitaan pitkiä aikasarjoja monilta mittausasemilta. Ilmatieteen laitos on tarkastellut ilmanlaadun kehittymistä Suomessa vuosina 1994–2007. Keskimääräisissä pitoisuuksissa tai lyhytaikaisissa huippupitoisuuksissa ei tässä arvioinnissa havaittu tapahtuneen merkittäviä muutoksia tausta-alueilla. Sen sijaan pääkaupunkiseudulla pitoisuudet olivat nousseet (Anttila & Tuovinen 2010).

Suomessa ei esiinny Keski- ja Etelä-Euroopan suurille kaupungeille tyypillisiä hyvin korkeiden otsonipitoisuuksien episodeja. Väestölle tiedottamista edellyttävä kynnysarvo 180 µg/m³ on ylittynyt pääkaupunkiseudulla vain kerran, toukokuussa 2004 HSY:n Tikkurilan ja Luukin mittausasemilla. Väestön varoittamista edellyttävä kynnysarvo 240 µg/m³ ei ole ylittynyt kertaakaan. Ilmatieteen laitoksen taustasemilla tiedotuskynnys on ylittynyt kolme kertaa. Viimeisin ylitys tapahtui 5.5.2006 Virolahden mittaus-



Kuva 17 b. Otsonin pitoisuudet vuosina 2004–2010 verrattuna kasvillisuuden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon ja pitkän ajan tavoitteeseen. Vuoden 2010 tavoitearvoon verrataan viiden vuoden keskimääräistä AOT40-arvoja. KA on keskiarvo vuosilta 2006–2010.

Bild 17 b. Koncentrationerna av ozon åren 2004–2010 jämförda med målvärdet för skydd av växtligheten. Fem års genomsnittliga AOT-40 värde jämförs med målvärdet för år 2010. KA = medelvärde av åren 2008–2010.

asemalla. Edelliset ylitykset tapahtuivat vuonna 1996 Evon mittausasemalla (Ilmatieteen laitos 2009b).

Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsoni onkin alueellinen ilmansuojeluongelma, johon on vaikea vaikuttaa paikallisin toimenpitein. Otsonipitoisuuksien alentaminen vaatii Euroopan laajuisia typenoksidien ja orgaanisten yhdisteiden päästövähennyksiä ja kansainvälistä yhteistyötä. Vuonna 2011 voimaan tulleen ilmanlaatuasetuksen mukaan otsonin tavoitearvoon pyritään Suomessa ensisijaisesti valtakunnallisen Ilmansuojelu 2010 ohjelman mukaisin toimin. Ympäristönsuojelulain 102 §:n pohjalta kunta voi myös harkintansa mukaan laatia ilmansuojelusuunnitelman tai lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman myös otsonin tavoitearvojen saavuttamiseksi.

4.3.5 Rikkidioksidi

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella rikkidioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat alhaiset ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella. Vuonna 2010 myös Neste Oil Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Westerholm 2011).

4.3.6

Bentseeni

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Siten liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet lienevät matalia myös muualla Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Kilpilahden teollisuusalueen päästöt saattavat aiheuttaa kohonneita bentseenipitoisuuksia lähistöllä, mutta pitoisuudet eivät todennäköisesti ole korkeita altistumisen kannalta merkityksellisillä alueilla teollisuusalueen ulkopuolella. Borealis Polymers Oy:n petrokemian tehtaat ovat tehneet selvityksen laitostensa bentseenipäästöjen vaikutuksesta ilmanlaatuun (Häggkvist 2011).

4.3.7

Hiilimonoksidi

Liikenteen hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet merkittävästi viimeisen viidentoista vuoden aikana kolmitoimikatalyysaattoreiden yleistymisen myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet huomattavasti pääkaupunkiseudulla ja ovat nykyään alle puolet raja-arvosta, joka on 10 mg/m^3 8 tunnin keskiarvona. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella. Koverharin terästehtaan hiilimonoksidipäästöt ovat suuret, ja pitoisuudet saattavat olla korkeita sen läheisyydessä.

4.3.8

Lyijy

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa liikenteestä ajalta, jolloin sitä lisättiin bensiiniin. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet nykyisen raja-arvon ($0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin 0,01

$\mu\text{g/m}^3$. Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ei mitattu lyijyn pitoisuuksia, mutta on syytä olettaa, että pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudun tapaan erittäin alhaisia.

4.3.9

Raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt

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

Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 lähtien. Vuonna 2010 mittauksia tehtiin Kalliossa. Raskasmetallien pitoisuudet olivat selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ylittäneet arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausselvoite.

Raskasmetallien pitoisuuksia ei mitata Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Pääkaupunkiseudulla mitatut arseeni-, nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet ovat olleet selvästi tavoitearvojen alapuolella. Pitoisuudet lienevät matalia myös Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, jolta ei ole raportoitu erityisiä näiden metallien päästölähteitä

Bentso(a)pyreeni on syöpävaarallinen polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH) kuuluva yhdiste. Sen terveyden kannalta merkittävin päästölähde Suomessa on puun poltto. Polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksien seuranta PM_{10} -vertailumenetelmällä aloitettiin vuonna 2007 pääkaupunkiseudulla. Aikaisempina vuosina näytteet kerättiin suurtehokeräinmenetelmällä, jonka todettiin aliarvioivan pitoisuuksia.

Pääkaupunkiseudulla tehdyt mittaukset ovat osoittaneet, että PAH-pitoisuudet voivat nousta pientaloalueilla puunpolton päästöjen vuoksi melko korkeiksi. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudelle annettu tavoitearvo, 1 ng/m^3 (nanogramma/kuutiometrissä ilmaa), ylittyy paikoin pääkaupunkiseudun pientaloalueilla, kuten vuonna 2008 Vantaan Itä-Hakkilassa. Myös vuonna 2005 Espoon Lintuvaarassa bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo oli tavoitearvon tasolla. Vartiokylässä bentso(a)pyreenin pitoisuus sitä vastoin

on ollut vain noin puolet tavoitearvosta. Pitoisuudet vaihtelevat suuresti sekä pientaloalueiden välillä että niiden sisällä. Myös mittausaseman sijoituspaikalla on suuri vaikutus pitoisuustasoihin, sillä lähitaloista peräisin olevat päästöt korostuvat mittaustuloksissa. Sen sijaan liikenteen vaikutus PAH-pitoisuuksiin on kohtalaisen pieni. Esimerkiksi Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä ympäristöissä Unioninkadulla ja Töölöntullissa bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo on ollut 0,3 ng/m³. Bentso(a) pyreenin pitoisuudet tulisi saada tavoitearvon alapuolelle vuoden 2013 alkuun mennessä.

Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoja Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen pitoisuustasojen arvioimiseen. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella arvioituna on kuitenkin mahdollista, että EU:n bentso(a)pyreenille asettama tavoitearvo ylittyy alueilla, joilla on paljon pienpolttoa.

4.4

Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

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

4.4.1

Vuodenaikaisvaihtelu

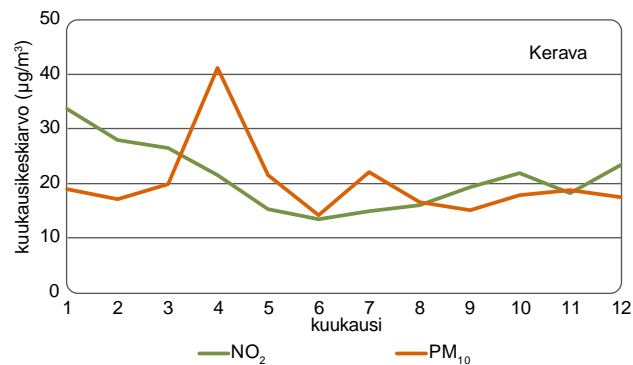
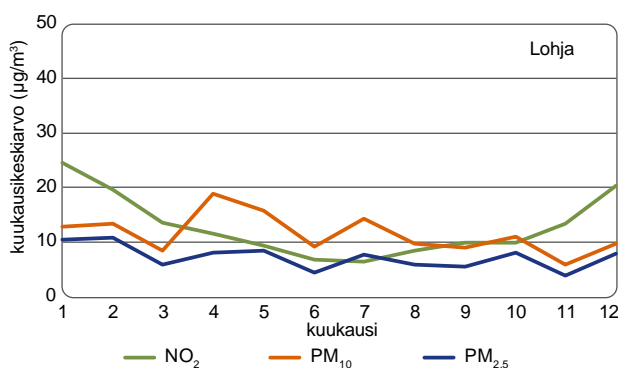
Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia

säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Kevään pölykaudella hiukkasten pitoisuudet ovat korkeita. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli nostavat ilmaan kaduilla jauhautunutta hiekoitus-hiekkaa, asfaltin kulumisesta irronnutta ainesta sekä renkaista kulunutta materiaalia yms. Myös typpidioksidin pitoisuudet saattavat olla keväisin korkeita, sillä keväällä auringon säteily voimistuu ja otsonipitoisuudet kohoavat, mikä lisää typpimonoksidin muutuntaa typpidioksidiksi.

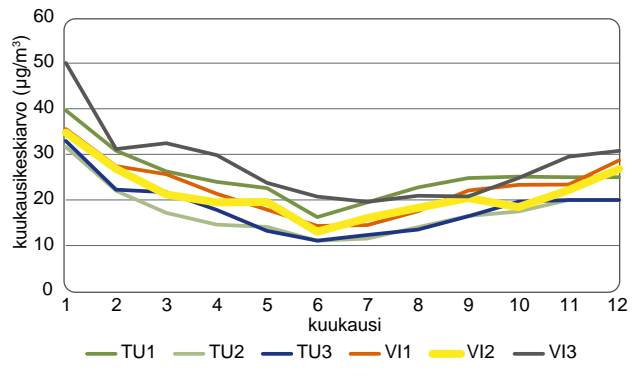
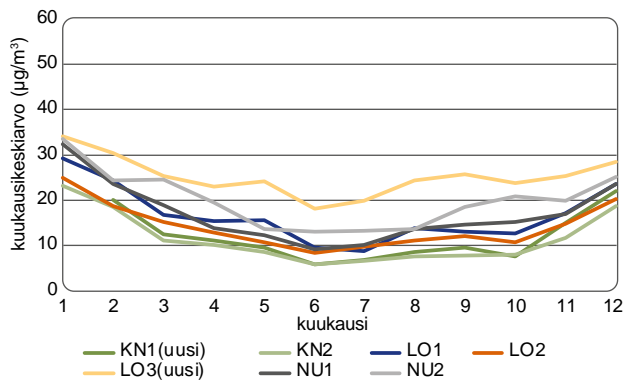
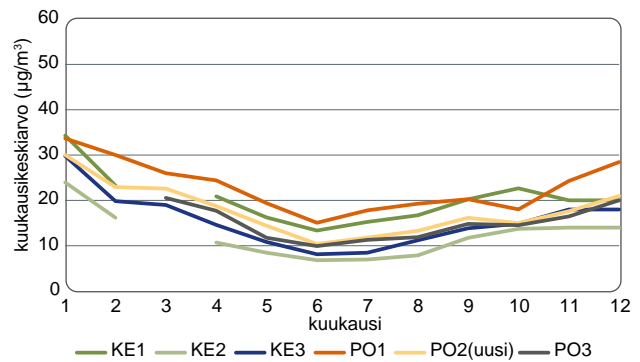
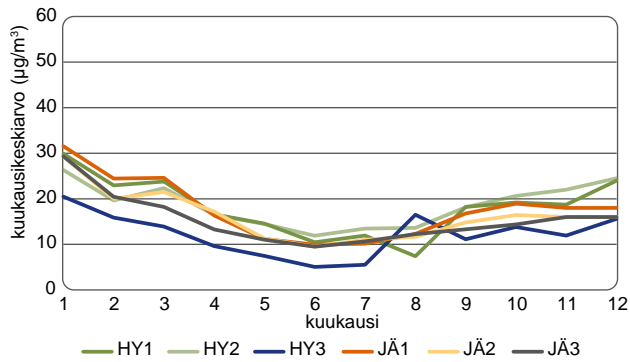
Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alimmillaan, ja myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimeneminen on tehokkainta. Siten kesällä ilmanlaatu on muita vuodenaikojaa parempi. Otsonin pitoisuudet kuitenkin ovat korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonia muodostuu ilmakehän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

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin monien epäpuhtauksien, kuten rikkidioksidin, typenoksidien, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan.

Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 18 ja 19.



Kuva 18 a ja b. Hengitettävien hiukkasten, typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2010 Keravalla ja Lohjalla. Bild 18 a och b. Månadshalter av inandningsbara partiklar, kvävedioxid och finpartiklar i Kervo och Lojo år 2010.



Kuva 19 a–e. Passiivikeräimillä määritetyt typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä vuonna 2010.

Bild 19 a–e. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis år 2010.

4.4.2 Vuorokausivaihtelu

Mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat selvästi liikenteen rytmiä. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltaruuhkan aikana. Iltapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet nouse yhtä korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin ja myös iltaisin pitoisuuksia nostaa usein laimenemisen kannalta epäedullinen sää: heikko tuuli ja inversio (ks. luku 4.5.2.). Viikonloppuisin liikenteen rytmi on erilainen kuin arkena. Tällöin liikennettä on enemmän illalla ja yöaikaan. Koska silloin päästöjen laimeneminen on usein heikompaa, pitoisuudet ovat iltaisin ja öisin jopa korkeampia kuin päivällä.

4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit

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

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kiviä 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. Lisäksi lepän ja koivun siitepölyt voivat samaan aikaan hankaloittaa niille allergisten ihmisten oireita.

4.5.1

Kevätpölykausi 2010

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

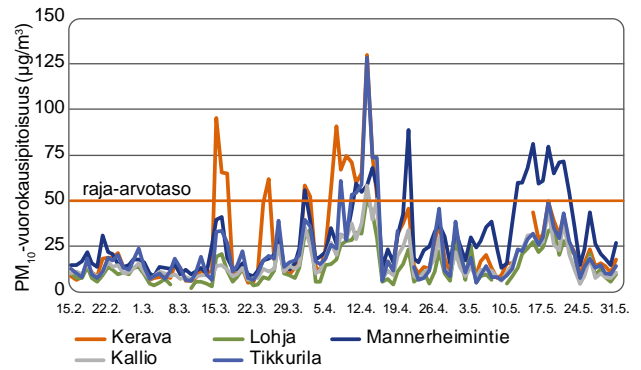
Runsaslumisen talven vuoksi kevään 2010 katupölykausi käynnistyi hitaasti ja melko myöhään, maaliskuun puolivälin tienoilla. Pitoisuudet olivat 15.–17.3. korkeita erityisesti Kervavalla. Maaliskuun lumipyryt sekä huhtikuun alun vesikuurot ja kostea sää hillitsivät kuitenkin pölyämistä niin, että pitkäkestoisin pölyämiskausi osui 5.4.–19.4. väliselle ajalle. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat keväällä korkeimmat Kervavalla 15.3., jolloin vuorokausipitoisuus oli $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lohjan kaupunkitausta-aseamalla korkein vuorokausipitoisuudet mitattiin 13.4. ($52 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Toukokuun puolivälissä pölyäminen jatkui, erityisesti vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Siihen vaikuttivat monet tekijät kuten poikkeuksellinen hellejakso, kaduille vielä jääneen hienojakoisen hiekoitusmateriaalin pölyäminen ja kaukokulkeutuneet pienhiukkaset. Lentoliikennettä 15.4. alkaen häirinyt Islannin tulivuorituhka ei kuitenkaan vaikuttanut hengitysilmän laatuun, sillä tuhka pysyi useiden kilometrien korkeudella.

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.

Pääkaupunkiseudulla on viime vuosina määritelty kaukokulkeumaepisodiksi tilanne, jossa pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo ylittää $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Kallion kau-



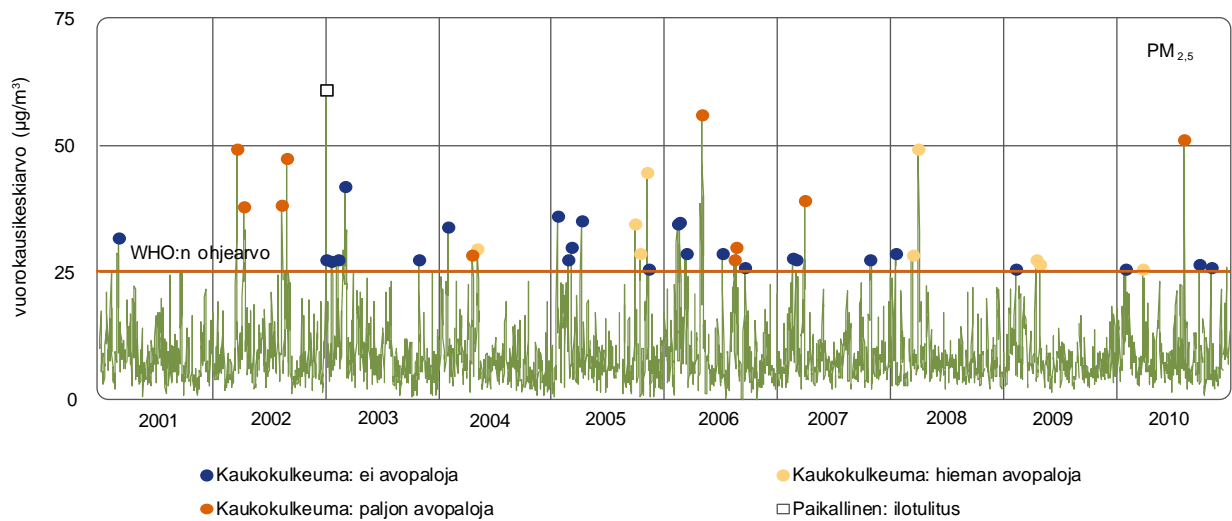
Kuva 20. Katupölykausi keväällä 2010.

Bild 20. Gatudammperioden våren 2010.

punkitausta-aseamalla Helsingissä ja pitoisuus nousee samanaikaisesti korkeaksi myös pääkaupunkiseudun alueellisella tausta-aseamalla Espoon Luukissa (Niemi ym. 2006, 2009). Toisin sanoen kaukokulkeumaepisodin aikana vuorokausipitoisuudet ylittävät Kalliossa WHO:n vuorokausiohjearvon ja ovat vähintään noin kolminkertaisia vuosikeskiarvoon verrattuna.

Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pienhiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavanomaisista päästölähteistä, kuten liikenteestä, energiantuotannosta, teollisuudesta ja pienpoltosta (kuva 21). Noin puolet episodeista on sellaisia, että tavanomaisten saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu hieman tai paljon Itä-Euroopan avopaloista, kuten maastopaloista ja peltojen kulotuksista. Voimakkaimmat kaukokulkeumat esiintyvät yleensä keväällä maaliskuussa ja syyskesällä, koska tällöin on usein paljon avopaloja Itä-Euroopassa, erityisesti Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Ukrainassa. (Niemi ym. 2006, 2009)

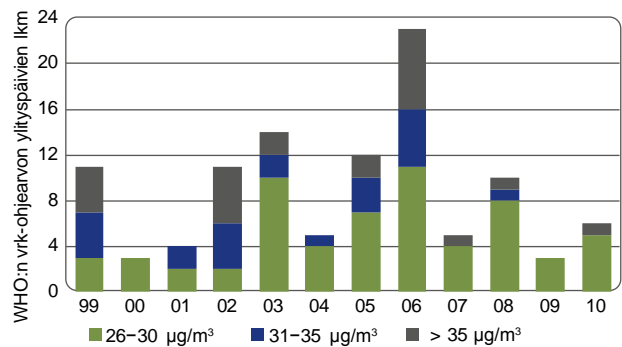
Vuoden 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne huononsivat ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin (kuvat 21 ja 22). Huomattavin pienhiukkasten kaukokulkeumatilanne osui sunnuntaille elokuun 8. päivälle, jolloin pienhiukkasia kaukokulkeutui runsaasti Venäjän metsä- ja maastopaloista (kuva 23.). Lohjalla tuntipitoisuudet nousivat lähelle $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja korkein vuorokausipitoisuus oli $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat 4–5-kertaisia keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna. Sunnuntai-iltana tilanne parani, kun ilmavirtaukset kääntyivät ja tulivat puhtaammilta alueilta.



Kuva 21. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot kaupunkitausta- asemalla Helsingin Kalliossa vuosina 2001–2010 ja päälähteiden luokittelu voimakkaiden episodien ajalta. Avopalojen merkitystä on arvioitu leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 21. Dygnsmedelvärden för koncentrationer av finpartiklar vid en stadsbakgrundsstation i Berghäll i Helsingfors åren 2001–2010 och klassificering av huvudkällorna vid tiden för kraftiga episoder. Betydelsen av öppna brander har beräknats på basen av spridningsmodellresultat (NAAPS-modellen; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Venäjän palosavut nostivat pienhiukkaspitoisuuksia alueella jo aikaisemminkin useina päivinä heinäkuun lopulla. Episodien yhteydessä kaukokulkeutui myös runsaasti otsonia (kuvat 23a ja b) (Malkki ym. 2011). Lohjan ja pääkaupunkiseudun mittausten perusteella voidaan arvioida, että episodit vaikuttivat laajemminkin ilmanlaatuun Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.



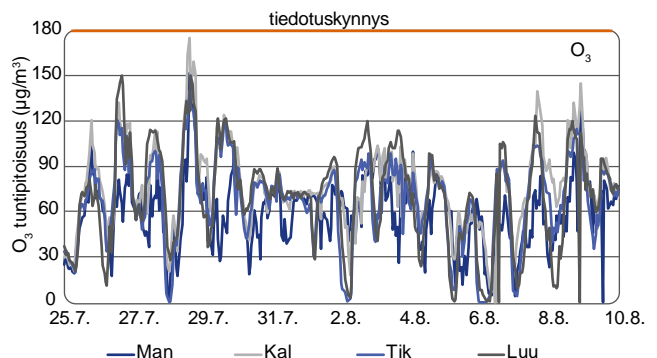
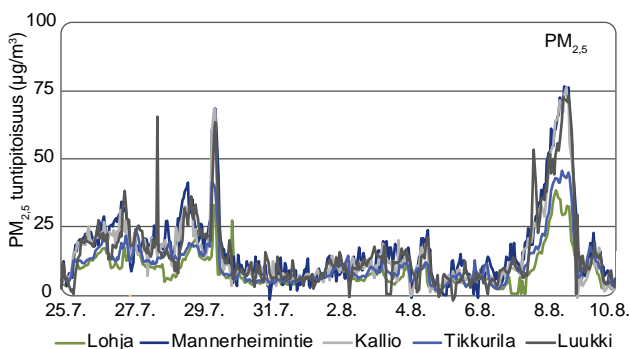
Kuva 22. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvon (25 µg/m³) ylittävien päivien lukumäärät Helsingin Kalliossa vuosina 1999–2010. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääasiassa pienhiukkasten kaukokulkeumien kestoa ja voimakkuutta.

Bild 22. Antalet dagar som överskrider WHO:s dygnsriktvärde (25 µg/m³) för finpartiklar i Berghäll Helsingfors åren 1999–2010. Antalet överskridningar och koncentrationnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos finpartiklarnas fjärrtransporter.

4.5.3

Otsonin kaukokulkeutuminen

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesäkau-



Kuva 23 a ja b. Pienhiukkasten ja otsonin tuntipitoisuudet 25.7.–9.8.2010.

Bild 23 a och b. Timsmedelvärdena för halten av finpartiklar och ozon 25.7.–9.8.2010.

si ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle (kuva 23 a). 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.

Otsonipitoisuudet ovat Suomessa korkeimmat maaseudulla, sillä kaupunkien keskustoissa otsonia kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ovat yleensä korkeimmat alueellisella tausta-aseamalla Luukissa. Väestölle tiedottamisen kynnyksarvo ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) on ylittynyt pääkaupunkiseudulla vain kahden tunnin ajan viimeisen 20 vuoden aikana, 7.5.2004 kaukokulkeuman aikana. Vuoden 2010 korkeimmat otsonipitoisuudet mitattiin pääkaupunkiseudulla heinäkuun 28. päivänä (kuva 21 b). Korkeimmat tuntipitoisuudet olivat tällöin Kalliossa $175 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Vartiokylässä $169 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli vain hieman alle tiedotuskynnyksen ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Myös Luukin korkein tuntipitoisuus $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin samana päivänä.

Otsonipitoisuus ylitti terveyden suojelemiseksi annetun pitkän ajan tavoitteen (8 tunnin keskiarvo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2010 pääkaupunkiseudulla 3–10 päivänä mittausasemasta riippuen, joten otsoniepisodeja

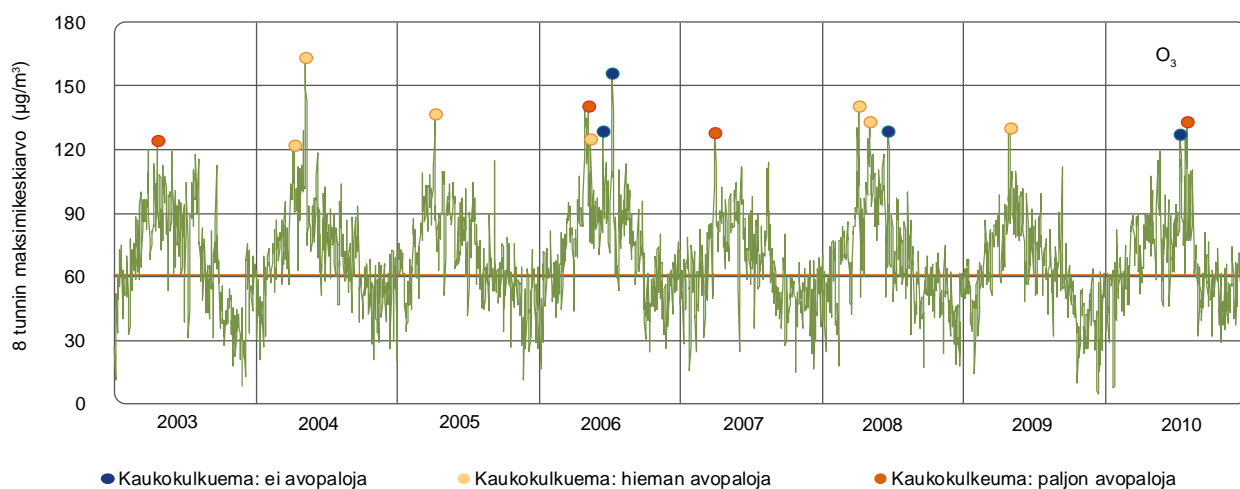
esiintyi melko vähän (kuva 24 a ja b). Otsonia kaukokulkeutui heinäkuun loppupuolella ja elokuun alkupuolella Venäjän metsä- ja maastopaloista. Samaan aikaan ilmassa oli runsaasti myös kaukokulkeutuneita pienhiukkasia. Myös toukokuun puolivälissä mitattiin korkeahkoja pitoisuuksia. Tällöin pääkaupunkiseudulle kulkeutui lämpimien idänpuoleisten tuulten mukana pienhiukkasia ja otsonia. Ilmavirtaukset tulivat Pietarin suunnalta. Saasteet olivat todennäköisesti peräisin liikenteen, teollisuuden ja energiantuotannon päästöistä. Itärajan lähellä ei tällöin ollut laajoja maastopaloja.

Otsonin kaukokulkeutuminen vaikuttaa ilmanlaatuun laajoilla alueilla, erityisesti taajamien ulkopuolella, missä otsoni ei poistu ilmasta reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Siten pääkaupunkiseudun mittausasemien, Ilmatieteen laitoksen Etelä-Suomen tausta-asemien ja Neste Oil Oy:n Mustijoen tuloksia voidaan laajentaa koskemaan koko Uudenmaan ELY-keskuksen aluetta.

4.6

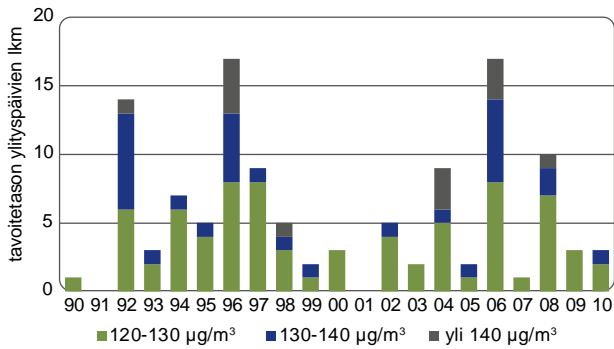
Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatatiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yksinkertaistetaan saastepitoisuuksien ja terveysvaikutusten välinen yhteys. Sanallisessa arvioissa



Kuva 24 a. Otsonin korkeimmat päivittäiset 8 tunnin keskiarvopitoisuudet alueellisella tausta-aseamalla Espoon Luukissa vuosina 2003–2010. Avopalojen merkitystä kaukokulkeumissa on arvioitu karkeasti pienhiukkasten leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 24 a. De högsta dagliga 8 timmars medelhalter för ozon vid den regionala bakgrundmättsstationen Luk i Esbo åren 2003 – 2010. Betydelsen av öppna bränder har beräknats på basen av spridningsmodellresultat för finpartiklar (NAAPS-modellen; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



Kuva 24 b. Otsonin pitkän aikavälin tavoitteen (120 µg/m³, 8 tunnin keskiarvo) ylittävien vuorokausien lukumäärät luokiteltuina pitoisuustason mukaan Luukissa vuosina 1990–2010. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääosin otsonin kaukokulkeumien kestoa ja voimakkuutta.

Bild 24 b. Antalet dygn då det långsiktiga målet för ozon (120 µg/m³, 8 timmars medelvärde) överskridits i Luk åren 1990–2010. Antalet överskridningar och koncentrationsnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos ozons fjärrtransporter.

ilmanlaatuilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnyk- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksillä on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 5). Indeksillä on kehitetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (entinen Kansanterveyslaitos) asiantuntemusta. Indeksillä lasketaan tunnettaitain

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

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

Kuvissa 25 a ja b on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Keravalla liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuiluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin. Vertailun vuoksi on esitetty vastaavat tulokset myös Vantaan Tikkurilan (liikenneympäristö) ja Helsingin Kallion (kaupunkitaustaa kuvaava ympäristö) mittausasemilta (kuvat 25 c ja d). Keravalla ei mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetyt prosenttiluvut ei ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

Taulukko 5. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat
Tabell 5. Karakterisering av luftkvalitetsindex

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

Taulukko 6. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet (µg/m³, CO: mg/m³). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indeksin kokonaislukuja.

Tabell 6. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna (µg/m³, CO: mg/m³). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	TRS
Hyvä	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tyydyttävä	51–75	5–8	41–70	21–80	61–100	21–50	10–25	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

Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Keravalla ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Keravalla ilmanlaatu oli hyvä 65 % ja tyydyttävä 30 % vuoden tunneista, Lohjalla puolestaan hyvä peräti 73 % ja tyydyttävä 24 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Keravalla 4 % ja Lohjalla 2 % ajasta. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla 111 (1,3 % vuoden tunneista) ja Lohjalla 11 (0,1 % vuoden tunneista).

Keravalla huonon ilmanlaadun tunteja oli eniten maaliskuussa ja muutamia tammi-, loka-, marras- ja joulukuussa ja toukokuussakin yksi. Erittäin huonoksi ilmanlaatu heikkeni maaliskuussa seitsemän, huhtikuussa kahdeksan ja marraskuussakin seitsemän tunnin ajaksi. Hengitettävät hiukkaset aiheuttivat valtaosan eli 109 huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tunneista. Typpidioksidi heikensi ilmanlaadun huonoksi kahden tunnin ajaksi tammikuun 25. päivänä.

Lohjalla ilmanlaatu heikkeni huonoksi huhtikuussa seitsemän tunnin ja erittäin huonoksi yhden tunnin ajaksi. Helmi-, touko-, ja marraskuussa huonon ilmanlaadun tunteja oli yksi. Lohjalla hengitettävät

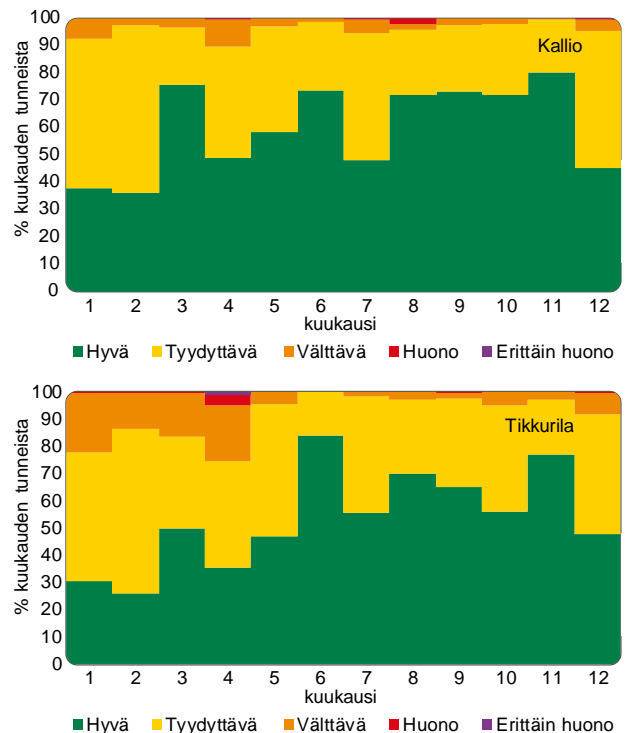
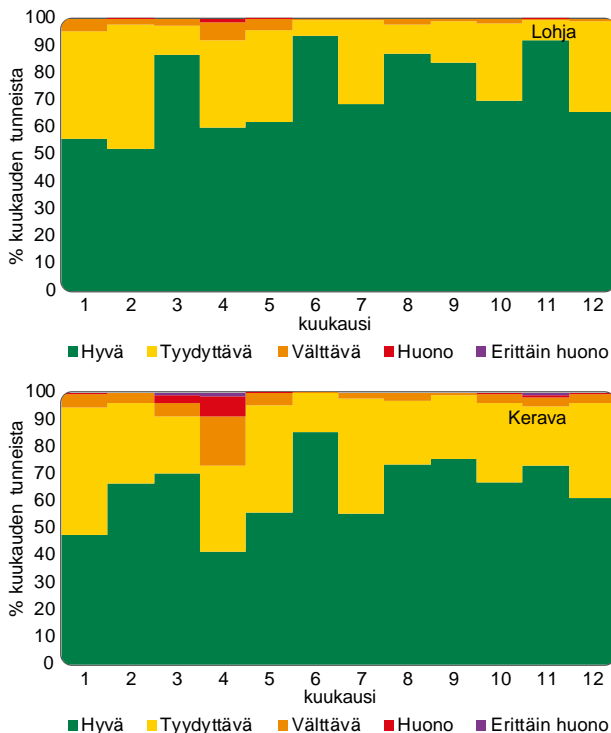
hiukkaset olivat syynä kymmeneen ja pienhiukkaset yhteen huonon tai erittäin huonon ilmanlaadun tuntiin.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mannerheimintien mittausasemalla yhteensä 85, Kalliossa 37 ja Tikkurilassa 55. Valtaosa näistä tunneista aiheutui hiukkasista, Mannerheimintiellä neljä myös typpidioksidista. Korkeiden otsonipitoisuuksien vuoksi ilmanlaatu oli huono Mannerheimintiellä yhden tunnin, Kalliossa 12 ja Tikkurilassa kolme tuntia. Keravalla oli siis runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun.

4.7

Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

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



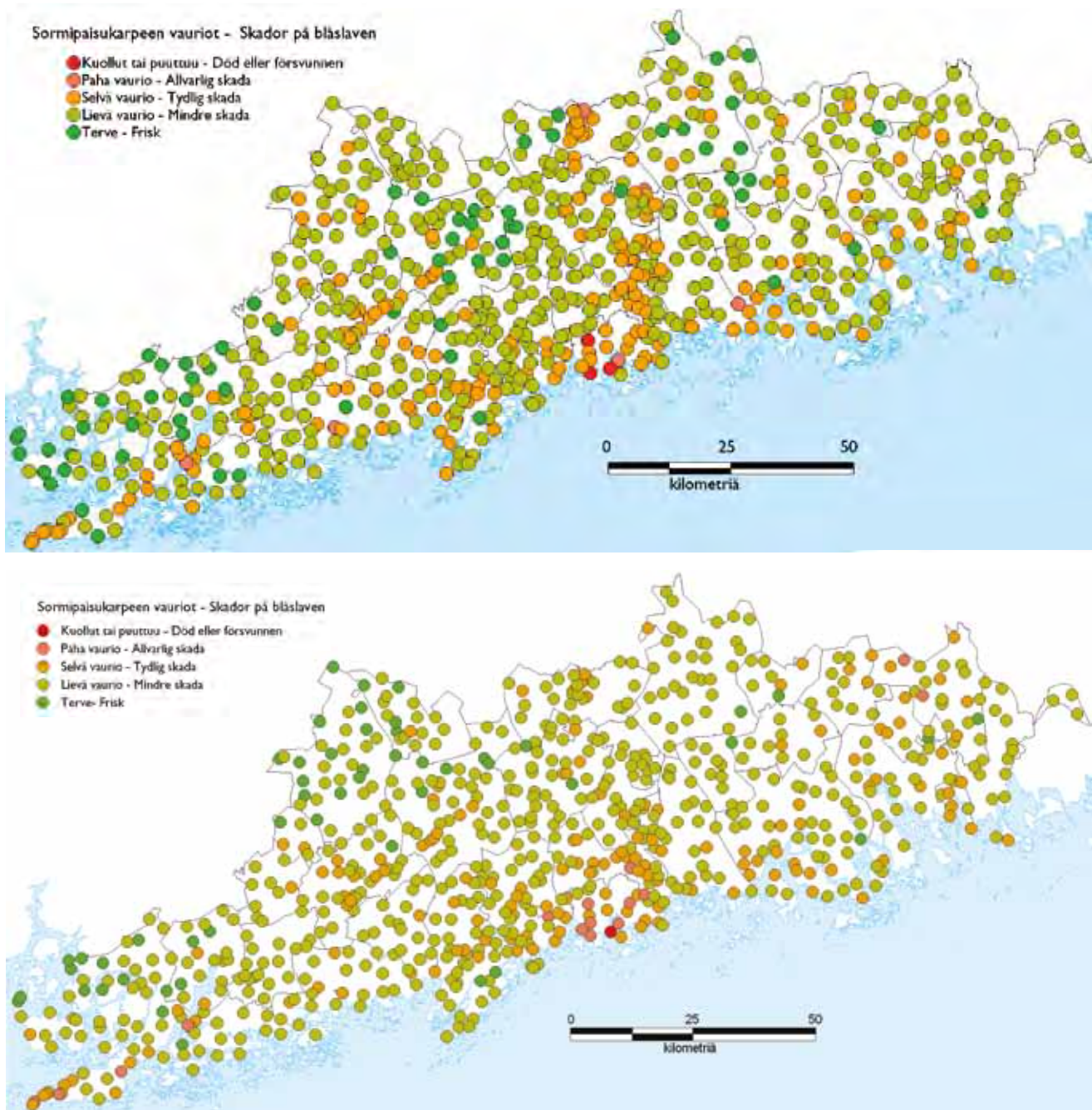
Kuva 25. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2010. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.

Bild 25. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2010. Indexvärdena är baserade på halter av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.

opiston ympäristöntutkimuskeskus toteutti seurannan viimeksi vuonna 2009. Sitä edellinen kartoitus oli tehty viisi vuotta aiemmin.

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

pilhti-Porvoon keskusta), Lohjan-Inkoon alue sekä Hanko. Hangossa vauriot ovat selvästi lieventyneet, samoin Lohjan–Inkoon alueella. Lajistoltaan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa, kun taas sormipaisukarpeen vaurioiden osalta terveintä aluetta olivat Länsi-Uudenmaan pohjoisosa (Huuskonen ym. 2010). Kuvissa 25 a ja b on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla vuosina 2004 ja 2009. Vaurioasteet on esitetty myös kunnittain luvussa 6.



Kuva 26. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla a) vuonna 2004 ja b) 2009.
Bild 26. Grader av skador på blåslaven i Nyland a) år 2004 och b) år 2009.

5. Ilmanlaatuarviot kunnittain

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

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

Päästöarvio on tehty ensisijaisesti vuodelle 2010, mutta kaikista lähtötiedoista ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa. Kunnittaisen arvion taustalla ovat seuraavat oletukset ja lähteet:

- Kuntien asukasluku on saatu Tilastokeskuksen vuodenvaihteen 2010/2011 asukaslukutiedoista (Tilastokeskus 2011).
- Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästötiedot on saatu ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä (Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI) ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Päästöjen raportoinnissa on vaihtelua vuosittain ja esim. vuodesta 2008 alkaen päästöt on raportoitu EY:n nk. PRTR-asetuksen mukaisesti, jolloin raportoinnin piiriin on mm. tullut uusia päästökomponeentteja.
- Kiinteistökohtaisia puun ja öljyn käytöstä aiheutuvat lämmöntuotannon päästöt perustuvat Suomen ympäristökeskuksen arvioon vuodelle 2000 (Karvosenoja ym. 2008). Arviot on tehty myös kuntakohtaisesti. Pienpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi päästölukuja onkin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina.
- Liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelle 2010 (Mäkelä 2011).
- Yleisten teiden liikennemäärätiedot saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta. Katujen päästötiheydet on laskettu niille kaduille, joiden liikennemäärätiedot on saatu kunnilta.
- Satamien päästötiedot on saatu joko VAHTI-tietokannasta tai VTT:n MEERI-laskentajärjestelmästä (Mäkelä 2010).
- Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Päästötiheyden laskennasta on kerrottu tarkemmin liitteessä 2.



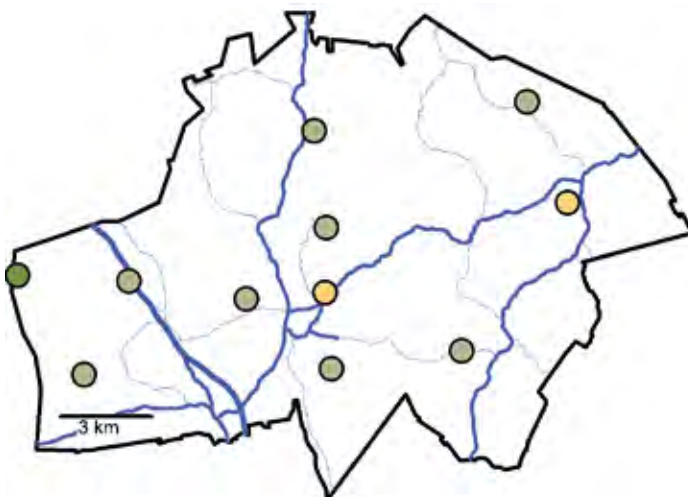
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	40	80	2	19	0,1	2	185	100	21	38
Puunpoltto	5	10	10	78	0,3	6			35	62
Öljylämmitys	5	10	0,5	4	4	92			0,4	1
Yhteensä	51	100	13	100	4	100	185	100	56	100

Askola on 4 800 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuivat vilkkaimpien teiden eli kantatien 55 maantien 1635 (Monninkyläntie) sekä kirkonkylässä Tiilääntien liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä.

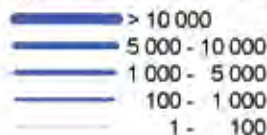
Yllä olevassa taulukossa autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2010. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Tieliikenne on suurin typenoksidien päästölähde Askolassa. Sen sijaan valtaosa hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä on peräisin kotitalouksien puun ja öljyn poltosta.

Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2010. Oheisessa kartassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2010.

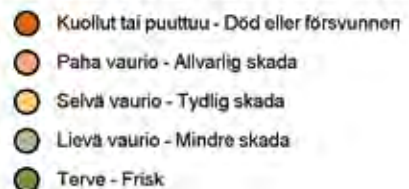
Askolan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuden päästölähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Askolassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



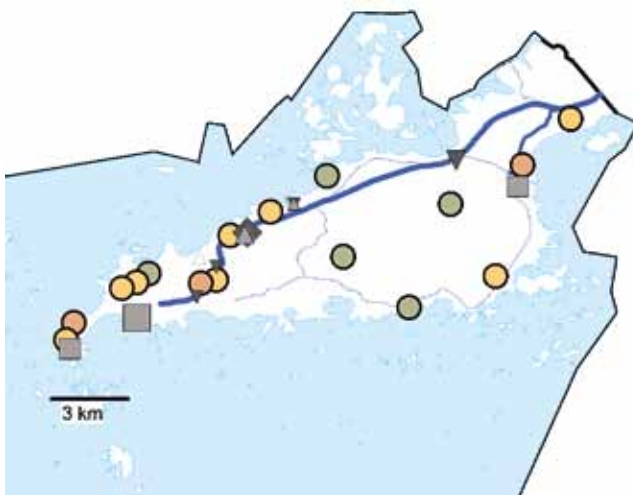
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Askolan kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Askolan näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on Askolassa vähäinen.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

Hanko – Hangö

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		Hiilivedyt	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	116	14	45	6	111	19				
Teollisuus	141	17	656	90	290	49	4102	94	95	58
Autoliikenne	54	6	3	0,4	0,1	0,02	177	4	20	12
Satamat	509	60	14	2	174	29	73	2	21	13
Puunpoltto	4	0,4	8	1	0,2	0,03			26	16
Öljylämmitys	23	3	2	0,3	17	3			2	1
Yhteensä	847	100	727	100	592	100	4352	100	164	100

Hanko on noin 9600 asukkaan kaupunki. Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, mm. raudan ja teräksen, lääkkeiden, muovi- ja räjähdysaineiden, orgaanisten peruskemikaalien sekä tekokuitujen valmistusta. Teollisuus aiheuttikin vuonna 2010 valtaosan hiukkasten, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja lähes puolet rikkidioksidin päästöistä. Satamat olivat suurin typenoksidien päästölähde. Liikenteen, puunpolton ja öljylämmityksen osuus päästöistä on pieni. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuivat Hanko–Karjaa-tien (valtatie 25) ja keskusta-alueen liikenteestä. Kokonaispäästöissä ei ole havaittavissa selvää trendiä vuosina 2005–2010, vaan ne ovat vaihdelleet vuodesta toiseen. Vuonna 2010 päästöt olivat edellisvuotta suuremmat. Hiukkasten ja hiilimonoksidin päästöt kasvoivat huomattavasti, mikä aiheutui Koverharin terästehtaan tuotannon kasvusta sekä hiukkasten osalta myös puhdistinlaitteiden käyttöhäiriöistä. Typenoksidien päästöt kasvoivat niin energiantuotannossa, teollisuudessa

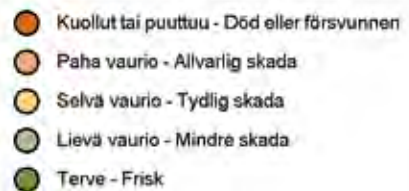
kuin satamissakin. Autoliikenteen päästöt ovat vähentyneet säännöllisesti seurantajakson 2004–2010 aikana. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Arvio on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan



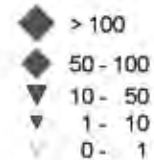
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



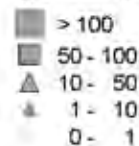
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blaslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	116	14	45	6	111	19				
Industri	141	17	656	90	290	49	4102	94	95	58
Biltrafik	54	6	3	0,4	0,1	0,02	177	4	20	12
Hamnar	509	60	14	2	174	29	73	2	21	13
Vedförbränning	4	0,4	8	1	0,2	0,03			26	16
Oljeeldning	23	3	2	0,3	17	3			2	1
Totalt	847	100	727	100	592	100	4352	100	164	100

on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Hangon ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuudella ja sataman päästöillä on suurin vaikutus ilmanlaatuun, ja ne saattavat aiheuttaa kohonneita pitoisuuksia päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-ten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Hangossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hangon kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hangon näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Hangossa keskimääräinen ilman epäpuhtauksista kärsivien jäkälän lajilukumäärä ja ilmanpuhtausindeksi vastasivat koko tutkimusalueen keskiarvoja. Lajisto oli lievästi köyhtynytä kuten koko tutkimusalueellakin, sen sijaan sormipaisukarpeen vauriot olivat jonkin verran suuremmat kuin tutkimusalueella keskimäärin. Jäkälälajiston suurimmat muutokset painoutuivat Lappohjan, Tulliniemen

ja Hangon keskustan läheisyyteen, missä sijaitsevat myös alueen suurimmat rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten päästölähteet. Jäkälälajiston pitkän aikavälin (1998–2009) muutokset indikoivat ilman epäpuhtauksien kuormitustason lievää kasvua Hangon kaupungin alueella.

Hangö

Hangö är en kommun med cirka 9600 invånare. I Hangö finns det relativt mycket industri, bl.a. tillverkning av järn och stål, plast och sprängmedel, organiska baskemikalier, samt konstfiber. Industrin gav också år 2010 upphov till huvuddelen av utsläppen av partiklar, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar och nästan hälften av utsläppen av svaveldioxid. Hamnarna var den största utsläppskällan för kväveoxider. Trafikens, vedeldningens och oljeeldningens andel av utsläppen är liten. De största utsläppen från trafiken förorsakades av trafiken på Hangö–Karisvägen (riksväg 25). Ingen klar trend kan observeras i totalutsläppen åren 2005–2010, utan de har varierat från år till år. År 2010 var utsläppen högre än föregående år. Utsläppen av partiklar och kolmonoxid ökade märkbart, vilket orsakades av en ökning av produktionen vid Koverhars stålverk, samt för partiklarnas del även av driftsstörningar i reningsutrustningen. Utsläppen av kväveoxider ökade såväl i energiproduktionen, industrin, som även i hamnarna. Biltrafikens utsläpp har minskat regelmässigt under uppföljningsperioden 2004 – 2010. Utsläppen i luften från energiproduktion, industri och biltrafik år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Beräkningen är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på

kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

Luftkvaliteten i Hangö är i genomsnitt rätt bra. Industrin och hamnens utsläpp har den största inverkan på luftkvaliteten och kan orsaka höjda koncentrationer i utsläppskällornas omedelbara närhet. På basen av mätningar gjorda i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar är under gränsvärdena. Fjärrtransporter inverkar märkbart på koncentrationerna av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. Även småskalig förbränning inverkar på koncentrationerna av finpartiklar. Sålunda kan inom småhusområden, som har mycket småskalig förbränning av ved, höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. På basen av mätningar av ozonhalterna i Nyland kan man även beräkna, att de hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna på lång sikt för ozon överskrids

i Hangö. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre än föregående år, men trots det förekom det rätt få kraftiga fjärrtransporter.

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

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	52	11	1,6	1	29	59				
Teollisuus	29	6	62	57					12	6
Autoliikenne	342	75	19	18	0,6	1	1421	100	123	58
Puunpoltto	10	2	24	22	0,6	1			75	35
Öljylämmitys	26	6	2	2	19	38			2	0,8
Yhteensä	459	100	110	100	49	100	1421	100	211	100

Hyvinkäällä on asukkaita noin 45 400. Merkittävin päästölähde on autoliikenne, joka aiheuttaa valtaosan typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Hyvinkään keskustan pääkatujen sekä valtatie 3:n liikenteestä. Hiukkaspäästöistä suurin osa on peräisin lasivillatehtaasta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa energiantuotannosta ja kotitalouksien öljylämmityksestä.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Arvio on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästö määrrien mukaan luokiteltuina.

Vuonna 2010 typenoksidien ja hiukkasten päästöt olivat likimain edellisvuoden tasolla. Rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt laskivat jonkun verran. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

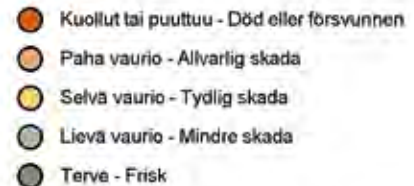


★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

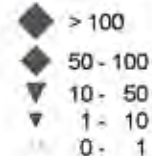
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



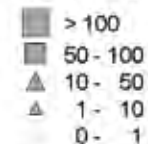
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsiaveri



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2010, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Uudenmaankatu	30	23	24	17	15	10	12	7	18	19	29	24	18
Hämeenkatu	26	20	22	17	14	12	13	14	18	21	22	24	19
Terveyskeskus	20	16	14	10	7	5	6	17	11	14	12	16	12

Hyvinkäällä ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 3:n lähistöllä. Hyvinkäällä mitattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisesti vuonna 2008. Ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Keväällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet heikensivät ilmanlaadun ajoittain huonoksi ja jopa erittäin huonoksi. Korkeat pitoisuudet aiheutuivat katupölystä, jota liikenne ja tuuli nostivat ilmaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet raja-arvoja. Sen sijaan pitoisuuksille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi. Typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella.

Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typpidioksidin pitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivikeräinmenetelmällä. Pitoisuuksia on mitattu vilkasliikenteisessä ympäristössä Uudenmaankadulla (3 m tien reunasta, keskimäärin 8 400 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja ydinkeskustassa Hämeenkadulla (4 m kadun reunasta, n. 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Pääterveysaseman pihalla. Mittauspisteet on merkitty karttaan ja vuoden 2010 tulokset esitetty taulukossa. Pääterveysaseman alueella mitatut pitoisuudet olivat selvästi matalammat kuin Uudenmaankadulla tai Hämeenkadulla, ja ne edustavat kaupunkitaustan pitoisuuksia Hyvinkäällä. Mitatut pitoisuudet ovat vuosina 2004–2010 olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella eikä niissä ole tapahtunut kovin suuria muutoksia. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Hyvinkäällä selvästi raja-arvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoja, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Pienhiukkasten kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Hyvinkäällä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

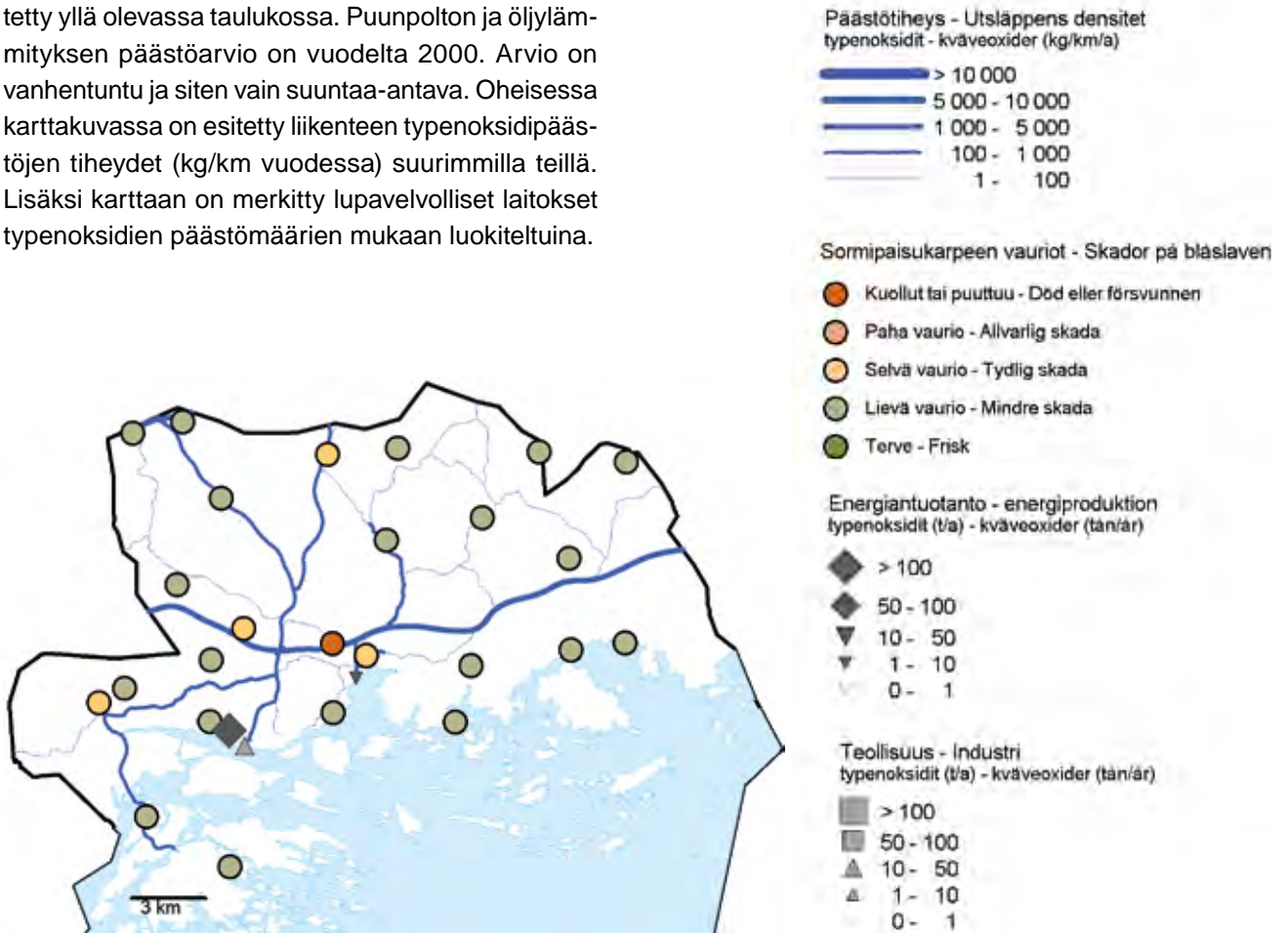
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Hyvinkään kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla. Ilmansaasteiden aiheuttamat jäkälälajiston muutokset olivat selvimmät Hyvinkään kaupungin keskusta-alueella, jossa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

Inkoo – Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1679	94	58	69	1376	99	54	15	31	27
Teollisuus			7	8					4	4
Autoliikenne	76	4	4	5	0,1	0,01	309	85	30	26
Satama	14	0,8			1	0,1				
Puunpolto	7	0,4	14	17	0,4	0,03			50	43
Öljylämmitys	8	0,4	0,7	0,8	6	0,4			0,5	0,4
Yhteensä	1784	100	83	100	1383	100	363	100	116	100

Inkoo on noin 5 600 asukkaan kunta. Energiantuotannon vuosittaisen päästöt riippuvat ratkaisevasti Fortum Power and Heat: n Inkoon voimalaitoksen käytöstä. Vuonna 2010 laitoksen tuotanto kasvoi edellisvuodesta, samoin päästöt. Autoliikenne on merkittävä hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puun pienpolto aiheuttaa merkittävän osan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Arvio on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina.

Ilmanlaatu Inkoossa on suhteellisen hyvä, sillä voimalaitosta lukuun ottamatta kunnan alueella ei ole merkittäviä päästölähteitä. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat Inkoossa raja-arvojen alapuolella. Pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpoltoa, voi lämmityskaudella esiintyä ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	1679	94	58	69	1376	99	54	15	31	27
Industri			7	8					4	4
Biltrafik	76	4	4	5	0,1	0,01	309	85	30	26
Hamn	14	0,8			1	0,1				
Vedförbränning	7	0,4	14	17	0,4	0,03			50	43
Oljeeldning	8	0,4	0,7	0,8	6	0,4			0,5	0,4
Totalt	1784	100	83	100	1383	100	363	100	116	100

ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveyst- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Inkoossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Ingå

Ingå är en kommun med cirka 5 600 invånare. Energiproduktionens årliga utsläpp beror väsentligt på bruksgraden för Fortum Power and Heat Oy:s kraftverk i Ingå. År 2010 ökade verkets produktion från föregående år, likaså utsläppen. Biltrafiken är en stor utsläppskälla beträffande kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar (VOC). De största utsläppen från biltrafiken orsakas av trafiken på stamväg 51. Småskalig förbränning av ved ger upphov till en betydande del av utsläppen av flyktiga organiska föreningar. Energiproduktionens och biltrafikens utsläpp i luften år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000.

Beräkningen är föråldrad och sålunda endast riktigvande. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

Luftkvaliteten i Ingå är relativt bra, då det med undantag för kraftverket inte finns några betydande utsläppskällor inom kommuns område. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar i Ingå ligger under gränsvärdena. Inom småhusområden, som har mycket småskalig förbränning av ved, kan höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar märkbart på koncentrationerna av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att de hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna på lång sikt för ozon överskrids i Ingå. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre än föregående år, men trots det förekom det rätt få kraftiga fjärrtransporter.

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

Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	117	36	4	10	45	73				
Teollisuus									8	5
Autoliikenne	175	54	11	30	0,3	1	831	100	85	56
Puunpoltto	8	2	19	54	0,4	1			57	38
Öljylämmitys	22	7	2	6	16	26			1	1
Yhteensä	322	100	36	100	62	100	831	100	151	100

Järvenpäässä oli vuonna 2010 noin 38 700 asukasta. Asukasluku on vuosina 2004–2010 hieman kasvanut. Autoliikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä.

Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Suurimman osan suorista hiukkaspäästöistä aiheuttavat kotitalouksien puun poltto ja öljylämmitys. Rikkidioksidin suurimmat lähteet ovat energiantuotanto ja öljylämmitys. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Vuonna 2010 typenoksidien, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat likimain edellisvuoden tasolla, rikkidioksidipäästöt puolestaan

lisääntyivät jonkin verran. Autoliikenteen päästöt ovat säännöllisesti laskeneet vuosina 2004–2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2010. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömaarien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2010, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu*	keskiarvo
Alhotie	32	24	25	16	11	10	10	2	17	19		18	18
Sibeliuksen väylä	29	20	22	17	11	9	11	12	15	16		16	16
Vanhankyläntie	29	20	18	13	11	9	11	12	13	14		16	15

* joulukuu = joulu- ja marraskuun keskiarvopitoisuus

Järvenpäässä mitattiin vuonna 2006 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuoden 2006 jatkuvatoimisissa mittauksissa typpidioksidin pitoisuudet olivat alle raja- ja ohjearvojen. Typpidioksidipitoisuuksia on vuosina 2004–2010 mitattu lisäksi passiivikeräinmenetelmällä kohtalaisen vilkasliikenteisessä ympäristössä Alhotien varressa lähellä Pohjoisväylää (3 m Alhotiestä, Alhotien keskimääräinen liikennemäärä on 1 800 ja Pohjoisväylän 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa), Sibeliuksen väylän varressa (5 m kadun reunasta, 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Vanhankyläntien varressa (3 m tien reunasta, keskimäärin 5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat melko matalia ja alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta (40 µg/m³). Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia viimeksi kuluneiden seitsemän vuoden aikana. Pitoisuudet olivat vuonna 2008 mitausjakson matalimmat ja kääntyivät sen jälkeen nousuun. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat.

Vuoden 2006 mittauksissa Järvenpäässä mitattiin korkeita hiukkaspitoisuuksia erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Raja-arvot eivät kuitenkaan ylittyneet, sen sijaan vuorokausiohjarvo ylittyi. Järvenpäässä autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä. Järvenpään kohdalla moottoritien päästöt ovat kuitenkin jo huomattavasti pienemmät kuin lähempänä Helsinkiä.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Järvenpäässä selvästi raja-arvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Järvenpäässä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

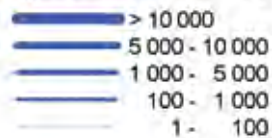
Karjalohja

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	14	69	1	9	0,02	2	59	100	7	17
Puunpoltto	5	23	9	90	0,3	18			33	82
Öljylämmitys	2	8	0,1	1	1	81			0,1	0,3
Yhteensä	20	100	10	100	1	100	59	100	40	100

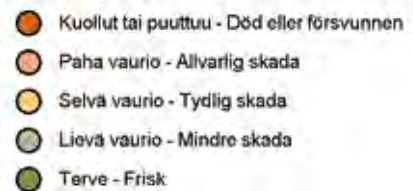
Karjalohja on 1 500 asukkaan kunta. Asukasluku ei ole juurikaan muuttunut viimeisten kuuden vuoden aikana. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli maantie 186:n liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästöt ovat kuitenkin pieniä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttavat lähes kaikki rikkidioksidipäästöt ja puun poltto suurimman osan hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



Karjalohjan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Karjalohjalla. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Karjalohjan kunnan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Karjalohjan näytealoilla. Keskimääräinen vaurioaste oli samalla tasolla kuin koko tutkimusalueella. Kokonaisuudessaan jäkälälajiston muutokset olivat melko lieviä ja samansuuruisia tai lievempiä kuin koko tutkimusalueella. Edelliseen vuonna 2004 toteutettuun bioindikaattoriseurantaan verrattuna jäkälälajisto oli jonkin verran monipuolistunut, mutta sormipaisukarpeen vauriot olivat hieman lisääntyneet.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	36	28	9	30	63	87				
• (Keravan Energia)	31		5		54					
Teollisuus	0,8	0,6	4	15	0,3	0,3			40	38
• (Componenta Karkkila)	0,8		4		0,3				7	
• (Helvar)									33	
Autoliikenne	76	58	4	15	0,1	0,2	261	100	28	27
Puunpoltto	5	4	11	37	0,3	0,4			36	34
Öljylämmitys	13	10	1	4	9	13			0,9	0,8
Yhteensä	131	100	29	100	73	100	261	100	105	100

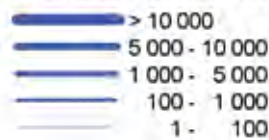
Karkkila on 9 200 asukkaan kaupunki. Karkkilassa liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porintien (valtatie 2) sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Noin 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä pääsee ilmaan teollisuudesta, lähinnä valimo- ja elektroniikkateollisuudesta. Kotitalouksien puun pienpoltto on merkittävä hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästölähde. Vuonna 2010 typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt pysyivät likimain edellisvuoden tasolla, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt kasvoivat. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi

karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö­määrien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista

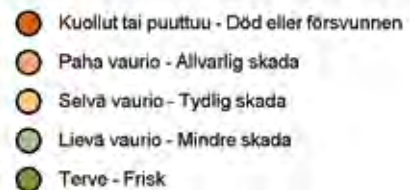
Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Lähellä keskustaa sijaitsevat teollisuuslaitokset saattavat aiheuttaa korkeita hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia. Uudellamaalla tehtyjen



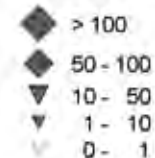
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



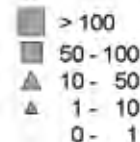
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tån/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tån/år)



mittausten perusteella typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet

ylittyvät Karkkilassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	226	51	6	19	119	92				
Autoliikenne	199	45	12	38	0,3	0,3	955	100	82	69
Puunpolto	5	1	12	40	0,3	0,2			37	31
Öljylämmitys	13	3	1	4	9	7			0,9	0,7
Yhteensä	443	100	31	100	129	100	955	100	120	100

Keravalla on asukkaita noin 34 100. Merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat päästölähteet ovat liikenne, energiantuotanto ja pienpolto. Valtaosa rikkidioksidin, yli puolet typenoksidien ja noin viidennes hiukkasten päästöistä oli vuonna 2010 peräisin energiantuotannosta. Keravan Lämpövoima Oy:n uusi voimalaitos käynnistyi vuoden 2009 loppupuolella, minkä seurauksena typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat lisääntyneet huomattavasti. Liikenteen osuus typenoksidipäästöistä oli vuonna 2010 noin 45 %, orgaanisten yhdisteiden päästöistä noin 70 % ja hiukkaspäästöistä noin 40 %. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet hieman. Kotitalouksien puun ja öljyn käyttö aiheuttavat hieman yli 40 % hiukkaspäästöistä ja 7 % rikkidioksidipäästöistä.



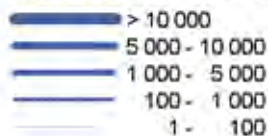
Energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö määrrien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Keravalla mitattiin vuonna 2010 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä samassa pisteessä kuin vuonna 2005. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät

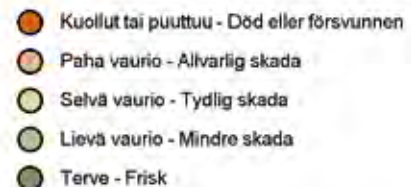
● Jatkuvatoinen mittaus - kontinuerlig mätning

★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

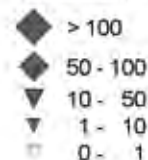
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på bläslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2009, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu*	keskiarvo
Alikeravantie	34	23		21	16	13	15	17	20	23		20	20
Kurkelankatu	24	16		11	8	7	7	8	12	14		14	12
Porvoontie	30	20	19	15	11	8	8	11	14	15		18	16

* joulukuu = joulu- ja marraskuun keskiarvopitoisuus

ylittäneet raja-arvoja. Vuorokausipitoisuudelle annettu raja-arvo katsotaan ylittyneeksi jos vuorokausipitoisuus ylittää 50 µg/m³ yli 35 päivänä vuodessa. Näitä raja-arvotason ylityksiä esiintyi Keravalla 18 päivänä. Ylityksiä esiintyi eniten kevään pölykaudella huhtikuussa ja maaliskuussa. Niitä oli selvästi vähemmän kuin viisi vuotta aiemmin. Myös keskimääräinen pitoisuus (20 µg/m³) oli selvästi vuotta 2005 matalampi. Kaupungin toimenpiteillä on siten ollut vaikutusta pitoisuuksiin: hiekoitusmäärät olivat vuosina 2010 ja 2009 huomattavasti aiempia talvia pienemmät ja suolausta on käytettiin aiempaa enemmän. Lunta ja samalla hiekoitushiekkaa kuljetettiin pois kaduilta suuria määriä, ja lisäksi on uudistettu hiekoitukseen käytettyä kalustoa. Luonnollisesti myös säätekijöillä, kuten tuulella ja sateella sekä lumen sulamisen ajankohdalla on saattanut olla vaikutusta pitoisuuksien laskuun.

Typidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisissa mittauksissa ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli sama kuin vuonna 2005. Vuosina 2004–2010 typidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla myös kolmella passiivikeräimellä. Mittauspaikat vaihtuivat vuoden 2007 alussa. Vuosina 2007–2010 mittauksia on tehty Alikeravantiellä (10 m kadun reunasta, keskimäärin 3 900 ajoneuvoa vuorokaudessa), Kurkelankadulla (3 m kadun reunasta, 2 700 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Porvoontiellä (10 m tien reunasta, kaupungin varikkoa vastapäätä, 5 700 ajoneuvoa vuorokaudessa). Vuoden 2010 tulokset on esitetty alla oleassa taulukossa. Pitoisuudet ovat suhteellisen matalia eikä typidioksidin vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ole ylittynyt vuosina 2004–2010. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat Alikeravantiellä selvästi edellisvuotta korkeammat ja muissa mittauspisteissä likimain edellisvuoden tasolla. Tuloksia on tarkemmin esitetty raportin luvussa 4.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Keravalla selvästi raja- ja tavoitearvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Keravalla. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

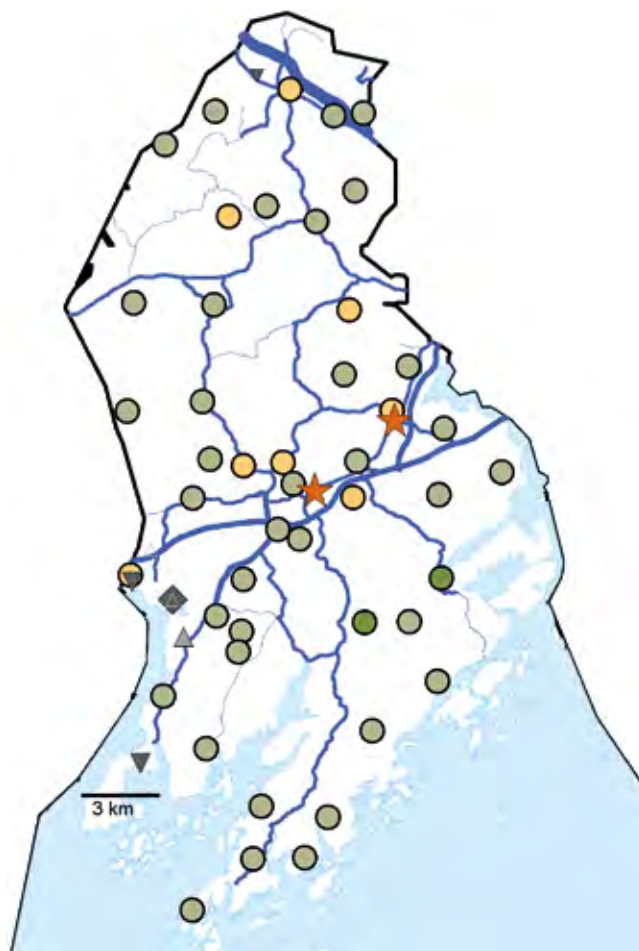
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Keravan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Keravan näytealoilla. Jäkälälajiston muutokset Keravan havaintoalueilla olivat hieman koko tutkimusalueen keskimääräisiä muutoksia suurempia, mikä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

Kirkkonummi – Kyrkslätt

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	93	19	13	9	299	94				
Teollisuus	14	3	70	50	0,1	0,03			0,5	0,2
Autoliikenne	327	67	21	15	0,5	0,2	1669	100	174	60
Satamat	15	3	0,3	0,2	1	0,4	1	0,1	0,5	0,2
Puunpoltto	16	3	35	25	0,9	0,3			114	39
Öljylämmitys	20	4	2	1	15	5			1	0,5
Yhteensä	485	100	141	100	317	100	1670	100	291	100

Kirkkonummella on asukkaita noin 36 700. Asukasluvu on kasvanut vuosina 2004–2010 noin 13 prosenttia. Autoliikenne on merkittävin ilmansaasteiden lähde ja se aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheuttavat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä. 75 % hiukkaspäästöistä on peräisin teollisuudesta ja puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa pienistä voima- ja lämpölaitoksista. Energiantuotan-

non, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Satamien päästötiedot ovat vuodelta 2009. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Typenoksidien päästöt ovat laskeneet yli neljänneksen vuosina 2004–2010. Hiukkasten ja rikkidioksidin päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä, vuonna 2010 ne olivat edellisvuotta suuremmat. Liikenteen päästöjen laskun myötä haihtuvien orgaanisten

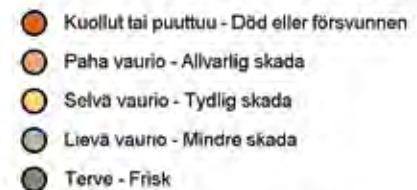


★ NO₂ mittauspiste - NO₂ mättningsplats

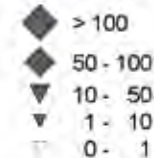
Päästöiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



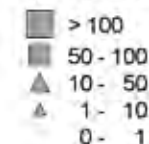
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (ton/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (ton/år)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2009, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Masala		20	13	11	10	6	7	9	10	8	15	22	12
Vanha Rantatie	23	19	11	10	9	6	7	8	8	8	12	19	11

yhdisteiden päästöt ovat Kirkkonummella laskeneet vuosina 2004–2010. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina.

Kirkkonummella mitattiin vuosina 2004–2010 typidioksidipitoisuuksia passiivikeräimen menetelmällä kahdessa pisteessä: kohtalaisen vilkasliikenteisen kantatie 51:n vaikutuspiirissä, Puropolun varressa (n. 100 m kantatie 51:sta, jonka liikennemäärä 11 800 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Vanhan Rantatien varrella (5 m tiestä, 4 800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Vuonna 2010 Puropolun mittauspiste siirrettiin Masalaan osoitteeseen Sundsbergintie 1 (20 m Masalantiestä, 3700 ajoneuvoa vuorokaudessa ja 20 metriä Sundsbergintiestä, 2800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa.

Kirkkonummen molemmissa mittauspisteissä havaitut typidioksidipitoisuudet olivat matalia: vuosikeskiarvot olivat noin neljäsosan vuosiraja-arvosta (40 µg/m³). Pitoisuudet selittyvät osittain sillä, että mittauspisteet eivät sijaitse vilkkaan liikenteen välittömässä läheisyydessä. Typidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kuuden vuoden aikana. Vuonna 2010 typidioksidin pitoisuus oli Vanhalla Rantatiellä edellisvuotta korkeampi.

Kirkkonummella autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Korkeimmillaan typenoksidija hiukkaspitoisuudet ovat vilkkaimmin liikennöityjen liikenneväylien varrella eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) varressa.

Uudellamaalla tehtyjen mittausten ja Kirkkonummella tehtyjen passiivikeräinkartoitusten perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin

hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siten Kirkkonummellakin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia keväisin.

Pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Kirkkonummella. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Kyrkslätt

Kyrkslätt har cirka 36 700 invånare. Invånarantalet har under åren 2004 – 2010 ökat med cirka 13 procent. Biltrafiken är den mest betydande utsläppskällan för luftföroreningar och ger upphov till huvuddelen av utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid och organiska föreningar (VOC) i kommunen. De största trafikutsläppen förorsakades av trafiken på de livligaste vägarna, det vill säga Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). 75 % av partikelutsläppen härstamade från industrin och vedeldningen. Svaveldioxid kommer ut i luften främst från små kraft- och värme-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	93	19	13	9	299	94				
Industri	14	3	70	50	0,1	0,03			0,5	0,2
Biltrafik	327	67	21	15	0,5	0,2	1669	100	174	60
Hamnar	15	3	0,3	0,2	1	0,4	1	0,1	0,5	0,2
Vedförbränning	16	3	35	25	0,9	0,3			114	39
Oljeeldning	20	4	2	1	15	5			1	0,5
Totalt	485	100	141	100	317	100	1670	100	291	100

verk. Utsläppen från energiproduktionen, industrin och biltrafiken år 2010 och utsläppen från hamnar år 2009 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Beräkningen är föråldrad och sålunda endast riktigivande. Utsläppen av kväveoxider har minskat med en fjärdedel åren 2004–2010. I utsläppen av partiklar och svaveldioxid kan inte någon regelmässig utveckling observeras, år 2010 var de högre än föregående år. I och med minskningen av trafikens utsläpp har utsläppen av flyktiga organiska föreningar minskat i Kyrkslätt åren 2004–2010. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kvävedioxid.

I Kyrkslätt mättes åren 2004–2010 kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlingsmetoden på två punkter inom influensområdet för den måttligt trafikerade stamväg 51, invid Bäckstigen (ca 100 m från stamväg 51, vars trafikmängd är 11 800 fordon per dygn) och invid Gamla Kustvägen (5 m från vägen, 4800 fordon per dygn). År 2010 flyttades Bäckstigens mätpunkt till Masaby, till adressen Sundsbergsvägen 1 (20 m från Masabyvägen, 3700 fordon per dygn och 20 meter från Masabyvägen, 2800 fordon per dygn). Mätpunkterna finns utmärkta på kartan och resultat presenteras i tabellen.

Kvävedioxidkoncentrationerna som observerats vid Kyrkslätt's bägge mätpunkter var låga: årsmedelvärdena var ungefär en fjärdedel av årsgränsvärdet (40 µg/m³). Koncentrationerna förklaras delvis av, att mätpunkterna inte låg i omedelbar närhet till livlig trafik. Ingen tydlig trend kunde observeras i kvävedioxidkoncentrationerna under de senaste sex åren. År 2010 var koncentrationen av kvävedioxid högre på Gamla Kustvägen än föregående år.

I Kyrkslätt är biltrafiken den faktor som mest påverkar luftkvaliteten. Som högst är kväveoxid- och partikelkoncentrationerna längs de livligast trafikerade trafiklederna, det vill säga Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51).

På basen av mätningar i Nyland och passivkarteringar i Kyrkslätt kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Av koncentrationen av inandningsbara partiklar orsakas endast en liten del av trafikens direkta utsläpp. Största delen av partikelmassan härstammar från malning av sand och nötning av asfalt. Sålunda kan det även i Kyrkslätt förekomma höga koncentrationer av partiklar på vårarna.

Inom småhusområden, som har mycket småskalig förbränning av ved, kan höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar märkbart på koncentrationerna av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att de hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna på lång sikt för ozon överskrids i Kyrkslätt. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre än föregående år, men trots det förekom det rätt få kraftiga fjärrtransporter.

Belastningen på Kyrkslätt kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Kyrkslätt. Påverkan av luftföroreningar observerades mest inom Kyrkslätt's tätort och längs de stora vägarna, men även i kommunens

Halterna av kvävedioxid år 2009, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

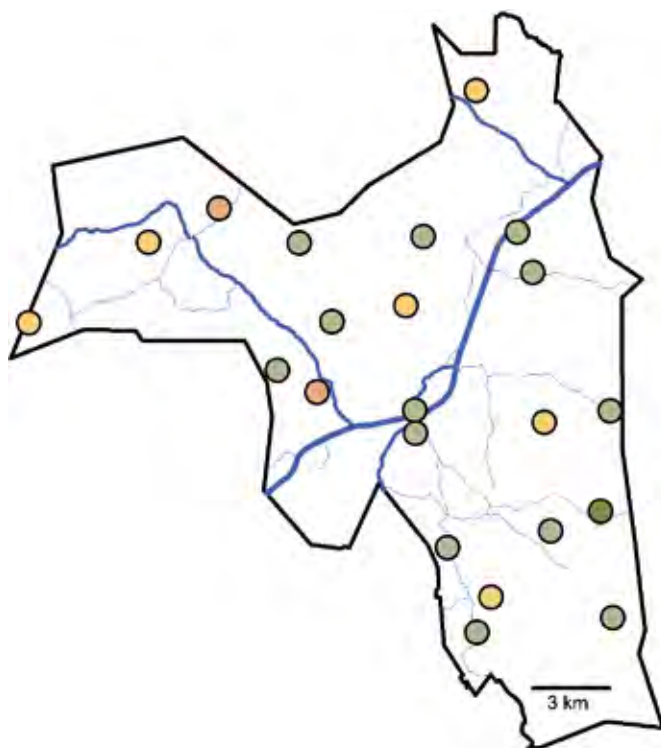
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Masaby		20	13	11	10	6	7	9	10	8	15	22	12
Gamla Gustvägen	23	19	11	10	9	6	7	8	8	8	12	19	11

norra del observerades tydliga förändringar. Lavbeståndets tillstånd hade dock förbättrats i jämförelse med föregående uppföljning år 2004 och på basen av detta verkar belastningsnivån från luftföroreningarna att ha minskat mellan åren 2004 och 2009.

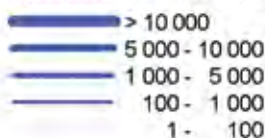
Lapinjärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	63	87	3	28	0,1	3	213	100	20	39
Puunpoltto	4	6	8	69	0,2	6			31	60
Öljylämmitys	5	7	0,4	4	3	91			0,3	0,6
Yhteensä	72	100	12	100	4	100	213	100	51	100

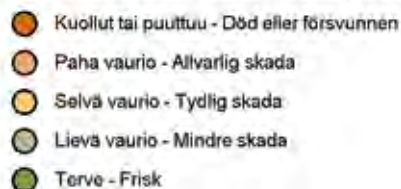
Lapinjärvi on 2 900 asukkaan kunta. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttaa valtaosan rikkidioksidin, hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2010. Vuoden 2010 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Lapinjärven ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiatuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat suuresti pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Lapinjärvellä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	63	87	3	28	0,1	3	213	100	20	39
Vedförbränning	4	6	8	69	0,2	6			31	60
Oljeeldning	5	7	0,4	4	3	91			0,3	0,6
Totalt	72	100	12	100	4	100	213	100	51	100

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

Lapträsk

Lapträsk är en kommun med 2 900 invånare. Hus hållens ved- och oljeeldning förorsakar huvuddelen av utsläpp av svaveldioxid, partiklar och organiska föreningar (VOC). De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikmängderna och sålunda även utsläppskoncentrationerna är ändå små. Biltrafikens direkta utsläpp har minskat åren 2004 – 2010. Utsläppen år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Beräkningen är föråldrad och sålunda endast riktgivande. Kartbilden visar koncentrationen av trafikens kväveoxidutsläpp på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

Luftkvaliteten i Lapträsk är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och därtill är utsläppskoncentrationerna även från

de livligast trafikerade vägarna små. På basen av mätningar av luftkvaliteten i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Fjärrtransporter inverkar stort på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. Även småskalig förbränning inverkar på koncentrationen av finpartiklar. Sålunda kan det inom småhusområden, som har mycket småskalig förbränning av ved, tidvis under uppvärmningsperioden förekomma höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten.

På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att de hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna på lång sikt för ozon överskrids i Lapträsk. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre än föregående år, men trots det förekom det rätt få kraftiga fjärrtransporter.

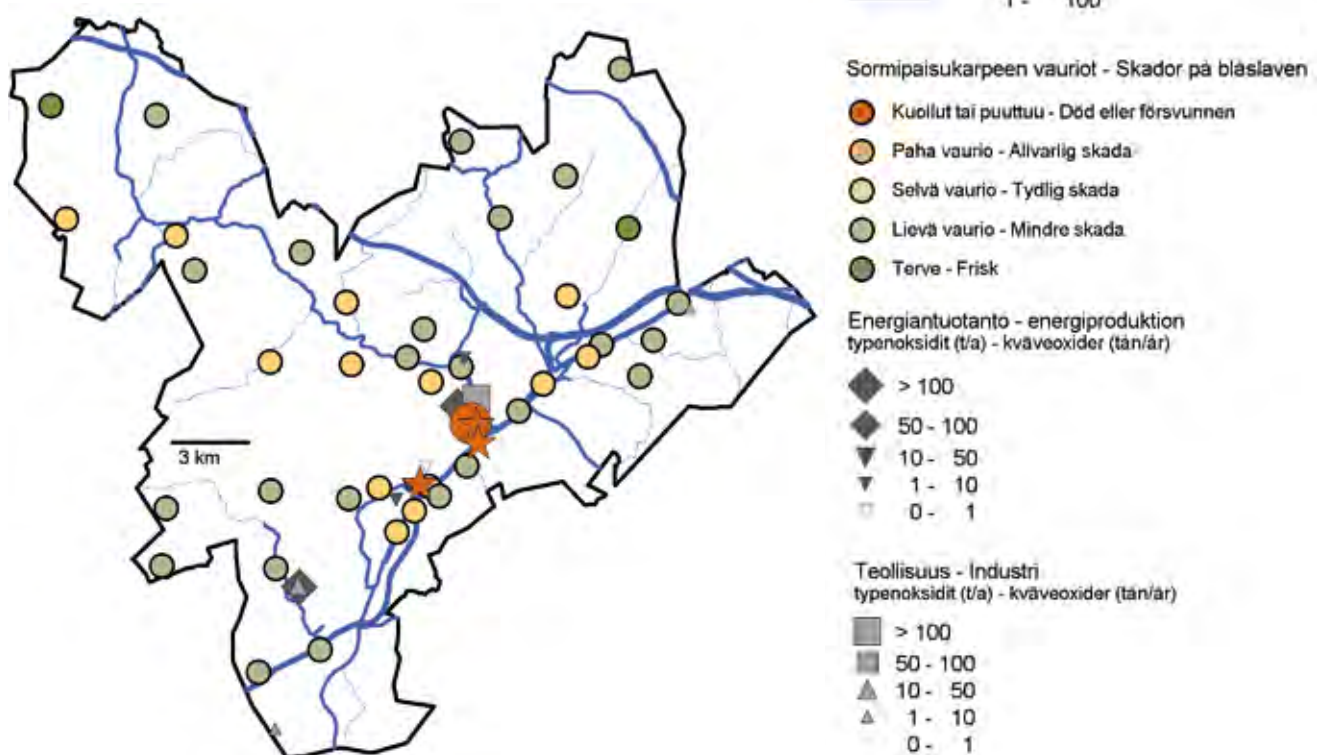
Belastningen på Lapträsk kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslagens skadegrad på provytorna i Lapträsk. På basen av förändringar i lavbeståndet kan belastningen av luftföroreningar i Lapträskområdet anses vara rätt liten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

Lohja – Lojo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	642	49	28	20	316	86	517	24	10	3
Teollisuus	200	15	42	30	17	5			31	9
Autoliikenne	398	31	22	16	0,6	0,2	1636	76	141	43
Puunpoltto	20	2	43	31	1	0,3			142	43
Öljylämmitys	42	3	4	3	31	8			3	0,9
Yhteensä	1302	100	139	100	365	100	2153	100	327	100

Lohja asukasluku oli vuonna 2010 noin 39 500. Energiantuotanto aiheutti noin puolet typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja noin viidenneksen hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon typenoksidien päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt puolestaan vähenivät hieman. Noin kolmannes typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä merkittävä osa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä oli peräisin liikenteestä. Turun ja Helsingin välisen E18-moottoritien (Valtatie 1) Muurla-Lohja-osuus avattiin liikenteelle tammikuussa 2009, mikä lisäsi Lohjan alueen liikennettä ja päästöjä merkittävästi. Vuonna 2010 liikennesuorite lisääntyi noin 4 % edellisvuoteen verrattuna, päästöt sen sijaan pysyivät likimain edellisvuoden tasolla tai jopa laskivat hieman.

Teollisuus ja puunpoltto ovat merkittävimmät hiukkaslähteet. Teollisuuden typenoksidipäästöt pysyivät vuonna 2010 likimain edellisvuoden tasolla, hiukkaspäästöt vähenivät ja rikkidioksidin päästöt lisääntyivät hieman. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esi-



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Keskusaukio	29	24	17	15	16	10	9	14	13	13	17	24	17
Ojamonharjuntie	25	19	15	13	11	8	10	11	12	11	15	20	14
Lohjanharjuntie	34	30	25	23	24	18	20	24	26	24	25	28	25

tetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2010. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Lohjalla on mitattu vuosina 2004–2010 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007–2010 mitattiin myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema sijaitsi vuonna 2010 Nahkurintorin pysäköintialueella.

Vuonna 2010 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi sekä raja-arvojen että ohjearvon alapuolella. Vuorokausiraja-arvotaso ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi vuoden aikana vain kerran. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityksiä on yli 35 vuodessa. Ylityksiä oli vuosina 2009 ja 2010 huomattavasti vähemmän kun vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Myös pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi vuosia 2004 ja 2005 matalampia. Sekä kaupungin toimenpiteillä että säätiloilla on ollut vaikutusta pitoisuuksiin: Talvi 2009/2010 oli runsasluminen pakkastalvi, ja kuivat pakkaskelit vähensivät hiekoituksen tarvetta. Lumen mukana kuljetettiin paljon hiekoitusmateriaalia pois kaduilta jo talven aikana ja lisäksi kevätsääät olivat otollisia hiekanpoistolle ja pesulle. Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeliä ja hiekan käyttöä on vähennetty. Katuja on kasteltu ennen harjausta ja kasteluveteen on lisätty mäntysuopaa pölyntorjunnan parantamiseksi. Lisäksi kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustoja ja käyttöön on otettu mm. harja-imuautoja. Myös yhteistyötä kiinteistöjen hoitoyritysten kanssa on kehitetty.

Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjalla $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on hieman korkeampi kuin vuotta aiemmin. Pitoisuus on selvästi EU:n vuosiraja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alittivat myös WHO:n pienhiukkasten enimmäispitoisuuksille antaman vuosiohjearvon ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). WHO:n vuorokausiohjearvo ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi kerran elokuussa kaukokulkeuman takia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin, ja niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna

2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia.

Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla typpidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2010 matalia ja selvästi vuosi- ja vuorokausiraja-arvojen alapuolella. Myöskään ohjearvot eivät ylittyneet. Lohjalla mitattiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisissä ympäristöissä Suurlohjankadun varressa Keskusaukiolla ja Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa sekä Ojamonharjuntien läheisyydessä. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja vuoden 2010 tulokset on esitetty taulukossa. Typpidioksidipitoisuudet olivat kohdalaisen matalia kaikissa mittauspisteissä ja selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjanharjuntien mittauspisteessä pitoisuudet ovat huomattavasti korkeampia kuin muissa mittauspisteissä. Keskusaukion tai Ojamonharjuntien pitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kuuden vuoden aikana. Pitoisuudet laskivat vuodesta 2006 alkaen ja olivat vuonna 2008 mittausjakson matalimmat, mutta kääntyivät hienoiseen nousuun vuonna 2009. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat kaikissa mittauspisteissä korkeammat kuin vuonna 2009.

Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Lohjalla. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli kuitenkin melko vähän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla. Jäkälälajiston muutokset näkyivät selvimmin keskustaaajaman, teollisuuden ja valtatie 25:n läheisyydessä, mutta muutokset olivat lievempiä kuin edellisessä tutkimuksessa vuonna

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	642	49	28	20	316	86	517	24	10	3
Industri	200	15	42	30	17	5			31	9
Biltrafik	398	31	22	16	0,6	0,2	1636	76	141	43
Vedförbränning	20	2	43	31	1	0,3			142	43
Oljeeldning	42	3	4	3	31	8			3	0,9
Totalt	1302	100	139	100	365	100	2153	100	327	100

2005. Jäkälens kunto ja lajilukumäärä olivat näillä alueilla hieman heikompia kuin Uudellamalla keskimäärin. Muualla Lohjalla muutokset olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Muutokset jäkälälajiston runsautta kuvaavissa muuttujissa vuosien 2004 ja 2009 välillä viittaavat kuitenkin ilmansaasteiden kuormituksen vähenemiseen Lohjan alueella.

Lojo

Inväningarantalet i Lojo var år 2010 cirka 39 500. Energiproduktionen orsakade cirka hälften av kväveoxidutsläppen, merparten av svaveldioxidutsläppen och cirka en femtedel av partikelutsläppen. Energiproduktionens utsläpp av kväveoxider ökade jämfört med föregående år, utsläppen av partiklar och svaveldioxid å sin sida minskade en aning. Cirka en tredjedel av kväveoxidutsläppen, största delen av kolmonoxidutsläppen, samt en betydande del av utsläppen av flyktiga organiska föreningar (VOC) härstammade från trafiken. Etappen Muurla–Lojo av E18-motorvägen (Riksväg 1) öppnades för trafik i januari 2009, vilket ökade trafiken och utsläppen i Lojoområdet betydligt. År 2010 ökade trafikbelastningen med ca 4 % jämfört med föregående år, utsläppen däremot låg i det närmaste kvar på föregående års nivå eller till och med minskade något.

Industrin och energiproduktionen var de mest betydande partikelkällorna. Industrins kväveoxidutsläpp låg år 2010 i det närmaste kvar på föregående års nivå. Utsläppen av partiklar och svaveldioxid ökade klart. Utsläppen från energiproduktion, industri och biltrafik år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Beräkningen är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) på de största vägarna år 2010. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

I Lojo har kontinuerligt uppmätta koncentrationerna av kvävemonoxid, kvävedioxid, och inandningsbara partiklar under åren 2004–2010. Åren 2007 – 2010 mättes även koncentrationerna av finpartiklar. År 2010 låg flyttades mätstationen i Garvartorget's parkeringsområde.

År 2010 låg koncentrationen av inandningsbara partiklar klart under såväl gränsvärdena som riktvärdet. Dygnsgränsvärdesnivån ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds endast en gång under året. Gränsvärdet anses överskridet, om det inträffar fler än 35 överskridningar per år. Betydligt färre överskridningar förekom under åren 2009 och 2010 än under åren 2004 och 2005, då mätstationen låg på samma plats. Även koncentrationernas årsmedeltal var klart lägre än åren 2004 och 2005. Såväl stadens åtgärder som väderleksförhållandena har påverkat halterna. Vintern 2009/2010 var kall och snörik och torrt, kallt före minskade behovet av sandning. Tillsammans med snön transporterades mycket sandningsmaterial bort från gatorna redan under vintern och därtill var vårvädret idealiskt för sandborttagning och tvättning. Som sandningsmaterial har huvudsakligen sandningsgrus använts och minskats användningen av sand. Gatorna har vattnats före borstning och till bevattningsvattnet har man tillsatt tallsåpa för att förbättra dammvärjningen. Fastigheternas underhållsföretag har förnyat utrustningen och bl.a. borst-sugbilar har tagits i bruk. Även samarbetet med fastigheternas underhållsföretag har utvecklats.

Årsmedelvärdet för koncentrationen av finpartiklar var $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är något högre än ett år tidigare. Koncentrationen är klart under EU:s årsgränsvärde ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I Lojo underskred koncentrationerna även WHO:s årsriktvärde ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för maximikoncentrationer av finpartiklar. WHO:s dygnsriktvärde ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) överskreds en gång i augusti på grund av fjärrtransport. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar och deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga. Inom

Halterna av kvävedioxid år 2010, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Centralplatsen	29	24	17	15	16	10	9	14	13	13	17	24	17
Ojamoåsvägen	25	19	15	13	11	8	10	11	12	11	15	20	14
Lojoåsvägen	34	30	25	23	24	18	20	24	26	24	25	28	25

småhusområden, som har mycket småskalig förbränning av ved, kan höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden.

På mätstationen för luftföroreningar med kontinuerlig funktion var kvävedioxidkoncentrationerna år 2010 låga och låg klart under års- och dygnsgränsvärdena. Inte heller riktvärdena överskreds. I Lojo mättes kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlar-metoden på tre punkter i livligt trafikerade miljöer invid Storlojogatan på Centralplatsen, invid Lojoåsvägen nära skejtparken och i närheten av Ojamoåsvägen. Mätplatserna är utmärkta på kartan och resultaten för år 2010 presenteras i tabellen.

Kvävedioxidkoncentrationerna var relativt låga på alla mätpunkter och låg klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). På den mätplatsen vid Lojoåsvägen var koncentrationerna mycket högre än på andra mätpunkter. I koncentrationerna vid Centralplatsen och Ojamoåsvägen kan ingen tydlig trend under de senaste sex åren observeras. Koncentrationerna minskade från år 2006 och var år 2008 de lägsta under mätperioden, men vände upp i en lätt ökning i slutet av år 2009. År 2010 var koncentrationerna på alla mätpunkter högre än år 2009.

På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Lojo. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportsituationer förekom dock rätt sällan.

Belastningen på Lojo kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Lojo. Förändringarna i lavbeståndet syntes tydligast i närheten av centrumtätorten, industrin och riksväg 25, men förändringarna var lindrigare än vid den föregående undersökningen år 2005. Lavarnas tillstånd och artantal var inom dessa områden något svagare än i Nyland i genomsnitt. På annat håll i Lojo låg förändringarna på samma nivå som inom undersökningsområdet i genomsnitt. Förändringen i variablerna, som framställer lavbeståndets riklighet under åren 2004–2009, indikerar dock en minskning av belastningen av luftföroreningar i Lojoområdet.

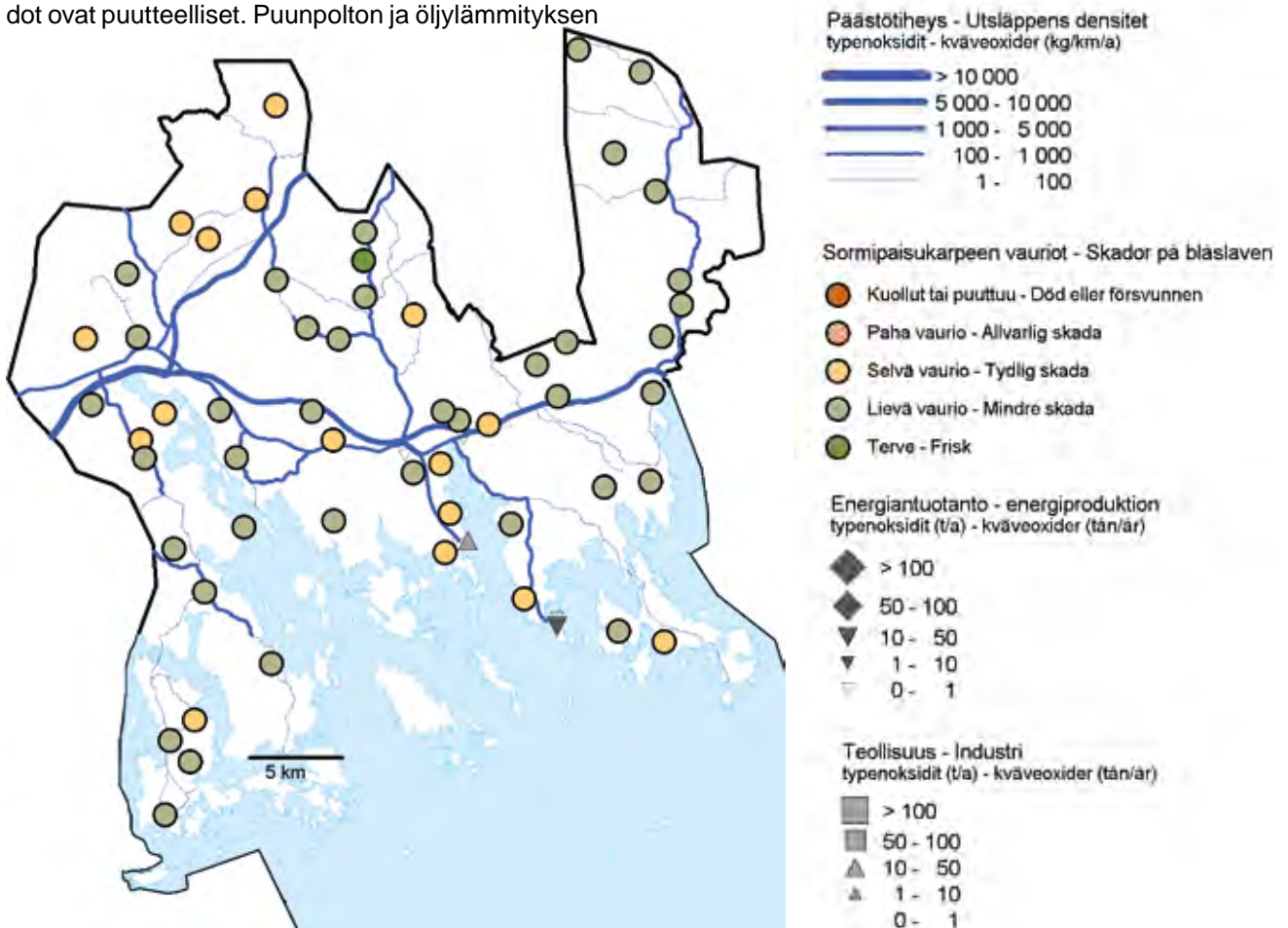
Loviisa – Lovisa

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	16	4	0,04	0,1	0,5	3				
Teollisuus	0,7	0,2	0,1	0,3	0,01	0,05				
Autoliikenne	265	73	13	27	0,41	2	809	99	75	39
Satamat	43	12	1	2	2	10	5	0,6		
Puunpoltto	16	5	32	66	0,9	4			117	60
Öljylämmitys	22	6	2	4	16	81			2	0,8
Yhteensä	363	100	49	100	20	100	814	100	193	100

Vuoden 2010 alussa Loviisa, Liljendal, Pernaja ja Ruotsinpyhtää yhdistyivät Loviisan kaupungiksi. Asukasluku oli vuonna 2010 noin 15 600. Loviisassa autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttavat merkittävän osan hiukkasten, rikkidioksidin ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Energiantuotannon osalta tiedot ovat puutteelliset. Puunpolton ja öljylämmityksen

päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2010. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjä määrien mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehittymisestä.

Loviisan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	16	4	0,04	0,1	0,5	3				
Industri	0,7	0,2	0,1	0,3	0,01	0,05				
Biltrafik	265	73	13	27	0,41	2	809	99	75	39
Hamnar	43	12	1	2	2	10	5	0,6		
Vedförbränning	16	5	32	66	0,9	4			117	60
Oljeeldning	22	6	2	4	16	81			2	0,8
Totalt	363	100	49	100	20	100	814	100	193	100

alhaiset. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-ten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpoltoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Loviisassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Lovisa

I början av år 2010 gick Lovisa, Liljendal, Pernå och Strömfors samman som Lovisa stad. Invånarantalet år 2010 var cirka 15 600. I Lovisa orsakar biltrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakas av trafiken på riksväg 7 och i centrum. Energiproduktionsanläggningarna orsakar över hälften av svaveldi-

oxidutsläppen, samt en betydande del av partikel- och kväveoxidutsläppen. Hushållens förbränning av ved och olja förorsakar en betydande del av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och organiska föreningar (VOC). Utsläppsdata för år 2010 från energiproduktionen, industrin, biltrafiken och hamnen presenteras i ovanstående tabell. För energiproduktionens del är uppgifterna bristfälliga. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldningen är från år 2000. Den är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna år 2010. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt ganska bra, då det på kommunens område inte finns betydande industrikällor och de livligast trafikerade vägnarnas utsläppskoncentrationer är relativt låga. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Inom tätbyggda småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskreds i Lovisa. År 2010 var de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportsituationer förekom dock rätt sällan.

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



Myrskylä – Mörskom

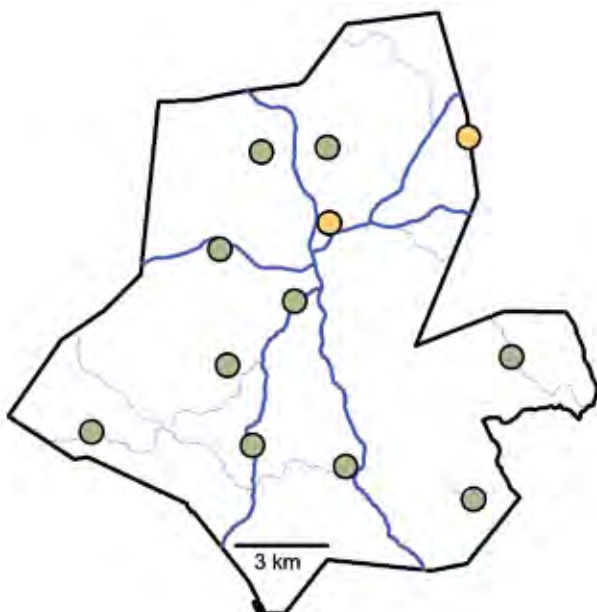
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	18	78	1	14	0,03	2	73	100	9	28
Puunpoltto	3	14	6	84	0,2	10			23	72
Öljylämmitys	2	9	0,2	3	2	88			0,1	0,4
Yhteensä	23	100	8	100	2	100	73	100	31	100

Myrskylä on noin 2 000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Kirkonkylän keskustassa liikenne on vilkkainta ja päästöt suurimmat. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt vähenivät. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 sekä puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio vuodelta 2000 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Pienpolton päästöarvio on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

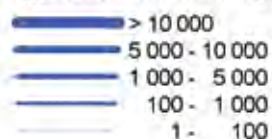
Myrskylän ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan

arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Myrskylässä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

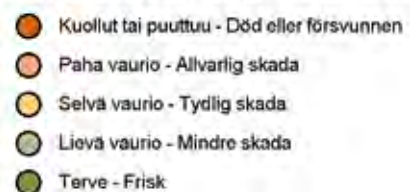
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Myrskylä alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Myrskylän näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on Myrskylän alueella vähäinen eikä tilanne ole juurikaan muuttunut tutkimusvuosien 2004 ja 2009 välillä. Täysin tervet-



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	18	78	1	14	0,03	2	73	100	9	28
Vedförbränning	3	14	6	84	0,2	10			23	72
Oljeeldning	2	9	0,2	3	2	88			0,1	0,4
Totalt	23	100	8	100	2	100	73	100	31	100

tä sormipaisukarvetta ei kuitenkaan tavattu vuonna 2009 enää yhdeltäkään näyteaalalta ja selvät vauriot olivat lisääntyneet vuoteen 2004 verrattuna.

Mörskom

Mörskom är en kommun med cirka 2 000 invånare. Inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. I kyrkobyns centrum är trafiken livligast och utsläppen störst. Trafikmängderna och således även utsläppskoncentrationerna är dock små. Hushållens ved- och oljeeldning orsakar den största delen av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar (VOC). Åren 2004–2010 minskade de direkta utsläppen från biltrafiken. Biltrafikens utsläpp år 2010, samt utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldningen år 2000 presenteras i den ovanstående tabellen. Den småskaliga förbränningens utsläppsberäkning är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna.

Luftkvaliteten i Mörskom är i genomsnitt bra, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och då därtill utsläppskoncentrationerna även på de livligast trafikerade vägarna är låga. På basen av mätningar

i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Inom tätbebyggda småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Lovisa. År 2010 var de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportssituationer förekom dock rätt sällan.

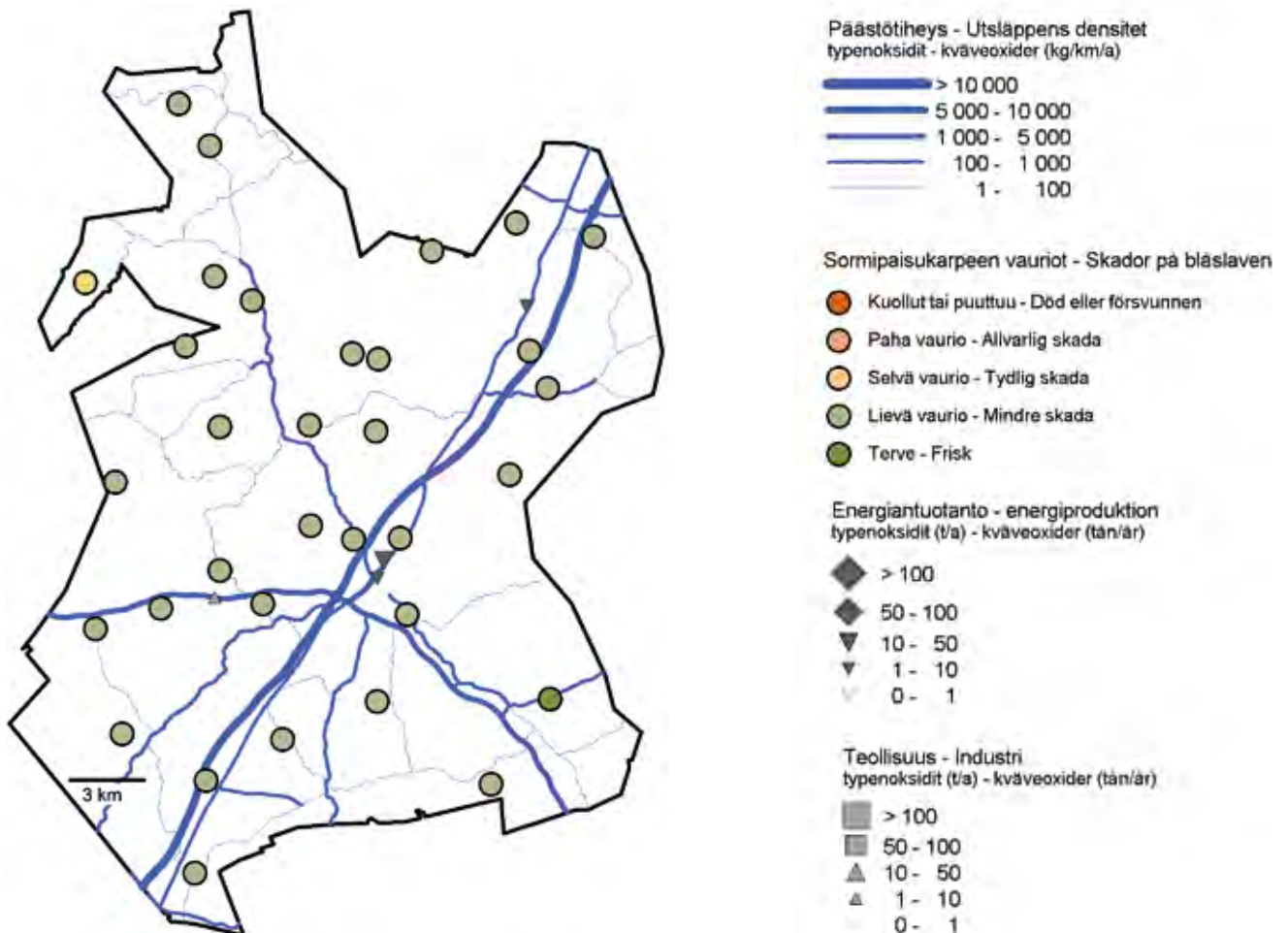
Belastningen på Mörskom kommuns område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blåslavens skadegrad på provytorna i Mörskom. På basen av lavbeståndet är belastningen av luftföroreningar i Mörskomområdet liten och situationen har inte just förändrats mellan undersökningsåren 2004 och 2009. Helt frisk blåslav påträffades dock inte längre år 2009 på en enda provyta och de tydliga skadorna hade ökat jämfört med år 2004.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	20	4	0,6	1	8	40				
Maakaasun paineistusasema	2	0,5								
Autoliikenne	450	90	25	46	0,7	3	2023	100	149	63
Puunpoltto	12	2	27	50	0,7	3			86	36
Öljylämmitys	14	3	1	2	10	53			1	0,4
Yhteensä	499	100	54	100	19	100	2023	100	236	100

Mäntsälässä on asukkaita noin 19 900, ja asukasluku on kasvussa. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Autoliikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat päästöt aiheutuvat Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4) ja keskustan liikenteestä. Pienpoltto aiheuttaa valtaosan hiukkas- ja rikkidioksidipäästöistä. Vuosina 2004–2010 liikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Energiantuotannon typenoksidipäästöt ovat lisääntyneet, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt pysyneet likimain ennallaan. Energiantuotannon, maakaasun paineis-

tusaseman ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Arvio on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö määrrien mukaan luokiteltuina.

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Hel-



sinki-moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Muualla liikenteen päästöiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttua, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet

ylittyvät Mäntsälässä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

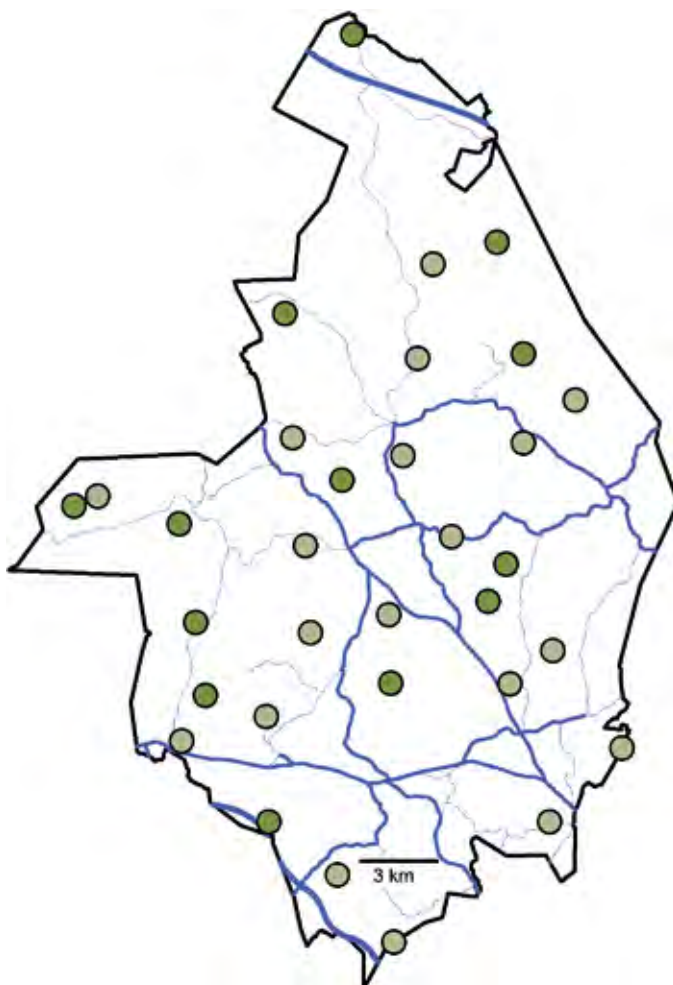
Nummi-Pusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	116	82	6	21	0,2	2	453	100	41	34
Puunpoltto	11	8	22	74	0,6	6			80	66
Öljylämmitys	14	10	1	4	10	93			0,9	0,8
Yhteensä	141	100	29	100	11	100	453	100	123	100

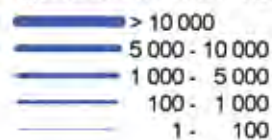
Nummi-Pusulassa on asukkaita noin 6 100. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli etelässä Turuntien (valtatie 1, E18) ja pohjoisessa Porintien (valtatie 2) liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 sekä puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio vuodelta 2000 on

esitetty yllä olevassa taulukossa. Pienpoltton päästöarvio on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

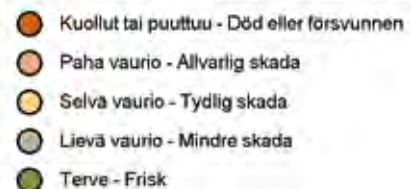
Nummi-Pusulan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Helsinki–Turku-moottoritie E18 kulkee vain pieneltä osin Nummi-Pusulan kunnan puolella, sen lounaisosassa. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsiaven



otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Nummi-Pusulassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nummi-Pusulan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisu-

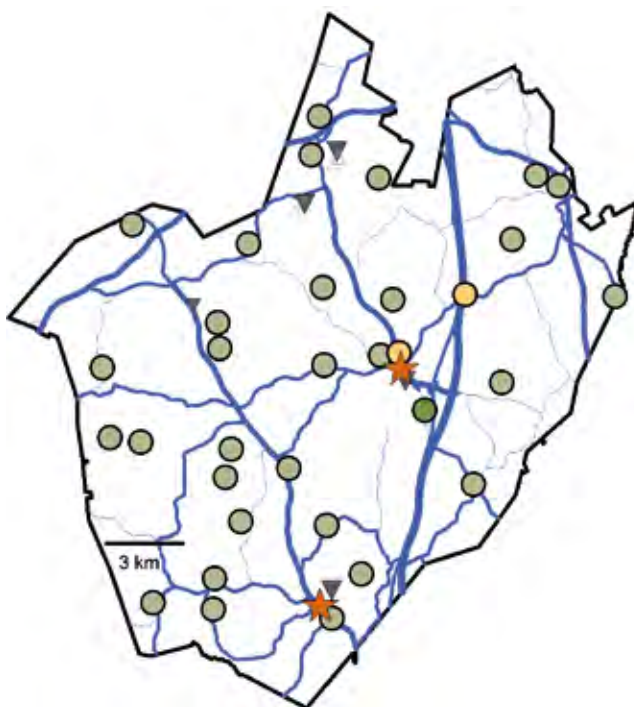
karpeen vaurioaste Nummi-Pusulan näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on kunnan alueella melko vähäistä. Vuoden 2004 seurantatutkimukseen verrattuna tervettä sormipaisukarvetta kasvavien näytealojen määrä oli lisääntynyt huomattavasti eikä sormipaisukarpeessa enää havaittu selviä vaurioita. Jäkälälajisto ei kuitenkaan ollut runsastunut eikä monipuolistunut vuoteen 2004 verrattuna.

Nurmijärvi

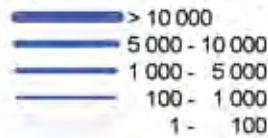
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	122	20	36	34	43	65				
Teollisuus									176	35
Autoliikenne	450	73	27	25	0,7	1	2160	100	204	40
Puunpoltto	18	3	40	38	1	1			126	25
Öljylämmitys	30	5	3	3	22	33			2	0,4
Yhteensä	619	100	105	100	67	100	2160	100	507	100

Nurmijärven asukasluku on 39 800, ja asukasmäärä on kasvussa. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuudesta aiheutuu haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöjä, joiden osuus kokonaispäästöistä on noin kolmannes. Rikkidioksidin ja hiukkasten päästöistä valtaosa on peräisin energiantuotannosta ja kotitalouksien puunpoltosta sekä öljylämmityksestä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Vuon-

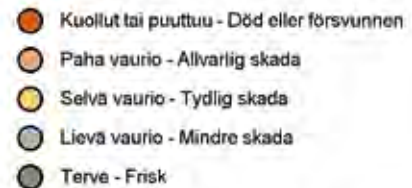
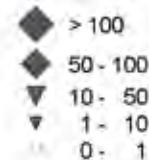
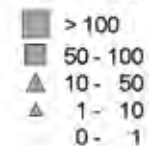
na 2010 typenoksidien, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lisääntyivät jonkin verran vuoteen 2009 verrattuna ja hiukkaspäästöt pysyivät likimain ennallaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina.



★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

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

Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2010, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Kirkonkylä	32	24	19	14	12	9	10	14	15	15	17	24	17
Klaukkala	33	24	24	19	14	13	13	14	18	21	20	25	20

Nurmijärvellä on vuosina 2004–2010 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä: kohtalaisen vilkasliikenteisen Helsingintien varressa Nurmijärven Kirkonkylässä (7 m tien reunasta) ja Klaukkalan keskustassa vilkasliikenteisen Klaukkalantie (maantie 132) varressa (5 m tiestä). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Typpidioksidin pitoisuuksissa ei ole tapahtunut kovin suuria muutoksia viimeisten seitsemän vuoden aikana. Vuonna 2010 vuosikeskiarvot kuitenkin olivat korkeimmat tähän asti mitatuista.

Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki–Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset asuvat tai oleskelevat pitkiä aikoja, kuten esimerkiksi Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä. Nurmijärvellä mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet jäävät raja-arvojen alapuolelle. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Nurmijärvelläkin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia kevään katupölykaudella.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Nummi-Pusulassa selvästi raja-arvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttua, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Nurmijärvellä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nurmijärven alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla. Jäkälälajisten selvimmät muutokset painottuivat lähinnä Nurmijärven keskustaajamaan ja valtatie 3:n läheisyyteen. Jäkälissä havaittujen muutosten perusteella arviotuna ilmansaasteiden kuormitus on Nurmijärvellä vähentynyt edelliseen vuonna 2004 toteutettuun tutkimukseen verrattuna.

Pornainen

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	29	81	2	17	0	2	159	100	19	39
Puunpoltto	4	12	9	81	0,2	11			30	61
Öljylämmitys	3	7	0,2	2	2	87			0,2	0,4
Yhteensä	36	100	11	100	2	100	159	100	50	100

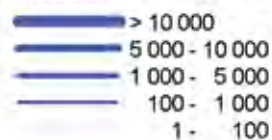
Pornainen on noin 5 100 asukkaan kunta, jonka asukasmäärä on viime vuosina ollut kasvussa. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat pieniä. Liikenne on kuitenkin suurin typenoksidien päästölähde. Puun poltto ja kotitalouksien öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt on säännönmukaisesti vähentyneet. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 sekä puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio vuodelta 2000 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Pienpolton päästöarvio on vanhentunut ja siten vain suunta-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

Pornaisten ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiatuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia.

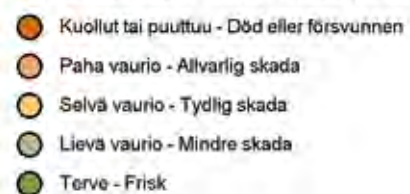
Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Pornaisissa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



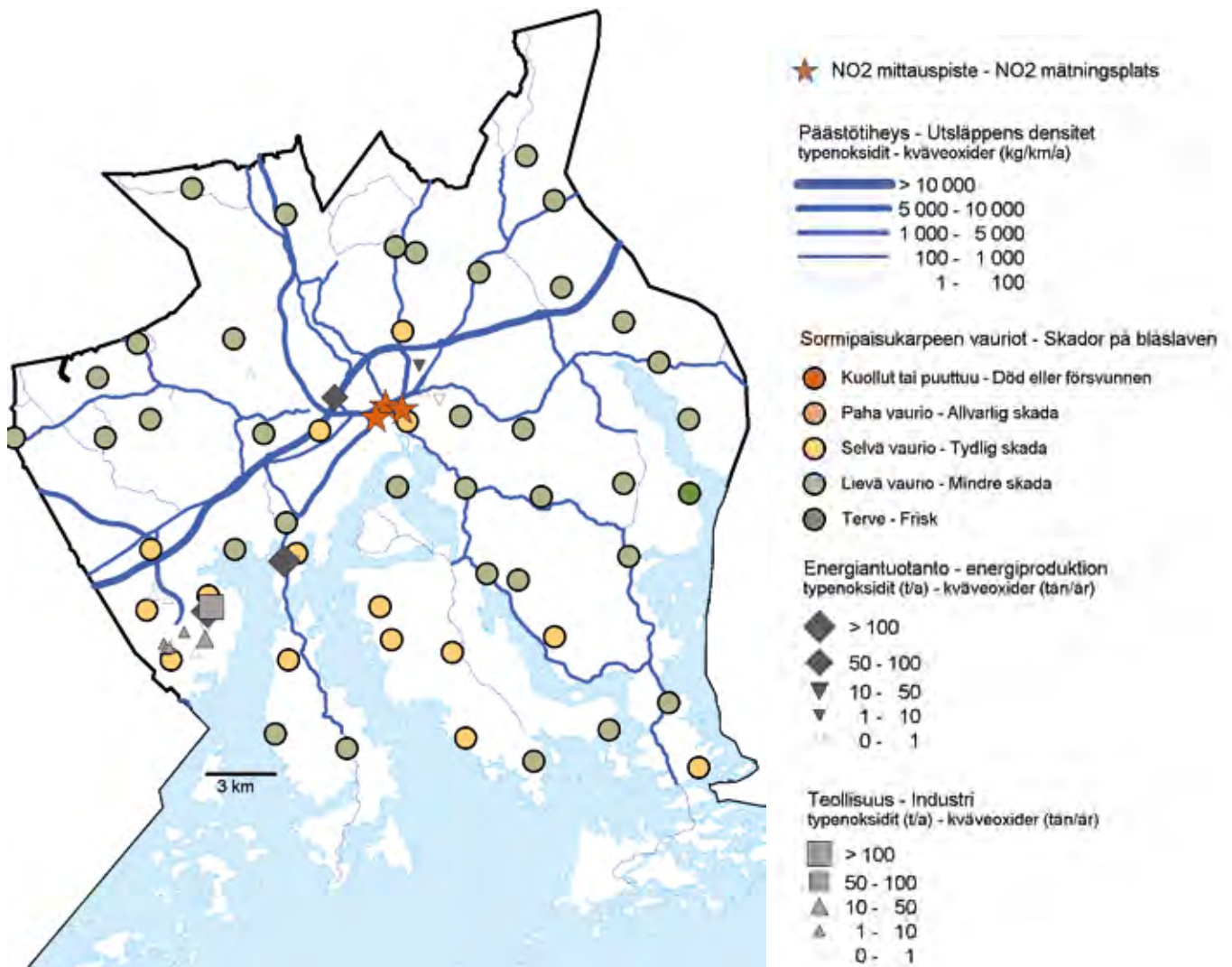
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Pornaisten alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Pornaisten näytealoilla. Jäkäälajisten perusteella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan pitää vähäisenä Pornaisten kunnan alueella. Selvimät muutokset jäkälakasvillisuudessa rajoittuivat Pornaisten keskustaaajaman ja kuntaa halkovan 1494-tien läheisyyteen. Jäkälien kunto on parantunut edelliseen, vuonna 2004 toteutettuun tutkimukseen verrattuna.

Porvoo – Borgå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1286	31	60	21	1278	22	78	2	52	0,9
Teollisuus	2006	48	145	51	4504	77	1642	45	5177	93
Autoliikenne	468	11	26	9	0,8	0,01	1926	52	165	3
Puunpoltto	341	8	8	3	30	0,5	29	0,8	11	0,2
Öljylämmitys	21	0,5	44	15	1	0,02			149	3
Yhteensä	30	0,7	3	1	22	0,4			2	0,04
	4153	100	286	100	5837	100	3675	100	5557	100

Porvoon askukasmäärä vuonna 2010 oli noin 48 700. Porvoossa on Kilpilahden alueella raskasta teollisuutta sekä siihen liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja hiukkasia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porvoon keskustan pääkatujen sekä valtatie 7 liikenteestä. Vuonna 2010 typenok-

sidiäpäästöt vähenivät Porvoossa noin neljänneksen ja hiukkaspäästötkin viitisentoista prosenttia edellivuoteen verrattuna. Rikkidioksidin päästöt lisääntyivät muutaman prosentin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt noin kolmanneksen. VOC-päästöjen kasvu aiheutui pääosin aiemmista vuosista poikkeavasta arviointitavasta. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2010 on esitet-



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2010, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Mannerheiminkatu	34	30	26	24	19	15	18	19	20	18	24	28	23
Aleksanterinkatu	30	23	23	19	14	10	12	13	16	15	18	21	18
Maunu Eerikinpojan katu	29		21	18	12	10	11	12	15	15	16	20	16

ty yllä olevassa taulukossa. Satamien päästötiedot ovat vuodelta 2009. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä sekä lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Porvoossa mitattiin vuosina 2004 ja 2007 typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvatoimisesti kiinteällä mittausasemalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella. Lisäksi vuosina 2004–2010 on mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa. Vuodesta 2007 lähtien mittauspisteet ovat sijainneet vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varressa Rihkamatorilla (7 m kadun reunasta, keskimäärin 19 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Aleksanterinkadun varressa (2 m kadun reunasta, 9 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Maunu Eerikinpojan kadulla (2 m kadun reunasta, keskimäärin 5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan.

Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Vuosien 2004 ja 2007 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typidioksidin pitoisuudet ovat alle raja- ja ohjearvojen. Passiivikeräimillä vuonna 2010 saadut tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Typidioksidipitoisuudet olivat korkeimmat Mannerheiminkadulla, mutta kuitenkin selvästi vuorokausarvon (40 µg/m³) alapuolella. Typidioksidin pitoisuuksissa ei ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä. Vuonna 2010 vuosipitoisuudet olivat jokaisessa mittauspisteessä edellisvuotta korkeammat.

Vuosina 2004 ja 2007 tehdyissä mittauksissa myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella, vuorokausiohjearvo sen sijaan ylittyi kumpanakin vuonna. Pitoisuudet olivat korkeita keväisin pölykaudella, ja ilmanlaatu luokiteltiin ajoit-

tain huonoksi tai jopa erittäin huonoksi. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta, ja vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Siten mm. hiekoitusmateriaalien valinnalla ja katujen kunnossapidolla voidaan vaikuttaa merkittävästi hiukkaspitoisuuksiin.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että myös pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvon alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttua, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain kohonneita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin, ja niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Porvoossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

Neste Oil Oyj seuraa Kilpilahden teollisuusalueen ympäristössä ilmanlaatua kolmella mittausasemalla. Teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen läheisyydessä oleva asutus on viime vuosina vähentynyt maa-kauppojen myötä. Vuonna 2010 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden sekä typidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella ja olivat samaa tasoa tai hieman alemmat kuin vuosina 2006 – 2009.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Porvoon alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla. Selvimmät muutokset jäkälälajistossa keskittyivät Kilpilahden tehdasalueen ja Porvoon keskustaaajaman läheisyyteen. Muualla

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	1286	31	60	21	1278	22	78	2	52	0,9
Industri	2006	48	145	51	4504	77	1642	45	5177	93
Biltrafik	468	11	26	9	0,8	0,01	1926	52	165	3
Hamnar	341	8	8	3	30	0,5	29	0,8	11	0,2
Vedförbränning	21	0,5	44	15	1	0,02			149	3
Oljeeldning	30	0,7	3	1	22	0,4			2	0,04
Totalt	4153	100	286	100	5837	100	3675	100	5557	100

jäkälälajiston muutokset olivat pääasiassa lieviä ja jäkälälajisto runsasta. Tilanne on pysynyt likimain ennallaan edelliseen, vuonna 2004 tehtyyn tutkimukseen verrattuna.

Borgå

Invånarantalet i Borgå år 2010 var cirka 48 700. I Borgå, i Sköldvikområdet, finns det tung industri och därtill relaterad energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, flyktiga organiska föreningar (VOC) och partiklar i luften. De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. trafiken på huvudgatorna i Borgå centrum och riksväg 7. År 2010 minskade kväveoxidutsläppen i Borgå med en fjärdedel och även partikelutsläppen med omkring 15 procent jämfört med föregående år. Utsläppen av svaveldioxid ökade några procent och utsläppen av flyktiga organiska föreningar med cirka en tredjedel. Ökningen av VOC-utsläppen orsakades, åtminstone delvis, av en från tidigare år avvikande beräkningsmetod. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Den är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna, samt tillståndspliktiga anläggningar klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

I Borgå mättes åren 2004 och 2007 koncentrationerna av kväveoxider och inandningsbara partiklar i en kontinuerligt fungerande mätstation invid den livligt trafikerade Mannerheimgatan. Därtill mättes åren 2004–2010 kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlingsmetoden på tre punkter, av vilka platsen för en dock måste bytas i början av år 2007. Från och med år 2007 har mätpunkterna varit be-

lägna längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på Krämartorget (7 m från gatans kant, i medeltal 19 000 fordon per dygn) och vid den måttligt livligt trafikerade Alexandersgatan (2 m från gatans kant, 9 000 fordon per dygn), samt vid Magnus Erikssongatan (2 m från gatans kant, i medeltal 5 500 fordon per dygn). Mätningplatserna är utmärkta på kartan.

I Borgå är luftkvaliteten i genomsnitt relativt god. Luftkvaliteten är sämst i närheten av centrums huvudgator och riksväg 7. På basen av årligen kontinuerligt och med passivinsamling utförda mätningar åren 2004 och 2007, ligger halterna av kvävedioxid under gräns- och riktvärdena. Resultaten från mätningarna med passivinsamlare år 2009 presenteras i nedanstående tabell. Kvävedioxidkoncentrationerna var de högsta på Mannerheimgatan, men dock klart under årsgränsvärdet (40 µg/m³). Ingen regelmässig utveckling kan skönjas i koncentrationen av kvävedioxid. År 2010 var årskoncentrationerna vid varje mätpunkt högre än föregående år.

Vid mätningar gjorda år 2004 och 2007 låg även koncentrationerna av inandningsbara partiklar under gränsvärdena, dygnsriktvärdet däremot överskreds vardera året. Koncentrationerna var höga på våarna under damningsperioden och luftkvaliteten klassificerades tidvis som dålig eller till och med mycket dålig. Största delen av partikelmassan härstammar från sand som malas och asfalt som nöts och endast en liten del orsakas av trafikens direkta utsläpp. Sålunda kan man påverka partikelkoncentrationerna avsevärt bl.a. genom val av sandningsmaterial och gatuunderhåll.

På basen av mätningar i huvudstadsregionen och i Lojo kan man beräkna, att även koncentrationerna av finpartiklar ligger under gränsvärdet. Inom småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaro-

Halterna av kvävedioxid år 2010, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Mannerheimgatan	34	30	26	24	19	15	18	19	20	18	24	28	23
Alexandersgatan	30	23	23	19	14	10	12	13	16	15	18	21	18
Magnus Erikssonsgatan	29		21	18	12	10	11	12	15	15	16	20	16

matiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar och deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Borgå. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportsituationer förekom dock rätt sällan.

Neste Oil Oyj följer luftkvaliteten på tre mätstationer inom Sköldviks industriområde. Utsläppen från industriområdet försämrar tidvis närområdets luftkvalitet.

Bosättningen i närheten av industriområdet har under senare år minskat i och med markaffärer. De år 2010 uppmätta koncentrationerna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar, samt kvävedioxid låg under gräns- och riktvärdena och låg på samma nivå eller litet lägre än åren 2006–2009.

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

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Teollisuus	0,6	3	0,04	0,7	0,1	8	0,1	0,2	0,04	0,2
Autoliikenne	14	75	0,9	15	0,02	1	67	100	8	33
Puunpolto	2	12	5	81	0,1	8			16	66
Öljylämmitys	2	10	0,2	3	1	83			0,1	0,5
Yhteensä	19	100	6	100	2	100	68	100	24	100

Pukkila on 2 000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Teiden liikennemäärät ja päästötiheydet ovat pieniä. Autoliikenne on suurin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Puunpolto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Vuosina 2004–2010 autoliikenteen suorat päästöt vähenivät. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 sekä puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio vuodelta 2000 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton päästöarvio on vanhentunut ja siten vain suuntaantava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

Pukkilan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästöt ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-

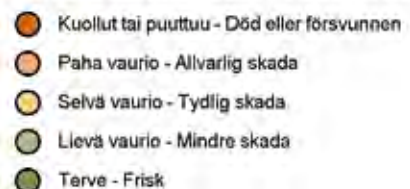
tin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpoltoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Pukkilassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.



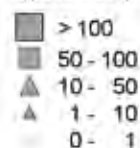
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



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

Raasepori – Raseborg

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	54	13	0,6	1	23	40				
Teollisuus	8	2	1	2					0,5	
Autoliikenne	273	68	15	22	0,5	0,8	870	100	96	37
Puunpoltto	23	6	45	69	1	2			162	62
Öljylämmitys	46	11	4	6	33	57			3	1
Yhteensä	404	100	66	100	59	100	870	100	262	100

Raaseporissa on asukkaita noin 29 000. Suurimmat typenoksidipäästöt aiheutuvat liikenteestä, lähinnä vilkkaimpien teiden kuten Hanko–Karjaa-tien (valtatie 25) ja taajama-alueiden liikenteestä. Jonkin verran hiukkasia, typenoksideja ja rikkidioksidia pääsee ilmaan teollisuudesta ja energiantuotannosta. Puunpoltton ja öljylämmityksen osuus haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC), hiukkasten ja rikkidioksidin päästöistä on merkittävä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö määrän mukaan luokiteltuina. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet seurantajakson 2004–2010 aikana.

Raaseporissa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska teiden ja katujen päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet ja teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähäiset. Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaro-

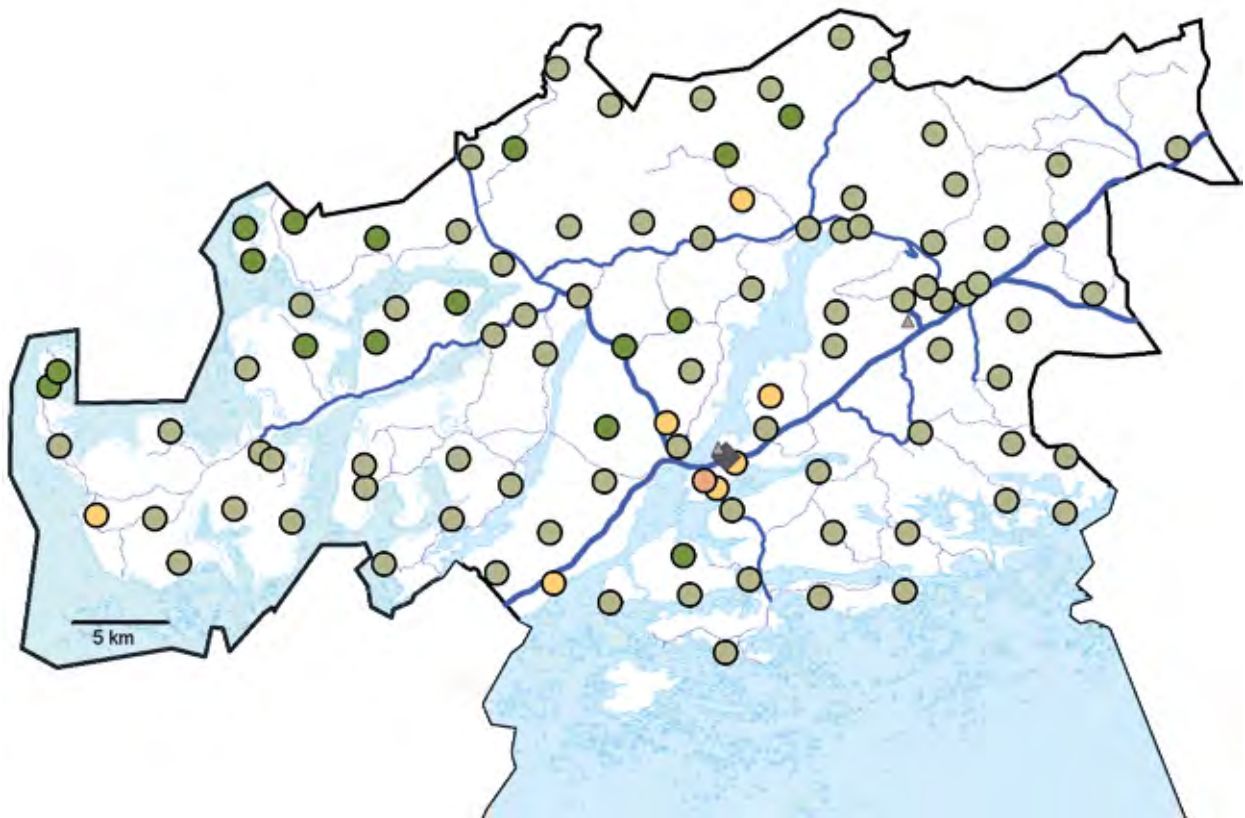
maattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Raaseporissa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Raseborg

I Raseborg finns det cirka 29 000 invånare. De största kväveoxidutsläppen orsakas av trafiken, närmast trafiken på de livligast trafikerade vägarna, såsom trafiken på Hangö–Karis-vägen (riksväg 25) och i

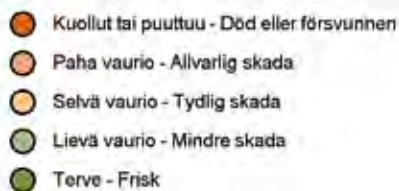
	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	54	13	0,6	1	23	40				
Industri	8	2	1	2					0,5	
Biltrafik	273	68	15	22	0,5	0,8	870	100	96	37
Vedförbränning	23	6	45	69	1	2			162	62
Oljeeldning	46	11	4	6	33	57			3	1
Totalt	404	100	66	100	59	100	870	100	262	100



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



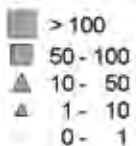
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



tätortsområdena. En viss mängd partiklar, kväveoxider och svaveldioxid kommer ut i luften från industri och energiproduktion. Ved- och oljeeldningens andel av utsläppen av flyktiga organiska föreningar (VOC), partiklar och svaveldioxid är betydande. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Den är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentrationer (kg/km per år) på de största vägarna. Därtill har tillståndspliktiga anläggningar märkts ut på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppen från trafiken har regelmässigt minskat under uppföljningsperioden 2004–2010.

I Raseborg är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra, då vägarnas och gatornas utsläppskoncentrationer är relativt låga och industrins och energiproduktionens utsläpp är obetydliga. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Inom tätbebyggda småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar av-

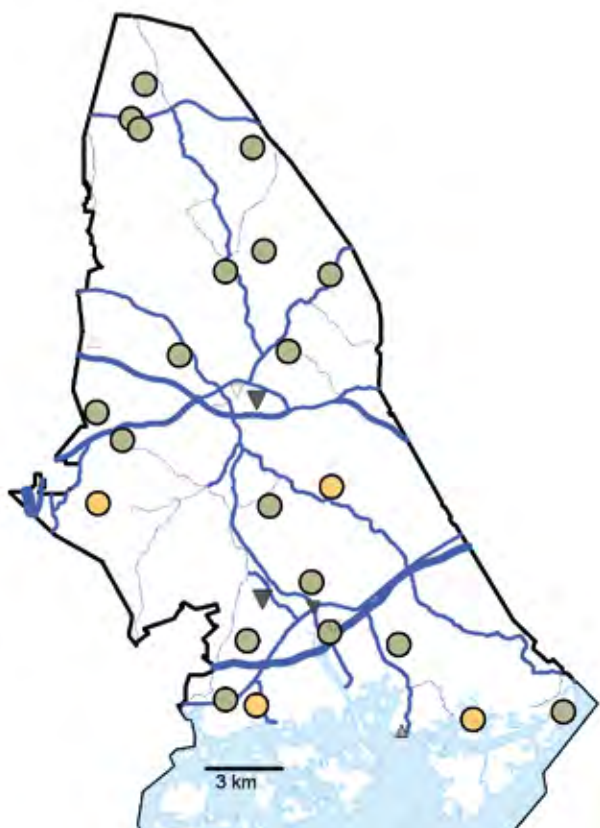
sevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Raseborg. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportsituationer förekom dock rätt sällan.

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

Sipoo – Sibbo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	29	9			0,1	0,7				
Teollisuus	4	1	3	5	1	6				
Autoliikenne	254	79	15	32	0,4	2	1230		114	54
Puunpoltto	13	4	28	59	0,7	4			94	45
Öljylämmitys	20	6	2	4	15	87			1	0,7
Yhteensä	320	100	48	100	17	100	1230		209	100

Sipoo on 18 100 asukkaan kunta. Liikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Energiantuotannon päästöt ovat pienet. Puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidipäästöistä ja yli puolet hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavel-



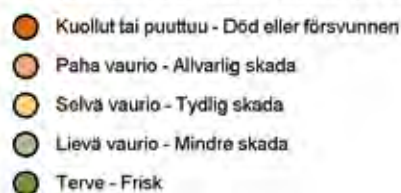
volliset laitokset typenoksidipäästö määrän mukaan luokiteltuina.

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkkaaliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alue. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä

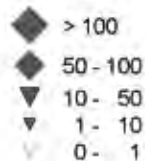
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



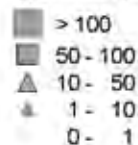
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tån/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tån/år)



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	29	9			0,1	0,7				
Industri	4	1	3	5	1	6				
Biltrafik	254	79	15	32	0,4	2	1230		114	54
Vedförbränning	13	4	28	59	0,7	4			94	45
Oljeeldning	20	6	2	4	15	87			1	0,7
Totalt	320	100	48	100	17	100	1230		209	100

pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpoltoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveyst- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Sipoossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Sibbo

Sibbo är en kommun med 18 100 invånare. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar (VOC). De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de synnerligen livligt trafikerade vägarna, det vill säga Borgåleden (riksväg 7) och motorvägen Lahtis – Helsingfors. (riksväg 4), samt Nickbyområdet. Energiproduktionens utsläpp är små. Ved- och oljeeldning orsakar den största delen av utsläppen av svaveldioxidutsläppen och mer än hälften av partikelutsläppen. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkning-

en för ved- och oljeeldning är från år 2000. Den är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) på de största vägarna. Därtill har tillståndspliktiga anläggningar märkts ut på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider.

I Sibbo är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra. Koncentrationerna är högst i närheten av motorvägen Lahti – Helsingfors (riksväg 4) och Borgåleden (riksväg 7). I exponeringshänseende mer betydelsefulla områden än de förutnämnda är dock de livligt trafikerade områden där människor vistas, det vill säga, i Sibbo närmast Nickbyområdet. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Inom tätbebyggda småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Sibbo. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportssituationer förekom dock rätt sällan.

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

Siuntio – Sjundeaå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	55	85	3	22	0,1	3	244	100	28	42
Puunpoltto	5	9	12	76	0,3	9			39	58
Öljylämmitys	4	6	0,4	2	3	88			0,3	0,4
Yhteensä	64	100	15	100	3	100	244	100	68	100

Siuntio on noin 6 100 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli kantatie 51:n päästöistä. Vuosina 2004 - 2010 autoliikenteen suorat päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet. Talokohtainen puun pienpoltto ja öljylämmitys puolestaan aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Autoliikenteen vuoden 2010 päästöarviot on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty

liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

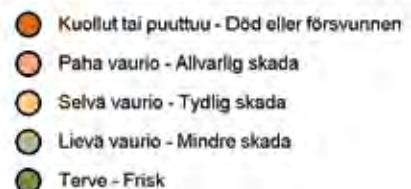
Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpien teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien



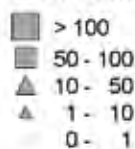
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	55	85	3	22	0,1	3	244	100	28	42
Vedförbränning	5	9	12	76	0,3	9			39	58
Oljeeldning	4	6	0,4	2	3	88			0,3	0,4
Totalt	64	100	15	100	3	100	244	100	68	100

perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Siuntiossa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

Sjundeå

Sjundeå är en kommun med cirka 6 100 invånare. Inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av utsläppen från den livligast trafikerade vägen, det vill säga stamväg 51. Åren 2004–2010 har biltrafikens direkta utsläpp regelmässigt minskat. Den småskaliga ved- och oljeeldningen å sin sida gav upphov till största delen av utsläppen av partiklar, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar. Biltrafikens utsläppsberäkningar för år 2010 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2000. Den är föråldrad och sålunda endast riktgivande. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens koncentration (kg/km per år) på de största vägarna.

Luftkvaliteten i Sjundeå är i genomsnitt relativt god, då det inom kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar och då därtill även de livligast trafikerade vägarnas utsläppskoncentrationer är relativt låga. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Inom tätbebyggda småhusområden, som har mycket småskalig vedeldning, kan dock höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2010 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. På basen av mätningar av ozonhalter i Nyland kan man även beräkna, att den hälso- och växtlighetsbaserade målsättningen på lång sikt för ozon överskrids i Sjundeå. År 2010 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de största timkoncentrationerna högre än föregående år, men kraftiga fjärrtransportsituationer förekom dock rätt sällan.

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

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	54	12								
Teollisuus	7	2	0,3	0,5	16	41	75	4		
Autoliikenne	358	77	22	37	0,6	2	1667	96	189	63
Puunpoltto	15	3	35	58	0,8	2			107	36
Öljylämmitys	29	6	3	4	21	55			2	0,7
Yhteensä	463	100	60	100	38	100	1742	100	298	100

Tuusulassa on 37 000 asukasta. Liikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet 2004 – 2010. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan energiantuotannosta ja teollisuudesta eli lähinnä asfalttiasemilta. Pienpolton osuus päästöistä on merkittävä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esi-

tetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2010. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömiäriä mukaan luokiteltuina.

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittausasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia.

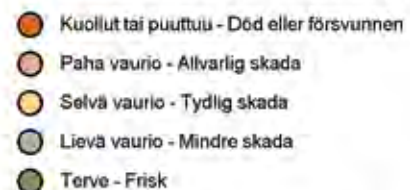


★ NO₂ mittauspiste - NO₂ mättningsplats

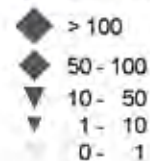
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



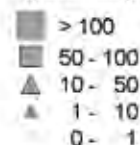
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - energiproduktion
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Teollisuus - Industri
typenoksidit (t/a) - kväveoxider (tän/år)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2010, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu*	keskiarvo
Tuusulanväylä	40	31	26	24	23	16	19	23	25	25		25	25
Hämeentie	32	22	17	15	14	11	12	14	16	17		29	18
Järvenpääntie	33	22	22	18	13	11	12	13	16	20		20	18

Typidioksidin pitoisuudet olivat raja- ja ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen, mutta ylittivät vuorokausipitoisuudelle annetun ohjearvon kevään pölykaudella. Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioiden ilmanlaatu oli pääosin hyvää tai tyydyttävää. Katujen pölyäminen heikensi ilmanlaadun kuitenkin ajoittain välttäväksi, huonoksi tai jopa erittäin huonoksi.

Tuusulassa on mitattu vuosina 2004–2009 typidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisen Tuusulanväylän (kantatie 45) varressa Riihikalliossa (18 m väylän reunasta, liikennemäärä keskimäärin 27 600 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 200 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Hämeentien varressa (1 m tien reunasta, keskimääräinen liikennemäärä noin 8 900 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Tuusulanväylän varrella mitatut typidioksidipitoisuudet olivat Vihdin Tarvontien ja Lohjanharjuntien ohella korkeimmat Uudenmaan seuranta-alueella mitatuista vuosikeskiarvoista. Hämeentien ja Järvenpääntien varrella mitatut pitoisuudet olivat seuranta-alueen keskitasoa. Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Typidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa säännönmukaisia muutoksia viimeksi kuluneiden seitsemän vuoden aikana. Pitoisuudet laskivat vuodesta 2006 alkaen ja olivat vuonna 2008 mittausjakson matalimmat. Vuonna 2009 pitoisuudet kääntyivät nousuun ja olivat vuonna 2010 kaikissa kolmessa mittauspisteessä edellisvuotta korkeammat.

Tuusulassa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, Tuusulassa esimerkiksi Hyrylän vilkasliikenteiset alueet.

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan väittää, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Tuusulassa selvästi alle raja-arvon. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan väittää myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Tuusulassa. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

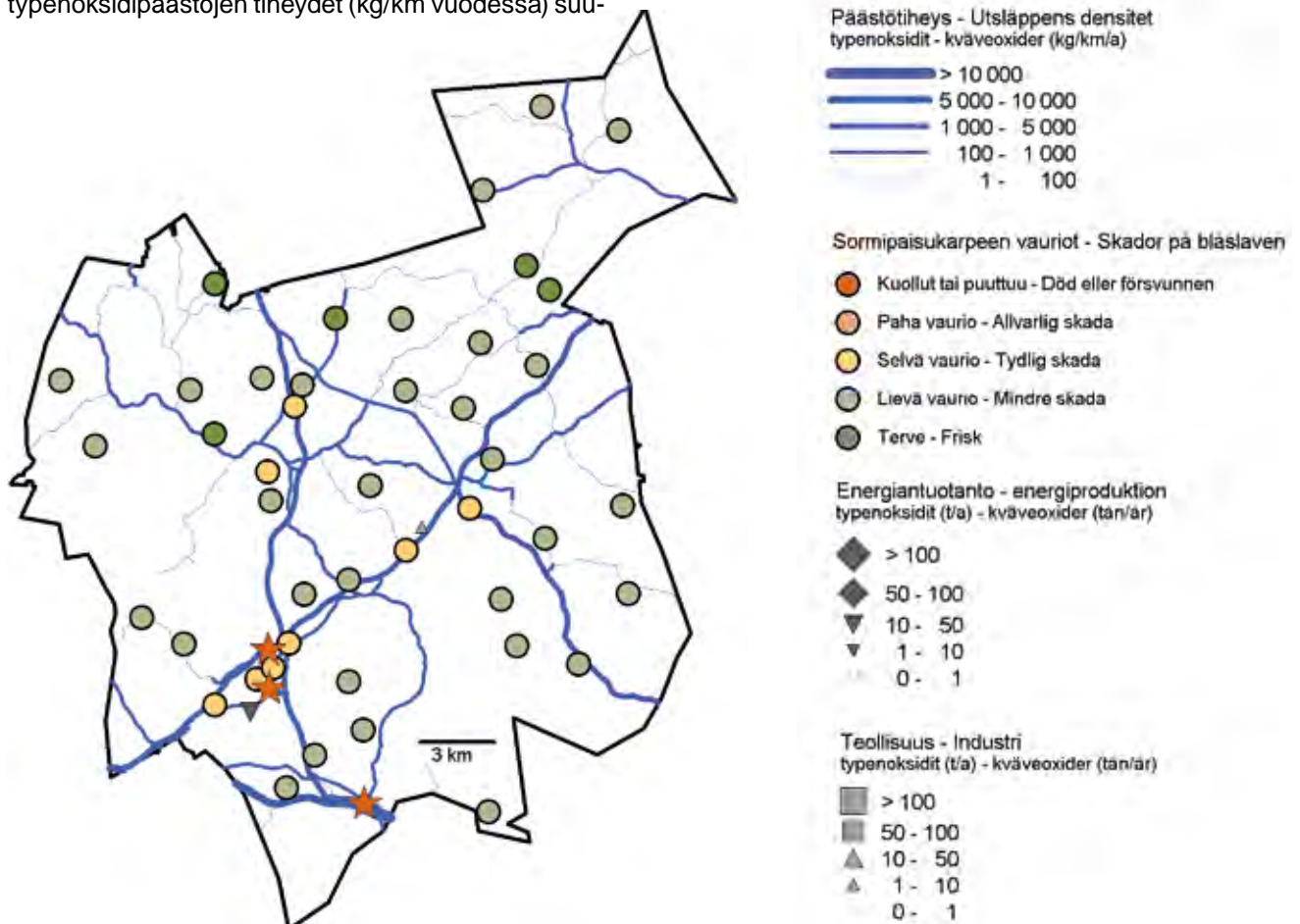
5.24
Vihti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	29	7	12	17	15	41				
Teollisuus	0,8	0,2			0,3	0,9	0,3	0,02	28	9
Autoliikenne	349	82	20	29	0,6	1	1520	100	150	50
Puunpoltto	17	4	35	50	0,9	2			118	40
Öljylämmitys	28	7	3	4	20	54			2	0,6
Yhteensä	423	100	70	100	37	100	1520	100	298	100

Vihti on 28 100 asukkaan kunta. Merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava päästölähde on liikenne. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Energiantuotanto ja kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat valtaosan hiukkasten ja rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2010 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2000. Se on vanhentunut ja siten vain suuntaa-antava. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suu-

rimilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavolliset laitokset typenoksidipäästömiä mukaan luokiteltuina. Vuonna 2010 rikkidioksidin päästöt lisääntyivät hieman vuoteen 2009 verrattuna, muiden epäpuhtauksien päästöt pysyivät likimain ennallaan.

Vihdissä on vuosina 2004–2010 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuoden 2006 alussa yhden mittauspisteen paikka vaihdettiin ja siitä lähtien mittauspisteet ova sijainneet Nummelassa vilkasliikenteisessä ym-



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2009, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keskiarvo
Nummela	36	27	26	21	18	14	14	18	22	23	23	29	23
vt25 risteys	35	27	21	19	20	13	16	18	20	18	22	27	21
Tarvontie	50	31	32	30	24	21	20	21	21	25	29	31	28

päristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asematien kiertoliittymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13 800 ajoneuvoa vuorokaudessa), Veikkoinkorven liittymässä Kehätien (valtatie 25) ja Kaukoilantien risteuksen reunassa (valtatie 25:n liikennemäärä on keskimäärin 11 300 ja Kaukoilantienlahdentien 1 400 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä vilkasliikenteisen Tarvontien (valtatie 1) läheisyydessä Palojärvellä (etäisyys väylästä n. 10 m, liikennemäärä keskimäärin 33 900 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja vuoden 2010 tulokset on esitetty taulukossa. Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat vuonna 2010 selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella, mutta korkeampia kuin seuranta-alueella keskimäärin. Pitoisuudet olivat myös selvästi korkeammat kuin vuotta aiemmin.

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Passiivikeräinkartoitusten sekä Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin pientaloalueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen

pitoisuuksia. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Vihdissä. Vuonna 2010 sekä keskimääräiset pitoisuudet että suurimmat tuntipitoisuudet olivat edellisvuotta korkeampia, mutta voimakkaita kaukokulkeumatilanteita oli silti melko vähän.

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

6 Johtopäätökset

Vuonna 2010 seurattiin ilmanlaatua Uudenmaan ELY-keskuksen alueella vuosille 2009–2013 laaditun seurantaohjelman mukaisesti. Ilmanlaadun jatkuva-toimisia mittauksia tehtiin Keravalla ja Lohjalla. Typpi-dioksidin passiivikeräinkartoituksia tehtiin alueen yhdeksässä kunnassa. Päästökartoitukset tehtiin alueen kaikissa kunnissa. Viiden vuoden välein toteutettava bioindikaattoriseuranta tehtiin viimeksi vuonna 2009.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta -alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2010 tehtyjen mittausten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella voidaan eri ilmansaasteiden pitoisuuksista suhteessa raja-, tavoite- ja ohjearvoihin arvioida seuraavaa:

- Hengittävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ylittä raja-arvoja. Sen sijaan vuorokausiohjearvo ylittyy ainakin suurimpien taajamien vilkasliikenteisillä alueilla keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Vuonna 2010 vuorokausiohjearvo ylittyi Keravalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan.
- Pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylity. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy ajoittain joko kaukokulkeumien vaikutuksesta tai epäedullisissa säätilanteissa, joissa ilmansaasteiden laimeneminen tai sekoittuminen on heikkoa. Vuonna 2010 WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lohjalla yhden kerran elokuussa, jolloin pienhiukkasia kaukokulkeutui seudulle Venäjän metsä- ja maastopaloista.
- Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat terveysperusteisten raja- ja ohjearvojen alapuolella. Typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuudet ovat kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetun kriittisen tason alapuolella.
- Pääkaupunkiseudulla HSY:n mittausasemilla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että otsonin (O_3) pitoisuudet ylittävät sekä terveys- että kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet. Sen sijaan vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylity. Korkeat otsonipitoisuudet aiheutuvat pääosin kaukokulkeumasta. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat. Sekä terveys- että kas-

villisuusvaikutusten perusteella annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyivät.

- Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella rikki-dioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat matalia ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien sekä kriittisten tasojen alapuolella. Vuonna 2010 Neste Oil Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella.
- Hiilimonoksidin (CO), bentseenin sekä lyijyn (Pb) pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.
- Arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuudet ovat matalia ja tavoitearvojen alapuolella
- Polyaromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. On kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta tulisijoissa.

Liikenneympäristöön sijoitetun HSY:n mittausaseman paikka vaihtuu vuosittain, joten pitoisuuksissa tapahtunutta kehitystä on vaikea arvioida. Vain Lohjalla mittauksia on tehty joka vuosi, mutta sielläkin paikka vaihtui vuonna 2006 ja uudelleen vuonna 2009. Passiivikeräinmenetelmällä yhdeksän kunnan alueella vuodesta 2004 lähtien tehdyissä kartoituksissa typpidioksidin pitoisuuksissa ei ole havaittu selkeää trendiä. Pitoisuudet olivat matalimmat vuonna 2008, mikä saattoi aiheutua ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta edullisista sääoloista. Vuonna 2009 pitoisuudet kääntyivät nousuun ja nousu jatkui vuonna 2010. Pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet, joihin kaukokulkeumalla on suuri vaikutus, ovat pysyneet likimain ennallaan.

Liikenteen päästöt vaikuttavat eniten hengitysilman laatuun

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on autoliikenne. Autoliikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuut-

taan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Vuonna 2010 autoliikenteen osuus typenoksidipäästöistä oli hieman alle 40 prosenttia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä vähän alle neljännes. Lisäksi valtaosa häkäpäästöistä oli peräisin liikenteestä. Autoliikenteen suorien hiukkaspäästöjen osuus oli noin 13 % kokonaispäästöistä. Autoliikenne aiheuttaa kuitenkin myös epäsuorasti hiukkaspäästöjä nostattamalla pölyä ilmaan kaduilta ja teiltä. Näiden päästöjen määrää ei ole tähän mennessä kyetty arvioimaan, mutta niillä on ratkaiseva vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin taajamissa.

Vuosina 2004–2007 liikennesuorite kasvoi seuranta-alueella, mutta kääntyi lievään laskuun vuonna 2008 taloudellisen taantuman seurauksena. Lasku jatkui vielä vuonna 2009. Vuonna 2010 suorite kasvoi noin 2 prosenttia edellisvuoteen verrattuna ja oli likimain samalla tasolla kuin vuonna 2007. Ilmanlaadun kannalta on suotuisaa, että ilman katalysaattoria olevien henkilöautojen suorite on vähentynyt. Diesel-käyttöisten henkilöautojen suorite puolestaan on lisääntynyt. Vuosien 2004–2010 välisenä aikana liikenteen päästöt ovat vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen 20–35 %.

Teollisuus on merkittävä päästölähde

Vuonna 2010 teollisuus tuotti yli puolet seuranta-alueen rikkidioksidin ja orgaanisten yhdisteiden päästöistä, hieman alle viidenneksen typenoksidipäästöistä ja yli 40 % hiukkaspäästöistä. Vuoteen 2009 verrattuna teollisuuden typenoksidien päästöt vähenivät noin neljänneksen. Hiukkaspäästöt lisääntyivät selvästi, mikä aiheutui pääosin Hangon Koverharin terästehtaan päästöjen kasvusta. Rikkidioksidipäästöt pysyivät likimain ennallaan. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat kolmanneksen, mutta kasvu johtui pääasiassa päästöjen normaalista poikkeavasta arviointitavasta. Teollisuuden päästöissä ei ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä, joskin typenoksidien päästöt näyttäisivät olevan laskusuunnassa.

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat vuosittain suuresti

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat suuresti vuosittain teollisuuden energiantarpeesta, vesivoiman saatavuudesta ja sähköntuonnista riippuen. Erityisesti pelkästään sähköä tuottavien lauhdevoimaloiden käyttö jää vähäiseksi, mikäli kustannustehokkaampaa energiaa on saatavilla. Fortumin Inkoon voimalaitoksen käyttöaste ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen energiantuotannon päästöissä. Vuonna 2010 Inkoon voimalaitoksen tuotanto ja siten myös seuranta-alueen energiantuotannon päästöt kasvoivat edellisvuodesta merkittävästi. Energiantuotannon osuus seuranta-alueen typenoksidipäästöistä oli noin 35 %, hiukkaspäästöistä hieman yli 10 % prosenttia ja rikkidioksidipäästöistä noin 40 %.

Pienpolton päästöt ilmanlaadun kannalta tärkeitä

Seuranta-alueen pienpolton päästöt (= puun poltto tulisijoissa ja öljylämmitys) ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: hiukkaspäästöt muodostivat vuodelle 2000 arviotujen päästömäärien perusteella vähän alle 30 %, VOC-päästöt noin viidenneksen ja typenoksidien sekä rikkidioksidin päästöt 3–5 % alueen kokonaispäästöistä. Pienpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole käytettävissä päästöarviota. Valtaosa pienpolton hiukkas- ja VOC-päästöistä aiheutuu puutulisijojen käytöstä ja pieni osa on peräisin öljylämmityksestä. Pienpolton vaikutus hengitysilmän laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Pienpolton päästöarviot ovat kuitenkin vanhentuneita ja niissä on suuria epävarmuuksia. Siten ne ovat vain suuntaa-antavia.

Bioindikaattorit täydentävät käsitystä ilmanlaadusta

Ilman epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella mäntyjen runkojäkäläkasvillisuudessa. Muutokset ovat selvimpiä alueilla, joilla myös ilman epäpuhtauksien kuormitus on suurin. Taajama-alueiden jäkäläkasvillisuuteen vaikuttavat liikenteen, teollisuuden, ener-

giantuotannon ja kiinteistöjen lämmityksen päästöt. Tieliikenteen vaikutus näkyy useilla valtateiden läheisillä havaintoaloilla jäkälälajiston köyhtymisenä ja sormipaisukarpeen selvinä vaurioina. Myös teollisuuslaitosten päästöjen vaikutus jäkäläkasvillisuuteen on paikoin havaittavissa. Tutkimusalueella liikenteen typenoksidipäästöjen vaikutusalue on laajentunut liikennemäärien kasvun ja asutuksen levittäytymisen seurauksena.

6 Slutsatser

År 2010 följdes luftkvaliteten inom Nylands ELY- centrals område i enlighet med kontrollprogrammet för åren 2009–2013. Kontinuerliga mätningar av luftkvaliteten gjordes i Kervo och Lojo. Passivinsamlarkarteringar av kvävedioxid gjordes i områdets nio kommuner. Utsläppskarteringar gjordes i områdets samtliga kommuner. En bioindikatoruppföljning, som görs vart femte år, gjordes senast år 2009.

På basen av mätningar utförda år 2010 inom Nylands ELY- centrals uppföljningsområde och huvudstadsregionen, samt tidigare utförda uppföljningar, kan man för koncentrationer av olika luftföroreningar i förhållande till gräns-, rikt- och målvärdena göra följande bedömning:

- Koncentrationerna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) överskrider inte gränsvärdena i Nylands ELY- centrals uppföljningsområde. Däremot överskrids dygnsriktvärdet, åtminstone inom de största tätorternas livligt trafikerade områden på våren, på grund av att gatorna dammar. År 2010 överskreds dygnsriktvärdet i Tusby endast i april, i Lojo inte alls.
- Gränsvärdet för årskoncentrationerna av finpartiklar ($PM_{2,5}$) överskrider inte. Däremot överskrider tidvis Världshälsoorganisationens (WHO) riktvärde för dygnskoncentrationer på grund av påverkan av fjärrtransporter eller vid ogynnsamma väderleksförhållanden, då utspädningen eller blandningen av luftföroreningar är dålig. År 2010 överskreds WHO:s dygnsriktvärde i Lojo en gång i augusti, då finpartiklar fjärrtransporterades till regionen från skogs- och terrängbränderna i Ryskland.
- Koncentrationerna av kvävedioxid (NO_2) ligger under de hälsobaserade gräns- och riktvärdena. Koncentrationerna av kväveoxider (NO ja NO_2) ligger under den kritiska nivån för skydd av växtlighet och ekosystem.
- På basen av mätningar i huvudstadsregionen på HRM:s mätstationer kan man beräkna, att ozonkoncentrationerna (O_3) överskrider såväl de hälso- som växtlighetsbaserade långsiktiga målen. Däremot överskrider inte målvärdena för år 2010. De höga ozonkoncentrationerna orsakas huvudsakligen av

fjärrtransport. År 2010 var koncentrationerna högre än föregående år. Såväl de hälso-, som växtlighetsbaserade långsiktiga målen överskreds.

- Inom Nylands ELY- centrals uppföljningsområde härstammar svaveldioxidutsläppen huvudsakligen från energiproduktionen och oljeraffineringen. Med undantag av utsläppen från industrin i Sköldviksregionen var svaveldioxidutsläppen små och således koncentrationer av svaveldioxid klart under gräns- och riktvärdeskoncentrationerna, samt under de kritiska nivåerna. År 2010 hölls koncentrationerna vid Neste Oyj:s mätstationer för luftkvalitet under gräns- och riktvärdena.
- Koncentrationerna av kolmonoxid (CO), bensen samt bly (Pb) är låga och överskrider inte gränsvärdena.
- Koncentrationerna av arsen (As), kadmium (Cd) och nickel (Ni) är låga och ligger under målvärdena.
- Om koncentrationerna av polyaromatiska kolväten (PAH) finns det tillsvidare otillräckligt med uppgifter. Det är dock möjligt, att målvärdet för benso(a)pyren överskrider i tätt bebyggda småhusområden, där man bränner mycket ved i eldstäder.

Platsen för HRM:s mätstation i trafikmiljö byts årligen, så att den utveckling i koncentrationer som skett är svår att bedöma. Endast i Lojo har mätningar gjorts varje år, men även där byttes platsen år 2006 och på nytt år 2009. Beträffande kvävedioxidkoncentrationerna kartlagda med passivinsamlingsmetoden inom nio kommuner sedan år 2004 har ingen tydlig trend observerats. Koncentrationerna var som lägst år 2008, vilket kunde ha orsakats av väderleksförhållanden gynnsamma för blandning och utspädning av luftföroreningar. År 2009 vände koncentrationer upp i en lätt ökning och var år 2010 högre än år 2009. Koncentrationerna av finpartiklar och ozon, på vilka fjärrtransporten har stor inverkan, har i stort sätt hållits oförändrade.

Trafikens utsläpp påverkar andningsluftens kvalitet mest

Inom Nylands ELY- centrals uppföljningsområde är biltrafiken den främsta utsläppskällan, som försämrar luftkvaliteten. År 2010 var biltrafikens andel av kväveoxidutsläppen litet under 40 procent och av utsläppen av flyktiga organiska föreningar litet under en fjärdedel. Därtill härstammade huvuddelen av utsläppen av os från trafiken. Biltrafikens andel av direkta partikelutsläpp var cirka 13 % av totalutsläppen.

Biltrafiken förorsakar dock även indirekt partikelutsläpp genom att dra upp damm i luften från gator och vägar. Storleken av dessa utsläpp har hittills inte kunnat beräknas, men de har en avgörande inverkan på koncentrationen av inandningsbara partiklar i tätorterna.

Åren 2004–2007 ökade trafikfrekvensen inom uppföljningsområdet, men började sjunka något år 2008 som en följd av den ekonomiska nergången. Nedgången fortsatte ännu år 2009. År 2010 ökade trafikfrekvensen med cirka 2 procent jämfört med föregående år och är i stort sett på samma nivå som år 2007. Ur luftkvalitetssynpunkt sett är det gynnsamt, att frekvensen personbilar utan katalysator har minskat. Frekvensen av dieseldrivna personbilar har för sin del ökat. Under tiden år 2004–2010 har utsläppen från trafiken minskat 20–35 %, beroende på förorening.

Industrin är en betydande utsläppskälla

År 2010 producerade industrin över hälften av uppföljningsområdets utsläpp av svaveldioxid och organiska föreningar, något under en femtedel av kvävekväveoxidutsläppen och 40 % av partikelutsläppen.

Jämfört med år 2009 minskade industrins kväveoxidutsläpp med cirka en fjärdedel. Partikelutsläppen ökade klart, vilket huvudsakligen berodde på en ökning av utsläppen från Koverhar stålverk i Hangö. Svaveldioxidutsläppen var i stort sett oförändrade. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar ökade med en tredjedel, men ökningen beror i huvudsak på ett från det normala avvikande beräknings sätt. I industrins utsläpp kan inte någon regelmässig utveckling

observeras, även om utsläppen av kväveoxider verkar att vara i sjunkande.

Energiproduktionens utsläpp varierar stort årligen

Energiproduktionens utsläpp varierar stort årligen beroende på industrins energibehov, tillgång på vattenkraft och elimport. Speciellt blir användningen av enbart elproducerande kondenskraftverk liten, ifall kostnadseffektivare energi finns tillgänglig. Användningsgraden av Fortums kraftverk i Ingå och dess utsläpp har sålunda varierat betydligt, vilket även syns i energiproduktionens utsläpp i Nylands uppföljningsområde. År 2010 ökade Ingå kraftverks produktion och sålunda även utsläppen från energiproduktionen i uppföljningsområdet avsevärt jämfört med föregående år. Energiproduktionens andel av uppföljningsområdets kväveoxidutsläpp var cirka 35 %, av partikelutsläppen litet över 10 % och av svaveldioxidutsläppen cirka 40 %.

Den småskaliga förbränningens utsläpp är viktiga ur luftkvalitetssynpunkt

Utsläppen från uppföljningsområdets småskaliga förbränning (=vedeldning i eldstäder och oljeeldning) är betydande ur luftkvalitetssynpunkt: uppskattat på basen av beräkningen av utsläppsmängderna för år 2000 utgjorde partikelutsläppen litet under 30 %, VOC- utsläppen cirka en femtedel, samt utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid 3–5 % av områdets totala utsläpp. Den småskaliga förbränningens kolmonoxidutsläpp är också betydande, men för dem finns det ingen utsläppsberäkning att tillgå. Huvuddelen av den småskaliga förbränningens partikel- och VOC-utsläpp förorsakas av användningen av eldstäder för ved och en liten del härstammar från oljeeldning. Den småskaliga förbränningens påverkan på andningsluftens kvalitet betonas, emedan utsläppen sker från låga skorstenar i bostadsområden. Utsläppsberäkningarna för småskalig förbränning är dock föråldrade och är behäftade med stora osäkerheter. Sålunda är de endast riktgivande.

Bioindikatorer kompletterar uppfattningen om luftkvalitet

Effekterna av luftens föroreningar syns inom Nylands ELY- centrals uppföljningsområde på tallstammarnas lavbestånd. Förändringarna är tydligast inom de områden, där belastningen av luftens orenheter är störst. Tätorternas lavbestånd påverkas av utsläpp från trafik, industri, energiproduktion och fastigheters uppvärmning. Vägtrafikens effekt syns som en utarmning av lavbeståndet och på tydliga skador på blåslaven inom många observationsytor i närheten av riksvägarna. Även effekten av industrianläggningars utsläpp på lavfloran kan ställvis observeras. Inom undersökningsområdet har influensområdet för utsläpp från trafiken utvidgats som en följd av trafikmängdernas tillväxt och bosättningens utbredning.

7 Yhteenveto

Vuonna 2008 päivitettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen (vuodesta 2010 alkaen Uudenmaan ELY-keskuksen) seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma vuosille 2009–2013. HSY mittasi vuonna 2010 ohjelman mukaisesti jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Keravalla ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Lohjan mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa takaisin Nahkurintorille, missä se oli sijainnut myös vuosina 2004 – 2005. Keravan mittausasema sijaitsi vuonna 2010 samassa paikassa kuin vuonna 2005. Yhdeksän kunnan alueella kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n ja Neste Oil Oyj:n alueella tekemien ilmanlaatumittauksen tuloksia. Lupavelvollisten energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten sekä autoliikenteen päästöt kartoitettiin. Suomen ympäristökeskus on tehnyt arvion pienpolton (öljylämmitys ja puun poltto tulisijoissa) päästöistä vuodelle 2000. Vuonna 2009 tutkittiin bioidinkaattoreiden avulla ilman epäpuhtauksien leviämistä ja luontovaikutuksia.

Vuonna 2010 päästöt lisääntyivät, ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä

Eri päästölähteiden yhteenlasketut typenoksidien, hiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lisääntyivät vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoteen 2009 verrattuina. Päästöjen kasvu aiheutui typenoksidien ja rikkidioksidin osalta lähinnä Inkoon voimalaitoksen lisääntyneestä käytöstä. Hiukkaspäästöjen kasvu johtui lähinnä Hangon Koverharin tehtaan tuotannon kasvusta ja puhdistinlaitteissa ilmenneistä käyttöhäiriöistä. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lisääntyivät eniten Kilpilahden teollisuusalueella Porvoossa, mutta lisäys aiheutui pääosin päästöjen normaalista poikkeavasta arviointitavasta. Liikennesuorituksen kasvusta huolimatta autoliikenteen päästöt vähenivät hieman. Pienpolton hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen osuus kokonaispäästöistä on merkittävä. Viimeisin päästöarvio kuitenkin on vuodelta 2000, ja se tulisi päivittää pikaisesti.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2010 Keravalla ja Lohjalla enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää (95 % vuoden tunneista Keravalla ja 97 % Lohjalla). Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (noin 4 % ajasta Keravalla ja Lohjalla noin 2 %). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla 111 kpl (1,3 % vuoden tunneista) ja Lohjalla 11 kpl (0,1 % vuoden tunneista). Hengitettävät hiukkaset olivat pääosin syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Keravalla ja Lohjalla melko runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2010 ylittyneet Keravalla ja Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10} -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Keravalla näitä ylityksiä mitattiin 18 päivänä ja Lohjalla vain kerran. Keravalla ylitysten määrä on huomattavasti vähäisempi kuin edellisissä mittauksissa vuonna 2005, jolloin ylityksiä oli 23 päivänä. Myös Lohjalla ylityksiä on vuosina 2009 ja 2010 ollut selvästi vähemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittausasema sijaitsi edellisen kerran samassa paikassa.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi Keravan mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Ohjearvoylityksiä oli Keravalla vuotta 2005 vähemmän, ja myös koko vuoden pitoisuuskeskiarvo jäi selvästi vuotta 2005 matalammaksi. Lohjalla hengitettävien hiukkasten keskimääräinen pitoisuus oli vuonna 2010 likimain samaa tasoa kuin vuonna 2009 ja selvästi matalampi kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa.

Säätekijöillä, kuten tuulella, sateella, ilmakehän kosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutuksensa kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen. Kuitenkin myös Keravan ja Lohjan kaupungin toimenpiteet ovat todennäköisesti vähentäneet katujen pölyämistä: Keravalla hiekoitusmäärät olivat vuosina 2009 ja 2010 huomattavasti pienemmät aiempiin talviin verrattuna ja suo-lausta käytettiin aiempaa enemmän. Lunta kuljetettiin pois kaduilta suuria määriä, ja sen mukana kulkeutui

myös hiekoitusmateriaalia pois kaduilta. Hiekoitukseen käytettyä kalustoa on uudistettu. Myös Lohjalla kuljetettiin lumen mukana paljon hiekoitusmateriaalia pois kaduilta jo talven aikana ja lisäksi kevätsäät olivat otollisia hiekanpoistolle ja pesulle. Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeleitä. Katuja on kasteltu ennen harjausta, kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustoja ja käyttöön on otettu mm. harja-imuautoja. Myös yhteistyötä kiinteistöjen hoitoyritysten kanssa on kehitetty.

Lohjalla mitattiin vuonna 2010 myös pienhiukkasten pitoisuuksia koko vuoden ajan. Vuosikeskiarvoksi saatiin $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on selvästi alle vuosiraja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja myös alle pääkaupunkiseudulla mitattujen vuosikeskiarvojen, jotka vaihtelivat mittausasemasta riippuen välillä $8\text{--}13 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maailman terveysjärjestö WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lohjalla pitoisuudet olivat vuosiohjearvon alapuolella, mutta vuorokausiohjearvo ylittyi kerran elokuussa, jolloin pienhiukkasia kaukokulkeutui seudulle Venäjän metsä- ja maastopaloista. Pienhiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2010 sekä Lohjalla että pääkaupunkiseudulla hieman edellisvuotta korkeammat.

Vuonna 2010 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Keravalla että Lohjalla selvästi raja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkaa lukuun ottamatta. Keravalla vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. pääkaupunkiseudulla liikenneympäristössä Tikkurilassa ja jopa hieman alempi kuin Kallion kaupunkitaustaa edustavalla asemalla. Pitoisuudet eivät myöskään ylittäneet tuntiraja-arvoa tai ohjearvoja.

Passiivikeräimen menetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella mitatun $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Vihdissä vilkkaasti liikennöidyn valtatievarressa mitatun $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Pitoisuudet olivat mittausjakson 2004–2010 matalimmat vuonna 2008, mutta kääntyivät nousuun vuosina 2009 ja 2010. Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

Kevätpöly ja pienhiukkasten kaukokulkeumat heikensivät ilmanlaatua

Uudenmaan ilmanlaadun mittauksissa on havaittu, että hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat ajoittain hyvin korkeiksi suurimmissa taajamissa. Vaikka raja-arvot eivät ylitykään, niin katupöly heikentää ilmanlaadun huonoksi tai erittäin huonoksi melko usein verrattuna esimerkiksi pääkaupunkiseutuun, jossa liikennemäärät ovat paljon suuremmat.

Runsaslumisen talven vuoksi kevään 2010 katupölykausi käynnistyi hitaasti ja melko myöhään, maaliskuun puolivälin tienoilla. Maaliskuun lumipyryt sekä huhtikuun alun vesikuurot ja kostea sää hillitsivät kuitenkin pölyämistä niin, että pitkäkestoisin pölymisjakso osui 5.4.–19.4. väliselle ajalle. Toukokuun puolivälissä pölyäminen jatkui, erityisesti vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Siihen vaikuttivat monet tekijät kuten poikkeuksellinen hellejakso, kaduille vielä jääneen hienojakoisen hiekoitusmateriaalin pölyäminen ja kaukokulkeutuneet pienhiukkaset. Lentoliikennettä 15.4. alkaen häirinyt Islannin tulivuorituhka ei kuitenkaan vaikuttanut hengitysilmän laatuun, sillä tuhka pysyi useiden kilometrien korkeudella.

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Paikallisilla lähteillä kuten liikenteellä ja pienpoltolla on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2010 selkeästi havaittavia pienhiukkasten kaukokulkeumia oli edellisvuotta jonkin verran enemmän, mutta ne olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia.

Pääkaupunkiseudulla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonipitoisuudet olivat vuonna 2010 edellisvuotta korkeampia. Terveiden suojelemiseksi annettu kahdeksan tunnin tavoitetaso ylittyi edellisvuotta useammin ja kasvillisuusvaikutusten arvioimiseksi määritetyt nk. AOT40-arvot olivat edellisvuotta korkeammat. Korkeimmat tuntipitoisuudet jäivät paikoin vain hieman tiedotuskynnyksen ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolelle.

Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten ja päästökartoitusten perusteella rikkidioksidipitoisuudet olivat seuranta-alueella pääosin alhaisia eivätkä ylittäneet

terveydellisin perustein annettuja raja-arvoja tai kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi kriittisiä tasoja. Samoin voidaan olettaa, että hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella ja arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet vastaavasti tavoitearvoja alempia. Polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. On kuitenkin mahdollista, että bentso(a)pyreenin tavoitearvo ylittyy tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan paljon puuta tulisijoissa.

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 kunnoilta selvästi muuttuneita alueita olivat Porvoossa Kilpilahti ja kaupungin keskusta, Lohjan-Inkoon alue sekä Hanko. Jäkälien vauriot olivat kuitenkin lieventyneet aiempaan verrattuna sekä Hangossa että Lohjan-Inkoon alueella. Lajistoltaan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa. Sormipaisukarpeen vauriot puolestaan olivat vähäisimmät Länsi-Uudenmaan pohjoisosissa.

7 Sammandrag

År 2008 uppdaterades uppföljningsprogrammet för luftföroreningar för åren 2009–2013 för Nylands miljöcentral (från och med år 2010 Nylands ELY-central) uppföljningsområde (Nylands miljöcentral 2008). År 2010 mätte HRM, i enlighet med programmet, fortgående koncentrationerna av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Kervo och i en mätstation i Lojo, som representerar stadsbakgrunden. Mätstationen i Lojo flyttades i början av år 2009 tillbaka till Garvartorget, till samma plats som år 2004–2005. Mätstationen i Kervo låg år 2010 på samma plats där det var år 2005. Inom nio kommuners område karterades koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlare. Vid bedömning av luftkvaliteten utnyttjades även resultat från HRM:s och Neste Oyj:s luftkvalitetsmätningar inom området. De tillståndspliktiga energiproduktions- och industrianläggningarnas, samt biltrafikens utsläpp karterades. Finlands miljöcentral har gjort en beräkning över utsläppen från småskalig förbränning (oljeeldning och vedeldning i eldstäder) för år 2000. År 2009 undersöktes även luftens orenheters spridning och påverkan på naturen med bioindikatorer.

År 2010 ökade utsläppen, luftkvaliteten var mestadels god eller tillfredställande

De sammanlagda utsläppen av kväveoxider, partiklar, svaveldioxid, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar från olika utsläppskällor ökade år 2010 inom Nylands ELY-centralens uppföljningsområde jämfört med år 2009. Utsläppens ökning orsakades för kväveoxidernas och svaveldioxidens del snarast av den ökade användningen av Ingå kraftverk. Ökningen av partikelutsläppen berodde närmast på den ökade produktionen vid Koverhars stålverk och driftstörningar i reningsutrustningen. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar ökade mest inom Sköldviks industriområde i Borgå, men ökningen orsakades huvudsakligen av ett från det normala avvikande beräkningssätt för utsläppen. Trots den ökade trafikfrekvensen minskade utsläppen från biltrafiken en aning. Den småskaliga förbränningens och de flyktiga organiska föreningarnas utsläpps andel av totalutsläppen är betydande.

Den senaste utsläppsberäkningen är dock från år 2000 och borde uppdateras skyndsamt.

Beräknat på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten i Kervo och Tusby år 2010 mestadels god eller tillfredställande (95 % av årets timmar i Kervo och 97 % i Lojo). Luftkvaliteten klassificerades ganska sällan som nöjaktig (cirka 4 % av tiden i Kervo och i Lojo cirka 2 %). Timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet förekom i Kervo 111 st. (1,3 % av årets timmar) och i Lojo 11 st. (0,1 % av årets timmar). Inandningsbara partiklar var i huvudsak orsaken till dålig eller synnerligen dålig luftkvalitet. Timmar med dålig eller synnerligen dålig luftkvalitet förekom ganska rikligt i Kervo och i Lojo jämfört med mätstationerna i huvudstadsregionen.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2010 i Kervo och Lojo. Det mest kritiska är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskreds, ifall dygnsmedelvärdet för PM_{10} -koncentrationen överskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under minst 36 dagar av året. I Kervo mättes sådana överskridningar under 18 dagar och i Lojo endast en gång. I Kervo var antalet överskridningar avsevärt färre än vid föregående mätningar år 2005, då överskridningar inträffade under 23 dagar. Även i Lojo har överskridningar under åren 2009 och 2010 varit klart färre än åren 2004 och 2005, då mätstationen förra gången stod på samma plats.

För inandningsbara partiklar har man fastställt gränsvärdet $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och med det jämförs månadens nästhögsta dygnskoncentration. Riktvärdet överskreds i mätstationen i Kervo endast i april, i Lojo inte alls. Överskridningarna av riktvärdet var i Kervo färre än år 2005 och även hela årets koncentrationsmedeltal blev klart lägre än år 2005. I Lojo låg den genomsnittliga koncentrationen av inandningsbara partiklar år 2010 i stort sätt på samma nivå som år 2009 och klart lägre än åren 2004 eller 2005, då mätstationen låg på samma plats.

Väderleksförhållandena såsom blåst, regn, luftfuktighet och snötäckets varaktighet har sina inverknings på vårdamningsperiodens varaktighet och styrka. Dock har även Kervos och Lojo stads åtgärder sannolikt minskat gatornas dammande: i Kervo var sandningsmängderna åren 2009 och 2010 märkbart mindre jämfört med tidigare vintrar och saltning användes

mer än tidigare. Stora mängder snö transporterades bort från gatorna och med den fördes även sandningsmaterial bort därifrån. Materiel, som används för sandning, har förnyats. Även i Lojo transporterades mycket sandningsmaterial bort från gatorna med snön och därtill var vårvädret gynnsamt för sandavlägsning och tvätt. Som sandningsmaterial har huvudsakligen sandningsgrus använts. Gatorna har vattnats före borstning, fastigheternas underhållsföretag har förnyat materielen och bl.a. borst- sugbilar har tagits i bruk. Även samarbetet med fastigheternas underhållsföretag har utvecklats.

I Lojo mättes år 2010 även koncentrationerna av finpartiklar under hela året. Årsmedeltalet blev $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är klart under årsgränsvärdet ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och även under årsmedelvärdena uppmätta i huvudstadsregionen, vilka har varierat mellan $8\text{--}13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, beroende på mätstation. Världshälsoorganisationen WHO har för årskoncentrationen av finpartiklar fastställt riktvärdet $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för dygnskoncentrationen riktvärdet $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Lojo låg koncentrationerna under årsriktvärdet, men dygnsriktvärdet överskreds en gång i augusti, då finpartiklar fjärrtransporterades till regionen från skogs- och terrängbränderna i Ryssland. Koncentrationerna av finpartiklar var år 2010 såväl i Lojo, som i huvudstadsregionen, litet högre än föregående år.

År 2010 var årsmedelvärdena för kvävedioxidkoncentrationen både i Lojo och i Kervo klart under gränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I Lojo var årsgränsvärdet klart lägre än i huvudstadsregionens permanenta mätstationer, med undantag av Luk. I Kervo var årskoncentrationen klart lägre än i huvudstadsregionens trafikmiljö i Dickursby och till och med en aning lägre än i stationen i Berghäll, som representerar stadsbakgrunden. Koncentrationerna överskred inte heller timgränsvärdena eller riktvärdena.

Kvävedioxidkoncentrationens årsmedelvärden uppmätta med passivinsamlarmetoden varierade mellan i Kyrkslätt uppmätta $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och i Vichtis, invid en livligt trafikerad riksväg, uppmätta $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Koncentrationerna var under mätperioden åren 2004–2010 lägst år 2008, men började stiga under åren 2009 och 2010. Många faktorer, bl.a. väderleksförhållanden, i ozonhalten inträffade förändringar, ökningen av antalet dieseldrivna bilar, samt en ökning av andelen

kvävedioxid i utsläppen inverkade på de observerade resultaten.

Vårdammet och fjärrtransporten av finpartiklar försämrade luftkvaliteten

Vid mätningarna av luftkvaliteten i Nyland har man observerat, att koncentrationerna av inandningsbara partiklar tidvis stiger mycket högt i de största tätorterna. Fastän gränsvärdena inte ens överskreds, så försämrar gatudammet luftens kvalitet rätt ofta till dålig eller mycket dålig jämfört med till exempel huvudstadsregionen, där trafikmängderna är mycket större.

På grund av den snörika vintern inleddes vårens gatudammperiod år 2010 långsamt och rätt sent, i medlet av mars. Snöyrorna i mars samt regnskurarna och den fuktiga väderleken i början av april begränsade dock dammningen så, att den långvarigaste dammingsperioden inträffade under perioden 5.4 – 19.4. I mitten av maj fortsatte dammandet, speciellt i livligt trafikerade miljöer. Därtill medverkade många faktorer, såsom en exceptionell värmebölja, ännu kvarblivet dammande finfördelat sandningsmaterial på gatorna och fjärrtransporterade finpartiklar. Vulkanaska från Island, som störde flygtrafiken från och med den 15.4 påverkade dock inte andningsluftens kvalitet, då askan hölls på flera kilometers höjd.

Fjärrtransport inverkar mest på koncentrationen av finpartiklar inom Nylands ELY- centrals område. Lokala källor, såsom trafik och småskalig förbränning, har mindre påverkan. Fjärrtransporternas varaktighet och styrka varierar årligen. År 2010 förekom tydligt märkbara fjärrtransporter av finpartiklar något mer än föregående år, men de var rätt svaga och kortvariga.

På basen av i huvudstadsregionen uppmätta ozonhalter kan man beräkna, att ozonhalterna år 2010 var ännu högre än föregående år. Åttatimmars målvärde, som fastställts till skydd för hälsan, överskreds oftare än föregående år och de s.k. AOT40- värdena, som fastställts för beräkning av effekterna på växtligheten, var högre än föregående år. De högsta timkoncentrationerna stannade ställvis endast en aning under informationströskeln ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

På basen av i huvudstadsregionen gjorda mätningar och utsläppskarteringar var svaveldioxidkoncentrationerna inom uppföljningsområdet huvudsakligen låga och överskred inte gränsvärdena som fastställts av hälsoskäl eller kritiska nivåer för skydd av växtlighet och ekosystem. Likaså kan man förmoda, att koncentrationerna av kolmonoxid, bensen och bly låg under gränsvärdena och koncentrationerna av arsen, kadmium och nickel motsvarande lägre än målvärdena. Om koncentrationerna av polyaromatiska kolväten finns det tills vidare otillräckligt med uppgifter. Det är dock möjligt, att målvärdet för benso(a)pyren överskreds inom tätt bebyggda småhusområden, där det bränns mycket ved i eldstäder.

Effekterna av orenheter syns på tallarnas lavar

År 2009 beräknade Jyväskylän Yliopistos miljöforskningscentral luftföroreningarnas spridning och effekter i Nyland med hjälp av en lavkartering. Det tydligaste lavförändringsområdet var förlagt i Helsingfors, där dock lavbeståndet hade repat sig och de värsta skadorna på blåslaven lindrats i förhållande till tidigare undersökningsår. Övriga områden med tydliga förändringar i artsammansättning och lavarnas tillstånd var Sköldvik i Borgå och stadens centrum, Lojo–Ingå-området samt Hangö. Lavarnas skador hade dock lindrats, både i Hangö och i Lojo–Ingå-området i jämförelse med en tidigare undersökning. Området med en artsammansättning mest i naturtillstånd var Östra Nyland. Området med minst skador på blåslav å sin sida låg i Västra Nylands norra delar.

Lähteet

- Aarnio, P., Kousa, A., Lounasheimo, J., Koskentalo, T. 2009. Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2008. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 13/2009, s. 109 - 111. ISBN 978-952-11-3574-3.
- Ahtoniemi, P., Tainio, M., Tuomisto, J.T., Karvosenoja, N., Kupiainen, K., Porvari, P., Karppinen, A., Kangas, L., Kukkonen, J. 2010. Health risks from nearby sources of fine particulate matter: Domestic wood combustion and road traffic (PILTTI). Report 3/2010. National Institute for Health and Welfare (THL).
- Airola, H., Koskentalo, T., 2008. Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen ja pääkaupunkiseudun seuranta-alueilla 2009 – 2013. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2008, 29 s. ISBN 978-952-11-3063-2.
- Anttila, P., Tuovinen, J-P., Trends in primary and secondary pollutant concentrations in Finland in 1994 – 2007. Atmospheric Environment, 44(2010): 30 – 41.
- Energiatoteellisuus 2010a. <http://energia.fi/Energiatoteellisuus> > Ajankohtaista > Lehdistöiedotteet > Energiavuosi 2010 Sähkö. [Viitattu 30.8.2011]
- Energiatoteellisuus 2010b. <http://energia.fi/Energiatoteellisuus> > Ajankohtaista > Lehdistöiedotteet > Energiavuosi 2010 Kaukolämpö. [Viitattu 30.8.2011]
- Huuskonen, I., Lehtonen, 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.
- Häggkvist, K. 2011. Dispersion of benzene from Borealis Polymers Oy, Porvoo, Finland. SMHI Report No. 2011-31. 14 s.
- Ilmatieteen laitos 2011. Ilmastokatsaus joulukuun 2010. Ilmatieteen laitos, Helsinki. 23 s. ISSN 1239-0291.
- Karvosenoja, N. 2008. Emission scenario model for regional air pollution. Väitöskirja. Teknillinen korkeakoulu. Helsinki 2008. ISBN 978-952-92-4218-4.
- Laurikko, J. 2007. VTT. [Sähköposti 8.2.2007. Juhani Laurikolta ajoneuvojen päästökertoimet.]
- Laurikko, J. 2010. VTT. [Sähköposti 5.6.2010. Päästökerroinfunktiot 2010/2015/2020/2030.]
- Malkki, M., Lounasheimo, J., Niemi, J., Myllynen, M., Loukkola, K. 2011. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2010. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsinki. HSY:n julkaisuja 3/2011. 128s. ISBN 978-952-6604-21-3.
- Mäkelä, K. 2011. VTT. Sähköposti 30.9.2011. [Kari Mäkelältä saadut tiedot Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan tieliikenteen päästöt laskettuna LIISA 2009-laskentajärjestelmällä.]
- Mäkelä, K., Auvinen, H. 2010. Suomen tieliikenteen päästöt. LIISA 2009 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti VTT-R-05541-10. 91 s. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/liisa2009raportti.pdf>. [Viitattu 26.09.2011].
- Mäkelä, K., 2010. Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä MEERI 2009. Tutkimusraportti VTT-R-06270-10. 46 s. <http://lipasto.vtt.fi/meeri/meeri2009raportti.pdf>. [Viitattu 28.10.2011]
- Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Westphal, D.L., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Vehkamäki, H. & Kulmala, M. 2009b. Long-range transport episodes of fine particles in southern Finland during 1999-2007. Atmospheric Environment, 43(2009): 1255 -1264.
- Niemi, J.V., Saarikoski, S., Aurela, M., Tervahattu, H., Hillamo, R., Luoto, T., Aarnio, P., Koskentalo, T., Makkonen, U., Martikainen, J., Vehkamäki, H., Hussein, T. & Kulmala, M., 2006. Pienhiukkasten kaukokulkeumaepisodit Etelä-Suomessa jaksolla 1999–2005. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja PJS B2006:18. YTV, Helsinki.
- Peurala, K. 2011. Keravan kaupunki. [Sähköposti 25.7.2011. Kari Peuralalta saatu hiekoitukseen ja katujen kunnossapitoon liittyviä tietoja.]
- Uudenmaan liitto 2009. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006. Uudenmaan liitto, Helsinki. 12 s. ISBN 978-952-448-263-9.
- Westerholm H. 2011. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2010: Rikkidioksidi, typen oksidit, pelkistyneet rikkiyhdisteet, otsoni. Neste Oil Oyj, tutkimus ja teknologia. Vuosiraportti HSE-007-11. Porvoo.
- WHO 2006. Air Quality Guidelines: Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. World Health Organization.
- Tilastokeskus 2011. <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/Saveshow.asp>. [Viitattu 23.6.2011]
- Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI. Ympäristöhallinto. 13.12.2005 (Päivitetty). Ilmapäästöt. <https://tyvi.elma.fi/> > Ilmapäästöt. [Viitattu 20.8.2010.]



Liitteet

Liite 1. Päästöt

Taulukko 1. Typenoksidien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2010.
Tabell 1. Utsläpp av kväveoxider (ton/år) åren 2004–2010.

Typenoksidit tonnia/vuosi	Energiantuotanto					Teollisuus					Autoliikenne										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Askola															54	51	48	46	45	41	40
Hanko	83	83	80	91	79	80	116	185	112	83	129	93	64	141	78	75	85	76	74	55	54
Hyväkää	213	211	209	180	41	62	52	42	25	18	87	15	28	29	465	437	415	399	380	347	342
Inkoo	3163	54	3246	1575	122	201	1679								130	128	118	128	98	79	76
Järvenpää	98	90	80	97	75	106	117								249	228	211	204	197	181	175
Karjalohja															22	21	19	17	17	14	14
Karkkila	20,3	22	25	26	30	33	36		3	3	1	1	1	1	117	110	100	96	91	79	76
Kerava	130	119	148	120	137	156	226								276	261	243	237	224	207	199
Kirkkonummi	130	129	123	87	82	123	93	23	24	26	24	23	14	14	456	434	399	388	366	334	327
Lapinjärvi								18							59	76	75	72	70	59	63
Lohja	370	595	606	595	639	563	642	116	114	119	124	104	108	108	419	419	415	351	331	394	398
Loviisa	15	13	29	29	36	36	16					1	0,3	0,7	385	370	344	332	311	266	265
Myrskylä															27	25	24	22	21	19	18
Mäntsälä	12	12	14	14	14	18	20			12	7	3	3		665	601	550	512	498	457	450
Nummi-Pusula															236	179	167	166	159	116	116
Nurmijärvi	87	98	83	81	54	107	122	2	2	1	1	1		635	598	551	536	512	447	450	
Pornainen															35	34	32	31	31	30	29
Porvoo	1029	1007	1369	1289	1309	1264	1286	3268	2462	2780	3092	2931	2927	2006	649	624	576	559	536	480	468
Pukkila														0,6	20	19	17	16	16	15	14
Raasepori	24	24	32	30	36	79	54	14	13	13	11	6	6	8	394	372	352	323	317	274	273
Sipoo	9	19	30	26	28	23	29	5	4	2	2	6	3	4	439	416	385	394	372	263	254
Siuntio															82	77	71	65	62	56	55
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	13	16	11	15	5	7	7	486	456	415	412	395	364	358
Vihti			19	8	10	24	29	2	3	7	4	4	1	1	488	456	422	405	397	352	349
Yhteensä ELY-keskuk- sen seuranta- alue	5416	2514	6130	4283	2734	2927	4572	3688	2777	3076	3496	3193	3162	2319	6868	6466	6031	5786	5520	4928	4864
Espoo	1571	1432	1599	1404	1462	1522	1347	30	25	26	26	37	29	33	1655	1540	1412	1447	1304	1226	1177
Helsinki	5110	4214	5806	5335	4568	5138	5635	239	139	61	92	160	217	93	2895	2651	2420	2277	2149	2062	1998
Kauniainen															58	56	51	53	47	44	42
Vantaa	1144	1128	1221	1194	1353	1369	1467	64	35	47	55	33	43	22	1922	1839	1742	1653	1581	1428	1390
Yhteensä pääkaupunki- seutu	7825	6774	8626	7933	7383	8029	12997	333	199	133	173	231	289	148	6529	6085	5625	5430	5081	4760	4607

Taulukko 2. Hiukaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2010.
 Tabell 2. Utsläpp av partiklar (ton/år) åren 2004–2010.

Hiukaset tonnia/vuosi	Energiantuotanto					Teollisuus					Autoliikenne												
	2004	2005	2006	2007	2008	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Askola																							
Hanko	24	24	23	23	20	16	45	346	345	410	490	536	324	656	4	4	4	4	4	4	3	2	2
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	2	101	72	73	99	84	61	62	24	22	21	20	20	20	19	19	19
Inkoo	193	4	202	65	3	10	58							7	6	6	6	6	6	5	4	4	4
Järvenpää	3	8	4	2	0,4	2	4								14	13	12	12	12	12	11	11	11
Karjalohja															1	1	1	1	1	1	1	1	1
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	32	11	7	10	6	3	4	5,8	5	5	5	5	5	4	4	4
Kerava	1	1	1	3	3	7	6								15	14	13	13	13	13	12	12	12
Kirkkonummi	5	6	6	13	12	15	13	40	18	28	54	55	46	70	25	24	22	22	22	21	21	21	21
Lapinjärvi								2							3	4	4	3	3	3	3	3	3
Lohja	22	21	20	23	31	50	28	108	58	39	77	47	28	9	22	22	21	19	18	22	22	22	22
Loviisa	0,1	0,02	6	6	7	10	0,04							0,1	18	17	16	16	15	13	13	13	13
Myrskylä															1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mäntsälä	1	0,5	1	1	1	1	0,6								32	29	27	26	26	25	25	25	25
Nummi-Pusula															11	9	8	8	8	6	6	6	6
Nurmijärvi	7	8	13	12	11	34	36	2	2	1	0,02	0,4	0,5	0,02	33	31	29	29	28	26	27	27	
Pormainen															2	2	2	2	2	2	2	2	2
Porvoo	137	136	122	119	73	60	60	250	314	314	251	203	198	145	33	32	29	29	28	27	26	26	
Pukkila							0,04							0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Raasepori	6	7	7	9	11	2	0,6	1	8	5	7	0,8	0,8	1	20	19	17	16	16	15	15	15	
Sipoo								14	13	7	11	6	2	3	22	21	20	21	20	15	15	15	15
Siuntio															4	4	4	4	4	3	3	3	3
Tuusula	0,2	0	0,1	0,1		0,2		3	4	2	3	1	0,4	0,3	27	25	23	23	23	22	22	22	22
Vihti			8	15	15	11	12					0,4	0,1		25	23	21	21	21	20	20	20	20
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	406	222	422	298	195	228	273	899	842	885	1002	940	664	957	352	332	307	303	296	281	279	279	279
Espoo	44	39	39	55	61	57	26	14	40	12	17	11	2	5	86	80	73	76	71	70	68	68	
Helsinki	709	169	301	258	155	116	123	6	3	3	9	12	16	6	155	141	127	121	117	116	114	114	
Kauniainen															4	5	5	6	3	3	3	3	3
Vantaa	21	16	10	17	7	21	9	20	16	14	15	13	15	7	100	96	89	86	84	80	78	78	
Yhteensä pääkaupunkiseutu	774	224	350	330	223	194	158	40	59	29	41	36	33	18	345	322	294	289	274	269	269	262	262

Taulukko 3. Rikkipäästöjen päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2010.
 Tabell 3. Utsläpp av svaveloxid (ton/år) åren 2004–2010.

Rikkipäästö	Energiantuotanto										Teollisuus										Autoliikenne									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010		
Askola																														
Hanko	209	208	202	223	185	199	111	415	258	288	332	336	214	290	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Hyvinkää	6	5	11	11	3	44	29	1	1	1	1	1																		
Inkoo	2619	83	2782	1977	155	205	1376																							
Järvenpää	55	65	30	20	4	24	45																							
Karjalohja																														
Karkkila	34	37	43	46	52	57	63		0,2	0,2	0,01	0,01	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Kerava	28	10	29	55	35	74	119																							
Kirkkonummi	330	331	331	350	334	282	299	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Lapinjärvi							8																							
Lohja	333	318	322	288	308	402	316	2	13	4	3	4	5	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Loviisa	1	0,2	19	10	20	26	0,2																							
Myrskylä																														
Mäntsälä	7	5	7	8	9	9	7,64																							
Nummi-Pusula																														
Nurmijärvi	50	58	56	39	31	32	43	10	11	5		1	0																	
Pornainen																														
Porvoo	3529	2923	2388	1988	1421	1106	1278	1849	1969	2183	3402	3902	4389	4504	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8			
Pukkila														0,1	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03			
Raasepori	9	10	29	19	24	41	23	0,1	14	15	9	0,1			0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
Sipoo	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,11	8	1	0,2	0,1	1	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			
Siuntio																														
Tuusula	0,4	0,1	1	1		3		21	25	18	26	6	22	16	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6			
Vihti				4	8	5	15				0,3	0,4	0,3	0,3	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6			
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	7207	4054	6250	5038	2589	2508	3726	2314	2292	2515	3771	4251	4632	4822	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
Espoo	1403	1337	1566	1577	1532	1365	758	29	43	56	48	48	22	20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Helsinki	3482	2056	3954	3091	1422	2042	2485	107	22	7	33	39	60	11	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
Kauniainen															0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Vantaa	582	587	697	695	866	987	909	95	45	93	94	50	44	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
Yhteensä pääkaupunkiseutu	5467	3980	6217	5363	3820	4394	4152	231	110	156	175	137	126	35	9	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8			

Taulukko 5. Autoliikenteen hiilimonoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2010.
 Tabell 5. Utsläpp av kolmonoxid från biltrafik (ton/år) åren 2004–2010.

Hiilimonoksidi tonnia/vuosi	Autoliikenne									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010			
Askola	273	249	223	217	213	193	185			
Hanko	303	277	234	224	219	188	177			
Hyvinkää	2009	1858	1665	1596	1548	1452	1421			
Inkoo	494	467	416	467	372	328	309			
Järvenpää	1291	1154	1012	988	967	872	831			
Karjalohja	106	98	82	76	74	64	59			
Karkkila	424	385	324	310	309	274	261			
Kerava	1319	1229	1117	1106	1072	1003	955			
Kirkkonummi	2385	2187	1958	1925	1864	1726	1669			
Lapinjärvi	241	284	252	235	228	212	213			
Lohja	1653	1555	1437	1305	1246	1651	1636			
Loviisa	1285	1207	1089	1044	1011	857	809			
Myrskylä	120	110	99	90	88	79	73			
Mäntsälä	2683	2491	2285	2229	2154	2094	2023			
Nummi-Pusula	626	603	537	519	480	463	453			
Nurmijärvi	3079	2877	2619	2535	2454	2198	2160			
Pornainen	228	213	190	184	182	167	159			
Porvoo	2692	2540	2289	2232	2174	2017	1926			
Pukkila	110	100	88	82	81	71	67			
Raasepori	1468	1330	1162	1102	1033	914	870			
Sipoo	2000	1891	1729	1804	1692	1294	1230			
Siuntio	387	354	312	286	283	255	244			
Tuusula	2397	2190	1958	1955	1914	1739	1667			
Vihti	2111	1952	1737	1698	1662	1534	1520			
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	29684	27601	24814	24209	23321	21646	20920			
Espoo	6656	6031	5361	5365	5134	4723	4522			
Helsinki	11574	10215	8854	8854	8092	7429	7191			
Kauniainen	252	226	205	205	195	176	168			
Vantaa	7776	7200	6518	6123	5974	5299	5072			
Yhteensä pääkaupunkiseutu	26258	23673	20937	20547	19395	17627	16953			

Taulukko 6. Satamien päästöt vuosina 2004–2010.
 Tabell 6. Utsläpp från hamnar åren 2004–2010.

Typenoksidit (t/v)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hanko	619	658	559	589	440	509
Inkoo			3	17	14	14
Kirkkonummi					15	
Loviisa				8	35	43
Porvoo					341	
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	619	658	562	613	845	566
Hiukkaset (t/v)						
Hanko	16	13	16	16	12	14
Inkoo			72		3	
Kirkkonummi					0,3	
Loviisa				1	1	1
Porvoo					8	
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	16	13	88	17	24	15
Rikkidioksidi (t/v)						
Hanko	215	250	187	198	147	174
Inkoo			1	2	2	1
Kirkkonummi					1	
Loviisa				3	3	2
Porvoo					30	
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	215	250	188	203	184	177
VOC-yhdisteet (t/v)						
Hanko	24	20	24	25	19	21
Inkoo						
Kirkkonummi					0,5	
Loviisa						
Porvoo					11	
Yhteensä ELY-keskuksen seuranta-alue	24	20	24	25	31	21

*Hangan, Inkoon ja Loviisan tiedot VAHTI-tietojärjestelmästä, Kirkkonummi ja Porvoo Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmästä MEERI 2009.

Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta

Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Yleisten teiden liikennemäärä tiedot saatiin Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Lohjan ajoneuvojakauma saatiin LIISA-laskentajärjestelmän tiedoista vuodelle 2009.

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

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

Päästötiheyden avulla arvioitiin kunnan ilmanlaatua.

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

missä

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

L_j on liikennemäärä tie/katuosuudella j

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

kevyt liikenne on bensiini- ja dieselkäyttöiset henkilöautot ja pakettiautot

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

raskas yhdistelmä on perävaunulliset kuorma-autot

Liite 3. Raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvot

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot.

Tabell 1. Gränsvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Raja-arvo µg/m ³	Sallitut ylitykset	Saavutettava viimeistään
Rikkidioksidi, SO ₂	tunti	350	24 h/vuosi	voimassa
	vrk	125	3 vrk/vuosi	voimassa
Typidioksidi, NO ₂	tunti	200	18 h/vuosi	voimassa
	vuosi	40	-	voimassa
Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	vrk	50	35 vrk/vuosi	voimassa
	vuosi	40	-	voimassa
Pienhiukkaset PM _{2,5}				voimassa
Lyijy, Pb	vuosi	0,5	-	voimassa
Bentseeni, C ₆ H ₆	vuosi	5	-	voimassa
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 mg/m ³	-	voimassa

Taulukko 2. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetut kriittiset tasot

Tabell 2. Kritiska nivåer för skydd av växtligheten och ekosystemen.

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso, µg/m ³
Rikkidioksidi SO ₂	kalenterivuosi ja talvi	20
Typen oksidit NO _x	kalenterivuosi	30

Taulukko 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typidioksidin kynnysarvot

Tabell 3. Tröskelvärdet för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid

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

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

Tabell 4. Målvärden för ozon, arsen, kadmium, nickel och benso(a)pyren.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo ja sen saavuttamisaika	Pitkän aikavälin tavoite
Terveyden suojeleminen:			
Otsoni O ₃	8 tunnin	120 µg/m ³ , 1.1.2010 alkaen sallitut ylitykset	120 µg/m ³ , ei ylityksiä
	liukuva keskiarvo	25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	
Arseeni As	vuosi	6 ng/m ³ , 1.1.2013 alkaen	
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, 1.1.2010 alkaen viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m ³ h, ei ylityksiä

* 80 µg/m³ ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m³ erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22 eli AOT40-indeksi.

Taulukko 5. Ilmanlaadun ohjearvot.

Tabell 5. Riktvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO mg/m^3	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi, SO ₂	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi, NO ₂	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi, CO	tunti	20	tuntikeskiarvo
	8 tuntia	8	liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma ,TSP	vrk	120	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	vuosi	50	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, PM ₁₀	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo TRS ilmoitetaan rikkinä

Liite 4. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2010

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO_2) ja pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) kuukausi- ja vuosikeskiarvot Keravalla ja Lohjalla vuonna 2010.

Tabell 1. Medeltal av inandningsbara partiklar (PM_{10}), kväve-monoxid (NO), kväve-dioxid (NO_2) och finpartiklar per månad och per år i Kervo och Lojo år 2010.

kk	Hengitettävät hiukkaset, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Typpimonoksidi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Typpidioksidi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Pienhiukkaset, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Lohja
1	19	13	22	8	34	25	10
2	17	13	14	6	28	20	11
3	20	8	12	4	27	14	6
4	41	19	9	3	21	12	8
5	22	16	5	2	15	9	8
6	14	9	5	2	13	7	4
7	22	14	4	1	15	6	8
8	17	10	6	2	16	8	6
9	15	9	13	3	19	10	5
10	18	11	17	3	22	10	8

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typpidioksidin (NO_2) vuorokausi- ja vuosikeskiarvot Keravalla ja Lohjalla vuonna 2010.

Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM_{10}) och kväve-dioxid (NO_2), som är jämförbara med dygnriktvärdet i Kervo och Lojo år 2010.

kk	Hengitettävät hiukkaset, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Typpidioksidi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja
1	32	25	57	47
2	31	23	52	39
3	65	21	43	26
4	91	43	37	21
5	43	34	29	14
6	21	14	25	12
7	44	24	26	11
8	29	19	28	14
9	27	22	30	20
10	41	25	39	22
11	35	12	37	32
12	39	21	45	32

*Tuloksia alle 75 % - Resultat mindre än 75 %
Hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja vuosikeskiarvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Typpidioksidin vuorokausi- ja vuosikeskiarvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.
Riktvärdet för inandningsbara partiklar per dygn är $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad. Riktvärdet för kväve-dioxid per dygn är $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och man jämför det med den näst största dygnhalten per månad.

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO_2) tuntiohjeeseen verrannolliset pitoisuudet Keravalla ja Lohjalla vuonna 2010.

Tabell 3. Halter av kväve-dioxid (NO_2), som är jämförbara med timriktvärdet i Kervo och Lojo år 2010.

kk	Typpidioksidi, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Kerava	Lohja
1	95	69
2	94	59
3	92	50
4	65	47
5	43	25
6	41	22
7	41	18
8	48	25
9	57	39
10	67	37
11	70	52
12	72	55

Tuntiohjeeseen on $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.
Timriktvärdet är $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och man jämför det med 99 procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) ja typpidioksidin (NO_2) mittausten ajallinen edustavuus.
 Tabell 4. Temporal representativitet av mätningarna för inandningsbara partiklar (PM_{10}), finpartiklar ($PM_{2,5}$) och kvävedioxid (NO_2).

kk	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
	Kerava	Lohja	Kerava	Lohja	Lohja
1	82,1	92,6	82,0	99,3	92,6
2	99,9	100,0	99,6	99,3	100,0
3	98,5	92,3	99,6	99,6	92,3
4	98,1	98,8	98,9	99,4	99,0
5	93,3	95,0	93,1	98,9	95,0
6	100,0	96,1	99,9	100,0	96,1
7	91,9	97,7	99,7	99,9	97,8
8	100,0	98,1	99,7	99,6	98,1
9	99,7	98,3	100,0	99,9	98,3
10	99,3	100,0	99,9	99,7	100,0
11	98,3	98,6	99,6	99,9	98,6
12	99,9	99,9	99,7	99,7	99,9

Liite 5. Typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudellamaalla vuonna 2010

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO_2) kuukausikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vuonna 2010.

Tabell 1. Månadsmedelvärden ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) av kvävedioxid (NO_2) år 2010.

NO_2	Hyvinkää			Järvenpää			Kerava		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Paik- kanro									
Kk	Uudenmaan- katu	Hämeenkatu	Terveys- keskus	Alhotie	Sibeliuksen- väylä	Vanhan- kyläntie	Ali-Keravan- tie	Kurkelankatu	Porvoontie
1	30	26	20	32	29	29	34	24	30
2	23	20	16	24	20	20	23	16	20
3	24	22	14	25	22	18			19
4	17	17	10	16	17	13	21	11	15
5	15	14	7	11	11	11	16	8	11
6	10	12	5	10	9	9	13	7	8
7	12	13	6	10	11	11	15	7	8
8	7	14	17	12	12	12	17	8	11
9	18	18	11	17	15	13	20	12	14
10	19	21	14	19	16	14	23	14	15
11	19	22	12						
12	24	24	16	18*	16*	16*	20*	14*	18*
Keski- arvo	18	19	12	18	16	15	20	12	16

Vuosiraja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

* tulos marras–joulukuun keskiarvo

NO_2	Kirkkonummi			Lohja			Nurmijärvi	
	1	1	2	1	2	3	1	2
Paik- kanro								
Kk	Puropolku	Sundsbergintie	Vanha Rantatie	Keskusaukio	Ojamon- harjuntie	Lohjan- harjuntie	Kirkonkylä	Klaukkala
1	26		23	29	25	34	32	33
2		20	19	24	19	30	24	24
3		13	11	17	15	25	19	24
4		11	10	15	13	23	14	19
5		10	9	16	11	24	12	14
6		6	6	10	8	18	9	13
7		7	7	9	10	20	10	13
8		9	8	14	11	24	14	14
9		10	8	13	12	26	15	18
10		8	8	13	11	24	15	21
11		15	12	17	15	25	17	20
12		22	19	24	20	28	24	25
Keski- arvo		12	11	17	14	25	17	20

Vuosiraja-arvo on $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

NO ₂	Porvoo			Tuusula			Vihti		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Paikka- nro	Rihkama- tori	urheilukenttä/ keskuskoulu	Maunu Eerikinpojankatu	Tuusulan väylä	Hämeentie	Järven- pääntie	Nummela	VT25 risteys	Tarvontie
1	34	30	29	40	32	33	36	35	50
2	30	23		31	22	22	27	27	31
3	26	23	21	26	17	22	26	21	32
4	24	19	18	24	15	18	21	19	30
5	19	14	12	23	14	13	18	20	24
6	15	10	10	16	11	11	14	13	21
7	18	12	11	19	12	12	14	16	20
8	19	13	12	23	14	13	18	18	21
9	20	16	15	25	16	16	22	20	21
10	18	15	15	25	17	20	23	18	25
11	24	18	16				23	22	29
12	28	21	20	25*	20*	20*	29	27	31
Keski- arvo	23	18	16	25	18	18	23	21	28

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m³.
* tulos marras-joulukuun keskiarvo

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2004–2010.

Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland åren 2004–2010

Kunta	Paikka		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hyvinkää	Uudenmaankatu	HY1	20	19	19	19	16	17	18
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12
Hanko	Santalantie	HA1						13	
	Hangonkyläntie	HA2						8	
	Kauppatori	HA3						13	
Järvenpää	Alhotie	JÄ1	18	16	17	16	15	16	18
	Sibeliuksen väylä	JÄ2	16	15	15	15	14	15	16
	Vanhankyläntie	JÄ3	14	14	14	13	12	13	15
Kerava	Ali-Keravantie 25	KE1	29	25	25				
	Keskustan kehä	KE2	24	21	22				
	Kirjasto kenttä	KE3	19	16	16				
	Ali-Keravantie	KE1 (uusi)				16	16	17	20
	Kurkelankatu	KE2 (uusi)				14	12	13	12
	Porvoontie	KE3 (uusi)				17	14	16	16
Kirkkonummi	Puropolku	KN1	10	9	11	10	8	9	
	Sundsbergintie	KN2 (uusi)							13
	Vanha Rantatie	KN2	13	9	11	10	9	9	11
Lohja	Keskusaukio	LO1	16	15	17	16	14	15	17
	Ojamonharjuntie	LO2	14	13	14	13	12	12	14
	Mäntynummen koulu	LO3	17	15	13	12	10		
	Lohjanharjuntie (skeittipuisto)	LO3 (uusi)						21	25
Nurmijärvi	Kirkonkylä	NU1	16	14	15	14	13	15	17
	Klaukkala	NU2	19	16	18	17	16	17	20
Porvoo	Mannerheiminkatu	PO1	26	22	24	23	20	21	23
	Aleksanterinkatu	PO2	18	18	19	17	15	16	18
	Tori	PO3	18	17	19				
	Maunu Eerikinpojan katu	PO3 (uusi)				16	13	16	16
Tuusula	Tuusulan väylä	TU1	20	21	22	20	19	21	25
	Hämeentie	TU2	15	15	15	16	13	14	18
	Järvenpääntie	TU3	19	19	18	17	16	17	18
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23
	Ojakkalantie	VI2	15	13					
	VT25 risteys	VI2 (uusi)			18	17	17	18	21
	Tarvontie	VI3	25	23	25	24	22	24	28

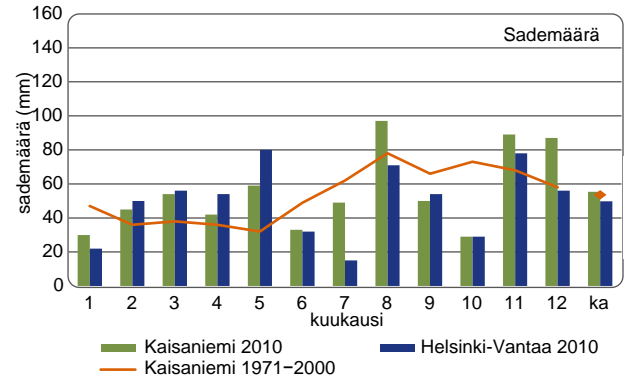
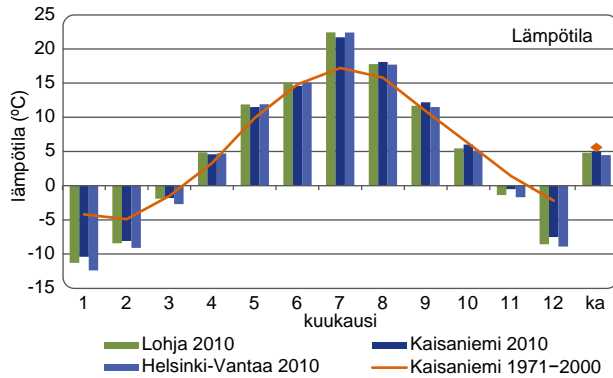
Liite 6. Säätila

Vuosi 2010 oli Ilmatieteen laitoksen mukaan hie- man tavanomaista kylmempi. Vuosi alkoi talvisen sään vallitessa ja talvi 2009–2010 olikin kylmin tal- ven1986–1987 jälkeen. Maan eteläosassa oli harvi- naisen paljon lunta. Toukokuun puolivälissä vallitsi poikkeuksellisen varhainen hellejakso, ja myös kesän keskilämpötila oli normaalia korkeampi. Syksyllä mar- raskuun puolivälissä alkoi kylmä sääjakso, joka jatkui vuoden loppuun (Ilmatieteen laitos 2010).

Pääkaupunkiseudulla vuosi 2010 oli lämmön ja sa- teen suhteen lähellä vertailukauden 1971–2000 kes- kiarvoja (kuvat 1 a ja b). Talvelle tyypillisiä ilmansaas-

teiden laimenemisen estäviä inversiotilanteita esiintyi muutaman kerran, mutta ne olivat lyhytkestoisia. Kesä oli lämmin ja melko vähäsateinen. Alkusyksyn läm- pötila oli melko lähellä keskimääräistä, mutta sade- määrät jäivät edelleen keskimääräistä vähäisemmiksi. Marraskuussa sää kylmeni selvästi ja runsaat sateet tulivat lumena. Pysyvä lumipeite saatiin marraskuun puolivälin tienoilla (Malkki ym. 2011).

Pääkaupunkiseudulla tuuli puhalsi yleisimmin lou- naasta. Idänpuoleisia tuulia oli kuitenkin tavanomaista runsaammin. Kuukausien väliset erot tuulen suun- nassa olivat kuitenkin melko suuria.



Kuva 1 a ja b. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina 2010 sekä vertailujaksolla 1971–2000 Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaan lentokentällä (Ilmatieteen laitos 2010) ja HSY:n mittauspisteessä Lohjalla.

Bild 1 a och b. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärdet i år 2010, samt under referensperioden 1971–2000 i Kaisaniemi, på Helsingfors-Vanda flygfält (Ilmatieteen laitos 2010) och i HSY:s mätningpunkt i Lojo.

Liite 7. Mittausverkko ja mittausasemat

Mittausverkon toiminta vuonna 2010

Mittausasemat

Vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Keravalle.

Mittausasemien toiminta

Lohjalta ja Keravalta saatiin kaikista mitattavista komponenteista riittävästi mittaustuloksia ohjearvoihin ja raja-arvoihin vertaamiseksi. Lohjalla typenoksidien mittauksissa oli ongelmia loka-marraskuussa 2010, mikä vaikutti tulosten oikeellisuuteen siten, että loka-marraskuun tulokset ovat suuntaa-antavia.

Reaaliaikainen raportointi

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

Mittausmenetelmät ja laitteet

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

Hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten referenssimenetelmiksi on määritelty keräinmenetelmät, mutta HSY käyttää pitoisuuksien mittaamiseen jatkuvatoimisia menetelmiä. Tulosten yhteneväisyyden osoittamiseksi Ilmatieteen laitos ja YTV (nykyinen HSY) vertasivat Vallilassa syksystä 2000 kesään 2001 jatkuvatoimisia laitteita (TEOM ja FH 62-IR) ja

Kleinfiltergerätiä, joka on yksi referenssikeräimistä. Vertailun mukaan jatkuvatoimiset laitteet antoivat referenssimenetelmän kanssa riittävän yhdenmukaisia tuloksia eikä korjauskerrointa tarvita. Vuoden 2008 alussa otettiin käyttöön uuden tyyppinen jatkuvatoiminen hiukkasmittalaite (Grimm Model 180). Grimmin PM10 tulokset on korjattu kertoimella 0,82. Ilmatieteen laitos on tehnyt vuosina 2007–2008 uuden laitevertailun eri hiukkaslaitteiden ekvivalenttisuuden osoittamiseksi (Waldén ym. 2010). Hengitettävien hiukkasten osalta uusia korjauskertoimia ei huomioida tulosten laskennassa.

Myös pienhiukkasten (PM_{2.5}) mittauksissa HSY käyttää jatkuvatoimisia laitteita. Kaikkien tässä raportissa olevien pienhiukkastulosten laskennassa on käytetty Ilmatieteen laitoksen vuosien 2007–2008 laitevertailussa saamia 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 Ilmatieteen laitoksen korjausyhtälöillä.

Typidioksidipitoisuuksien passiivikeräinmäärityksissä käytetään IVL -tyyppisiä keräimiä. Näytteiden keräysaika on kuukausi ja keräysalustana on NaOH:a ja NaI:a sisältävä metanoliliuos. Näytteiden analysoinnista vastaa Metropolilab Oy.

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

Mittalaitteet kalibroidaan mittaussuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti.

Typenoksidianalysaattoreiden NO- ja NO_x-kanavat kalibroidiin kolmen kuukauden välein nollakaasulla ja kalibroitikaasulla, jonka pitoisuus oli 800 ppb. Laitteiden lineaarisuus tarkistettiin kerran vuodessa monipistekalibroinnilla käyttäen seuraavia pitoisuuksia: 0, 200, 400, 600 ja 800 ppb. Kalibroitikaasut tuotettiin laimentamalla kaasua, jonka pitoisuus oli 10 ppm. Monipistekalibroinnin yhteydessä tarkastettiin myös analysaattorin NO₂-konvertterin hyötysuhde. Ennen kalibroitikierrosta kenttäkalibroinnissa käytettävän kaasun pitoisuutta verrattiin toisella laimentimella väkevämmästä NO-pullostaa (pitoisuus 25 ppm, tarkkuus 2 %) tuotettuun kaasuun. Typenoksidianalysaattoreille on tehty automaattinen nolla- ja aluetason tarkistus

kerran viikossa. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimintaa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Jatkuvatoimisten hiukkasanalysointilaitteiden virtaukset on kalibroitu puolen vuoden välein Bronchorst mas-savirtamittarien avulla. FH 62 I-R:n massanmittaus on kalibroitu puolen vuoden välein mittaamalla kalib-rointilevyn β -säteilyn absorptio.

Typenoksidi-, hiilimonoksidi- ja rikkidioksidimittausten laadun varmistamiseksi pääkaupunkiseudun mittausverkko osallistui Ilmatieteenlaitoksen Kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämään vertailumittauskierroksiin. Osana vertailumittauksia oli mittausaseman ja mittausverkon toiminnan auditointi. Vertailuja on suoritettu joulukuussa 2003 ja kesäkuussa 2006. Vuoden 2006 vertailumittauksissa oli mukana myös otsonimittaukset.

Mittausmenetelmät ja mittalaitteet vuonna 2010

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typen oksidit (NO ja NO _x)	kemiluminenssi	Horiba APNA 360/370	Lohja, Kerava
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)	β -säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Kerava
	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sää parametrit: tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika, sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja

Liite 8. Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen	ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.
CO	hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu
CO ₂	hiilidioksidi, kasvihuonekaasu
Episodi	tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episoditilanteissa typenoksidit ja hiukkaset ovat haittojen kannalta merkittävimpiä. Niiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset ja otsoni aiheuttavat myös silloin tällöin episodi-tilanteita.
Ilmanlaatuindeksi	ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO ja O ₃ , joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksini on jaettu 5 luokkaan; hyvästä erittäin huonoon.
Ilmansaasteet	ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita ilmassa
Lämmitystarveluku	on summa, johon joka päivä lisätään oletetun huonelämpötilan (+ 17° C) ja ulkoilman vuorokausikeskilämpötilan erotus, jos keskilämpötila on alle + 12° C syksyllä ja alle + 10° C keväällä. Saatu summa kuvaa sitä, paljonko rakennuksia on jouduttu lämmittämään.
Maanpintainversio	tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.
Mikrogramma	µg, tuhannesosa milligrammaa, ts. miljoonasosa grammaa
NO	typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettava kaasu
NO ₂	typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu
NO _x	typenoksidit (NO + NO ₂ , NO ₂ :ksi laskettuna)
O ₃	otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Ohjearvot	kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.
PAH	polysykliset aromaattiset hiilivedyt
Pitoisuus	epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m ³)
PM _{2,5}	pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm
PM ₁₀	hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm
Raja-arvo	määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.
SO ₂	rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet (aiemmissa raporteissa on käytetty hiilivedyt-termiä). Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Päivi Aarnio Kati Loukkola Johannes Lounasheimo		Julkaisuaika Joulukuu 2011		
		Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010				
Tiivistelmä Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2010 Keravalla ja Lohjalla enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää. Välttävän, huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tilanteita oli melko vähän. Hengitettävät hiukkaset olivat pääosin syynä huonon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2010 ylittyneet Keravalla ja Lohjalla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu ohjearvo ylittyi Keravan mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat sekä Keravalla että Lohjalla matalammat kuin aiempina vuosina. Runsaslumisen talven vuoksi kevään 2010 katupölykausi käynnistyi hitaasti ja melko myöhään, maaliskuun puolivälin tienoilla. Maaliskuun ja huhtikuun alun sateinen ja kostea sää hillitsivät kuitenkin pölyämistä niin, että pisin yhtenäinen pölyämiskausi osui 5.4.–19.4. väliselle ajalle. Toukokuun puolivälissä pölyäminen jatkui, erityisesti vilkasliikenteisissä ympäristöissä. Pienhiukkasten vuosipitoisuus oli Lohjalla selvästi raja-arvoa alempi, mutta hieman edellisvuotta korkeampi. Sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa saadut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet olivat yleisesti korkeammat kuin vuonna 2009 tai 2008. Otsonipitoisuudet ylittivät sekä terveys- että kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet. Sen sijaan vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylittyneet. Vuonna 2010 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten ja päästökartoitusten perusteella rikkidioksidin, hiili-monoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet olivat raja-arvojen alapuolella ja arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet vastaavasti tavoitearvoja alempia. Polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. Eri päästölähteiden yhteenlasketut typenoksidien, hiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt lisääntyivät vuonna 2010 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoteen 2009 verrattuna.				
Asiasanat Ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa				
ISBN (painettu) 978-952-257-373-5	ISBN (PDF) 978-952-257-374-2	ISSN-L 1798-8101	ISSN (painettu) 1798-8101	ISSN (verkkojulkaisu) 1798-8071
Kokonaissivumäärä 144		Kieli suomi	Hinta (sis. alv 8%) -	
Julkaisun myynti/jakaja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Julkaisu on saatavana verkossa: www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut				
Julkaisun kustantaja Uudenmaan elinkeino- liikenne ja ympäristökeskus				
Painopaikka ja -aika KopiJyvä Oy 2011				

PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nylands publikationer 16/2011				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Päivi Aarnio Kati Loukkola Johannes Lounasheimo		Publiceringsdatum December 2011		
		Utgivare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansör/uppdragsgivare		
Publikationens titel Ilmanlaatu Uudellamaalla 2010 (Luftkvalitet inom Nyland i år 2010)				
Sammandrag Beräknad på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten år 2010 mestadels god eller tillfredställande i Kervo och Lojo. Situationer med nöjaktig, dålig och mycket dålig luftkvalitet förekom relativt sällan. Inandningsbara partiklar var huvudsakligen orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet. Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2010 i Kervo och Lojo. Riktvärdet för dygnskoncentrationen av inandningsbara partiklar överskreds endast i april på mätstationen i Kervo, i Lojo inte alls. Koncentrationerna av inandningsbara partiklar var, såväl i Kervo som i Lojo, lägre än tidigare år. På grund av den snörika vintern år 2010 inleddes gatudammperioden långsamt och rätt sent, omkring mitten av mars. Det regniga och fuktiga vädret i början av mars och april dämpade dock dammningen så, att den längsta sammanhängande dammningsperioden inföll under tiden 5.4.–19.4. I mitten på maj fortsatte dammningen, särskilt i livligt trafikerade miljöer. Årskoncentrationen för finpartiklar låg i Lojo klart lägre än gränsvärdet, men en aning högre än föregående år. Kvävedioxidhalterna från såväl kontinuerliga mätningar som vid passivinsamlarkarteringar låg klart under gräns- och riktvärdena. Halterna var i allmänhet högre än under åren 2009 eller 2008. Ozonhalterna överskred de såväl hälso- som växtlighetsbaserade målsättningarna på lång sikt. Däremot överskreds inte målvärdena för 2010. År 2010 var halterna högre än föregående år. På basen av mätningar och utsläppskarteringar i huvudstadsregionen låg koncentrationerna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly under gränsvärdena och koncentrationerna av arsen, kadmium och nickel motsvarande lägre än målvärdena. Om koncentrationerna av polyaromatiska kolväten finns det tillsvidare otillräckligt med uppgifter. Olika utsläppskällors sammanlagda utsläpp av kväveoxider, partiklar, svaveldioxid, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar ökade år 2010 inom ELY- centralens uppföljningsområde jämfört med år 2009.				
Nyckelord luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation)
978-952-257-373-5	978-952-257-374-2	1798-8101	1798-8101	1798-8071
Sidantal	Språk		Pris (inneh. moms 8%)	
144	finska		-	
Beställningar/distribution Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland Publikationen finns på webben: www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer				
Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland				
Tryckeri, ort och tidpunkt KopiJyvä Oy 2011				

Uudenmaan elinkeino-,
liikenne- ja ympäristökeskus
Asemapäällikönkatu 14
PL 36, 00521 Helsinki
puh. 020 636 0070
www.ely-keskus.fi

ISBN 978-952-257-373-5 (painettu)
ISBN 978-952-257-374-2 (PDF)

ISSN-L 1798-8101
ISSN 1798-8101 (painettu)
ISSN 1798-8071 (verkkojulkaisu)