



Ilmanlaatu Uudellamaalla 2011

PÄIVI AARNIO | KATI LOUKKOLA



Ilmanlaatu Uudellamaalla 2011

PÄIVI AARNIO
KATI LOUKKOLA

RAPORTEJA 97 | 2012

ILMANLAATU UDELLAMAALLA 2011

Taitto: Edita Prima Oy

Kansikuva: Uudenmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kartat: ©Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/12

Painopaikka: KopiJyvä Oy

ISBN 978-952-257-633-0 (painettu)

ISBN 978-952-257-634-7 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (painettu)

ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-634-7

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista	5
2.1	Yleistä	5
2.2	Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	5
2.3	Ilmansaasteiden luontovaikutukset	6
2.4	Vaikutukset epäpuhtauksittain	6
3	Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna	9
3.1	Autoliikenne	12
3.2	Energiantuotanto	13
3.3	Teollisuus	13
	Puun pienpoltto ja öljylämmitys	15
3.5	Satamat	17
4	Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2011	18
4.1	Ilmanlaadun seuranta	18
4.1.1	Liikenneasema Porvoossa	19
4.1.2	Kaupunkitausta-asema Lohjalla	19
4.2	Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot	20
4.3	Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin	22
4.3.1	Hengitettävät hiukkaset	22
4.3.2	Pienhiukkaset	24
4.3.3	Typpidioksidi	25
4.3.4	Otsoni	27
4.3.5	Rikkidioksidi	29
4.3.6	Bentseeni	29
4.3.7	Hiilimonoksidi	29
4.3.8	Lyijy	30
4.3.9	Raskasmetallit ja polyaromaattiset hiilivedyt	30
4.4	Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu	30
4.4.1	Vuodenaikaisvaihtelu	31
4.4.2	Vuorokausivaihtelu	31
4.5	Korkeiden pitoisuuksien episodit	31
4.5.1	Kevätpölykausi 2011	32
4.5.2	Pienhiukkasepisodit	33
4.5.3	Otsonin kaukokulkeutuminen	34
4.6	Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna	35
4.7	Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina	37
5.	Ilmanlaatuarviot kunnittain	39
5.1	Askola	41
5.2	Hanko – Hangö	43
5.3	Hyvinkää	47
5.4	Inkoo – Ingå	49
5.5	Järvenpää	53
5.6	Karjalohja	55

5.7	Karkkila	57
5.8	Kerava	59
5.9	Kirkkonummi – Kyrkslätt.....	61
5.10	Lapinjärvi – Lappträsk	66
5.11	Lohja – Lojo	69
5.12	Loviisa – Lovisa	75
5.13	Myrskylä – Mörskom.....	79
5.14	Mäntsälä.....	83
5.15	Nummi-Pusula.....	85
5.16	Nurmijärvi	87
5.17	Pornainen.....	89
5.18	Porvoo – Borgå	91
5.19	Pukkila.....	97
5.20	Raasepori – Raseborg.....	99
5.21	Sipoo – Sibbo	103
5.22	Siuntio – Sjundeå.....	107
5.23	Tuusula	111
5.24	Vihti	113
6	Johtopäätökset	117
	Liikenteen päästöt vaikuttavat eniten hengitysilman laatuun	118
	Teollisuus on merkittävä päästölähde.....	119
	Energiantuotannon päästöt vaihtelevat vuosittain suuresti.....	119
	Bioindikaattorit täydentävät käsitystä ilmanlaadusta	119
6	Slutsatser	120
	Trafikens utsläpp påverkar inandningsluftens kvalitet mest	121
	Utsläppen från småskalig vedeldning försämrar luftkvaliteten i bostadsområdena.....	121
	Industrin är en betydande utsläppskälla	122
	Bioindikatorerna kompletterade uppfattningen om luftkvaliteten.....	122
7	Yhteenveto	123
	Puun pienpoltton päästöarvio on päivitetty	123
	Ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä	123
	Katupöly heikensi ilmanlaatua keväällä	124
	Epäpuhtauksien vaikutukset näkyvät mäntyjen jäkälissä	125
7	Sammandrag.....	126
	Utsläppsberäkningen för småskalig vedeldning har uppdaterats.....	126
	Luftkvaliteten var mestadels bra eller nöjaktig.....	126
	Gatudammet försämrade luftkvaliteten på våren	127
	Föreningarnas effekter märks på tallarnas lavar	127
	Lähteet	127
	Liitteet	130
	Liite 1. Päästöt	130
	Liite 2. Autoliikenteen päästöiheyden laskenta	135

Liite 3. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2011	136
Liite 4. Typpidioksidin (NO ₂) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla	138
Liite 5. Säätila	141
Liite 6. Mittausverkon toiminta vuonna 2011.....	142
Liite 7. Lyhenteitä ja määritelmiä	144
Liite 8. Katupölyn haittojen vähentäminen	145

1 Johdanto

Merkittävimpiä ilmanlaatua heikentävät epäpuhtauksia ovat hiukkaset, otsoni, typpidioksidi, rikkidioksidi, jotkin haihtuvat hiilivedyt kuten bentseeni ja osa polyaromaattista hiilivedyistä, esimerkiksi bentso(a)pyreeni sekä 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 väestökeskittymää, johon voi kuulua yksi tai useampi kunta. Pääkaupunkiseutu on Suomessa ainoa em. asetuksen tarkoittama väestökeskittymä ja muodostaa oman seuranta-alueensa. Typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja lyijyn osalta 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.

Pitoisuuksien ja asukasluvun perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella tulee tarkkailla hiukkasten pitoisuuksia jatkuvien mittauksien kolmella 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 päästökar-

toitukset. Myös pääkaupunkiseudun ja alueen teollisuuslaitosten mittausten 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 Helsingin seudun ympäristöpalvelut – kuntayhtymä HSY. Ohjelmaan sisältyvän jäkäläkartoituksen toteutti Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus vuonna 2009.

Vuosi 2011 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelmien kahdeksas toteutusvuosi. Ilmanlaatua seurattiin jatkuvien mittauksien vilkasliikenteisessä ympäristössä Porvoossa 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 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 märkälassekumana, kuivalassekumana 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 keskustassa 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 ilmansaasteille kuitenkin vaihtelee. Niin sanotut herkät väestöryhmät saavat oireita ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä jo kohtalaisen pienistä ilmansaas-

tepitoisuuksista. Herkkiä väestöryhmiä ovat kaikenikäiset astmaatit, 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 pakkanen voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita.

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

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 neulasvaurioiden sekä puiden rungolla kasvavien jäkäliden vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaan käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina selvittäessä ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on kartoitettu bioindikaattoreilla ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Viimeisin kartoitus on tehty vuonna 2009 (Huuskonen ym. 2010). Tulokset kertovat elinympäristömme 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 keuhkoihin ääresisöihin. 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 keuhkorakkeisiin asti. Alle 0,1 mikrometrin suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi ja ne saattavat tunkeutua keuhkorakkeista verenkiertoon.

Hiukkasten merkittävimpiä päästölähteitä ovat liikenne, energiantuotanto ja puun pienpoltto. Suurin osa kaupunki-ilman hengitettävistä hiukkasista on kuitenkin peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin maaliskuussa, kun jauhautunut 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 tyyneellä säällä.

Eniten terveyshaittoja aiheuttava typenoksidi on typpidioksidi (NO₂), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaattikoilla 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 sen 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 auringonsäteilyn vaikutuksesta ilmassa hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska sitä myös kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Samalla kuitenkin syntyy muita haitallisia epäpuhtauksia kuten typpidioksidia.

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

Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. 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 neulasiin. 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 astmaattikojen kohtauksia. Rikkidioksidin aiheuttamia tyypillisiä äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen. Astmaatit ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ja erityisesti pakkanen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

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

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 anemioita 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 puolihiaituvia ja esiintyvät

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

Monet haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ovat haisevia ja ärsyttäviä ja jotkut niistä lisäävät syöpäriskiä. Esimerkiksi syöpävaaraa aiheuttavan bentseenin pitoisuudet ovat koholla vilkasliikenteisissä paikoissa ja paikoin myös asuinalueilla, joilla on runsaasti talokoh- taista puulämmitystä. VOC-yhdisteet ja typenoksidit muodostavat alailmakehässä otsonia, joka on terve- ydelle 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 hiukkasmuodossa. PAH-yhdisteitä muodostuu epä- täydellisen palamisen seurauksena. Monet PAH-yh- disteet, kuten bentso(a)pyreeni, lisäävät syöpäriskiä. Kohonneita PAH-pitoisuuksia esiintyy erityisesti asun- toalueilla, joilla on paljon talokoh- taista puulämmitystä. Myös liikenteen päästöt nostavat hieman PAH-pitoi- suuksia.

Raskasmetallit

Suomen kaupungeissa esiintyvät lyijypitoisuudet ovat matalia ja laskeneet huomattavasti 1980-luvun taso- ta, koska lyijyllisen bensiinin myynti lopetettiin vuonna 1994. Niinpä lyijyn ei katsota enää aiheuttavan mer- kittävää haittaa lasten kehittyvälle keskushermostolle. Syöpävaarallisten arseenin, kadmiumin ja nikkelin pi- toisuudet ovat kohonneita erityisesti metalliteollisuus- ympäristöissä.

Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet ovat pääosin pe- räisin teollisuudesta, erityisesti selluteollisuudesta ja öljynjalostuksesta, mutta myös jätteenkäsittelystä. Useat pelkistyneet rikkiyhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja alentavat siten viihtyi-

syttä. Lisäksi ne aiheuttavat silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireita, hengenahdistusta sekä päänsärkyä ja pahoinvointia. Pelkistyneet rikkiyhdisteet saastuttavat ilmaa paikallisesti päästölähteiden läheisyydessä. Ta- vallisesti korkeita pitoisuuksia esiintyy ilmassa lyhytai- kaisesti. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat viime vuosina vähentyneet.

Hiilidioksidi (CO₂)

Hiilidioksidipäästöjä syntyy kaikessa palamisessa. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyvä hiilidioksi- di edistää kasvihuoneilmiötä, mutta se ei aiheuta pai- kallisia ilmanlaatuhaittoja.

Musta hiili (BC)

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

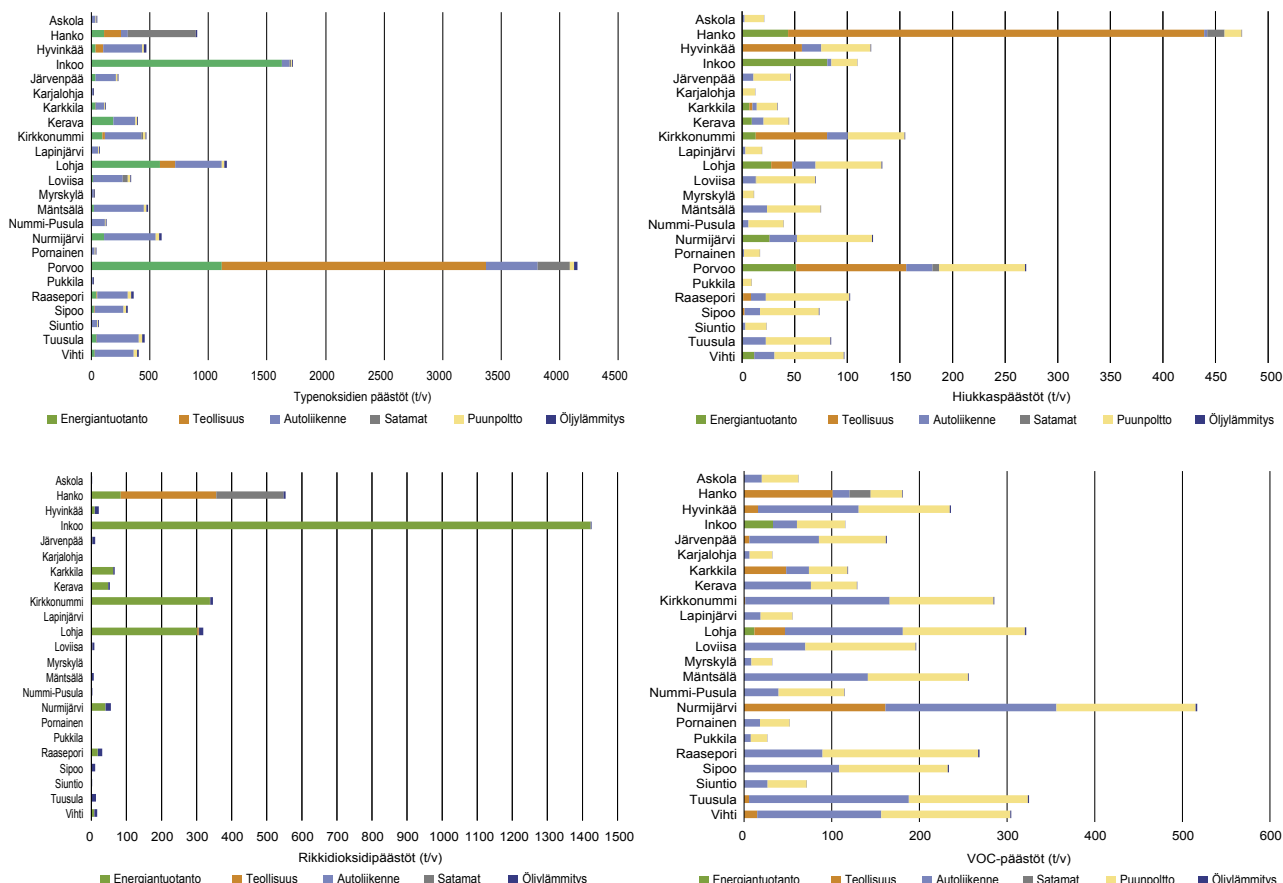
Musta hiili on yhdistetty sekä kasvihuoneilmion voi- mistumiseen (sitoo tehokkaasti lämmittävää auringon säteilyä) että terveyshaittoihin. Epäorgaaninen hiili it- sessään ei ole erityisen haitallista, mutta polttoproses- seissa vapautuvaan hiileen on aina sitoutuneena ter- veydelle haitallisia metalleja ja orgaanisia yhdisteitä. Mustan hiilen pitoisuus on hyvä polttoperäisten pien- hiukkasten pitoisuuden mitta.

Lyhytaikainen altistuminen korkeille polttoperäisten hiukkasten pitoisuuksille on yhdistetty sydän- ja hen- gityselinsairauksien 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 te- hokasta tuloilman suodatusta. Vilkaasti liikennöidyn tien lähellä asuminen on tutkimuksissa ollut yhteydes- sä esimerkiksi kohonneeseen astman ja sydänsairau- den riskiin.

3 Päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puun pienpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Eri sektoreiden

aiheuttamat päästöt on esitetty taulukossa 1 ja vastaavasti tilanne kunnittain kuvassa 1 sekä luvussa 5. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Uudenmaan liitto 2009) eivätkä ne ole mukana tässä raportissa.



Kuva 1 a-d. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja liikenteen päästöt vuonna 2011 ja pienpoltton päästöt vuonna 2010.

Bild 1 a-d. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och trafikens utsläpp år 2011 och utsläppen från småskalig förbränning år 2010.

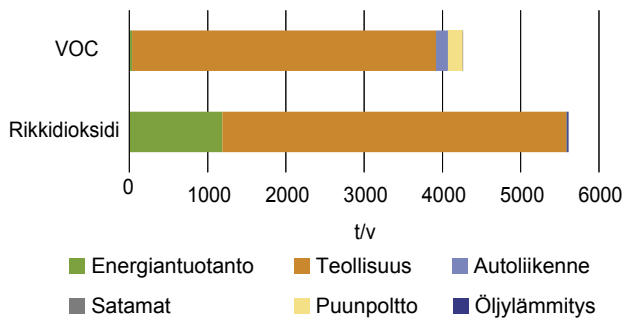
Taulukko 1. Ilman epäpuhtauksien päästöt Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella* vuonna 2011. Puun polton ja öljylämmityksen päästöarvio on laadittu vuodelle 2010.

Tabell 1. Utsläpp inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde* år 2011. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från år 2010.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidit		Hiilimonoksidit		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	4101	32	273	13	3523	41	325	1	79	0,9
Teollisuus	2637	20	658	30	4671	55	5428	21	4273	51
Autoliikenne	4684	36	270	12	8	0,1	19649	77	1868	22
Satamat	923	7	24	1	209	2	123	0,5	34	0,4
Puunpoltto	372	3	937	43					2089	25
Öljylämmitys	265	2	11	0,5	152	2			19	0,2
Yhteensä	12983	100	2172	100	8563	100	25527	100	8362	100

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

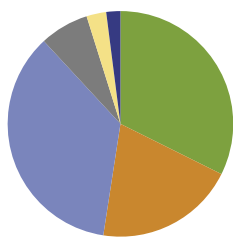
*Nylands ELY-centrals uppföljningsområde = Nyland med undantag av huvudstadsregionen



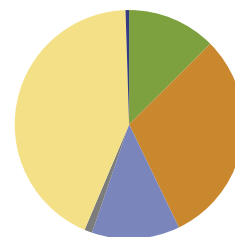
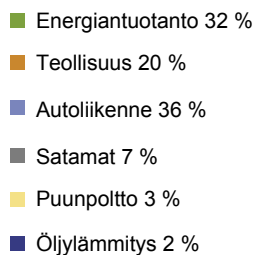
Kuva 1 e. Rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt Porvoossa vuonna 2011. Puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvio on vuodelta 2010.

Bild 1 e. Utsläppen av svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar i Borgå år 2011. Utsläppsberäkningen för ved- och oljeeldning är från 2010.

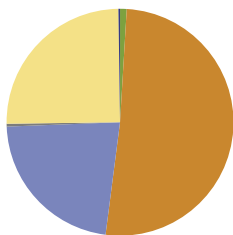
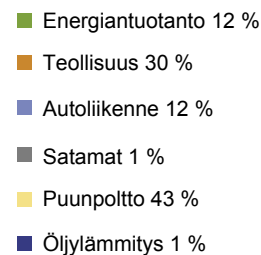
Vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen päästöt olivat seuraavat: typenoksidit noin 13 000, hiukkaset noin 2 200, rikkidioksidi noin 8 600, hiilimonoksidi eli häkä noin 25 500 ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet noin 8 400 tonnia. Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta myös naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2011 pääkaupunkiseudun typenoksidi-päästöt olivat noin 14 000, hiukkasten noin 560, rikkidioksidin noin 4 200, hiilimonoksidin noin 20 800 ja VOC-yhdisteiden noin 3 200 tonnia (Malkki ym. 2012, Mäkelä 2012).



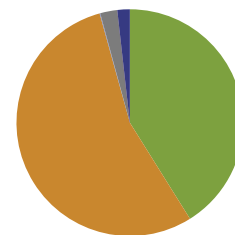
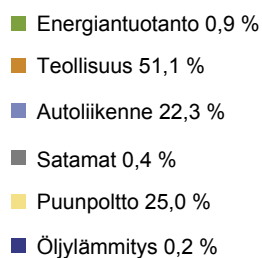
Typenoksidit



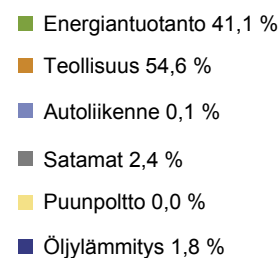
Hiukkaset



VOC-yhdisteet



Rikkidioksidi



Kuva 2. Eri päästölähteiden osuudet kokonaispäästöistä Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2011. Puunpoltton päästötiedot ovat vuodelta 2010. Liikenteen päästöissä ovat mukana vain suorat pakokaasupäästöt, epäsuorat päästöt (jarruista, renkaista ym. peräisin olevat päästöt, liikenteen nostattama katupöly) eivät sisälly lukuihin.

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

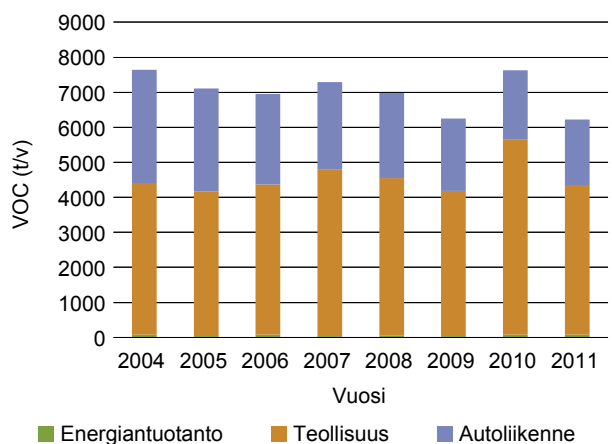
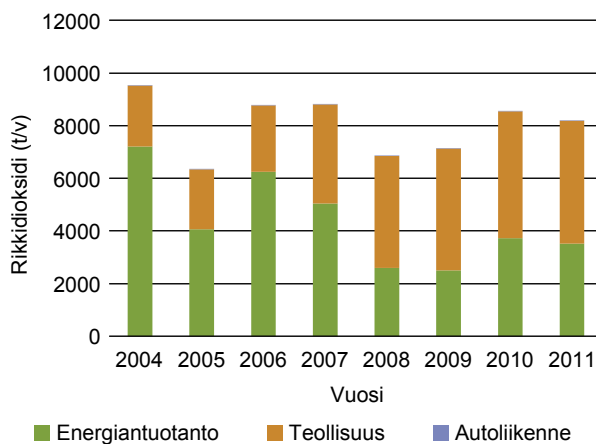
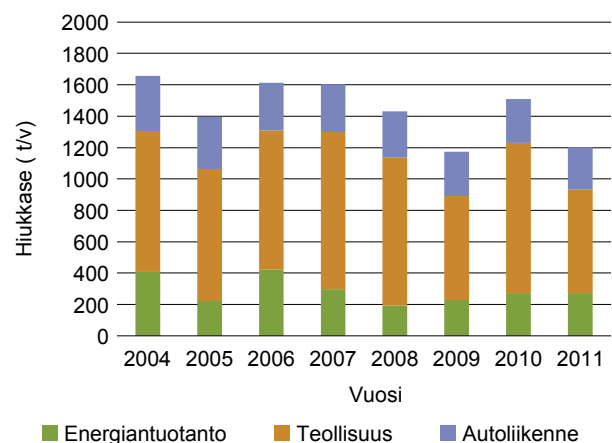
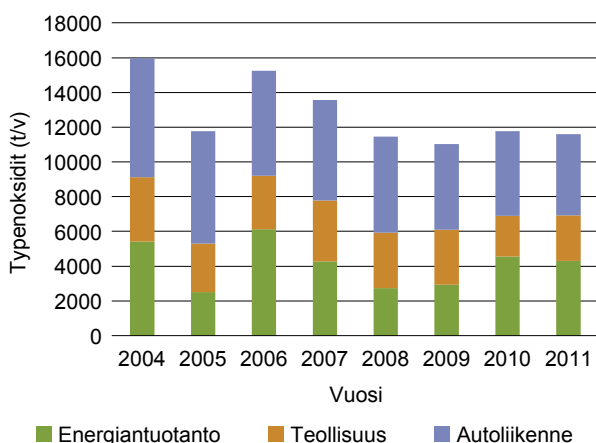
Eri päästölähteiden osuudet päästöissä vuonna 2011 on esitetty kuvassa 2. Kuvassa ei ole esitetty hiilimonoksidipäästöjä, jotka ovat lähes kokonaan peräisin liikenteestä, Hangon Koverharin terästehtaasta sekä Kilpilahden teollisuusalueelta. Vuosien 2004–2011 päästöt kunnittain ja päästösektoreittain on esitetty liitteessä 1.

Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut päästöt vähenivät vuoteen 2010 verrattuna. Typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt vähenivät vain vähän, alle 5 %, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt noin viidenneksen. Hiukkaspäästöjen vähenemiseen vaikutti erityisesti Hangon Koverharin terästehtaan päästöjen lasku. Porvoon Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöjen selvä lasku puolestaan selittää valtaosan VOC-päästöjen vähenemästä. VOC-päästöjen lasku oli kuitenkin seurausta arviointitavan muutok-

sesta. Vuonna 2010 päästöt arvioitiin tavanomaisesta poiketen laskennallisesti pahimman tilanteen pohjalta päästömittauksissa ilmenneiden ongelmien vuoksi, ja päästöt olivat siten suuremmat kuin yleensä. Vuonna 2011 Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöt olivat likimain samalla tasolla kuin vuonna 2009.

Pienpolton päästöt eivät ole mukana tässä vertailussa, koska niitä ei arvioida vuosittain. Päästökäytännön arviointia vaikeuttaa se, että kaikkien lupavelvollisten laitosten päästötietoja ei ollut saatavissa raporttia kirjoitettaessa. Tiedot on kuitenkin saatu suurimmista päästölähteistä.

Vuosina 2004–2011 eri epäpuhtauksien päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa mitään säännömukaista kehitystä. Inkoon voimalaitoksen tuotanto vaihtelee vuosittain huomattavasti ja sillä on suurin vaikutus päästöjen vaihteluun.



Kuva 3 Teollisuuden, energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilmaan Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2011: a) typenoksidit, b) hiukkaset, c) rikkidioksidi, d) haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteen päästöissä ovat 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-centralis uppföljningsområde åren 2004–2011. Av trafikens utsläpp finns endast direkta avgasutsläpp med, indirekta utsläpp (utsläpp från bromsar, däck osv., gatudamm som virvlas upp av trafiken) ingår inte i talen.

Päästöjen kehittyminen vuosina 2004–2011 on esitetty kuvissa 3 a–d. Liitteeseen 1 on koottu sekä kuntakohtaiset kokonaispäästöt että sektoreittain eritellyt päästöt kahdeksalta kuluneelta vuodelta. Vuosien välistä vertailua hankaloittaa, että päästöt on eri vuosina raportoitu vaihtelevasti.

3.1 Autoliikenne

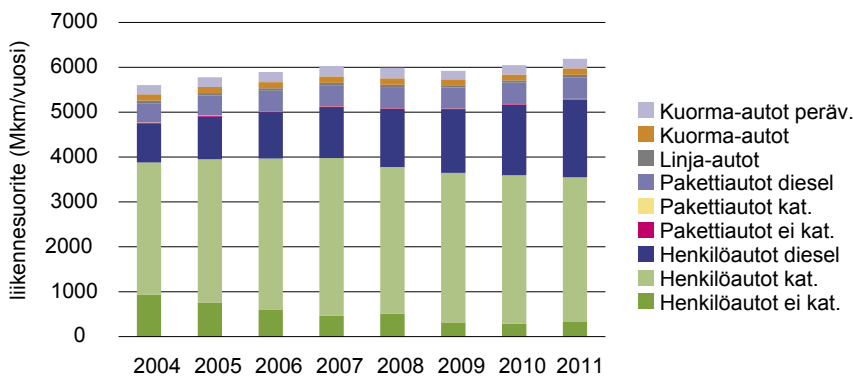
Autoliikenne aiheutti vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella valtaosan hiilimonoksidipäästöistä, lähes 40 prosenttia typenoksidipäästöistä ja noin viidenneksen VOC-yhdisteiden päästöistä. Alueen hiukkaspäästöistä liikenteen osuus oli hieman yli kymmenen prosenttia, mutta tämä ei sisällä nk. epäsuoria päästöjä, joita ovat mm jarruista, renkaista ym. peräisin olevat hiukkaset, liikenteen nostattama katupöly jne. Epäsuorat hiukkaspäästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä, mutta niiden määrää on vaikea arvioida (kuva 2 a–d).

Liikennesuorite (= ajettujen kilometrien määrä) kasvoi Uudenmaalla vuosina 2004–2007, mutta kääntyi lievään laskuun vuonna 2008 taloudellisen taantumien seurauksena (kuva 4). Lasku jatkui vielä vuonna 2009. Taloudellinen taantuma vaikutti erityisesti raskaan liikenteen suoritteisiin. Vuonna 2010 liikennesuorite kääntyi jälleen nousuun ja oli likimain samalla tasolla kuin vuonna 2007. Vuonna 2011 liikennesuorite kasvoi hieman yli 2 % edellisvuoteen verrattuna. Liikennemäärien kasvusta huolimatta liikenteen typenoksidien, hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöt vähenivät 3 - 6 % vuoteen 2010 verrattuna. Liikenteen rikkidioksidipäästöt ovat hyvin pienet ja ne pysyivät edellisvuoden tasolla. Liikenteen kokonaisosuus on kasvanut noin 10 % verrattuna vuoteen 2004. Dieselhenkilöautojen suorite on kasvanut noin kaksinkertaiseksi ja ilman katalysaattoria olevien henkilöautojen

suorite puolestaan vähentynyt alle puoleen (kuva 4). Liikenteen päästöt ovat viimeisten kahdeksan vuoden aikana vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen noin 15–40 % (kuva 3) (Mäkelä 2012).

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineteiden 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 haitallisen typidioksidin osuus pakokaasussa on kasvanut. Ajoneuvotekniikan kehittyminen ei kuitenkaan vähennä liikenteen epäsuoria päästöjä, jotka lisääntyvät liikennesuoritteiden kasvaessa.

Taulukossa 1 esitetyt liikenteen kokonaispäästöt vuodelle 2011 on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä, joka on osa LIPASTO-nimistä koko liikenteen pakokaasujen laskentajärjestelmää. Autoliikenteen päästöjen laskentamallissa päästöt lasketaan väyläkohtaisten liikennesuoritetietojen (ajoneuvokilometrit) ja päästökertoimien (g/km) tulona. Lisäksi otetaan huomioon autojen ikäjakauma, kylmäkäynnistykset, joutokäynti ja polttonestetyyppi. Autoliikenteen liikennesuoritetieto on peräisin Liikenneviraston (entinen Tiehallinto) ylläpitämästä tierekisteristä ja autokantaa koskeva lukumäärätieto Tilastokeskuksesta (alun perin TraFi:sta). Päästökertoimet on määritetty VTT:ssä pääasiassa MEET-projektin ja COPERT III -laskentaohjelman tuloksiin ja omissa mittauksiin perustuen. Suorite-ennusteet perustuvat



Kuva 4. Liikennesuoritteiden kehitys Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2011.
Bild 4. Utvecklingen av trafikvolymen inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde åren 2004–2011.

entisen Tiehallinnon perusennusteeseen ja polttoaineen kulutusennusteet asiantuntijaryhmän arvioon. (Mäkelä 2012).

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 typenoksidin 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 2011 seuranta-alueen rikkidioksidipäästöistä oli noin 40 % peräisin energiantuotannosta. Typenoksidipäästöistä energiantuotannon osuus oli vähän yli 30 % ja hiukkaspäästöistä noin 12 % prosenttia.

Taulukossa 1 esitetyt vuoden 2011 päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Energiantuotantolaitosten sijainti ja niiden typenoksidin- 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 Inkon voimalaitoksen käyttö ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen kokonaispäästöissä vuosina 2004–2011. Vuonna 2011 Inkon voimalaitoksen sähköntuotanto oli likimain vuoden 2010 tasolla (Fortum Power and Heat Oy 2012), ja energiantuotannon päästöt vähenivät

hieman edellisvuodesta, eli 4–8 prosenttia epäpuhtaudesta riippuen.

Koko maan tasolla sähkön kulutus laski vuonna 2011 3,8 prosenttia (lämpötilakorjattuna 1,3 prosenttia). Alkuvuonna kulutus kuitenkin kasvoi, koska oli kunnan talvi ja teollisuuden suhdanteet olivat hyvät. Loppuvuonna kulutus kääntyi selvään laskuun lämpimän syksyn ja heikkojen talousnäkökymien vuoksi. Sähkön kulutuksesta katettiin nettotuonnilla 16,4 % ja Suomen omalla tuotannolla 83,6 %. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon osuus kulutuksesta oli 31, ydinvoiman 26, vesivoiman lähes 15 sekä hiili- ja muun lauhdutusvoiman osuus runsaat 11 prosenttia. Tuulivoiman osuus oli 0,6 %. Sähköntuotannon hiilidioksidipäästöt vähenivät neljänneksen edellisvuoteen verrattuna. Vähennys johtui sähkön nettotuonnin huomattavasta kasvusta ja sitä seuranneesta sähkön erillistuotannon pienenemisestä sekä lämpimän sään aiheuttamasta kaukolämmön yhteistuotantarpeen vähenemisestä. (Energiateollisuus 2012 a).

Kaukolämmön kulutus laski yli kymmenen prosenttia edellisvuoteen verrattuna lämpimien säiden ansiosta. Kaukolämmöstä tuotettiin lämmön ja sähkön yhteistuotantona 74 prosenttia ja erillistuotantona 26 prosenttia. Kaukolämmön hiilidioksidipäästöt vähenivät yli 18 prosenttia edellisestä vuodesta, mikä johtui pääosin pienemmästä tuotannosta, mutta myös uusiutuvien polttoaineiden lisääntyneestä käytöstä. Maakaasulla tuotettiin 34 % kaukolämmöstä ja yhteistuotantosähköstä. Kivihiiilen osuus oli 23, turpeen 18, puun ja puutähteen sekä muiden kotimaisten uusiutuvien energialähteiden 22 sekä öljyn runsaat kolme prosenttia. (Energiateollisuus 2012 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 noin 90 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä sekä noin 85 % typenoksidien päästöistä.

Verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin seuranta-alueen muiden teollisuuslaitosten päästöt ovat melko vähäisiä. Hangon Koverharin terästehtaan hiukkas- ja hiilimonoksidipäästöt kuitenkin ovat huomattavan suuret. Vuonna 2011 terästehtaan hiukkas- ja hiilimonoksidipäästöt muodostivat yli puolet koko seuranta-alueen

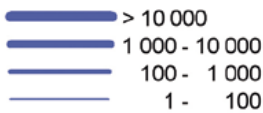
teollisuuden hiukkaspäästöistä. Muista teollisuuden päästöistä mainittakoon Lohjan Tytyrin kalkkitehtaan typenoksidien päästöt ja Nurmijärvellä sijaitsevan ThermiSol Oy:n sekä Hangossa sijaitsevan Printal Oy:n VOC-päästöt. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Kaikkiaan teollisuus tuotti vuonna 2011 yli puolet seuranta-alueen rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä ja noin viidenneksen typenoksidien päästöistä. Teollisuuden osuus hiuk-

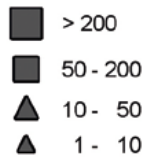
kaspäästöistä oli noin 30 %. Tässä raportissa esitetyt pistelähteiden päästöt on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä vuodelta 2011 ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Teollisuuslaitosten sijainti ja niiden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt on esitetty kartalla kuvissa 5 a ja b.

Vuoteen 2010 verrattuna teollisuuden typenoksidipäästöt kasvoivat 14 %. Hiukkaspäästöt vähenivät hieman yli 30 %, mikä aiheutui pääosin Koverharin terästehtaan päästöjen laskusta. Vuonna 2010 tehtaan tuotanto kasvoi huomattavasti edellisvuoteen verrattuna ja lisäksi tehtaan hiukkaspuhdistinlaitteissa oli teknisiä ongelmia, joten vuoden 2010 päästöt olivat tavanomaista suurempia. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät yli 20 %, mikä aiheutui Kilpilahden teollisuusalueen päästöjen laskusta. VOC- päästöjen lasku oli kuitenkin seurausta arvioitavan muutoksesta. Vuonna 2010 päästöt arvioitiin tavanomaisesta poiketen laskennallisesti pahimman tilanteen pohjalta päästömittauksissa ilmenneiden ongelmien vuoksi, ja päästöt olivat siten suurempia kuin yleensä. Vuonna 2011 Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöt olivat likimain samalla tasolla kuin vuonna 2009. Rikkidioksidin päästöt laskivat alle viisi prosenttia.

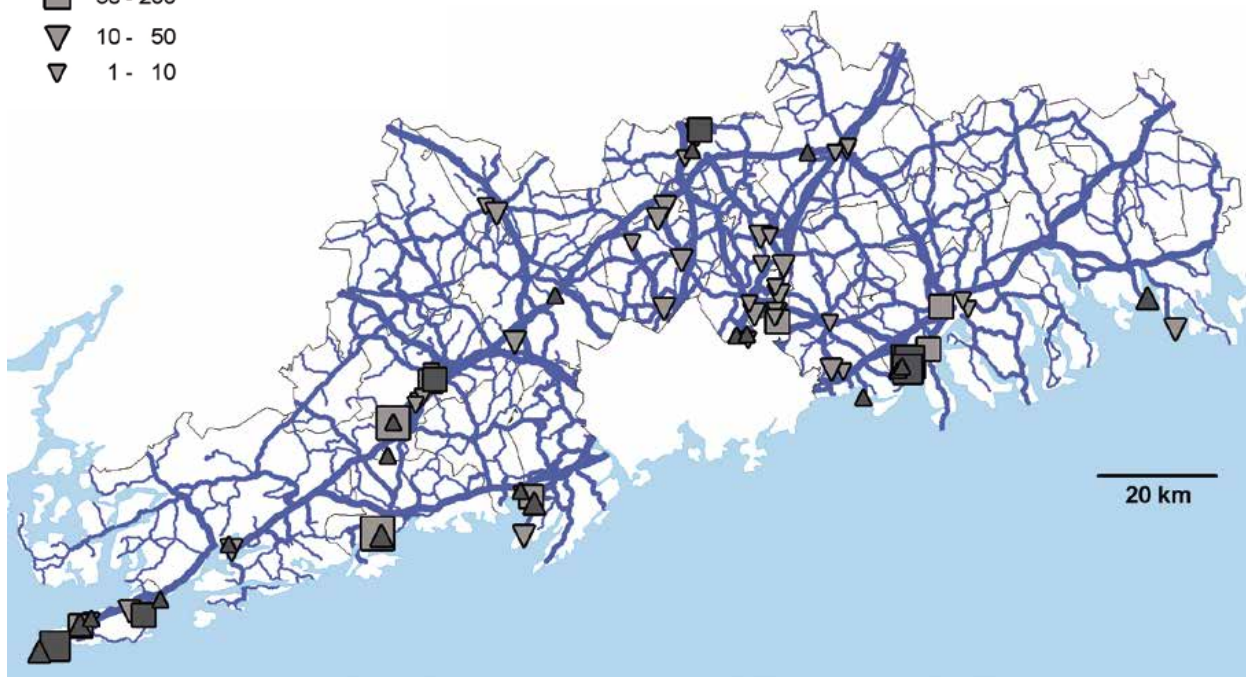
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)

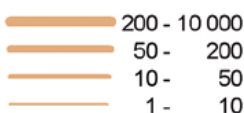


Kuva 5 a. Typenoksidipäästöjen jakautuminen teille ja kaduille sekä teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

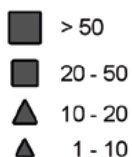
Bild 5 a. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens kväveutsläpp år 2011 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde.

Teollisuuden typenoksidipäästöt näyttäisivät olevan laskusuunnassa seurantajakson 2004–2010 aikana, vaikka lasku ei olekaan säännönmukaista. Vuonna 2011 päästöt olivat lähes 30 % matalammat kuin vuonna 2004. Hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt ovat vaihdelleet vuodesta toiseen eikä niissä ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä. Teollisuuden rikkidioksidipäästöjen kehitystä ei voi arvioida raportointiteknikan muuttumisen takia, sillä Kilpilahden teollisuusalueen rikkidioksidipäästöjen jako energiantuotannon ja teollisuuden päästöihin on muuttunut seurantajakson aikana.

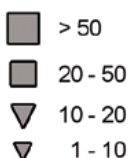
Päästötiheys - Utsläppens densitet
hiukkaset - partiklar (kg/km/a)



Teollisuus - Industri
hiukkaset - partiklar (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
hiukkaset - partiklar (t/a)



Puun pienpoltto ja öljylämmitys

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

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

Kuva 5 b. Pakokaasuperäisten hiukkaspäästöjen jakautuminen teille ja kaduille ja teollisuuden että energiantuotannon hiukkaspäästöt vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.

Bild 5 b. Fördelning av avgasernas finpartikelutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens partikelutsläpp år 2011 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde.



arvioitiin alueellisesti kuntatasolla ja neliökilometrin alueresoluutiolla METLA:n kyselytutkimuksen ja valtakunnallisen rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen pohjalta. Alueellisessa jaossa otetaan huomioon arvioidut kiinteistöjen keskimääräiset puunkäyttömäärät jaoteltuna kiinteistön sijainnin (maaseutu/taajama-alue) ja päälämmitystavan mukaan. Lisäksi otetaan huomioon kuntakohtaiset lämmitystarveluvut (astepäiväluku).

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

Vuoden 2010 pienpolton päästöluvut ovat huomattavasti suuremmat kuin vuonna 2000. Ne eivät kuitenkaan trendimielessä ole täysin vertailukelpoisia, sillä päästöissä tapahtuneiden muutosten lisäksi eroihin vaikuttavat arviointiperusteissa tapahtuneet muutokset. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittänee

suurimman osan eroista (Tilastokeskus 2011). Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Moderneja vähäpäästöisiä varaavia takkoja ja pellettikattiloita on markkinoilla, mutta niiden osuus rakennuskannassa on vielä hyvin vähäinen ja vaikutus pienpolton keskimääräisiin päästökertoimiin pieni. SYKE on lisäksi uudistanut takkalämmityksen alueellista painotusta METLA:n kyselyn perusteella. Uusi painotus ottaa entistä paremmin huomioon taajama-alueiden ja haja-asutusalueiden erot. Öljyn poltto on valtakunnallisesti vähentynyt noin 20 % vuosina 2000–2010. Lisäksi esim. hiukkasten päästökerrointa on korjattu alaspäin. (Karvosenoja 2012)

Puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä: Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen suorista hiukkaspäästöistä niiden osuus on noin 44 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä 25 %. Osuudet ovat suuremmat kuin liikenteen suorilla pakokaasupäästöillä. Typenoksidien päästöistä osuus on vähäinen, kolmisen prosenttia. Valtaosa, yli 70 %, puunpolton typenoksidien, hiukkasten sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä aiheutui omakoti- ja paritalojen lisälämmityksestä. Vapaa-ajan rakennusten päästöt sekä omakoti- ja paritalojen päälämmitys aiheuttivat kumpikin 10–14 prosenttia päästöistä. Kuvassa 5 on esitetty puun pienpolton hiukkaspäästöiheyden Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Talokohtaisen öljylämmityksen päästöt ovat pienet.

Puun pienpolto - Vedförbränning
hiukkaset - partiklar (t/km²)

- > 1,0
- 0,5 - 1,0
- 0,1 - 0,5
- 0,01 - 0,1
- < 0,01



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

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

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

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi myös tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan (HSY 2012), jota nuohoojat jakavat alueen kotitalouksiin. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013.

3.5 Satamat

Satamien päästöillä saattaa olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun niiden lähialueilla. Tässä raportissa esitetyt Hangon, Inoon ja Loviisan satamien päästötiedot vuodelta 2011 saatiin VAHTI-tietokannasta. Inoon 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.

Porvoon Kilpilahden sataman ja Kirkkonummen Kantvikin sataman osalta oli käytettävissä Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä MEERI:stä saatavat päästötiedot vuodelta 2011. 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 saapumis- että lähtötilanteessa 20 minuuttia. Satamapäästöt on saatu kertomalla energiankulutukset laiturissa ja satamaväylällä koneistojen kuormitukset vastaavilla päästökertoimilla ja laskemalla saadut päästöt yhteen (Mäkelä ym. 2012).

Satamien osuus typenoksidien päästöistä oli vuonna 2011 noin 7 %, hiukkaspäästöistä noin prosentti, rikkidioksidipäästöistä noin kaksi prosenttia ja hiilimonoksidin sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä alle prosentti.

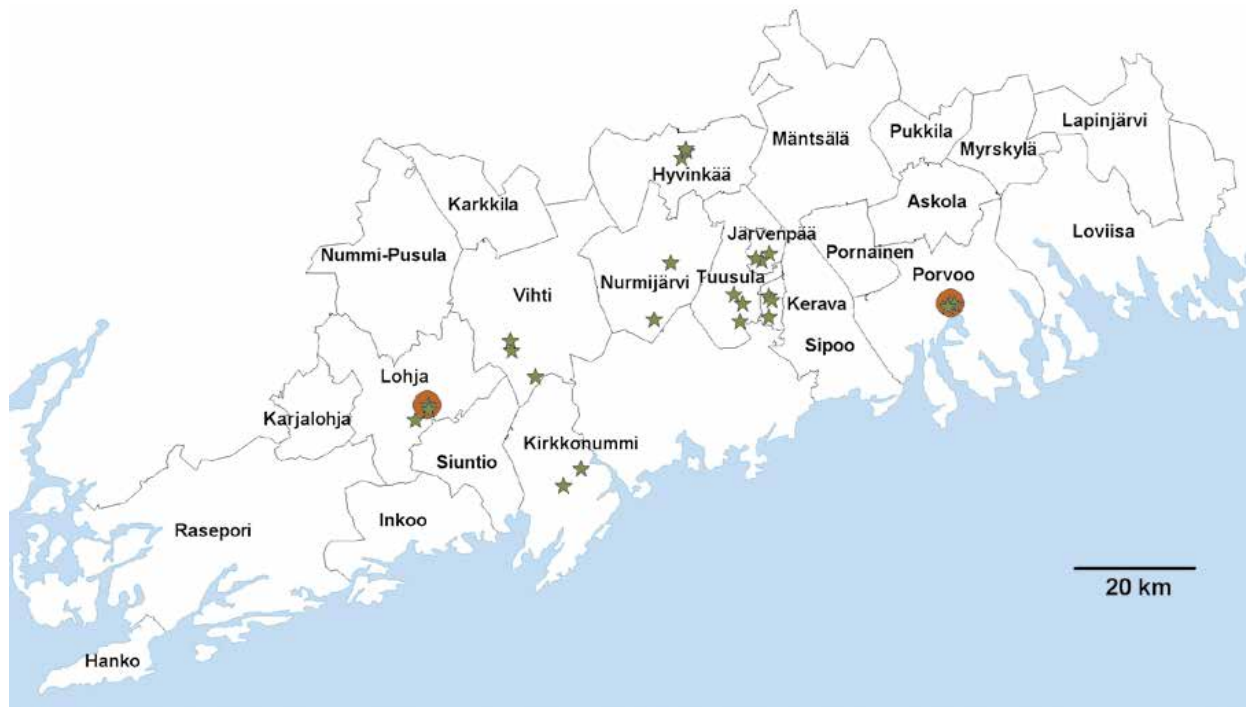
4 Ilmanlaatu Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2011

4.1 Ilmanlaadun seuranta

Uudellamaalla seurattiin ilmanlaatua vuonna 2011 jatkuvatoimisesti liikenneympäristöön sijoitetulla mittausasemalla Porvoossa ja kaupunkitaustaa edustavalla asemalla Lohjalla. Asemilla mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typenoksidien (NO ja NO_2) pitoisuuksia, Lohjalla myös pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) pitoisuuksia. Yhdeksän kunnan alueella mitattiin typidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvoja suunta-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 2011 on esitetty kuvassa 7.

Uudellamaalla pääkaupunkiseutu muodostaa oman seuranta-alueensa, jolla HSY mittaa ilmanlaatua seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Pääkaupunkiseudulla mitataan hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien lisäksi pienhiukkasten ($PM_{2,5}$), otsonin (O_3), hiilimonoksidin (CO), rikkidioksidin (SO_2), bentseenin (C_6H_6), polysyklisen aromaattisten hiiliveityjen (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 pitoisuustasoa, 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 (Huskonen ym. 2010).



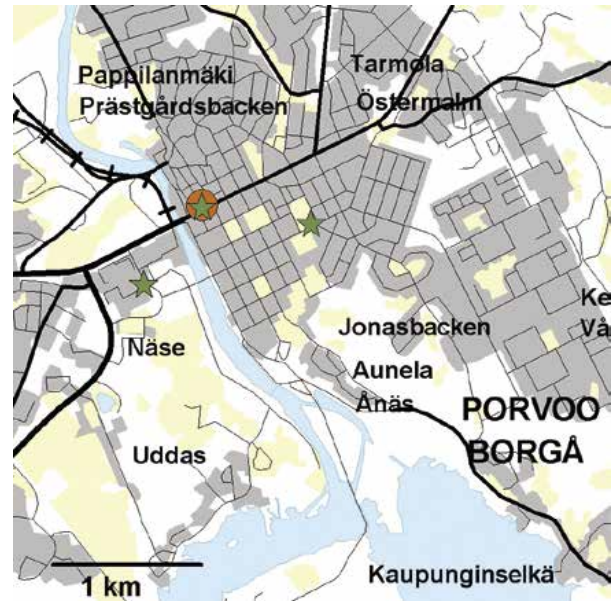
Kuva 7. Ilmanlaadun mittauspisteet Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuonna 2011. Jatkuvatoimisten mittausasemat on merkitty oranssilla ympyrällä ja passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 7. Mät punkterna för luftkvalitet inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde år 2011. Mätstationerna i kontinuerlig drift är markerade med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.



Kuva 8. Ilmanlaadun mittauspisteet Porvoossa vuonna 2011. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 8. Mät punkterna för luftkvalitet i Borgå år 2011. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.



4.1.1 Liikenneasema Porvoossa

Porvoon mittausasema sijaitsi vuonna 2011 Rihkamatorin reunalla vilkkaan Mannerheiminkadun varrella samassa paikassa kuin vuosina 2004 ja 2007. Mitatut pitoisuudet edustavat ilmanlaadua vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä. Kaupunki-ilmasta mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ja typen oksidien (NO_2 , NO) pitoisuuksia.

Mannerheiminkadun liikennemäärä Rihkamatorin kohdalla on normaalitilanteessa noin 18 000 ajoneuvoa/vrk. Mannerheiminkadun sillalla tehtiin korjaustöitä elokuun alusta joulukuun alkuun, ja liikennemäärät olivat korjaustöiden aikana huomattavasti normaalia pienemmät eli arviolta noin 2 000–3 000 ajoneuvoa/vrk (Linna-Varis 2012).

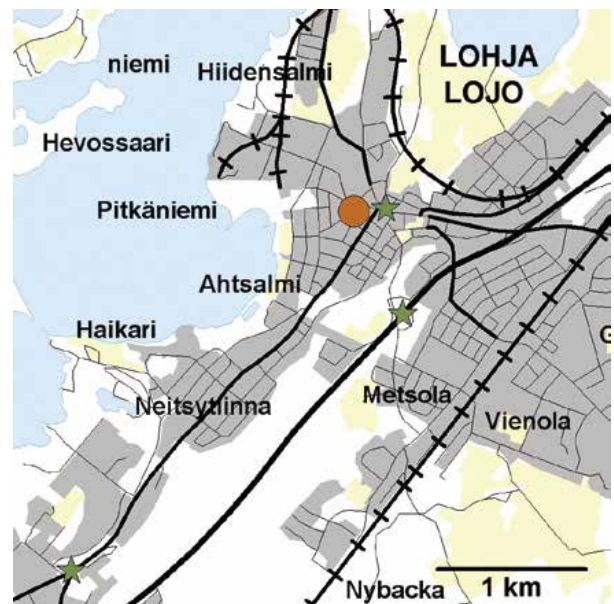


Kuva 9. Ilmanlaadun mittauspisteet Lohjalla vuonna 2011. Jatkuvatoiminen asema on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä.

Bild 9. Mät punkterna för luftkvalitet i Lojo år 2011. Mätstationen i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor.

4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla

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



4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnsarvot

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

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

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

Merkittävimmät uudistukset asetuksessa olivat pienhiukkasten sisällyttäminen säätelyn piiriin sekä eräiden raja-arvojen ylityksiä koskevien poikkeusten salliminen. Uudessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten (PM_{2,5}) vuosipitoisuudelle annettiin raja-arvo 25 µg/m³, joka tulee saavuttaa vuonna 2010. Pienhiukkasille määritellään myös kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja kansallinen altistumisen

vähennystavoite. Altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen (20 µg/m³, vuoden 2016 alkuun mennessä) seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa käytetään nk. altistumisindikaattoria. Se lasketaan pääkaupunkiseudulla sijaitsevan kaupunkitausta-aseman mittaustulosten kolmen vuoden liukuvana keskiarvona asetuksessa tarkemmin määritellyllä tavalla.

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

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

Kynnsarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdolli-

Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot.

Tabell 2. 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
Typpidioksidi 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}	vuosi	25	-	voimassa
				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 3. Otsonin, rikkidioksidin ja typpidioksidin tiedotus- ja varoituskynnykset.

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

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnyks µg/m ³	Varoituskynnyks µg/m ³
Otsoni O ₃	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typpidioksidi NO ₂	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

Taulukko 4. Otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja betso(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 liukuva keskiarvo	120 µg/m ³ , 1.1.2010 alkaen sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m ³ , ei ylityksiä
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.

suuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle pyritään pitkän ajan kuluessa. Kynnys- ja tavoitearvojen määrittelyt on esitetty taulukoissa 3 ja 4.

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

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

Taulukko 5. Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittiset tasot.

Tabell 5. Kritiska nivåer för svaveldioxid och kväveoxider.

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

Taulukko 6. Ilmanlaadun ohjearvot.

Tabell 6. Riktvärden för luftkvaliteten

Yhdiste	Aika	Ohjearvo µg/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

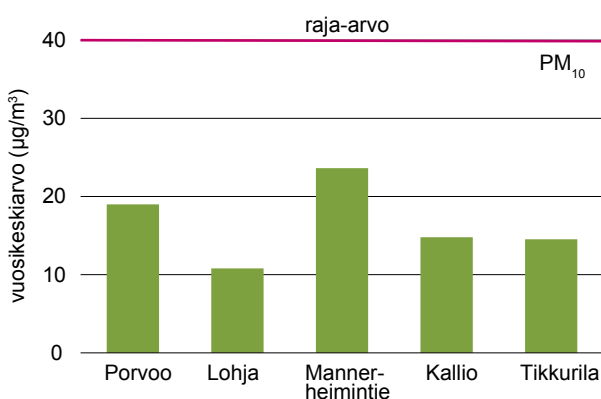
4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnsarvoihin

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 ai-neksen.

Vuonna 2011 hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Porvoossa liikenneympäristössä $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjan kaupunkitaustasemalla $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kuva 10, taulukko 7). Pitoisuudet olivat sekä Porvoossa että Lohjalla selvästi vuosiraja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli alempi kuin useimmilla pääkaupunkiseudun mit-tausasemilla, Porvoossa sen sijaan suhteellisen kor-kea pääkaupunkiseutuun verrattuna: Vuosipitoisuudet vaihtelivat pääkaupunkiseudun mittausasemilla välillä $11\text{--}24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Taulukossa 7 on esitetty Uudenmaan ELY-kes-kuksen seuranta-alueella vuosina 2004–2011 mita-tut hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot sekä vertailun vuoksi tulokset myös eräiltä pääkaupunki-seudun mittausasemilta. Vuosiraja-arvon ylityksiä ei ole seuranta-alueen mittauksissa havaittu, kuten ei pääkaupunkiseudullakaan. Pitoisuuksien kehittymistä on vaikea arvioida, koska mittausasemien sijainti on muuttunut ja mittausarjat ovat siten lyhyitä.



Kuva 10. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudet Porvoos-sa ja Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2011.

Bild 10. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsre-gionen år 2011.

Lohjan nykyisessä mittauspaikassa pitoisuudet ovat olleet vuosina 2009–2011 selvästi matalammat kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittausasema sijait-si samassa paikassa kuin nykyisin.

Porvoossa hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat vuonna 2011 keskimäärin jonkin verran mata-lammat kuin vuosina 2004 tai 2007, jolloin Porvoossa mitattiin edellisen kerran ilmanlaatua. Säätilojen ja ka-tujen kunnossapitotoimien kehittämisen ohella syynä voivat olla syksyn normaalia pienemmät liikennemää-rät Mannerheiminkadulla.

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10} -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vä-hintään 36 päivänä vuoden aikana. Porvoossa raja-arvotason ylityksiä mitattiin 8 päivänä ja Lohjalla ei kertaakaan, joten raja-arvo ei ylittynyt kummassakaan mittauspisteessä (taulukko 8). Myöskään pääkaupun-kiseudulla PM_{10} :n vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt vuon-na 2011. Raja-arvotason ylityspäivien määrät vaihteli-ivat mittausasemasta riippuen nollan ja 28 välillä.

Porvoossa ylityksiä oli kevään pölykaudella huh-tikuussa viitenä päivänä. Toukokuussa raja-arvo-taso ylittyi kerran ja marraskuussa kaksi kertaa. Raja-arvotason ylitykset aiheutuivat pääasiassa hie-koitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaa-lin pölyämisestä kaduilla. Säätekijät vaikuttavat myös pitoisuuksien kohoamiseen: Yleisimmin näissä tilan-teissa vallitsi kuiva ja heikkotuulinen sää. Myös kova tuuli voi nostaa pölyä ilmaan kuivilta kaduilta. Touko-kuussa raja-arvotason ylittymiseen myötävaikuttivat myös Islannin tulivuoren purkauksesta peräisin olevat hiukkaset.

Yhteenveto raja-arvotason ylityspäivien määristä vuosina 2004–2011 on esitetty taulukossa 8. Lohjalla ylityspäiviä oli vuosina 2009–2011 huomattavasti vä-hemmän kuin vuosina 2004 ja 2005, jolloin mittauksia tehtiin samassa pisteessä. Myös Porvoossa ylityksiä oli vähemmän kuin aiempina mittausvuosia 2004 ja 2007.

Lämpötilalla, tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutusta kevätpölykauden kestoon ja voimakkuuteen. Kuitenkin myös Porvoon ja Lohjan toimenpiteet ovat todennäköisesti hillinneet katujen pölyämistä. Porvoossa Metropolia Ammatti-korkeakoulu tutki Nuuskija-autolla katupölypitoisuuksia eri katuosuuksilla vuonna 2010. Tutkimuksen tu-losten perusteella valittiin vuonna 2011 kohteet, joita kasteltiin pahimmat 2-3 viikkoa aikaisin aamulla joka toinen tai kolmas päivä (Silberstein 2012). Lohjalla hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoit-tussepeiliä. Katuja on kasteltu ennen harjausta, kiin-

Taulukko 7. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2011.

Tabell 7. Årsmedelvärdena för halter av inandningsbara partiklar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde och vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2011.

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

teistöjen 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 2004–2011, pitoisuudet ovat liikenneympäristöissä olleet keväisin pölykaudella korkeita, jos niitä verrataan esim. pitoisuuksiin pääkaupunkiseudulla, jossa liikennetiheydet ovat huomattavasti suuremmat. Raja-arvotason ylityspäiviä on mittauspaikkakunnilla ollut runsaasti verrattuna vastaaviin ympäristöihin pääkaupunkiseudulla. Myös hengitettävien hiukkasten aiheuttamia huonon ja erityäin huonon ilmanlaadun tunteja on ollut runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna. Pääkaupunkiseudulla vuorokausiraja-arvo ei ole enää vuoden 2006 jälkeen ylittynyt. Hengitettävien hiuk-

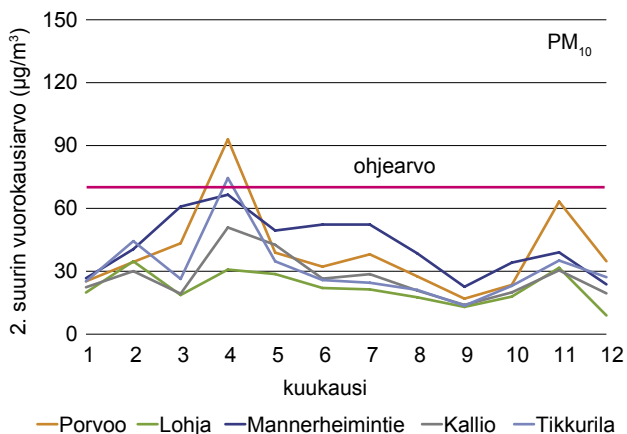
kasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taa-
jamissa huomiota. Liitteeseen 8 on koottu Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelman pohjalta mahdollisia toimenpiteitä katupölyn haittojen ehkäisemiseksi (Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008). Pääkaupunkiseudulla on käynnissä EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka tavoitteena on löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa. Osana hanketta on laadittu myös esite ”Vähemmän katupölyä, puhtaampi ilma”, joka löytyy mm. hankkeen kotisivuilta (www.redust.fi).

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on annettu ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Ohjearvo ylittyi Porvoon mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Myös pääkaupunkiseudulla ylityksiä oli vähän (kuva 11).

Taulukko 8. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten määrät vuosina 2004–2011 Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ja eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos ylityspäiviä on vuodessa enemmän kuin 35 (lihavoitu).

Tabell 8. Antalet överskridningar av dygnsgränsvärdenivån för inandningsbara partiklar i åren 2004–2011 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	2011
Lohja 1	12	10				2	1	0
Lohja 2			10	7	3			
Porvoo	23			17				8
Kerava		29					18	
Järvenpää			17					
Hyvinkää					17			
Tuusula						11		
Mannerheimintie		49	37	33	35	30	24	19
Kallio	4	2	10	6	4	3	3	2
Tikkurila	12	23	18	13	5	4	8	4



Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2011.

Bild 11. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet år 2011.

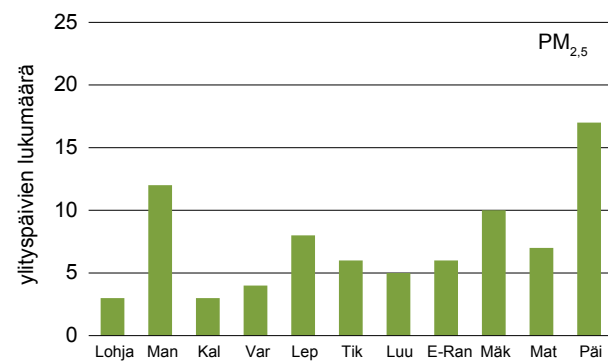
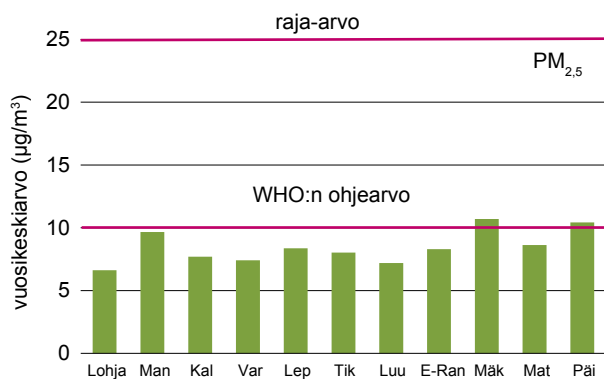
Ohjearvoylityksiä oli Porvoossa vuosia 2004 ja 2007 vähemmän, ja myös koko vuoden pitoisuuskeskiarvo jäi mainittuja vuosia matalammaksi. Lohjalla hengitettävien hiukkasten keskimääräinen pitoisuus oli vuonna 2011 likimain samaa tasoa kuin vuosina 2009 ja 2010 ja selvästi matalampi kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Ohjearvoylityksiä ei vuosina 2009–2011 ole mitattu, sen sijaan vuosina 2004 ja 2005 ylityksiä esiintyi maalisi- ja huhtikuussa.

Vuoden 2011 korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja tuntipitoisuudet olivat Porvoossa 111 ja 285 µg/m³ ja Lohjalla 44 ja 173 µg/m³, vastaavasti. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat vuorokausipitoisuudet vaihtelivat välillä 67–149 µg/m³, korkeimmat tuntipitoisuudet välillä 130–897 µg/m³.

4.3.2 Pienhiukkaset

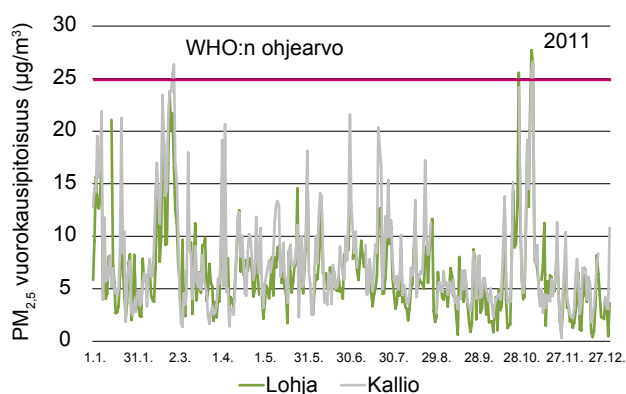
Pienhiukkasten (halkaisija alle 2,5 µm, lyhenne PM_{2,5}) pitoisuudet ovat Suomessa kansainvälisesti katsoen matalia, mutta niiden haitalliset vaikutukset terveyteen ovat tulleet esille myös meillä tehdyissä tutkimuksissa. Uudessa, vuonna 2011 voimaan tulleessa ilmanlaatuasetuksessa pienhiukkasten pitoisuuksille on annettu vuosiraja-arvo (25 µg/m³), altistumisen pitoisuuskatto (20 µg/m³) sekä altistumisen vähentämistavoite. Suomessa pitoisuudet ovat selvästi vuosiraja-arvon ja altistumisen pitoisuuskaton alapuolella. Altistumisen vähentämistavoite määräytyy Kallion mittausaseman vuosien 2009–2011 pitoisuuksien perusteella. Mainittujen vuosien keskiarvopitoisuus oli 8,3 µg/m³, joten altistumisen vähentämistavoitetta ei Suomelle tässä vaiheessa tule.

Terveysvaikutusten arvioinnin asiantuntijat ovat pitäneet EU:n raja-arvoa liian korkeana, ja siksi on aihetta verrata pitoisuuksia myös Maailman terveysjärjestön (WHO) ohjearvoihin. WHO on antanut pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m³ ja vuorokausipitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m³. 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. Pienhiukkasten vuosipitoisuudet (vasemmalla) ja WHO:n vuorokausiohjearvon ylitysten määrä (oikealla) vuonna 2011 Lohjalla ja pääkaupunkiseudulla. Man= Mannerheimintie, Kal = Kallio, Var = Vartiokylä, Lep = Leppävaara, Tik = Tikkurila, Luu = Luukki, E-ran = Eteläranta, Mäk = Mäkelänkatu, Mat = Matinkylä, Päi = Päiväkumpu

Bild 12. Årsmedelvärden av finpartiklar (a) och antalet överskridningar för WHO dygnsriktvärdet (b). Man = Mannerheimvägen, Kal = Berghäll, Var = Botby, Lep = Alberga, Tik = Dickursby, Luu = Luk, E-ran = Södra kajen, Mäk = Backasgatan, Mat = Mattby, Päi = Lövkulla.



Kuva 13. Pienhiukkaspitoisuuksien vuorokausikeskiarvot Lohjan ja Helsingin Kallion mittausasemilla vuonna 2011.

Bild 13. Dygnsmedelvärdena för halten av finpartiklar vid mätstationerna i Lojo och Berghäll Helsingfors år 2011.

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

Lohjalla pienhiukkaspitoisuuksien vuosikeskiarvo vuonna 2011 oli $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, eli selvästi alle raja-arvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (kuva 12). Pääkaupunkiseudulla vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä $7\text{--}11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO:n vuosiohjearvo ei ylittynyt Lohjalla. Pääkaupunkiseudulla WHO:n vuosiohjearvo ylittyi Mäkelänkadulla Helsingissä sekä Päiväkummun pientaloalueella Vantaalla. WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lohjalla kolmena päivänä loka-marraskuussa kaukokulkeumien vaikutuksesta. Pääkaupunkiseudulla ohjearvon ylittäviä päiviä oli aseman sijainnista riippuen $3\text{--}17$ kpl. Vuoden 2011 keskimääräiset pitoisuudet oli hieman edellisvuotta matalampia. Lohjan ja pääkaupunkiseudun mittausten välinen vertailu osoittaa, että tulokset ovat melko hyvin yleistettävissä muualle Uudellemaalle, erityisesti kaukokulkeumien osalta (kuva 13).

Vuoden korkein pienhiukkasten vuorokausipitoisuus oli Lohjalla 28 ja korkein tuntipitoisuus $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pääkaupunkiseudulla korkeimmat mitatut vuorokausipitoisuudet vaihtelivat Kallion 27 ja Päiväkummun $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä ja tuntipitoisuudet Kallion 70 ja Luukin $386 \mu\text{g}/\text{m}^3$:n välillä. (Luukin huomattavan korkeisiin maksimipitoisuuksiin oli todennäköisesti syynä risujen poltto mittausaseman lähistöllä).

4.3.3 Typpidioksidi

Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2011 oli Porvoon mittausasemalla $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla

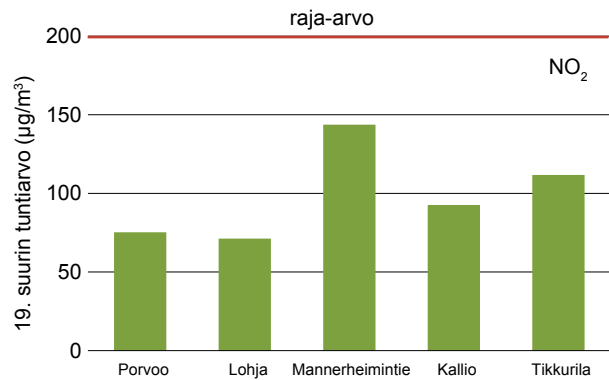
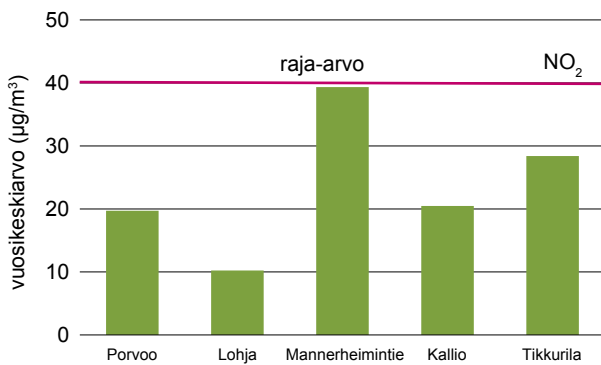
selvästi raja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella (kuva 14). Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkaa lukuun ottamatta. Porvoossa vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. vastaavassa ympäristössä Tikkurilassa ja samaa tasoa kuin Kallion tausta-asemalla. Pääkaupunkiseudulla typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyi vuonna 2011 vain siirrettävällä mittausasemalla Mäkelänkadun katukuilussa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Kaupunkialueilla typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennevoimien katujen ja teiden varrella. Porvoossa korkein mitattu tuntipitoisuus oli $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla $86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pitoisuudet jäivät kuitenkin selvästi tuntiraja-arvon alapuolelle (kuva 14).

Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella sekä Hyvinkäällä mitatun $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla sekä Vihdissä mitatun $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä (kuva 15). Pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alempia, ja yleisesti matalampia kuin vuonna 2010. Vuosipitoisuus ylitti $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ neljässä mittauspisteessä: Lohjalla Lohjanharjunttiellä, Tuusulassa Tuusulanväylän varressa sekä Vihdissä Nummelassa ja Tarvontien varrella.

Porvoossa ja Lohjalla typpidioksidin pitoisuudet pysyivät sekä tunti- että vuorokausiohjearvon alapuolella (kuva 16). Korkeimmat vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet, Porvoossa $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Lohjalla $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mitattiin helmikuussa (ohjearvo on $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuorokausiohjearvo ylittyi pääkaupunkiseudulla mm. Tikkurilassa helmikuussa, Kalliossa ei lainkaan ja Mannerheimintielle helmi-, huhti- ja kesäkuussa. Lisäksi mainittakoon, että Helsingin Mäkelänkadun katukuilussa sijainneella siirrettävällä mittausasemalla vuorokausiohjearvo ylittyi kesä-, heinä- ja syyskuuta lukuun ottamatta 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 luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan ELY-keskuksen alueella ainoastaan Luukissa mitattuja pitoisuuksia voidaan verrata tähän vuosiraja-arvoon. Luukissa NO- ja NO₂-pitoisuuksien summan vuosikeskiarvo on viime vuosina ollut alle $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja siten selvästi alle kriittisen tason. Luukin mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella typenoksidien pitoisuudet ovat kriittistä tasoa selvästi matalampia.

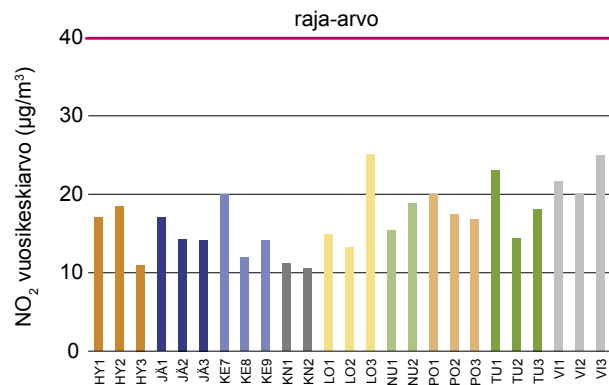


Kuva 14. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (vasemmalla) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (oikealla) Porvoossa, Lohjalla sekä eräillä pääkaupunkiseudun pysyville mittaussasemilla vuonna 2011. Porvoo, Mannerheimintie ja Tikkurila edustavat vilkkaasti liikennöityjä ympäristöjä, Lohja ja Kallio kaupunkitaustaa.

Bild 14. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (vänster) och halter jämförbara med timgränsvärdet (höger) i Borgå, Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2011. Stationerna i Lojo och Berghäll (Kallio) är stadsbakgrundsstationer, andra är trafikstationer.

Passiivikeräinmenetelmällä vuosina 2004–2011 mitatuissa typpidioksidin keskimääräisissä pitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä. Pitoisuudet olivat matalimmillaan vuonna 2008, mutta kääntyivät sen jälkeen nousuun (kuva 17). Nousu jatkui vielä vuonna 2010, mutta vuonna 2011 pitoisuudet kuitenkin olivat yleisesti matalammat tai samaa tasoa kuin vuotta aiemmin. 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.

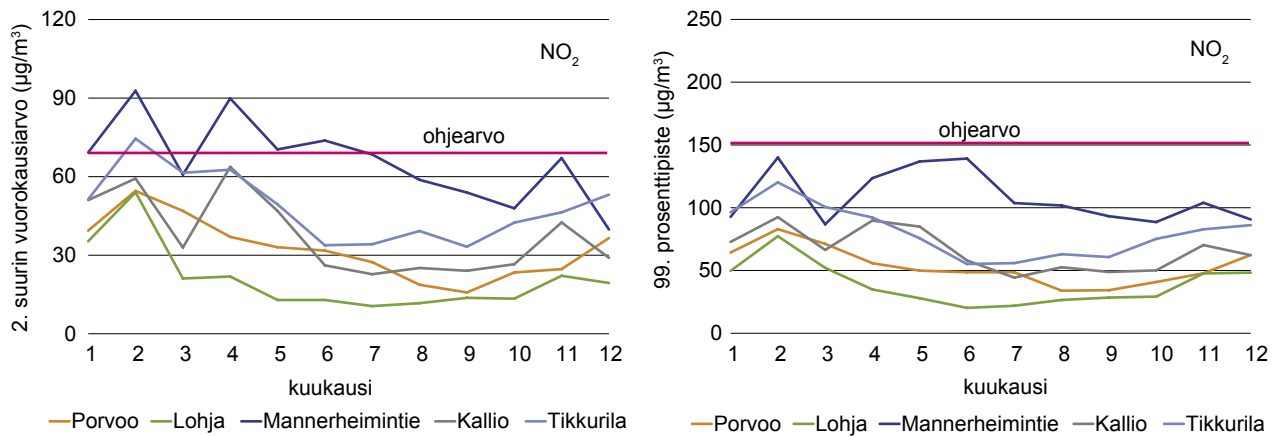
Uudenmaan ELY-keskuksen alueella tehtyjen typpidioksidin jatkuvatoimisten mittausten tulokset vuosilta 2004–2011 on esitetty taulukossa 9. Vertailun vuoksi taulukossa on esitetty tulokset myös eräiltä pääkaupunkiseudun pysyviltä mittaussasemilta. Lyhyiden mittaussarjojen vuoksi pitoisuuksien kehittymistä jatkuvatoimisilla mittaussasemilla on vaikea arvioida. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi edellisvuotta matalampi, mutta samaa tasoa kuin vuonna 2009. Porvoossa vuosikeskiarvo oli selvästi matalampi kuin vuonna 2004 ja jonkin verran matalampi kuin vuonna 2007. Havaittuun pitoisuuden laskuun saattaa osaltaan vaikuttaa se, että Mannerheiminkadun siltatöiden vuoksi liikennemäärät olivat syksyllä 2011 tavanomaista pienemmät. Pääkaupunkiseudulla pi-



Kuva 15. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KN), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräin pisteissä vuonna 2011. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 15. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskändä (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KN), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) år 2011. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

toisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet jonkin verran. Vuosiraja-arvo ylittyi edelleen paikoin Helsingin keskustan vilkasliikenteisissä ympäristöissä, joskin Mannerheimintien pysyvällä mittaussasemalla pitoisuudet olivat ensimmäistä kertaa mittaushistorian aikana raja-arvon alapuolella. Pitoisuudet tuli saada raja-arvon alapuolelle vuoden 2010 alkuun mennessä. EU-komissio on Helsingin hakemuksesta myöntänyt jatkoaikaa raja-arvon saavuttamiseen vuoden 2015 alkuun asti.



Kuva 16. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon (vasemmalla) ja tuntiohjearvoon (oikealla) verrannolliset pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla sekä erällä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2011.

Bild 16. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med och dygnsriktvärdet (vänster) timriktvärdet (höger) i Borgå och Lojo samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen år 2011.

4.3.4 Otsoni

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

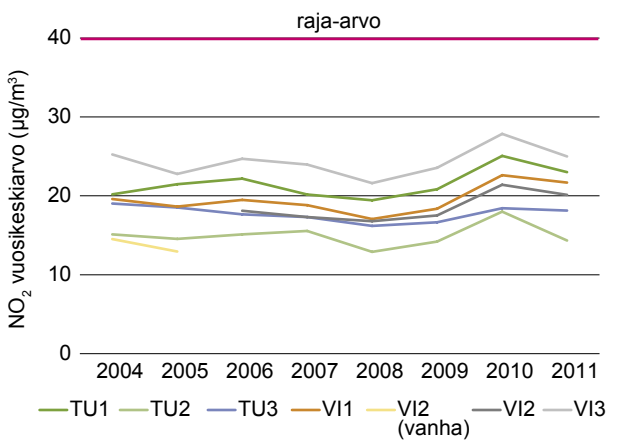
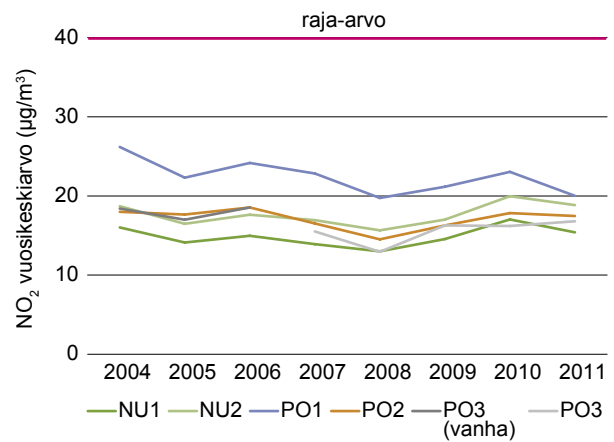
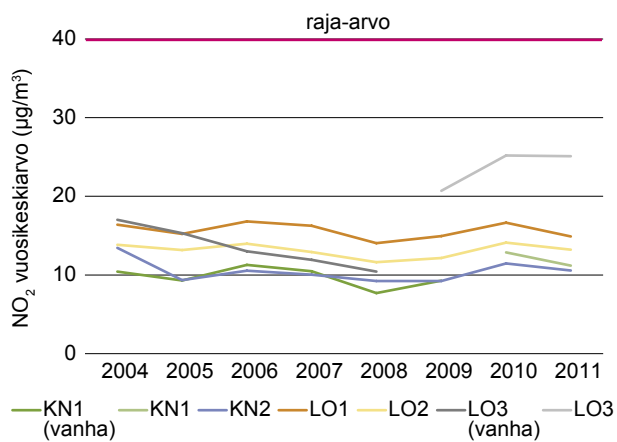
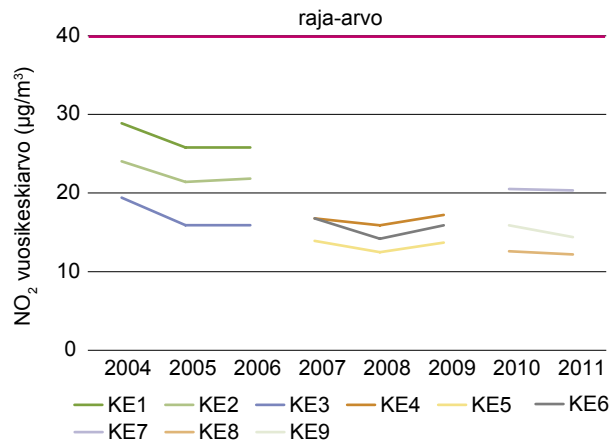
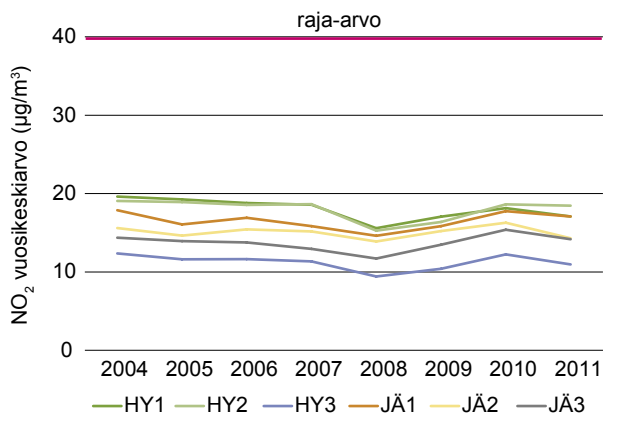
Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella otsonipitoisuuksia voidaan arvioida pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla mitataan otsonipitoisuuksia viidellä asemalla. Otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-alueella Luukissa ja matalimmat Helsingin keskustan liikenneasemalla Mannerheimintieellä. Tässä raportissa arviointi perustuu pääkaupunkiseudulla mitattuihin pitoisuuksiin.

Pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuonna 2011 mitatut keskimääräiset otsonipitoisuudet vaihtelivat Mannerheimintien 40 ja Luukin 50 µg/m³ välillä. Pitoisuudet olivat keskimäärin hieman edellisvuotta korkeampia. Terveyden suojelemiseksi annettu kahdeksan tunnin pitkän ajan tavoite ylittyi kaikilla mittausasemilla Mannerheimintietä lukuun ottamatta. Ylityspäiviä oli Kalliossa, Tikkurilassa ja Vartiokylän pientaloalueella edellisvuotta vähemmän, Luukissa selvästi edellisvuotta enemmän. Kasvillisuusvaikutusten arvioimiseksi määritetty nk. AOT40 -arvo oli Luukissa edellisvuotta suurempi, muilla mittausasemilla pienempi. Korkeimmat tuntipitoisuudet vaihtelivat Luukin 134 ja Kallion 161 µg/m³ välillä. Ne pysyivät siis selvästi tiedotuskynnyksen (180 µg/m³) alapuolella.

Otsonipitoisuudet eivät vuosina 2004–2011 ole ylittäneet terveysperusteista tai kasvillisuusvaikutusten perusteella annettua vuoden 2010 tavoitearvoa pääkaupunkiseudun mittausasemilla. Sen sijaan sekä terveyden että kasvillisuuden suojelemiseksi annetut pitkän ajan tavoitteet ovat ylittyneet lähes joka vuosi viimeisen 20 vuoden aikana (Malkki ym. 2012) (kuvat 18 ja 19). Tulosten perusteella voidaan arvioida, että otsonin pitoisuudet alittavat myös Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuoden 2010 tavoitearvot. Pitkän ajan tavoitteet sen sijaan ylittyvät Uudenmaan ELY-keskuksen 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). Vuoden 2000 jälkeen pitoisuuksissa ei ole havaittavissa tilastollisesti merkitsevää trendiä lukuun ottamatta Mannerheimintien mittauspistettä, jossa pitoisuudet ovat nousseet (Malkki ym. 2012).

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



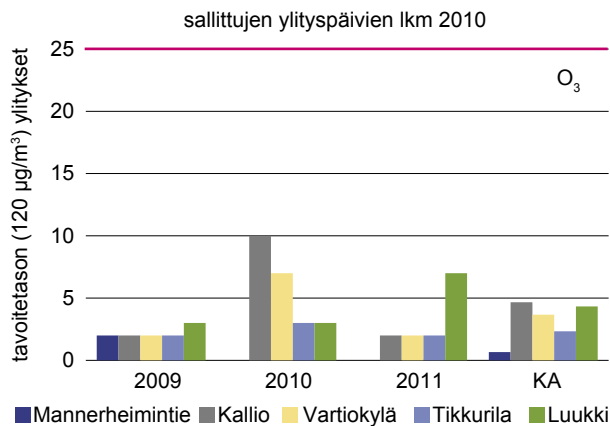
Kuva 17 a – e. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Hyvinkään (HY), Järvenpään (JÄ), Keravan (KE), Kirkkonummen (KN), Lohjan (LO), Nurmijärven (NU), Porvoon (PO), Tuusulan (TU) ja Vihdin (VI) passiivikeräinpisteissä vuosina 2004–2011. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla.

Bild 17 a – e. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Hyvinge (HY), Träskända (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KN), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) åren 2004–2011. Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor.

Taulukko 9. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen jatkuvatoimisilla sekä eräillä pääkaupunkiseudun mittausasemilla vuosina 2004–2011. (Raja-arvon ylitykset lihavoitu).

Tabell 9. Årsmedelvärdena för kvävedioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vid de kontinuerligt fungerade mätstationerna på Nylands ELY-centrals uppföljningsområde, samt vid vissa mätstationer i huvudstadsregionen åren 2004–2010. (Överskridningar av gränsvärdet är på fetstil).

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



Kuva 18. Otsonin pitoisuudet vuosina 2004–2011 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 2009–2011.

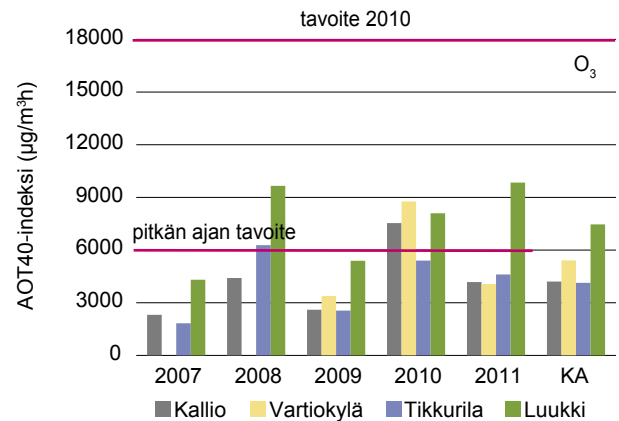
Bild 18. Koncentrationerna av ozon åren 2004–2010 jämförda med målvärdet för skydd av hälsan. Det genomsnittliga antalet överskridningar under tre år jämförs med målvärdet för år 2010. Långsiktiga målet är att nivån 120 µg/m³ inte överskrids. KA = medelvärde av åren 2009–2011.

kertaakaan. Ilmatieteen laitoksen tausta-aseilla tiedotuskynnys on ylittynyt kolme kertaa. Viimeisin ylitys tapahtui 5.5.2006 Virolahden mittausasemalla. Edelliset ylitykset tapahtuivat vuonna 1996 Evon mittausasemalla (Salmi 2010).

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 2011 myös Neste Oil



Kuva 19. Otsonin pitoisuudet vuosina 2007–2011 verrattuna kasvillisuuden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon ja pitkän ajan tavoitteeseen. Vuoden 2010 tavoitearvoon verrataan viiden vuoden keskimääräistä AOT40 – arvoja. KA on keskiarvo vuosilta 2007–2011.

Bild 19. Koncentrationerna av ozon åren 2007–2011 jämförda med målvärdet för skydd av växtligheten. Fem års genomsnittliga AOT-40 värde jämförs med målvärdet för år 2010. KA = medelvärde av åren 2007–2011.

Oyj:n ilmanlaadun mittausasemilla rikkidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella (Westerholm 2012).

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 Uudenmaan ja ELY-keskuksen seuranta-alueella. 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 $0,01 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. 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). Suomessa tämä direktiivi saatettiin voimaan asetuksella 15.2.2007.

Raskasmetalleja on mitattu pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 lähtien. Vuonna 2011 mittauksia tehtiin Kalliossa. Raskasmetallien pitoisuudet olivat selvästi tavoitearvojen alapuolella, eivätkä ne myöskään ylittäneet arviointikynnyksiä, joiden perusteella määräytyy näiden metallien mittausvelvoite.

Raskasmetallien pitoisuuksia ei mitata säännöllisesti Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Ilmatieteen laitos mittasi eräiden raskasmetallien pitoisuuksia PM_{10} -näytteistä Hangon Koverharin terästehtaan ympäristössä tammi-lokakuussa 2008. Koska mittausjakso oli alle vuoden pituinen, tuloksia voidaan verrata tavoitearvoihin vain suuntaa-antavasti. Pitoisuudet olivat selvästi alle tavoitearvon ja myös alle arviointikynnysten, joiden pohjalta määräytyy mittaus-

velvoite (Saari & Pesonen 2008). Myös pääkaupunkiseudulla mitatut arseeni-, nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet ovat olleet selvästi tavoitearvojen alapuolella.

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 ja vuonna 2011 Vantaan Päiväkummussa. 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 $0,3 \text{ ng/m}^3$. Bentso(a)pyreenin pitoisuudet tulisi saada tavoitearvon alapuolelle vuoden 2013 alkuun mennessä.

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

4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

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

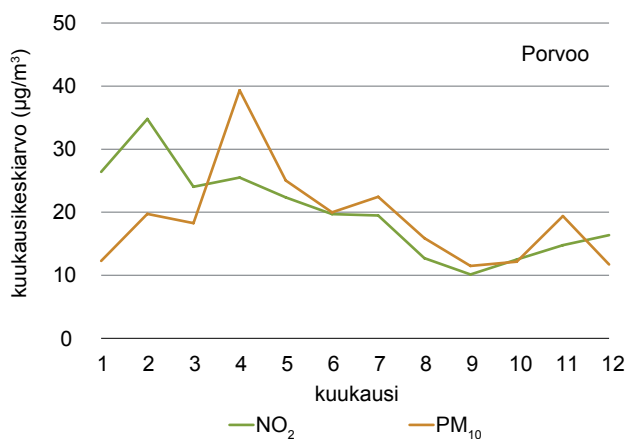
4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu

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

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

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

Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 20 ja 21.



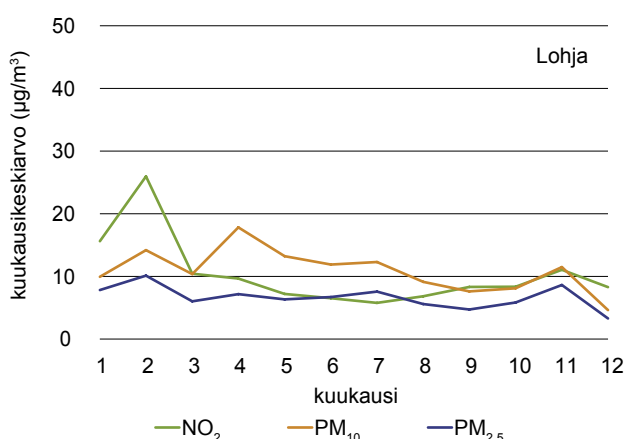
4.4.2 Vuorokausivaihtelu

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

4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit

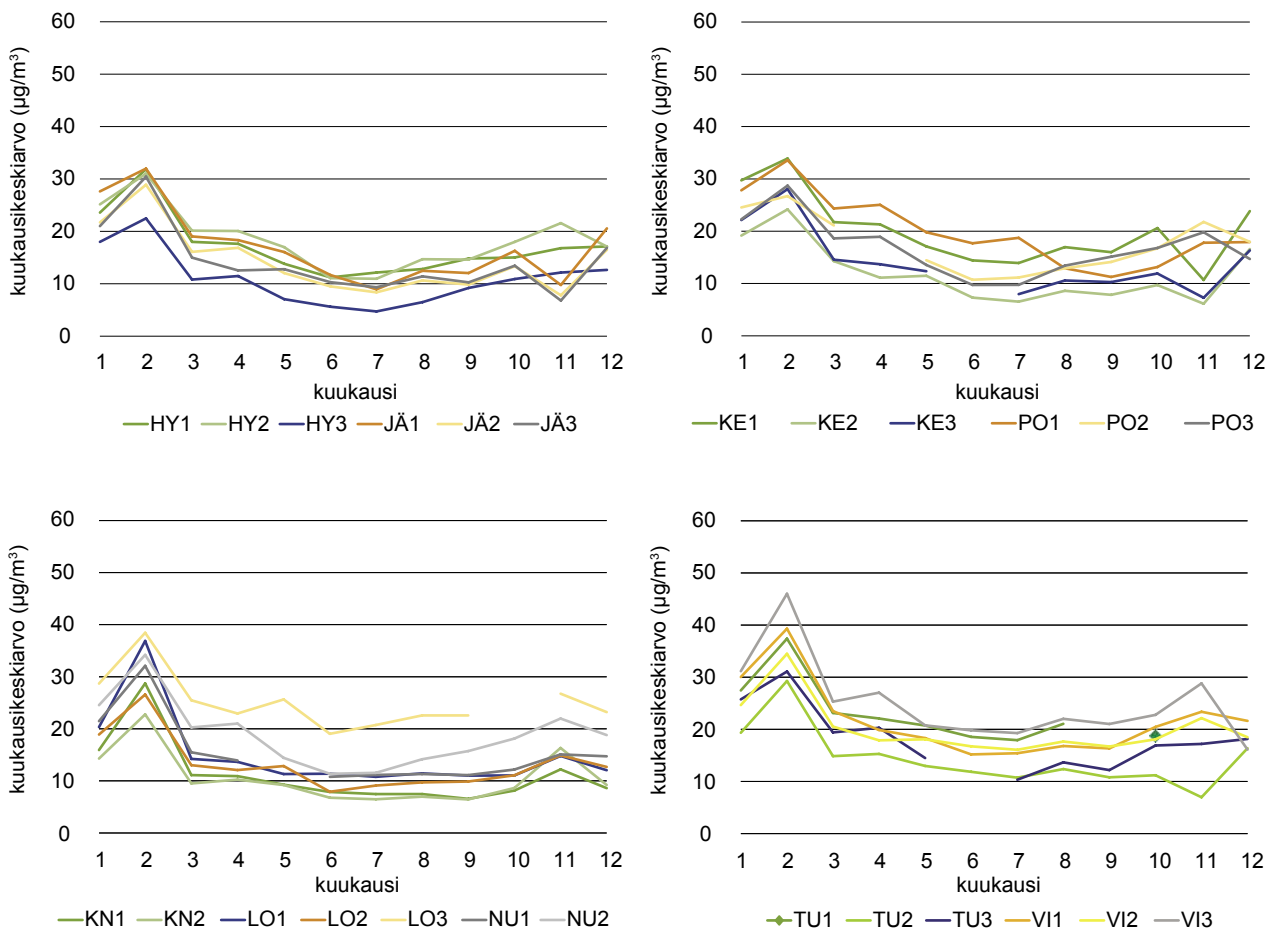
Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanne voi syntyä a) poikkeuksellisessa päästötilanteessa, b) ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman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

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



Kuva 20. Hengitettävien hiukkasten, typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2011 Porvoossa ja Lohjalla.

Bild 20. Månadshalter av inandningsbara partiklar, kvävedioxid och finpartiklar i Borgå och Lojo år 2011.



Kuva 21 a-d. Passiivikeräimillä määritetyt typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot Hyvinkäällä (HY), Järvenpäässä (JÄ), Keravalla (KE), Kirkkonummella (KN), Lohjalla (LO), Nurmijärvellä (NU), Porvoossa (PO), Tuusulassa (TU) ja Vihdissä (VI) vuonna 2011.

Bild 21 a-d. Månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarpunkterna i Hyvinge (HY), Träskända (JÄ), Kervo (KE), Kyrkslätt (KN), Lojo (LO), Nurmijärvi (NU), Borgå (PO), Tusby (TU) och Vichtis (VI) år 2011.

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

4.5.1 Kevätpölykausi 2011

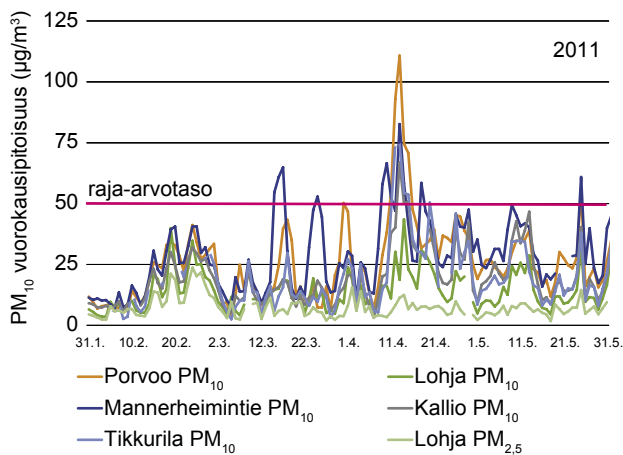
Kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat melko paljon vuosittain. Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivuessa. Katupölyhiukkasista suurin osa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

Kevään 2011 pölykausi oli melko heikko. Helmikuun puolivälin paikkeilla hiukkaspitoisuudet nousivat tavanomaista korkeammiksi. Katupölyn lisäksi syynä olivat kaukokulkeutuneet pienhiukkaset. Tämä käy ilmi ku-

vasta 22, jossa on esitetty PM_{10} -pitoisuuksien lisäksi Lohjan $PM_{2,5}$ -pitoisuudet. Suuri osa Lohjan PM_{10} :stä oli helmikuussa ajoittain pienhiukkasia. Katupölykausi alkoi maaliskuun puolivälin paikkeilla. Lumipeite ja ajoittaiset sadekuurot hillitsivät kuitenkin katujen pölyämistä niin, että rajumpi pölyäminen alkoi vasta huhtikuun 10. päivän paikkeilla, ja lievä pölyäminen jatkui toukokuun puoliväliin saakka. Toukokuun lopulla 25.5. hengitysilmassa havaittiin hiukkasia, jotka olivat peräisin Islannissa purkautuneesta tulivuoresta.

Pölyisten päivien eli raja-arvotason ylittäneiden päivien määrä oli keväällä 2011 Porvoossa selvästi pienempi kuin vuosina 2004 ja 2007, jolloin ilmanlaatua edellisen kerran seurattiin Porvoossa (taulukko 8).

Pitoisuudet olivat kuitenkin melko korkeita verrattuna pääkaupunkiseutuun, jossa liikennemäärät ovat huomattavasti suuremmat. Myös Lohjalla ylityspäiviä oli sekä vuosina 2009 ja 2010 aiempaa vähemmän ja vuonna 2011 raja-arvotaso ei ylittynyt kertaakaan. Porvoon ja Lohjan toimenpiteitä katupölyn hillitsemiseksi on kuvattu luvussa 4.3.1.



Kuva 22. Katupölykausi keväällä 2011.
Bild 22. Gatudammperioden våren 2011.

4.5.2 Pienhiukkasepisodit

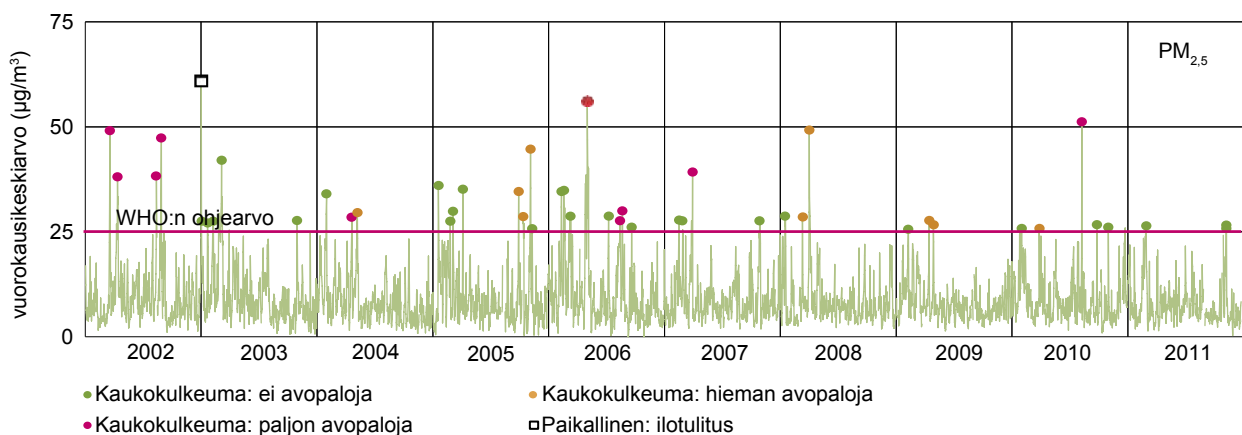
Pienhiukkasten pitoisuuksiin vaikuttavat Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella erityisesti kaukokulkeumat, liikenne ja pientalojen tulisijojen käyttö. Kaukokulkeumat aiheuttavat keskimäärin yli puolet pienhiukkasten pitoisuudesta jopa seudun vilkasliikenteisimmillä alueilla. Tämän vuoksi pienhiukkasten 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-

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

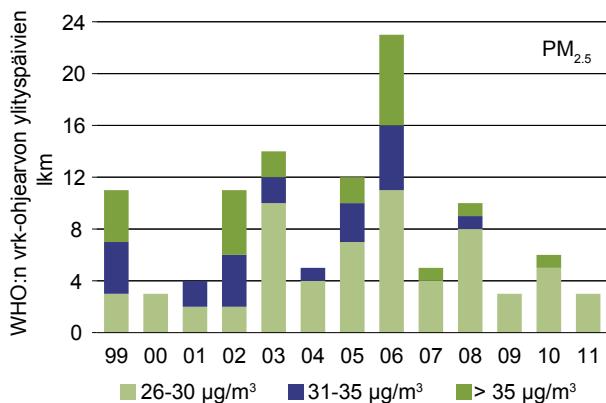
Kaukokulkeumaepisodien aikana suuri osa pienhiukkasista on yleensä peräisin Itä-Euroopan tavantomaista päästölähteistä, kuten liikenteestä, energiantuotannosta, teollisuudesta ja pienpoltosta (kuva 23). Noin puolet episodeista on sellaisia, että tavantomaisten saasteiden lisäksi pienhiukkasia kulkeutuu 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 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne huononsivat ilmanlaatua vähän verrattuna kymmeneen edelliseen vuoteen (kuvat 23 ja 24). WHO:n vuorokausiohjearvo ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittyi Lohjalla kaukokulkeumien takia kolme kertaa, 28.10. sekä 6. – 7.11 (kuva 13). Esimerkiksi vuonna 2002 ja erityisesti vuonna 2006 Itä-Euroopan avopalojen savut aiheuttivat useaan otteeseen hyvin voimakkaita kaukokulkeumia.



Kuva 23. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuorokausikeskiarvot kaupunkitausta-aseamalla Helsingin Kalliossa vuosina 2002–2011 ja päälähteiden luokittelu voimakkaiden episodien ajalta. Avopalojen merkitystä on arvioitu leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 23. Dgnsmedelvärden för koncentrationer av finpartiklar vid en stadsbakgrundsstation i Berghäll i Helsingfors åren 2002–2011 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/>).



Kuva 24. Pienhiukkasten WHO:n vuorokausiohjearvon ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ylittävien päivien lukumäärät Helsingin Kalliossa vuosina 1999–2011. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääasiassa pienhiukkasten kaukokulkeumien kestoa ja voimakkuutta.

Bild 24. Antalet dagar som överskrider WHO:s dygnsriktvärde ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för finpartiklar i Berghäll Helsingfors åren 1999–2011. Antalet överskridningar och koncentrationsnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos finpartiklarnas fjärrtransporter.

4.5.3 Otsonin kaukokulkeutuminen

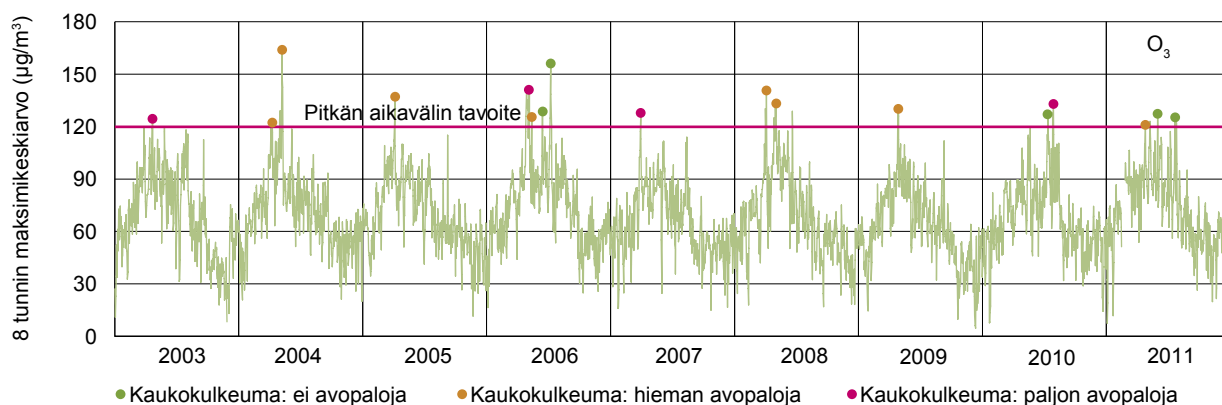
Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kevät- ja kesäkausi ovat otollisinta aikaa otsoninmuodostukselle (kuva 25). Suomeen kaukokulkeutuu runsaasti otsonia 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.

Vuoden 2011 korkeimmat otsonin tuntipitoisuudet mitattiin heinäkuun 22. päivänä Kalliossa $161 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Vartiokylässä $154 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

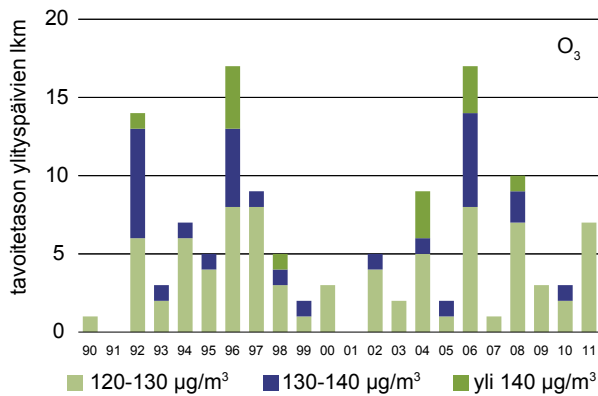
Vuonna 2011 otsoniepisodeja esiintyi melko vähän ja ne olivat lieviä (kuvat 25 ja 26). Otsonipitoisuus ylitti terveyden suojelemiseksi annetun pitkän ajan tavoitteen (8 tunnin liukuva keskiarvo $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Kalliossa, Vartiokylässä ja Tikkurilassa 22.7. ja 23.7. Luukissa ylityspäiviä oli 7 kpl ajanjaksolla 26. huhtikuuta – 27. heinäkuuta. Erityisesti huhtikuussa otsonia kulkeutui avopaloalueilta.

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



Kuva 25. Otsonin korkeimmat päivittäiset 8 tunnin keskiarvopitoisuudet alueellisella tausta-aseamalla Espoon Luukissa vuosina 2003–2011. Avopalojen merkitystä kaukokulkeumissa on arvioitu karkeasti pienhiukkasten leviämismallinnustulosten perusteella (NAAPS-malli; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).

Bild 25. De högsta dagliga 8 timmars medelhalter för ozon vid den regionala bakgrundmätstationen Luk i Esbo åren 2003–2011. Betydelsen av öppna bränder har beräknats på basen av spridningsmodellresultat för finpartiklar (NAAPS-modellen; <http://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>).



Kuva 26. Otsonin pitkän aikavälin tavoitteen (120 µg/m³, 8 tunnin keskiarvo) ylittävien vuorokausien lukumäärät luokiteltuina pitoisuustason mukaan Luukissa vuosina 1990–2011. Ylitysten määrät ja pitoisuustasot kuvaavat pääosin otsonin kaukokulkeumien kestoa ja voimakkuutta.

Bild 26. Antalet dygn då det långsiktiga målet för ozon (120 µg/m³, 8 timmars medelvärde) överskridits i Luk åren 1990–2011. Antalet överskridningar och koncentrationsnivåerna beskriver i huvudsak varaktigheten och styrkan hos ozons fjärrtransporter.

4.6 Ilmanlaatu indeksillä kuvattuna

Ilmanlaatu-tiedon ja tiedotuksen yksinkertaistamiseksi HSY on kehittänyt ilmanlaatuindeksin. Indeksillä yksinkertaistetaan saaste-pitoisuuksien ja terveysvaikutusten välinen yhteys. Sanallisessa arvioissa ilmanlaatu-tilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono.

HSY:n ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatu suhteutettuna ilmanlaadun ohje-, raja-, kynnyks- ja tavoitearvoihin sekä tunnettuihin terveysvaikutuksiin. Indeksillä on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 10 ja 11). Indeksillä kehitettiin on käytetty Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen asiantuntemusta. Indeksillä lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja niille ilmansaasteille, joita kyseisellä asemalla mitataan. Indeksissä ovat mukana rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet. Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, josta korkein määrä mitta-aseman ilmanlaatuindeksin arvon.

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

Kuvassa 27 on havainnollistettu indeksin avulla ilmanlaadun vaihtelua Porvoossa liikenneympäristössä ja Lohjalla kaupunkitaustaa kuvaavassa ympäristössä. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatu-

tuluokkaan kuuluvien tuntien osuudet prosentteina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin. Vertailun vuoksi on esitetty vastaavat tulokset myös Vantaan Tikkurilan (liikenneympäristö) ja Helsingin Kallion (kaupunkitaustaa kuvaava ympäristö) mittausasemilta. Porvoossa ei mitattu pienhiukkasten pitoisuuksia, joten kuva ja alla esitetyt prosenttiluvut ei ole täysin vertailukelpoisia muiden mittausasemien tulosten kanssa.

Indeksin perusteella ilmanlaatu oli Porvoossa ja Lohjalla valtaosan ajasta hyvä tai tyydyttävä: Porvoossa ilmanlaatu oli hyvä 65 % ja tyydyttävä 30 % vuoden tunneista, Lohjalla puolestaan hyvä peräti 79 % ja tyydyttävä 19 % vuoden tunneista. Välttävää ilmanlaatu oli melko harvoin, Porvoossa 4 % ja Lohjalla 2 % ajasta.

Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa 66 (alle prosentti vuoden tunneista). Huonon ilmanlaadun tunteja oli eniten maaliskuu-, huhtikuun ja marraskuun ja muutamia myös marraskuun sekä joulukuun. Kesä- ja elokuun huonon ilmanlaadun tunteja oli yksi. Erittäin huonoksi ilmanlaatu heikkeni huhtikuun viiden ja marraskuun yhden tunnin ajaksi. Hengitettävät hiukkaset olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun.

Lohjalla huonon ilmanlaadun tunteja oli vain kaksi, erittäin huonoja ei yhtään. Toinen huonon ilmanlaadun tunneista sattui helmikuun ja toinen huhtikuun. Helmikuun pääasiallisena syynä oli katupöly, mutta myös pienhiukkasten pitoisuudet olivat koholla kaukokulkeuman vuoksi. Huhtikuun huonon ilmanlaadun syynä oli katupöly.

Vertailun vuoksi mainittakoon, että pääkaupunkiseudun mittausasemilla huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Mannerheimintien mittausasemalla yhteensä 77, Kalliossa 13 ja Tikkurilassa 51. Valtaosa näistä tunneista aiheutui hiukkasista,

Taulukko 10. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat

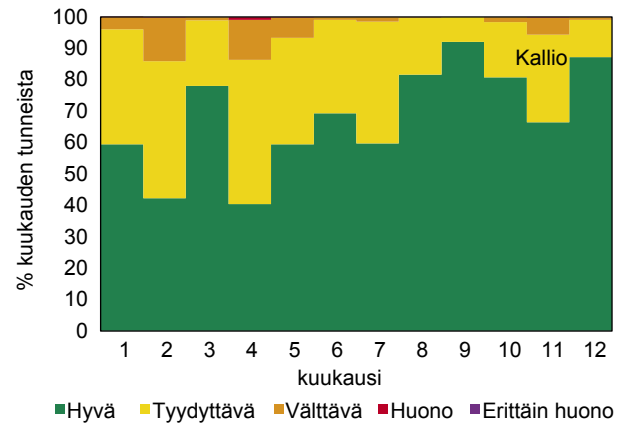
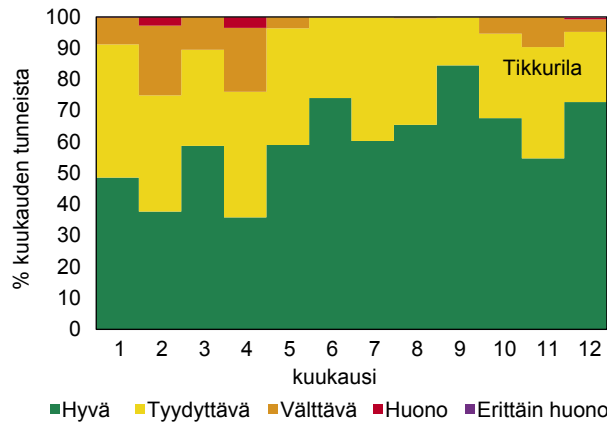
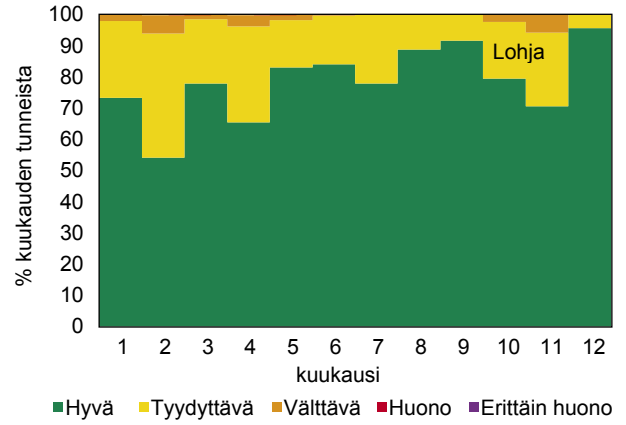
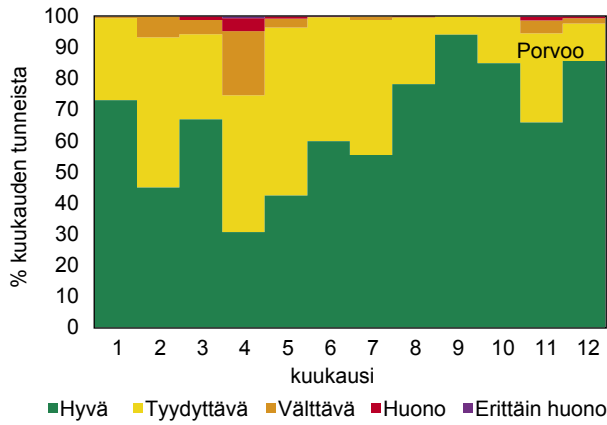
Tabell 10. Karakterisering av luftkvalitetsindex

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 11. Indeksiarvojen määräytyminen, pitoisuuksien taitepisteet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: mg/m^3). Pitoisuudet ovat tuntikeskiarvoja, indekset kokonaislukuja.Tabell 11. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO: mg/m^3). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

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

Mannerheimintiellä 12 ja Kalliossa sekä Tikkurilassa yksi myös typpidioksidista. Porvoossa oli siis runsaasti hengitettävistä hiukkasista aiheutuvia huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja verrattuna pääkaupunkiseutuun. Sekä Lohjalla että mainituilla pääkaupunkiseudun mittausasemilla huonojen ja erittäin huonojen ilmanlaadun tuntien määrä oli edellisvuotta pienempi.



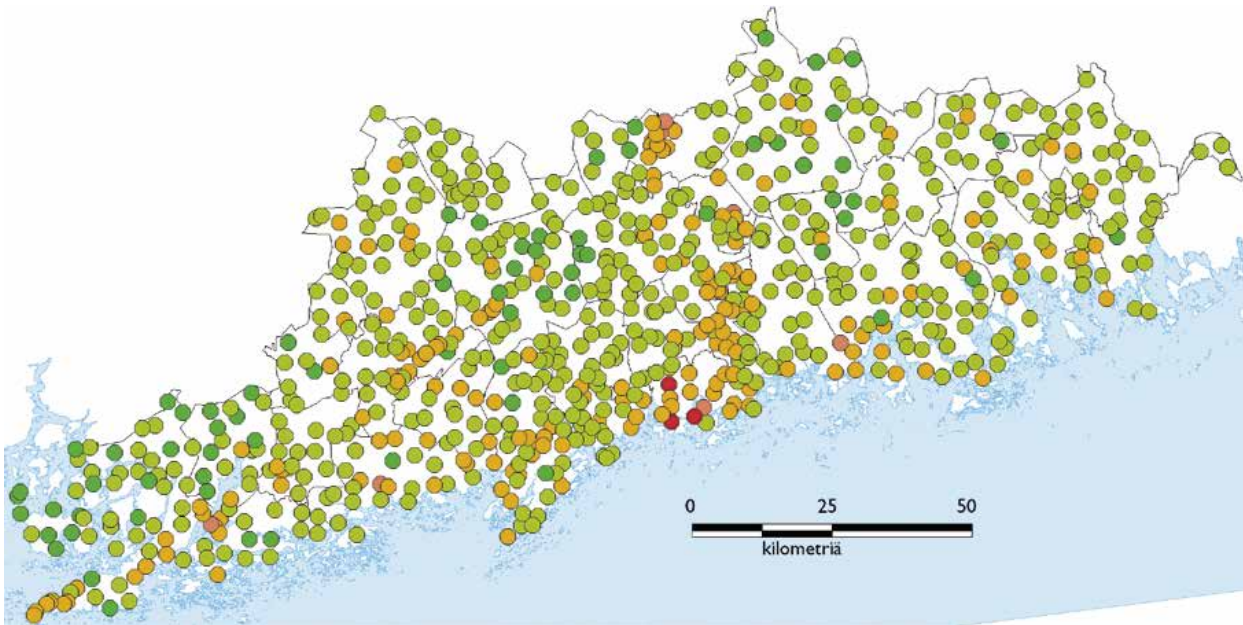
Kuva 27 a - d. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin kuukausittain vuonna 2011. Indeksiarvot perustuvat typpidioksidin, hen-
gitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksiin.
Bild 27 a - d. Luftkvalitetens fördelning på olika kvalitetsklasser under månaderna år 2011. Indexvärdena är baserade på halter av
kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar.

4.7 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattoreina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilma-
saasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avu-
lla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty
1970-luvulta lähtien. Indikaattoreina on käytetty mm.
puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja
kuntoa. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimus-
keskus toteutti seurannan viimeksi vuonna 2009. Sitä
edellinen kartoitus oli tehty viisi vuotta aiemmin.

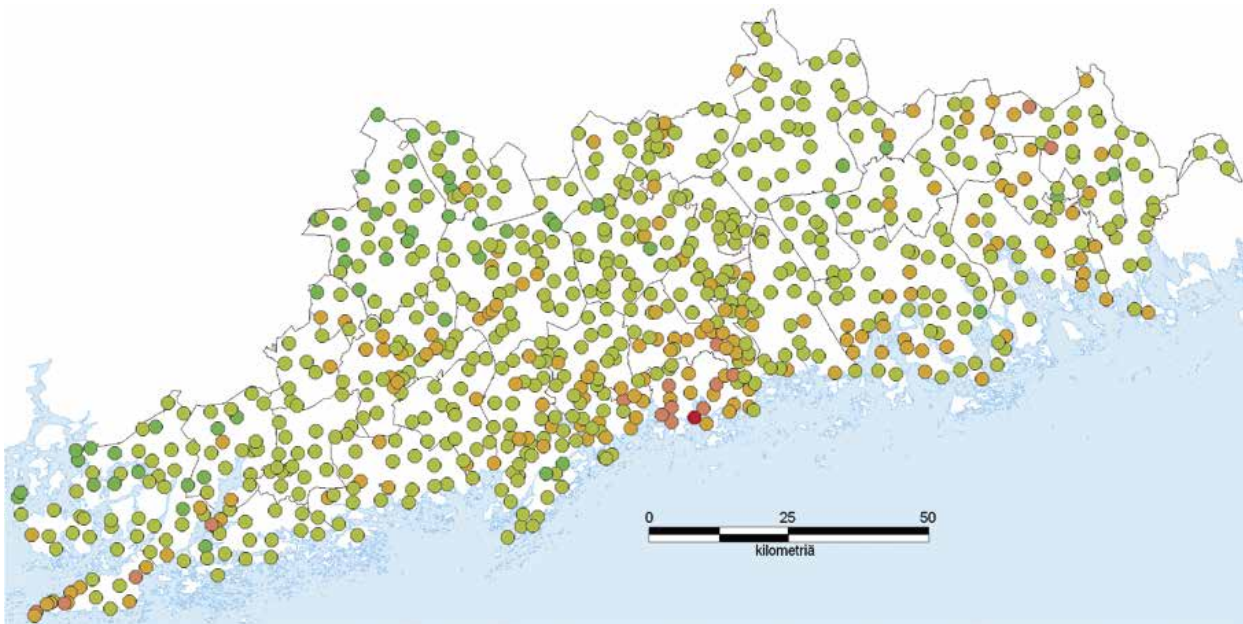
Raportissaan tutkijat toteavat, että selvimmät
muutokset jäkälissä havaittiin Helsingissä, jossa jä-
kälälajisto kuitenkin oli elpynyt ja pahimmat sormi-
paisukarpeen vauriot olivat lieventyneet edellisiin tut-
kimusvuosiin verrattuna. Muita lajistoltaan ja jäkälien
kunnan osalta selvästi muuttuneita alueita ovat olleet
Porvoo (Kilpilahti-Porvoon keskusta), Lohjan-Inkoon

alue sekä Hanko. Hangossa vauriot ovat selvästi lie-
ventyneet, samoin Lohjan-Inkoon alueella. Lajistol-
taan luonnontilaisinta aluetta oli Itä-Uusimaa, kun taas
sormipaisukarpeen vaurioiden osalta terveintä aluetta
olivat Länsi-Uudenmaan pohjoisosa (Huuskonen ym.
2010). Kuvissa 28 a ja b on esitetty sormipaisukar-
peen vaurioasteet Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla
vuosina 2004 ja 2009. Vaurioasteet on esitetty myös
kunnittain luvussa 5.



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven

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

Kuva 28. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla a) vuonna 2004 ja b) 2009.

Bild 28. 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 kahdeksan vuoden ajan. Vuosittain tehtävien ilmanlaatumittausten ja päästökartoitusten perusteella arvioidaan ilmanlaadun kehitystä alueella. Alueella seurataan ilmansaasteiden vaikutuksia myös bioindikaattoreiden avulla. Jäkälän kuntoa on arvioitu viimeksi vuosina 2004 ja 2009.

Tässä luvussa on esitetty kuntakohtaiset arviot ilmanlaadusta ja päästöistä vuodelta 2011 sekä ilmanlaadun kehityksestä vuosina 2004–2011. 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 2011, mutta kaikista lähtötiedoista ei ole ollut käytettävissä ajantasaista tietoa. Kunnittaisen arvion taustalla ovat seuraavat oletukset ja lähteet:

Kuntien asukasluku on saatu Tilastokeskuksen vuodenvaihteen 2011/2012 asukaslukutiedoista (Tilastokeskus 2012).

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

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

Liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelle 2011 (Mäkelä 2012). 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-laskentajär-

jestelmästä (Mäkelä 2010). Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Päästötiheyden laskennasta on kerrottu tarkemmin liitteessä 2.

5.1 Askola

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	39	77	2	11	0,1	3	171	100	20	33
Puunpoltto	7	15	18	88					42	67
Öljylämmitys	4	8	0,2	0,8	2	97			0,3	0,5
Yhteensä	51	100	21	100	2	100	171	100	62	100

Askola on noin 4 900 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli kantatien 55, maantien 1635 (Monninkyläntie) sekä kirkonkylässä Tiilääntien liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä.

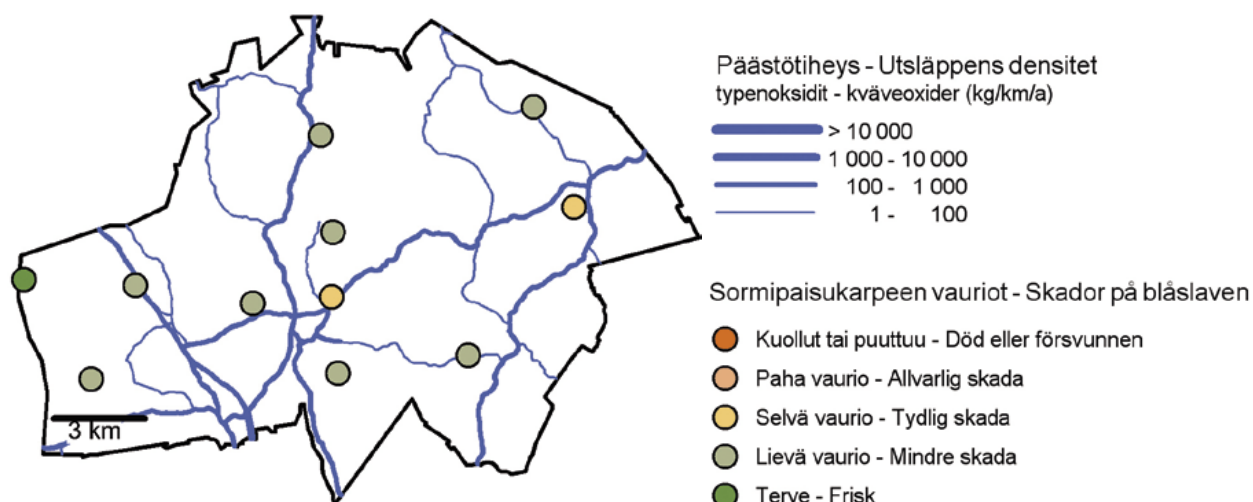
Yllä olevassa taulukossa autoliikenteen päästöt ovat vuodelta 2011. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2011. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista. Oheisessa kartassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011.

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

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

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä



tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan (HSY 2012). Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Askolan ilmanlaatu on keskimäärin 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 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin.

Myös puun poltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

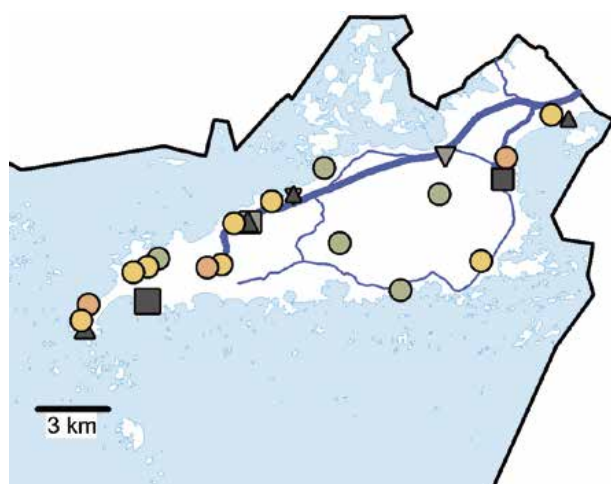
Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Askolan kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Askolan näytealoilla vuoden 2009 bioindikaattoriseurannassa. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on Askolassa vähäinen. Selvimmät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

5.2 Hanko – Hangö

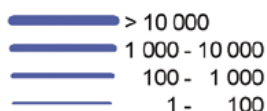
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	108	12	44	9	84	15				
Teollisuus	148	16	395	83	273	49	3701	94	101	56
Autoliikenne	52	6	3	0,6	0,09	0,02	164	4	19	11
Satamat	578	64	17	3	192	35	92	2	24	13
Puunpoltto	6	0,7	16						36	9
Öljylämmitys	10	1	0,4	0,1	6	1			0,7	0,4
Yhteensä	902	100	475	97	554	100	3957	100	181	89

Hanko on noin 9400 asukkaan kaupunki. Hangossa on suhteellisen paljon teollisuutta, mm. raudan ja teräksen, lääkkeiden, muovi- ja räjähdysaineiden, orgaanisten peruskemikaalien sekä tekokuitujen valmistusta. Teollisuus aiheuttikin vuonna 2011 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 2004–2011, vaan ne ovat vaihdelleet vuodesta toiseen. Vuonna 2011 erityisesti satamien päästöt kasvoivat. Teollisuuden hiukkaspäästöt vähenivät jälleen vuoden 2009 tasolle, mikä oli seurausta Koverharin terästehtaan päästöjen laskusta. Rikkidioksidipäästöt vähenivät jonkin verran sekä energiantuotannossa ja teollisuudessa. Autoliikenteen päästöt ovat vähentyneet sää-

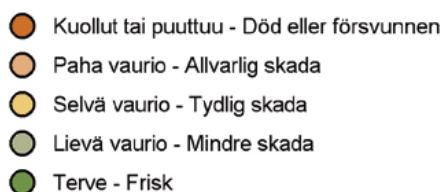
nöllisesti seurantajakson 2004–2011 aikana. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.



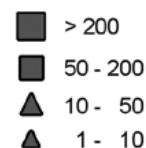
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



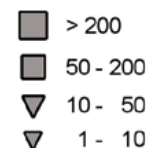
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Hangon ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuudella ja sataman päästöillä on suurin vaikutus ilmanlaatuun, ja ne saattavat aiheuttaa kohoneita pitoisuuksia päästölähteiden välittömässä läheisyydessä. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksen 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 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin.

Myös puun poltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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 painottuivat Lappohjan, Tulliniemen ja Hangon keskustan läheisyyteen, missä sijaitsevat myös alueen suurimmat rikkidioksidin, typenoksidin 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 9400 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 2011 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-Karis –vägen (riksväg 25) och trafiken i centrumområdet. Ingen klar trend kan observeras i totalutsläppen för åren 2004–2011, utan de har varierat från år till år. År 2011 ökade speciellt utsläppen från hamnarna. Industrins partikelutsläpp minskade igen till 2009 års nivå, vilket var en följd av en minskning av utsläppen från Koverhars stålverk. Svaveldioxidutsläppen minskade något

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	108	12	44	9	84	15				
Industri	148	16	395	83	273	49	3701	94	101	56
Biltrafik	52	6	3	0,6	0,09	0,02	164	4	19	11
Hamnar	578	64	17	3	192	35	92	2	24	13
Vedförbränning	6	0,7	16						36	9
Oljeeldning	10	1	0,4	0,1	6	1			0,7	0,4
Totalt	902	100	475	97	554	100	3957	100	181	89

från såväl energiproduktionen som industrin. Biltrafikens utsläpp har minskat regelmässigt under uppföljningsperioden 2004–2011. Utsläppen i luften från energiproduktion, industri och biltrafik år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På den bifogade kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling syns mer detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsoolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda

ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Hangö är i genomsnitt rätt bra. Industrins och hamnens utsläpp har den största effekten på luftkvaliteten och de kan orsaka förhöjda koncentrationer i utsläppskällornas omedelbara närhet. På basen av i Nyland utförda luftkvalitetsmätningar kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Koncentrationerna av finpartiklar påverkas märkbart av fjärrtransporter. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många andra tidigare år. Även vedeldning har en inverkan på koncentrationen av finpartiklar. Sålunda kan, inom tät bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten förekomma. På basen av i Nyland uppmätta koncentrationer av ozon kan man också beräkna, att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna överskreds i Hangö. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna något högre och antalet fjärrtransportssituationer var något fler än föregående år.

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. Artsam-

mansättningen 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.

5.3 Hyvinkää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	32	7	0,5	0,4	10	47				
Teollisuus	71	15	56	46					16	7
Autoliikenne	328	70	18	15	0,6	3	1331	100	115	49
Puunpoltto	18	4	47	38					104	44
Öljylämmitys	19	4	0,8	0,6	11	50			1	0,6
Yhteensä	468	100	123	100	21	100	1331	100	236	100

Hyvinkäällä on asukkaita noin 45 500. Merkittävin päästölähde on autoliikenne, joka aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä lähes puolet 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 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erilliseen taulukkoon on koottu niiden laitosten päästöt, jotka on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan tai bioindikaattoriseurantaan. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästö määrän mukaan luokiteltuina.

Vuonna 2011 energiantuotannon typenoksidi-, ja rikkidioksidipäästöt vähenivät edellisvuodesta. Typenoksidien päästöt ovat vuosina 2004–2011 laskeneet murto-osaan aiemmasta, mikä on pääosin seurasta Fortum Power and Heat:n voimalaitoksen toiminnan lopettamisesta vuonna 2008. Teollisuuden typenoksidipäästöt kasvoivat selvästi ja VOC-päästöt jonkin verran edellisvuodesta, hiukkaspäästöt sen sijaan vähenivät jonkin verran. Autoliikenteen päästöt ovat vä-

hentyneet vuosina 2004–2011. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

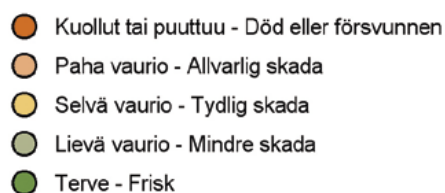
Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna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

★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

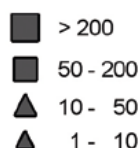
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



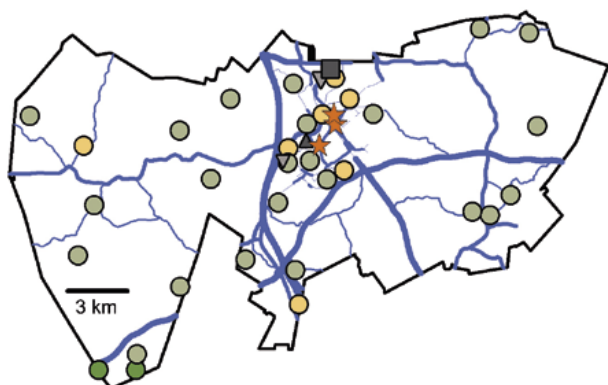
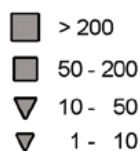
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Uudenmaankatu	24	32	18	18	14	11	12	13	15	15	17	17	17
Hämeenkatu	25	31	20	20	17	11	11	15	15	18	22	17	18
Terveyskeskus	18	22	11	11	7	6	5	7	9	11	12	13	11

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönnotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Hyvinkäällä ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 3:n lähistöllä. Hyvinkäällä mitattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisesti vuonna 2008. Tammi-toukokuussa mittausasema sijaitsi Kauppalankadulla ja kesäkuusta vuoden loppuun Suokadulla. 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 vuorokausiohjarvo ylittyi. Typidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjarvojen alapuolella.

Hyvinkäällä on vuodesta 2004 asti seurattu typidioksidin pitoisuuksia suuntaa-antavalla passiivike-

räinmenetelmällä. 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 2011 tulokset esitetty oheisessa taulukossa. Pääterveysaseman alueella mitatut pitoisuudet olivat selvästi matalammat kuin Uudenmaankadulla tai Hämeenkadulla, ja ne edustavat kaupunkitaustan pitoisuuksia Hyvinkäällä. Mitatut pitoisuudet ovat vuosina 2004–2011 olleet selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella eikä niissä ole tapahtunut kovin suuria muutoksia. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta matalammat (liite 4).

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Hyvinkäällä selvästi raja-arvon alapuolella. Pienhiukkasten kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös puun poltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiiliveityjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Hyvinkäällä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.4 Inkoo – Ingå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1624	94	81	74	1423	100	58	17	33	28
Autoliikenne	69	4	4	4	0,1		281	83	27	24
Satama	13	0,7			0,9	0,1				
Puunpoltto	10	0,6	25	22					55	48
Öljylämmitys	3	0,2	0,1	0,1	2	0,1			0,2	0,2
Yhteensä	1719	100	110	100	1426	100	339	100	116	100

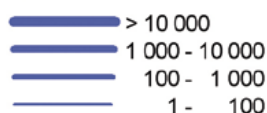
Inkoo on noin 5 600 asukkaan kunta. Inkoossa suurin yksittäinen päästölähde on Fortum Power and Heat:n voimalaitos. Sen tuotanto ja siten myös päästöt kuitenkin vaihtelevat suuresti vuodesta toiseen. Vuonna 2011 laitoksen tuotanto ja päästöt olivat likimain edellisvuoden tasolla. Autoliikenne on merkittävä hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat autoliikenteen päästöt aiheutuvat kantatie 51:n liikenteestä. Puun pienpoltto aiheuttaa lähes puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja noin viidenneksen hiukkasten päästöistä. Energiantuotannon ja autoliikenteen päästöt ilmaan vuonna 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Oheisessa karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidien päästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

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

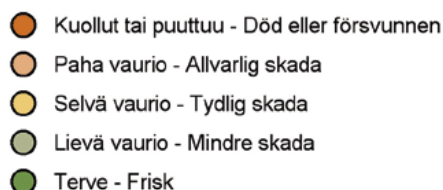
2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on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



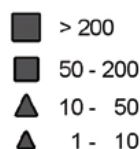
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



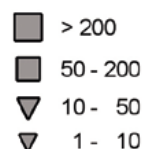
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävyydestä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan (HSY 2012). Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututie-to/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

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. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös puun poltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Inkoossa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Inkoon kunnan alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen

vaurioaste Inkoon näytealoilla. Selvimät jäkälälajiston muutokset rajoittuivat Inkoon kunnan pohjoisosan ja keskustaaajaman lähellä sijaitsevien teollisuuslaitosten läheisyyteen. Muualla kunnan alueella ilmansaasteiden kuormitusta voidaan jäkälälajiston muutosten perusteella pitää melko vähäisenä. Jäkälälajisto oli jonkin verran monipuolistunut, mutta sormipaisukarpeen vauriot lisääntyneet hieman edeltävään tutkimusvuoteen verrattuna.

Ingå

Ingå är en kommun med cirka 5 600 invånare. I Ingå är den största enskilda utsläppskällan Fortum Power and Heat:s kraftverk. Dess produktion och sålunda även utsläpp varierar dock kraftigt från år till år. År 2011 låg anläggningens utsläpp nästan på samma nivå som föregående år. Biltrafiken är en betydande utsläppskälla beträffande kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar (VOC). De största utsläppen från biltrafiken orsakas av trafiken på stamväg 51. Vedeldning orsakar nästan hälften av utsläppen av flyktiga organiska utsläpp och cirka en femtedel av utsläppen av partiklar. Energiproduktionens och biltrafikens utsläpp i luften år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På vidstående kartbild presenteras densiteten av trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkt på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luft-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	1624	94	81	74	1423	100	58	17	33	28
Biltrafik	69	4	4	4	0,1		281	83	27	24
Hamn	13	0,7			0,9	0,1				
Vedförbränning	10	0,6	25	22					55	48
Oljeeldning	3	0,2	0,1	0,1	2	0,1			0,2	0,2
Totalt	1719	100	110	100	1426	100	339	100	116	100

föreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Ingå är relativt bra, för med undantag för kraftverket finns det inte några betydande utsläppskällor inom kommunens område. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar i Ingå ligger under gränsvärdena. Fjärrtransporter inverkar märkbart på koncentrationerna

av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna rätt sva-ga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. Även vedeldning har en inverkan på koncentrationen av finpartiklar. Sålunda kan, inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten förekomma. På basen av i Nyland uppmätta koncentrationer av ozon kan man också beräkna, att de långsiktiga hälso- och växtlig-hetsbaserade målsättningarna överskreds i Ingå. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna något högre och antalet fjärrtransportsituationer var något fler än föregående år.

Belastningen på Ingå kommuns område orsakad av luftföreningar 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 luftföreningar, på basen av förändringar i lavbeståndet, anses vara rätt liten. Lavbeståndet hade i någon mån blivit mång-sidigare, men skadorna på blåslaven hade ökat något i jämförelse med det föregående undersökningsåret.

5.5 Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	39	16	0,4	0,8	3	23				
Teollisuus									6	4
Autoliikenne	168	72	11	23	0,3	3	773	100	79	49
Puunpoltto	14	6	35	75					76	47
Öljylämmitys	14	6	0,6	1	8	74			1	0,6
Yhteensä	235	100	46	100	11	100	773	100	163	100

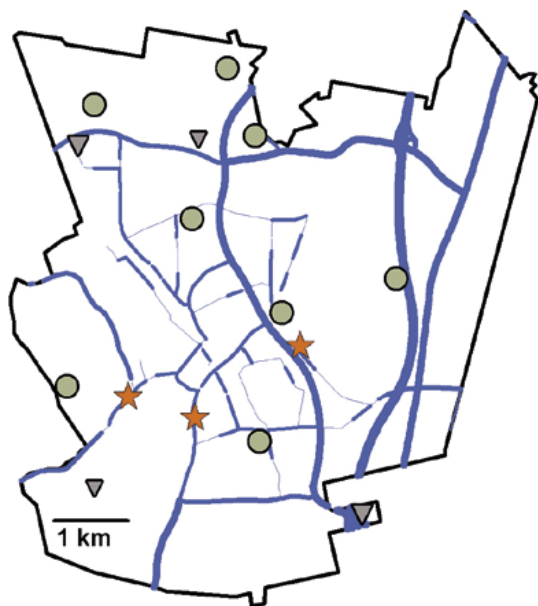
	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Fortum Power and Heat Oy, Järvenpään voimalaitos	22		

Järvenpäässä oli vuonna 2011 noin 39 000 asukasta. Asukasluku on vuosina 2004–2011 hieman kasvanut. Autoliikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä ja noin puolet haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä.

Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Suurimman osan suorista hiukaspäästöistä aiheuttaa kotitalouksien puun poltto. Rikkidioksidin suurimmat lähteet ovat energiantuotanto ja öljylämmitys. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty Fortum Power and Heat:n Järvenpään voimalaitoksen päästöt. Ko. laitos on ympäristöluvassa velvoitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan ja bioindikaattoriseurantaan. Vuonna 2011 energiantuotannon typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt vähenivät huomattavasti edellisvuodesta.

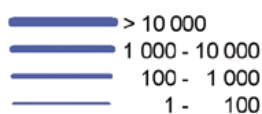
Autoliikenteen päästöt ovat säännöllisesti laskeneet vuosina 2004–2011. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö-määrien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

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

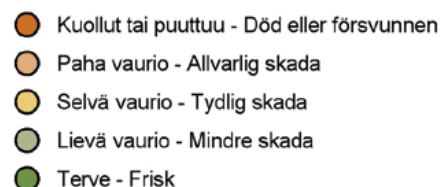


★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

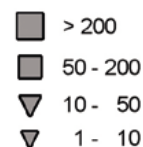
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2011 µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu*	keski-arvo
Alhotie	28	32	19	18	16	12	9	12	12	16	10	21	17
Sibeliuksen väylä	22	29	16	17	12	10	8	11	10	13	8	16	14
Vanhankyläntie	21	30	15	13	13	10	9	11	10	13	7	17	14

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Järvenpäässä mitattiin Sibeliuksenväylällä vuonna 2006 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typpidioksidin pitoisuudet olivat alle raja- ja ohjearvojen. Typpidioksidipitoisuuksia on vuosina 2004–2011 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 oheisessa taulukossa. Passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat melko

matalia ja alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta (40 µg/m³). Typpidioksidipitoisuuksissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia viimeksi kuluneiden kahdeksan vuoden aikana. Pitoisuudet olivat vuonna 2008 mittausjakson matalimmat ja kääntyivät sen jälkeen nousuun. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta matalammat (liite 4).

Vuoden 2006 mittauksissa Järvenpäässä mitattiin korkeita hiukkaspitoisuuksia erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Raja-arvot eivät kuitenkaan ylittyneet, sen sijaan vuorokausiohjearvo 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. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Järvenpäässä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Järvenpään kaupungin alueella arvioitiin jäkälien 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.

5.6 Karjalohja

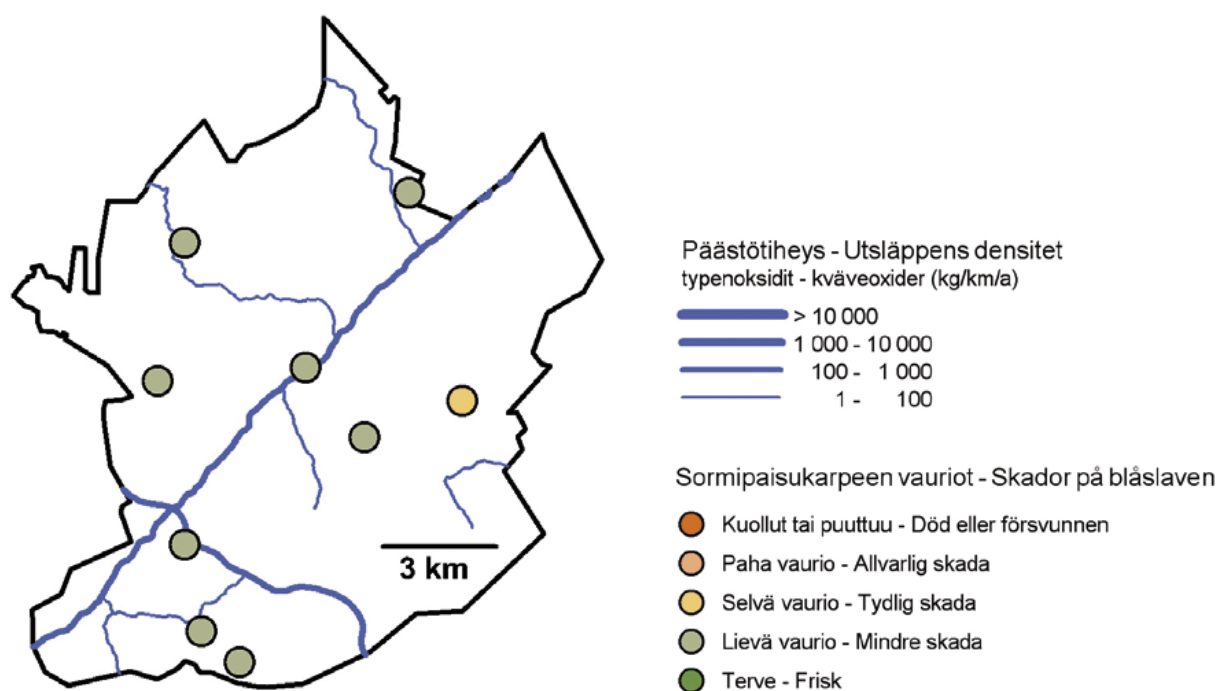
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	12	69	0,7	6	0,022	5	52	100	6	19
Puunpoltto	5	27	12	94					26	81
Öljylämmitys	0,7	4	0,03	0,2	0,4	95			0,05	0,2
Yhteensä	17	100	12	100	0,4	100	52	100	32	100

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. Kotitalouksien öljylämmitys aiheuttaa valtaosan rikkidioksidipäästöt ja puun poltto suurimman osan hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli maantie 186:n liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästöt ovat kuitenkin pieniä. Vuosina 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

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

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoyrityksistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja



puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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 typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta

pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Karjalohjalla. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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.

5.7 Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	33	27	7	20	62	94				
Teollisuus	0,9	0,8	3	9	0,3	0,4			48	40
Autoliikenne	72	60	4	12	0,1	0,2	240	100	26	22
Puunpoltto	8	7	20	58					44	37
Öljylämmitys	7	5	0,3	0,8	4	6			0,5	0,4
Yhteensä	121	100	34	100	66	100	240	100	119	100

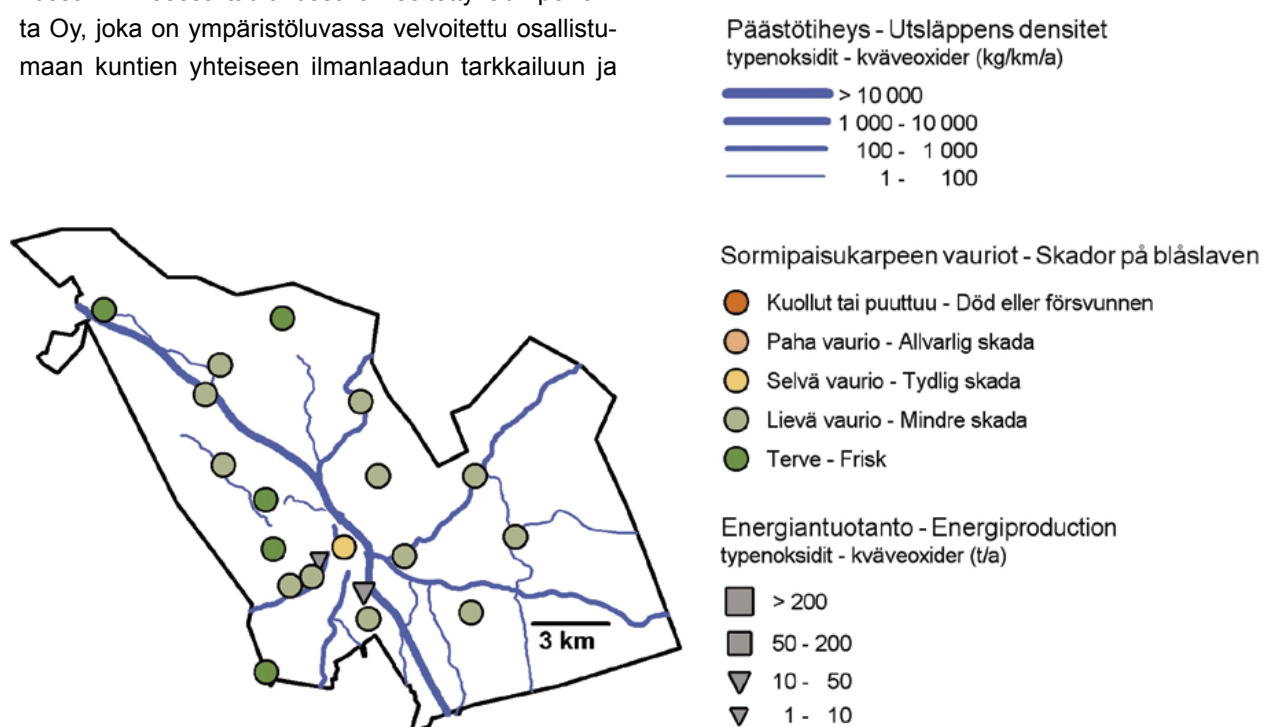
	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi	Hiilivedyt
	t	t	t	t
Componenta Oy	0,9	2,6	0,3	9,0

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. Energiantuotanto aiheuttaa yli 90 % rikkidioksidin, noin neljänneksen typenoksidien ja noin viidenneksen hiukkasten päästöistä. 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.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty Componenta Oy, joka on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun tarkkailuun ja

bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömielten mukaan luokiteltuina. Energiantuotannon typenoksidien ja rikkidioksidin päästöt ovat vuosina 2004–2011 selvästi kasvaneet, teollisuuden päästöt puolestaan laskeneet. Autoliikenteen päästöt ovat säännöllisesti laskeneet vuosina 2004–2011. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio



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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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 mittausten perusteella typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Karkkilassa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.8 Kerava

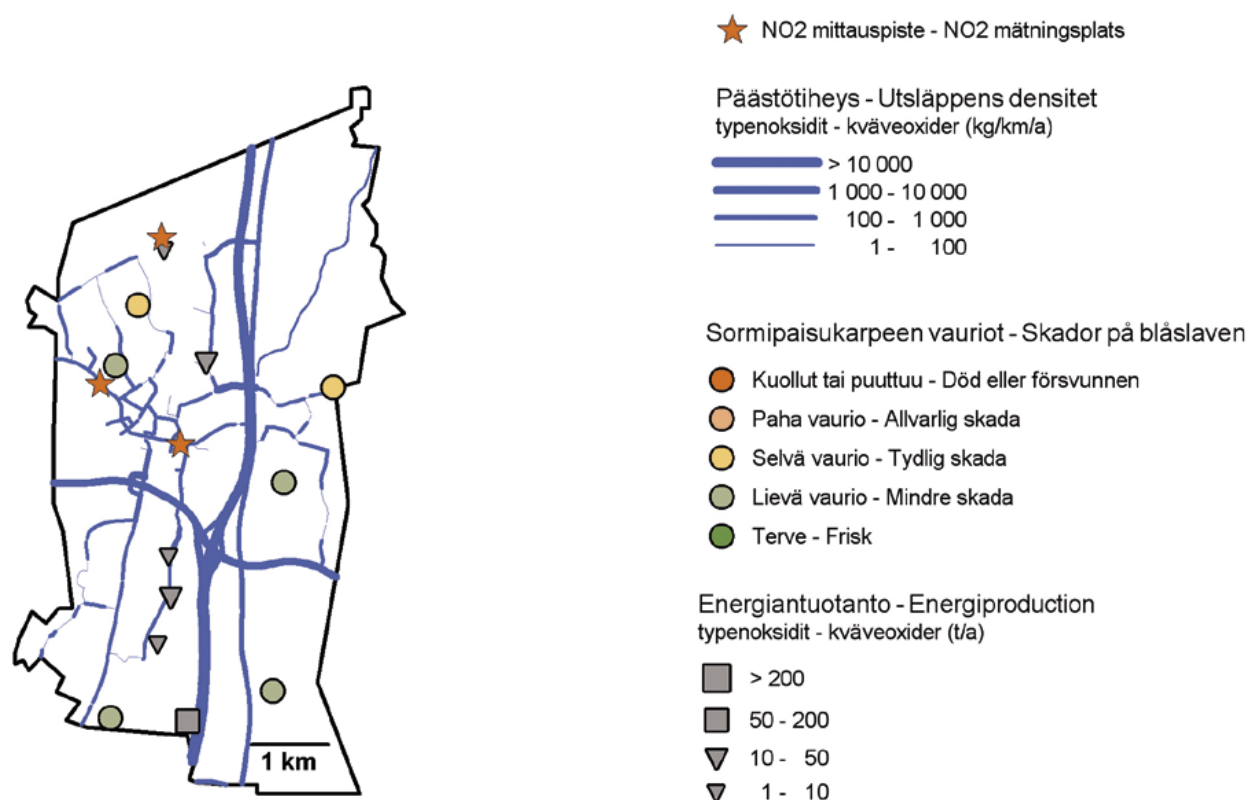
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	190	48	9	21	48	91				
Autoliikenne	189	48	11	25	0,3	0,6	888	100	76	59
Puunpoltto	9	2	24	53					52	41
Öljylämmitys	8	2	0,3	0,7	5	9			0,6	0,4
Yhteensä	396	100	45	100	53	100	888	100	129	100

	Typenoksidit	Hiukkaset	Rikkidioksidi
	t	t	t
Keravan lämpövoima Oy, Keravan lämpölaitos	130	8	30

Keravalla on asukkaita noin 34 500. Asukasluku on kasvanut vuosina 2004–2011 noin 10 prosenttia. Valtaosa rikkidioksidin, noin puolet typenoksidien ja viidennes hiukkasten päästöistä oli vuonna 2011 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 2011 noin puolet, orgaanisten yhdisteiden päästöistä noin 60 % ja hiukkaspäästöistä neljännes. Suurimmat liikenne-päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Vuosina 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Energi-

antuotannon ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty Keravan lämpölaitoksen päästöt, koska laitos on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan tai bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tamm	helm	maal	huht	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Alikeravantie	30	34	22	21	17	14	14	17	16	21	11	24	20
Kurkelankatu	19	24	14	11	11	7	7	9	8	10	6	17	12
Porvoontie	22	28	15	14	12		8	11	10	12	7	16	14

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Keravalla mitattiin vuosina 2005 ja 2010 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Keskustan kehän varrella liikenneympäristössä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ylittäneet raja-arvoja, sen sijaan ohjearvo ylittyi huhtikuussa katujen pölyämisen vuoksi. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat kuitenkin matalammat kuin vuonna 2005. Kaupungin katupölyn hillitsemiseen tähtäävillä toimenpiteillä arvioitiin siten olleen vaikutusta pitoisuuksiin.

Typidioksidin pitoisuudet eivät jatkuvatoimisissa mittauksissa ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli sama kuin vuonna 2005. Vuosina 2004–2011 typpidioksidipitoisuuksia on seurattu Keravalla myös kolmella passiivikeräimellä. Mittauspaikat vaihtuivat vuosien 2007 ja 2010 alussa. Vuosina 2010 ja 2011 mittauksia on tehty Sibeliuksen tiellä (11500 ajoneuvoa/vrk), Suorannankadulla (800 ajoneuvoa/vrk) sekä Tuusulantiellä (12500 ajoneuvoa/vrk). Vuoden 2011 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Pitoisuudet ovat suhteellisen matalia eikä typpidioksidin vuosiraja-arvo (40 µg/m³) ole ylittynyt vuosina 2004–2011. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat edellisvuoden tasolla (liite 4).

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Keravalla selvästi raja- ja tavoitearvon alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Keravalla. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.9 Kirkkonummi – Kyrkslätt

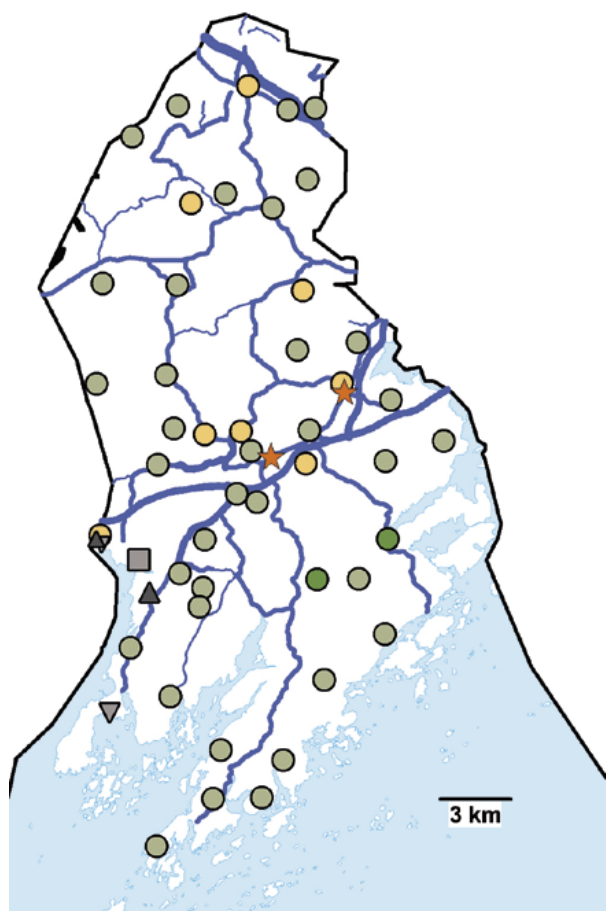
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	97	20	13	8	338	98				
Teollisuus	17	4	68	44	0,1	0,03			1	0,4
Autoliikenne	314	67	20	13	0,6	0,2	1565	100	165	58
Satama	10	2	0,2	0,1	0,6	0,2			0,3	0,1
Puunpoltto	21	4	54	35					118	41
Öljylämmitys	13	3	0,5	0,3	7	2			0,9	0,3
Yhteensä	472	100	155	100	346	100	1565	100	285	100

Kirkkonummella on asukkaita noin 37 200. Asukasluvu on kasvanut vuosina 2004–2011 lähes 14 prosenttia. Autoliikenne on merkittävin ilmansaasteiden lähde ja se aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä.

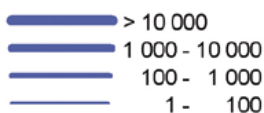
Noin 80 % hiukkaspäästöistä on peräisin teollisuudesta ja puunpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa pienistä voima- ja lämpölaitoksista. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja satamien päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Energiantuotannon typenoksidien päästöt

ovat laskeneet noin neljänneksen vuosina 2004–2011, joskaan lasku ei ole säännömukaista. Hiukkaspäästöt sen sijaan ovat kasvaneet ja rikkidioksidin päästöt pysyneet likimain ennallaan. Teollisuuden typenoksidien päästöt ovat laskeneet pitkällä aikavälillä, joskin ne olivat vuonna 2011 jonkin verran edellisvuotta suuremmat. Teollisuuden hiukkaspäästöissä ei ole havaittavissa mitään trendiä, vaan ne ovat vaihdelleet vuodesta toiseen. Liikenteen päästöt ovat säännömukaisesti vähentyneet vuosina 2004–2011. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen

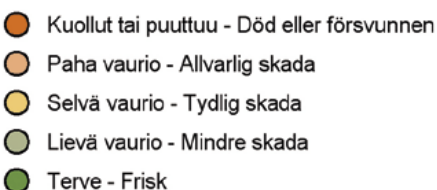
★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats



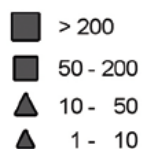
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



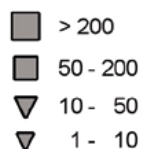
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tamm	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Masala	16	29	11	11	9	8	7	7	7	8	12	9	11
Vanha Rantatie	14	23	10	10	9	7	6	7	6	9	16	9	11

tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Kirkkonummella on vuosina 2004–2011 mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa pisteessä: Vanhan Rantatien varrella (5 m tiestä, 4 800 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Masalassa

osoitteessa Sundsbergintie 1 (20 m Masalantiestä, 3700 ajoneuvoa vuorokaudessa ja 20 metriä Sundsbergintiestä, 2800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Ennen vuotta 2010 Masalaan siirretty piste sijaitsi kohtalaisen vilkasliikenteisen kantatie 51:n vaikutuspiirissä, Puropolun varressa (n. 100 m kantatie 51:sta, jonka liikennemäärä 11 800 ajoneuvoa vuorokaudessa). Nykyiset mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Kirkkonummen 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 kahdeksan vuoden aikana. Vuonna 2011 typidioksidin pitoisuus oli Masalassa edellisvuotta matalampi (liite 4).

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

Uudellamaalla tehtyjen mittausten ja Kirkkonummella tehtyjen passiivikeräinlaitosten 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.

Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepi-odit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvil-

lisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Kirkkonummella. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

Kyrkslätt

Kyrkslätt har cirka 37 200 invånare. Invånarantalet har under åren 2004–2011 ökat nästan 14 procent. Biltrafiken är den mest betydande utsläppskällan för luftföroreningar och ger upphov till huvuddelen av utsläppen av kväveoxider, kolmonoxid och flyktiga 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).

80 % av partikelutsläppen härstammar från industri och vedeldning. Svaveldioxid kommer ut i luften främst från små kraft- och värmeverk. Utsläppen från energiproduktion, industri, biltrafik och hamnar år 2011 presenteras i ovanstående tabell. Energiproduktionens utsläpp av kväveoxider har minskat med cirka en fjärdedel åren 2004–2011, även om minskningen inte är regelmässig. Partikelutsläppen däremot har ökat och utsläppen av svaveldioxid varit i det närmas-

te oförändrade. Industrins kväveoxidutsläpp har minskat på lång sikt, även om de år 2011 var något större än föregående år. I industrins partikelutsläpp kan inte någon trend observeras, utan de har varierat från år till år. Trafikens utsläpp har regelmässigt minskat åren 2004–2011. 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. Utsläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleksituationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	97	20	13	8	338	98				
Industri	17	4	68	44	0,1	0,03			1	0,4
Biltrafik	314	67	20	13	0,6	0,2	1565	100	165	58
Hamnen	10	2	0,2	0,1	0,6	0,2			0,3	0,1
Vedförbränning	21	4	54	35					118	41
Oljeeldning	13	3	0,5	0,3	7	2			0,9	0,3
Totalt	472	100	155	100	346	100	1565	100	285	100

Halterna av kvävedioxid år 2011, µg/m³

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medel-tal
Masaby	16	29	11	11	9	8	7	7	7	8	12	9	11
Gamla Gustvägen	14	23	10	10	9	7	6	7	6	9	16	9	11

samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Kyrkslätt mättes åren 2004–2011 kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlingsmetoden på två punkter: invid Gamla Kustvägen (5 m från vägen, 4800 fordon per dygn) och i Masaby, adress Sundsbergsvägen 1 (20 m från Masabyvägen, 3700 fordon per dygn och 20 meter från Sundsbergsvägen, 2800 fordon per dygn). Innan den flyttades till Masaby år 2010 låg punkten inom influensområdet för den måttligt trafikerade stamväg 51, invid Bäckstigen (ca. 100 m från stamväg 51, vars trafikmängd är 11 800 fordon per dygn). Nuvarande mätpunkter finns utmärkta på kartan och erhållna resultat presenteras i bifogade tabell.

Kvävedioxidkoncentrationerna som observerats vid Kyrkslätt's bägge mätpunkter var låga: årsmedelvärdena var cirka en fjärdedel av årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Koncentrationerna förklaras delvis med, att mätpunkterna inte ligger i omedelbar närhet av livlig trafik. Någon tydlig trend kan inte observeras i kvävedioxidkoncentrationerna under de senaste åtta åren. År 2011 var koncentrationen av kvävedioxid lägre i Masaby än föregående år (bilaga 4).

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 passivinsamlarkarteringar 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 våarna.

Fjärrtransporter inverkar märkbart på koncentrationerna av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna rätt svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med många tidigare år. Även småskalig förbränning har en inverkan på koncentrationen av finpartiklar. Sålunda kan, inom tätt bebyggda småhusområden där man rikligt eldar med ved, tidvis under uppvärmningssäsongen höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten förekomma. På basen av i Nyland uppmätta koncentrationer av ozon kan man också beräkna, att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målsättningarna överskrids i Kyrkslätt. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna något högre och antalet fjärrtransportsituationer var något fler än föregående år.

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 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.

5.10 Lapinjärvi – Lappträsk

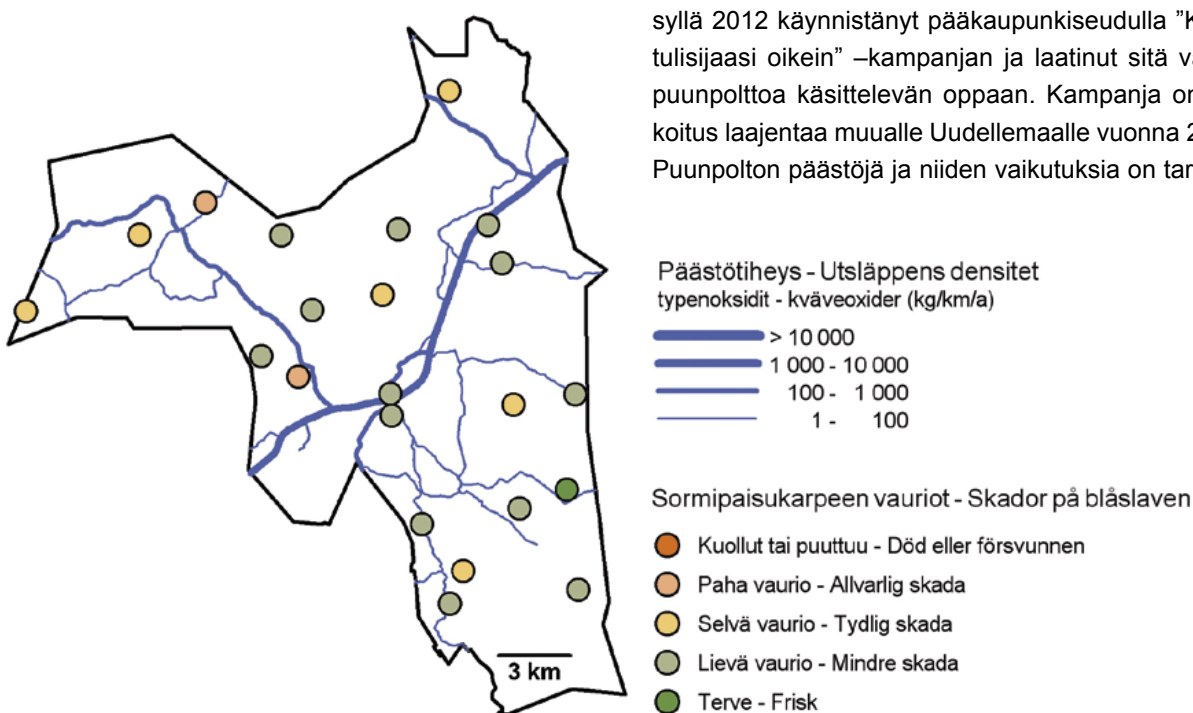
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	60	86	3	16	0,1	5	198	100	19	34
Puunpoltto	7	10	16	83					36	66
Öljylämmitys	3	4	0,1	0,6	2	95			0,2	0,4
Yhteensä	69	100	19	100	2	100	198	100	55	100

Lapinjärvi on 2 800 asukkaan kunta. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Kotitalouksien puun pienpoltto ja öljylämmitys puolestaan aiheuttavat 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 2004–2011 (liite 1). Vuoden 2011 päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

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

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkem-



min kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Lapinjärven 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 typidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat suuresti pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

Lapträsk

Lapträsk är en kommun med 2 800 invånare. Biltrafiken orsakar största delen av utsläppen av kväveoxider. Hushållens ved- och oljeeldning förorsakar huvuddelen av alla 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 2004–2011 (bilaga 1). Utsläppen år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) på de största vägarna.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsoolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeld-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	60	86	3	16	0,1	5	198	100	19	34
Vedförbränning	7	10	16	83					36	66
Oljeeldning	3	4	0,1	0,6	2	95			0,2	0,4
Totalt	69	100	19	100	2	100	198	100	55	100

ning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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 2011 var fjärrtransportepisoderna 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 med rikligt med vedeldning, 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 2011 var såväl de genomsnittliga koncentrationerna som de högsta timkoncentrationerna högre och antalet fjärrtransportsituationer var något fler än föregående år.

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

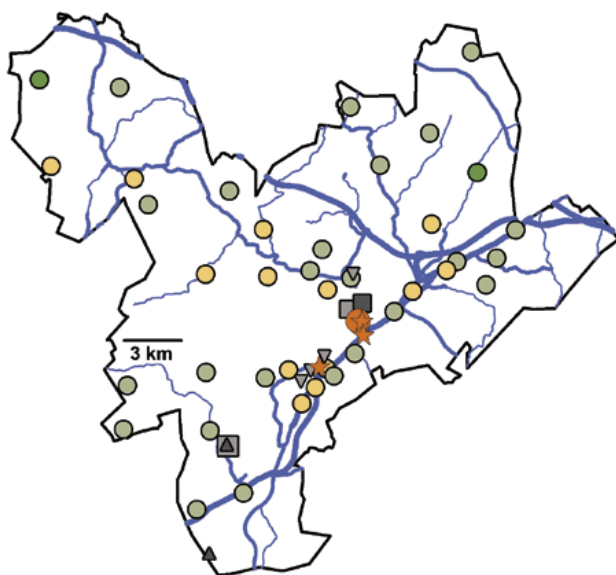
5.11 Lohja – Lojo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	584	51	28	21	302	95	267	15	12	4
Teollisuus	128	11	20	15	5	1			35	11
Autoliikenne	398	34	22	17	0,7	0,2	1566	85	134	42
Puunpoltto	24	2	63	47					139	43
Öljylämmitys	21	2	0,8	0,6	12	4			1	0,5
Yhteensä	1155	100	133	100	319	100	1833	100	322	100

Lohjan asukasluku oli vuoden 2011 lopussa noin 39 700. Energiantuotanto aiheutti noin puolet typenoksidipäästöistä, valtaosan rikkidioksidipäästöistä ja noin viidenneksen hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon typenoksidien päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt pysyivät suunnilleen samalla tasolla. Lähes 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. Vuonna 2011 liikenteen päästöt pysyivät likimain edellisvuoden tasolla. Teollisuuden osuus hiukkasten, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä oli 10–15 %, rikkidioksidin päästöt olivat vähäiset. Teollisuuden typenoksidien, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt kasvoivat, rikkidioksidin päästöt vähenivät hieman. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitet-

ty niiden laitosten päästöt, jotka osallistuvat ilmanlaadun seurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

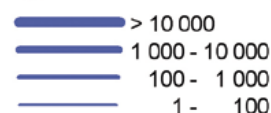
Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle



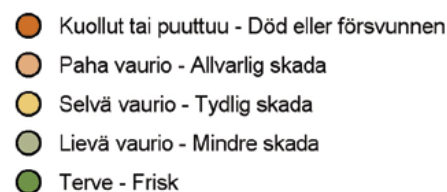
● Jatkuva toimiva mittaus - Kontinuerlig mätning

★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

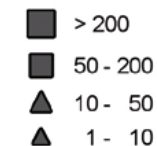
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



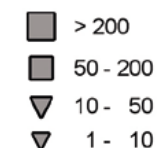
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



	Typen- oksidit	Hiukkaset	Rikki- dioksidi	Hiili- monoksidi	Hiili- vedyt
Ojamon Lämpö Oy Holmankujan lämpökeskus	0,9	0,1	0,8		
Ojamon Lämpö Oy Ojamon lämpökeskus	5	0,1	1		
Lohjan energiahuolto Loher Tytyrin lämpökeskus	12	0,6	29		
Roution Huolto Oy Roution lämpökeskus	7	0,3	14		
Virkkalan Lämpö Oy Kalkkipuiston lämpökeskus	5				
Mondi Lohja Oy Lohjan lämpölaitos	169	23	250		
Uudenmaan sairaanhoitopiiri Lohjan aluesairaalan lämpökeskus	2		0,1		
Cembrit Oy (ent. Minerit Oy) Cembrit Oy:n lämpökeskus	1				
Fortum Power and Heat, Kirkniemen voimalaitos	572	4	6	267	12
Sappi Finland Oy, Kirkniemen tehtaat	9				
Nordkalk Oy, Tytyrin kalkkitehdas	114	16	5		
Kattohuopatehdas, Nordic Waterproofing Oy	0,7	0,1	0,2		3
Lemminkäinen Infra Oy, Lohjan asfalttiasema	4	2			
Metsäliitto osuuskunta, Puuteollisuus Kerto		2			30

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta

osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Lohjalla on mitattu vuosina 2004–2011 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Vuosina 2007–2011 on mitattu myös pienhiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema sijaitsi vuonna 2011 Nahkurintorin pysäköintialueella. Tuloksia on tarkemmin esitetty luvussa 4.

Vuonna 2011 hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat Lohjalla selvästi sekä raja-arvojen että ohjearvon alapuolella. Vuorokausiraja-arvotasoa (50 µg/m³) ei ylittynyt vuoden aikana kertaakaan. Ylityksiä oli vuosina 2009–2011 huomattavasti vähemmän kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Myös pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi vuosia 2004 ja 2005 matalampia. Sekä kaupungin toimenpiteillä että säätiloilla lienee ollut vaikutusta pitoisuuksiin: Hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeleitä. Katuja on kasteltu ennen harjausta ja kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustojaan. Yhteistyötä kiinteistöhoitoyritysten kanssa on kehitetty siten, että jalkakäytävät on puhdistettu samanaikaisesti katujen kanssa.

Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Lohjalla 7 µg/m³, eli sama kuin vuotta aiemmin. Pitoisuus on selvästi EU:n vuosiraja-arvon (25 µg/m³) alapuolella. Lohjalla pitoisuudet alittivat myös WHO:n pienhiukkasten enimmäispitoisuuksille antaman vuosiohjearvon (10 µg/m³). WHO:n vuorokausiohjearvo (25 µg/m³) ylittyi kolmena päivänä loka-marraskuussa kaukokulkeumien vuoksi. Kaukokulkeumat vaikuttavat Uudellamaalla merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin, ja niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit oli-

Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011 µg/m³

	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Keskusaukio	20	37	14	14	11	11	11	11	11	11	15	12	15
Ojamonharjuntie	19	27	13	12	13	8	9	10	10	11	15	13	13
Lohjanharjuntie	29	38	25	23	26	19	21	23	23		27	23	25

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

Jatkuvatoimisella ilmanlaadun mittausasemalla typidioksidin pitoisuudet olivat vuonna 2011 matalia ja selvästi vuosi- ja tuntiraja-arvon alapuolella. Myöskään ohjearvot eivät ylittyneet. Lohjalla mitattiin typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisissä ympäristöissä Suurlohjankadun varressa Keskusaukiolla ja Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä skeittipuistoa sekä Ojamonharjuntien läheisyydessä. Lohjanharjuntien mittauspiste siirrettiin nykyiseen paikkaansa vuonna 2009. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja vuoden 2011 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typidioksidipitoisuudet olivat kohtalaisen matalia Keskusaukion ja Ojamonharjuntien mittauspisteissä ja selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella. Lohjanharjuntien mittauspisteessä pitoisuudet olivat huomattavasti korkeampia kuin muissa mittauspisteissä, mutta kuitenkin raja-arvon alapuolella. Keskusaukion tai Ojamonharjuntien pitoisuuksissa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä viimeksi kuluneiden kuuden vuoden aikana (liite 4). Pitoisuudet laskivat vuodesta 2006 alkaen ja olivat vuonna 2008 mittausjakson matalimmat, mutta kääntyivät hienoiseen nousuun vuonna 2009. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat edellisvuotta matalammat Keskusaukiolla ja Ojamonharjuntiella ja Lohjanharjuntiella edellisvuoden tasolla.

Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Lohjalla. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Lohjan alueella arvioitiin jäkälien avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioasteet Lohjan näytealoilla. Jäkälälajiston muutokset näkyivät selvimmin keskustaajaman, teollisuuden ja valtatie 25:n läheisyydessä, mutta muutokset olivat

lievempiä kuin edellisessä tutkimuksessa vuonna 2005. Jäkälien kunto ja lajilukumäärä olivat näillä alueilla hieman heikompia kuin Uudellamaalla keskimäärin. Muualla Lohjalla muutokset olivat samaa tasoa kuin tutkimusalueella keskimäärin. Muutokset jäkälälajiston runsautta kuvaavissa muuttujissa vuosien 2004 ja 2009 välillä viittaavat kuitenkin ilmaansaasteiden kuormituksen vähenemiseen Lohjan alueella.

Lojo

Invånarantalet i Lojo var i slutet av år 2011 cirka 39 700. Energiproduktionen orsakade ungefär hälften av kväveoxidutsläppen, huvuddelen av svaveldioxidutsläppen och cirka en femtedel av partikelutsläppen. Energiproduktionens utsläpp av kväveoxider minskade jämfört med föregående år, utsläppen av partiklar och svaveldioxid hölls på ungefär samma nivå. 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 mellan Åbo och Helsingfors (Riksväg 1) öppnades för trafik i januari 2009, vilket ökade trafiken och utsläppen i Lojoområdet. År 2011 förblev trafikens utsläpp i det närmaste på samma nivå som föregående år. Industrins andel av utsläppen av partiklar, kväveoxider och flyktiga organiska föreningar var 10–15 %, utsläppen av svaveldioxid var små. Industrins utsläpp av kväveoxider, partiklar och flyktiga organiska föreningar ökade, utsläppen av svaveldioxid minskade en aning. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2011 presenteras i ovanstående tabell. I en separat tabell presenteras utsläppen från anläggningar, vilka i miljötillståndet är förpliktade att delta i kommunernas gemensamma uppföljning av luftkvaliteten eller bioindikatoruppföljning. På kartbilden presenteras trafikens densitet av kväveoxider (kg/km per år) för de största vägarna år 2011. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mer detaljerat av tabellerna i bilaga 1.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	584	51	28	21	302	95	267	15	12	4
Industri	128	11	20	15	5	1			35	11
Biltrafik	398	34	22	17	0,7	0,2	1566	85	134	42
Vedförbränning	24	2	63	47					139	43
Oljeeldning	21	2	0,8	0,6	12	4			1	0,5
Totalt	1155	100	133	100	319	100	1833	100	322	100

Halterna av kvävedioxid år 2011, µg/m³

	ja- nuari	februari	mars	april	maj	juni	juli	au- gusti	sep- tember	okto- ber	novem- ber	decem- ber	med- eltal
Centralplatsen	20	37	14	14	11	11	11	11	11	11	15	12	15
Ojamoåsvägen	19	27	13	12	13	8	9	10	10	11	15	13	13
Lojoåsvägen	29	38	25	23	26	19	21	23	23		27	23	25

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsoolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeld-

ning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/IImanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Lojo har under åren 2004–2011 koncentrationerna av kväveoxid, kvävedioxid, och inandningsbara partiklar kontinuerligt uppmätts. Åren 2007–2010 mättes även koncentrationerna av finpartiklar. Mätstationen låg åren 2011 på Garvartorget's parkeringsområde. Resultaten presenteras mer detaljerat i kapitel 4.

År 2011 låg koncentrationen av inandningsbara partiklar i Lojo klart under såväl gränsvärdena som riktvärdet. Dygnsgränsvärdesnivån (50 µg/m³) överskreds inte en enda gång under året. Betydligt färre överskridningar förekom under åren 2009–2011 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 koncentrationerna: Som sandningsmaterial har man huvudsakligen använt sandningsmakadam. Gatorna har vattnats före borstning och fastigheternas skötsel-företag har förnyat sin materiel. Samarbetet med fastighetsskötsel-företagen har utvecklats så, att trottoarerna har rengjorts samtidigt som gatorna.

Årsmedelvärdet för koncentrationen av finpartiklar i Lojo var 7 µg/m³, det vill säga samma som ett år tidigare. Koncentrationen är klart under EU:s årsgränsvärde (25 µg/m³). I Lojo underskred koncentrationerna även WHO:s årsgriktvärde (10 µg/m³) för finpartiklar. WHO:s dygnsriktvärde (25 µg/m³) överskreds under tre dagar i oktober-november på grund av fjärrtransporter. Fjärrtransporter inverkar i Nyland avsevärt på koncentrationen av finpartiklar och deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna

rätt svaga och kortvariga, varför de föga försämrade luftkvaliteten jämfört med många tidigare år. Inom småhusområden, med mycket vedeldning, kan höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden.

På mätstationen med kontinuerlig mätning av luftkvaliteten var koncentrationerna av kvävedioxid år 2011 låga och låg klart under års- och dygnsgränsvärdet. Inte heller riktvärdena överskreds.

I Lojo mättes kvävedioxidkoncentrationerna med passivinsamlarmetoden på tre punkter: i livligt trafikerade miljöer invid Storlojogatan på Centralplatsen, invid Lojoåsvägen (riksväg 25) nära skejtparken, samt i närheten av Ojamoåsvägen. Lojoåsvägens mätplats flyttades till sin nuvarande plats år 2009. Mätplatserna är utmärkta på kartan och resultaten för år 2011 presenteras vidstående tabell.

Kvävedioxidkoncentrationerna var relativt låga på Centralplatsens och Ojamoåsvägens mätpunkter och låg klart under årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I Lojoåsvägens mätpunkt var koncentrationerna avsevärt högre än i övriga mätpunkter, men ändå under gränsvärdet. I koncentrationerna vid Centralplatsen och Ojamoåsvägen kan ingen tydlig trend under de senaste sex åren observeras (bilaga 4). Koncentrationerna minskade från år 2006 och var år 2008 de lägsta under

mätperioden, men vände upp i slutet av år 2009. År 2011 var koncentrationerna lägre än år föregående år på Centralplatsen och Ojamoåsvägen, samt på Lojoåsvägen på föregående års nivå.

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 Lojo. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna en aning högre och fjärtransportssituationer förekom mera sällan än föregående år.

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.

5.12 Loviisa – Lovisa

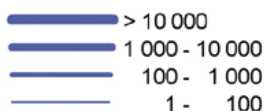
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	16	5	0,03	0,04	0,5	6				
Teollisuus	0,6	0,2	0,1	0,2						
Autoliikenne	247	72	13	18	0,4	5	757	99	70	36
Satama	44	13	0,9	1	2	20	6	0,8		
Puunpoltto	22	7	56	80					126	64
Öljylämmitys	10	3	0,4	0,6	6	70			0,7	0,4
Yhteensä	341	100	70	100	9	100	763	100	196	100

Vuoden 2010 alussa Loviisa, Liljendal, Pernaja ja Ruotsinpyhtää yhdistyivät Loviisan kaupungiksi. Asukasluku oli vuonna 2011 noin 15 600. Loviisassa autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja sataman päästötiedot vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Kunnan luvittamien laitosten päästötiedot puuttuvat. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästö määrän mukaan luokiteltuina. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty lisätietoja päästöistä ja niiden kehittymisestä.

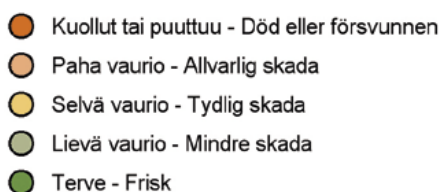
Loviisassa kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttivat valtaosan hiukkasten, rikkidioksidin ja orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton

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

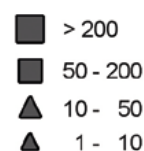
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



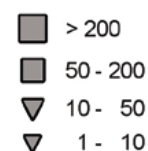
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Loviisan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mitausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Loviisassa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Loviisan alueella arvioitiin jäkälän 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 2011 var cirka 15 600. I Lovisa orsakar biltrafiken största delen av utsläppen av kväveoxider och kolmonoxid. De största utsläppen från trafiken orsakar av trafiken på riksväg 7 och i centrum. Energiproduktionens, industrins, biltrafikens och hamnens utsläppsdata för år 2011 presenteras i ovanstående tabell. Utsläppsdata för anläggningar med tillstånd av kommunen saknas. På kartbilden presenteras densiteten av trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna år 2011. Därtill är tillståndspliktiga anläggningar utmärkta på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. I tabellerna i bilaga 1 presenteras tilläggsuppgifter om utsläppen och deras utveckling.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleksituationer, varvid blandning och utspädning av luftföreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldningssätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	16	5	0,03	0,04	0,5	6				
Industri	0,6	0,2	0,1	0,2						
Biltrafik	247	72	13	18	0,4	5	757	99	70	36
Hamnar	44	13	0,9	1	2	20	6	0,8		
Vedförbränning	22	7	56	80					126	64
Oljeeldning	10	3	0,4	0,6	6	70			0,7	0,4
Totalt	341	100	70	100	9	100	763	100	196	100

dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt ganska bra, då det på kommunens område inte finns betydande industrikällor och även de livligast trafikerade vägar- nas utsläppskoncentrationer är relativt låga. På basen av mätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av fin-

partiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna 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 tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. 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 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna högre och fjärrtransportssituationer förekom litet oftare än föregående år.

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.

5.13 Myrskylä – Mörskom

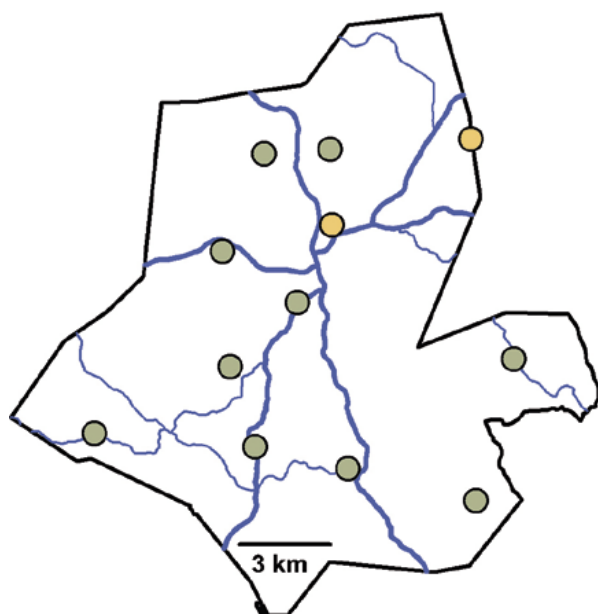
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	18	76	1	9	0,03	4	69	100	8	27
Puunpoltto	4	18	10	90					23	73
Öljylämmitys	1	6	0,06	0,5	0,8	96			0,1	0,3
Yhteensä	24	100	11	100	0,9	100	69	100	32	100

Myrskylä on noin 2 000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Kirkonkylän keskustassa liikenne on vilkainta ja päästöt suurimmat. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Vuosina 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt vähenivät. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

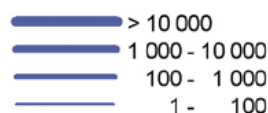
Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty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

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

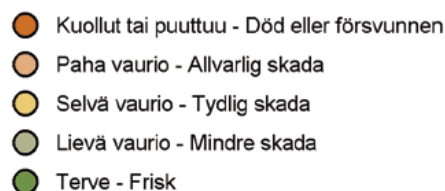
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Myrskylässä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Myrskylä alueella arvioitiin jäkälien 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 tervettä sormipaisukarvetta ei kuitenkaan tavattu vuonna 2009 enää yhdeltäkään näytealalta ja selvät vauriot olivat lisääntyneet vuoteen 2004 verrattuna.

Mörskom

Mörskom är en kommun med cirka 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. Åren 2004–2011 minskade de direkta utsläppen från biltrafiken. Biltrafikens utsläpp för år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleksituationer, varvid blandning och utspädning av luftföreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	18	76	1	9	0,03	4	69	100	8	27
Vedförbränning	4	18	10	90					23	73
Oljeeldning	1	6	0,06	0,5	0,8	96			0,1	0,3
Totalt	24	100	11	100	0,9	100	69	100	32	100

År 2011 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 tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. 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 Mörskom. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationer-

na högre och fjärrtransportsituationer förekom litet oftare än föregående år.

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.

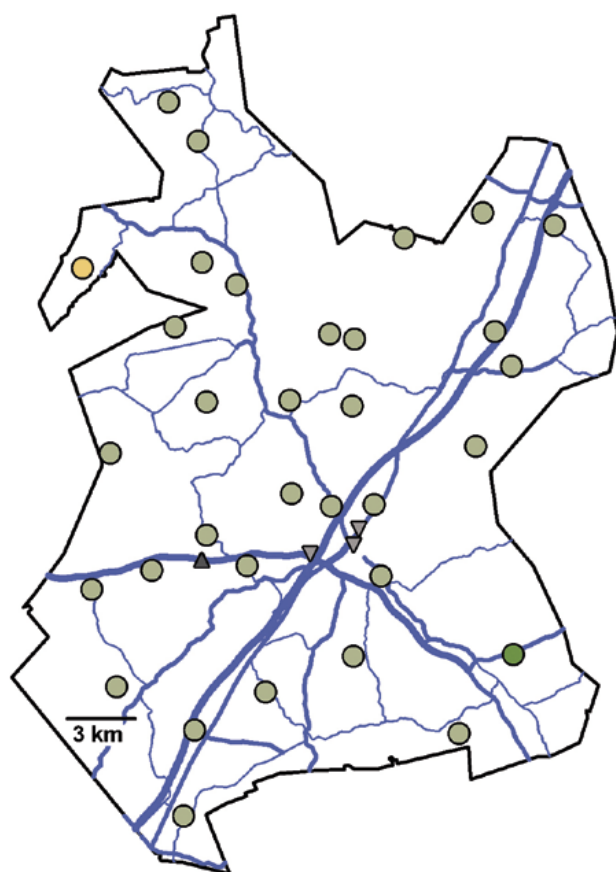
5.14 Mäntsälä

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	16	3								
Maakaasun paineistusasema	3	0,7								
Autoliikenne	432	90	24	32	0,7	10	1910	100	141	55
Puunpoltto	20	4	51	68					114	45
Öljylämmitys	10	2	0,4	0,6	6	90			0,7	0,3
Yhteensä	482	100	75	100	7	100	1910	100	256	100

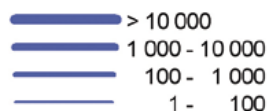
Mäntsälässä on asukkaita noin 20 100, ja asukaslu-
ku on kasvussa. Kunnan alueella ei ole merkittäviä il-
manlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotan-
tolaitoksia. Autoliikenne on merkittävin typenoksidien,
hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden
(VOC) päästölähte. Suurimmat päästöt aiheutuvat
Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan lii-
kenteestä. Vuosina 2004–2011 liikenteen suorat pääs-
töt ovat vähentyneet. Energiantuotannon, maakaasun
paineistusaseman ja autoliikenteen päästöt vuodelta
2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttaku-
vassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen ti-
heydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi
karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenok-

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

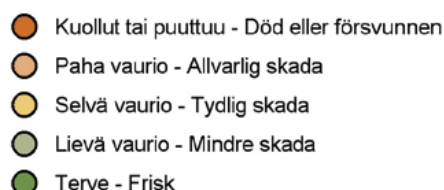
Kotitalouksien puun pienpoltto ja öljylämmitys ai-
heuttavat valtaosan hiukkas- ja rikkidioksidipäästöistä
sekä huomattavan osan myös haihtuvien orgaanisten
yhdisteiden päästöistä. Suomen ympäristökeskus
(SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen
päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion
mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa.
Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pien-
poltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavas-



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

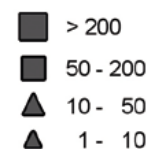


Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



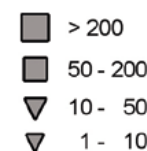
Teollisuus - Industri

typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction

typenoksidit - kväveoxider (t/a)



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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävänä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan

ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Muualla liikenteen päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös puun poltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Mäntsälässä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.15 Nummi-Pusula

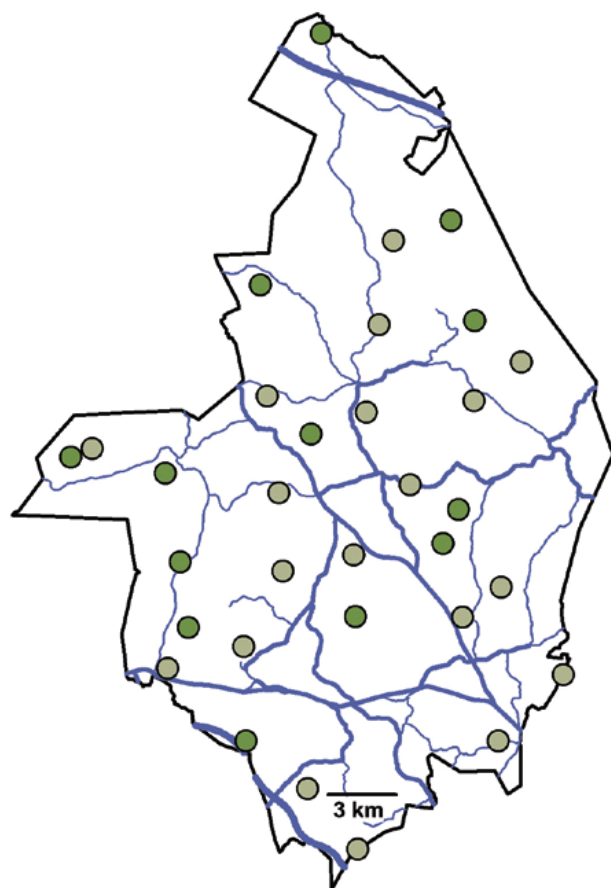
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	112	86	6	16	0,2	7	437	100	39	34
Puunpoltto	14	10	33	84					75	65
Öljylämmitys	4	3	0,2	0,4	2	93			0,3	0,3
Yhteensä	130	100	40	100	3	100	437	100	115	100

Nummi-Pusulassa on asukkaita noin 6 200. 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 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä.

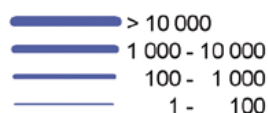
Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle

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

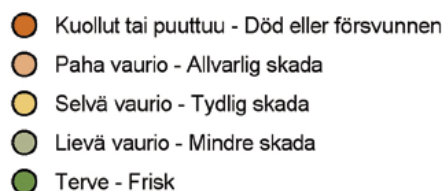
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävyyden ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksy-



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



syllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Nummi-Pusulän ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiatuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Helsinki–Turku moottoritie E18 kulkee vain pieneltä osin Nummi-Pusulän kunnan puolella, sen lounaisosassa. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-ten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin.

Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta Nummi-Pusulän alueella arvioitiin jäkälän avulla vuonna 2009. Oheisessa kartassa on esitetty sormipaisukarpeen vaurioaste Nummi-Pusulän näytealoilla. Jäkälälajiston perusteella ilmansaasteiden kuormitus on kunnan alueella melko vähäistä. Vuoden 2004 seuranta tutkimukseen 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.

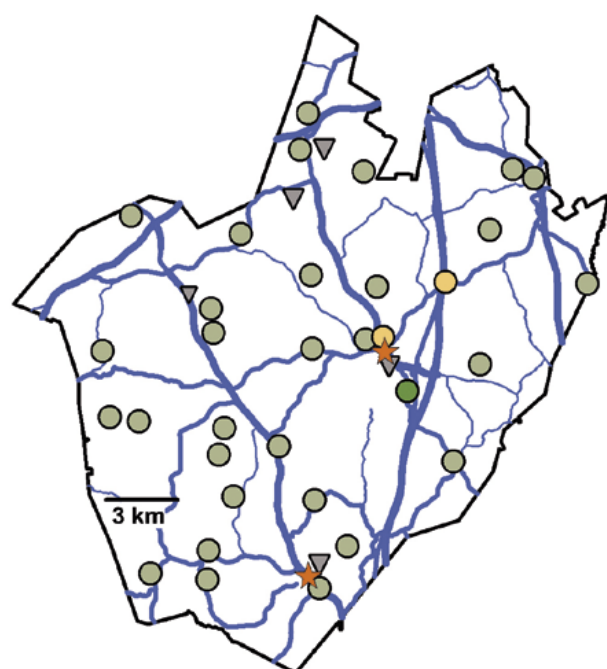
5.16 Nurmijärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	109	18	26	21	40	72				
Teollisuus			0,02	0,02					161	31
Autoliikenne	438	73	26	21	0,7	1	2063	100	195	38
Puunpoltto	28	5	71	57					159	31
Öljylämmitys	26	4	1	0,9	15	27			2	0,4
Yhteensä	601	100	125	100	56	100	2063	100	517	100

Nurmijärven asukasluku on 40 300, ja asukasmäärä on kasvussa. Liikenne aiheuttaa valtaosan typenoksidien ja hiilimonoksidin päästöistä sekä lähes 40 % haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuus on huomattava haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähte, sen osuus kokonaispäästöistä on noin kolmannes. Rikkidioksidin ja hiukkasten päästöistä valtaosa on peräisin energiantuotannosta ja kotitalouksien puunpoltosta sekä öljylämmityksestä. Puun pienpoltto on myös merkittävä VOC-päästöjen lähde. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina.

Vuonna 2011 energiantuotannon typenoksidien, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt vähenivät hieman samoin teollisuuden ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

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

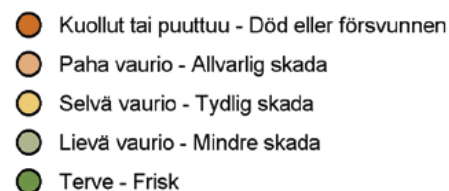


★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tamm	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Kirkonkylä	21	32	15	14		11	11	11	11	12	15	15	15
Klaukkala	25	34	20	21	14	11	12	14	16	18	22	19	19

päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Nurmijärvellä on vuosina 2004–2011 mitattu typidioksidipitoisuuksia 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 oheisessa taulukossa. Typidioksidin pitoisuuksissa ei ole tapahtunut kovin suuria muutoksia viimeisten kahdeksan vuoden aikana. Vuonna 2011 vuosikeskiarvot olivat hieman matalammat kuin vuonna 2010.

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) läheisyy-

dessä. Nurmijärvellä mitatut typidioksidipitoisuudet 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 Nurmijärvellä selvästi raja-arvon alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Nurmijärvellä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.17 Pornainen

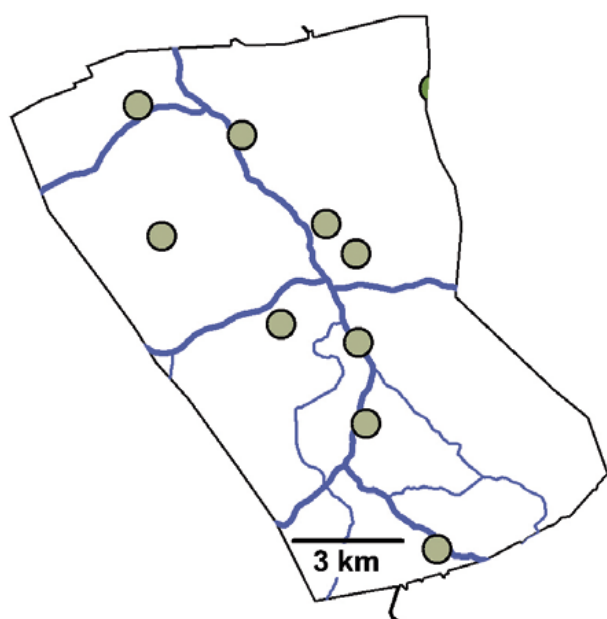
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	28	76	2	11	0,1	3	147	100	18	35
Puunpoltto	6	16	15	88					34	65
Öljylämmitys	3	8	0,1	1	2	97			0,2	0,4
Yhteensä	37	100	17	100	2	100	147	100	52	100

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. Vuosina 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

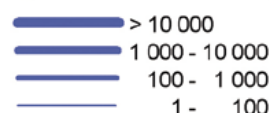
Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös

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

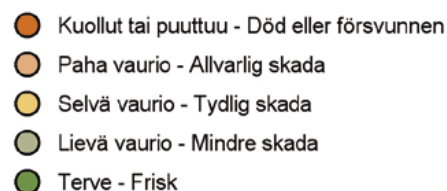
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Illmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Pornaisten ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästötiheydet ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattu-

jen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Pornaisissa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

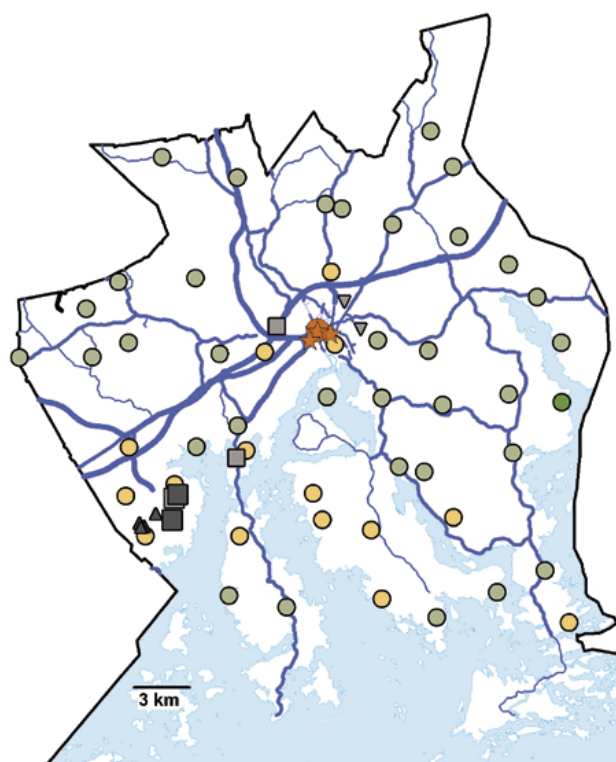
5.18 Porvoo – Borgå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energialaitokset	1116	27	51	19	1187	21			34	0,8
Teollisuus	2253	54	105	39	4393	78	1676	48	3884	91
Autoliikenne	440	11	25	9	0,8	0,01	1796	52	153	4
Satamat	278	7	6	2	14	0,2			9	0,2
Puunpoltto	32	0,8	82	30					181	4
Öljylämmitys	28	0,7	1	0,4	16	0,3			2	0,05
Yhteensä	4147	100	270	100	5610	100	3472	100	4263	100

Porvoon asukasmäärä oli vuonna 2011 noin 48 800. 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 2011 typenoksidit- ja hiukkapäästöt pysyivät Porvoossa edellisvuoden tasolla. Rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät. Energiantuotannon, teollisuuden, satamien ja autoliikenteen päästöt vuonna 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Erillisessä taulukossa on esitetty niiden laitosten päästöt, jotka on ympäristöluvassa veloitettu osallistumaan kuntien yhteiseen ilmanlaadun seurantaan tai bioindikaattoriseurantaan. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suu-

rimmilla teillä sekä lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömiäriänsä mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

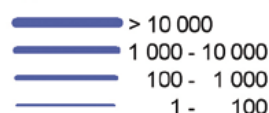
Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna



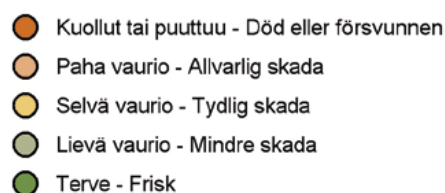
● Jatkuva toimiva mittaus - Kontinuerlig mätning

★ NO2 mittauspiste - NO2 mättningsplats

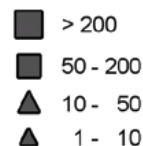
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



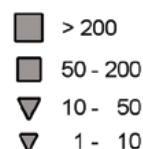
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



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

	tamm	helmi	maal	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Rihkamatori	28	34	24	25	20	18	19	13	11	13	18	18	20
Aleksanterinkatu	25	27	21		14	11	11	13	14	17	22	18	17
Maunu Eerikinpojan katu	22	29	19	19	14	10	10	13	15	17	20	15	17

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Porvoossa mitattiin vuonna 2011 jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Rihkamatorin reunalla vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varrella samassa paikassa kuin vuosina 2004 ja 2007. Vuoden 2011 tulokset on esitetty liitteessä 3. Lisäksi vuosina 2004–2011 on mitattu typidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä, joista yhden paikkaa kuitenkin jouduttiin vaihtamaan vuoden 2007 alussa. Vuodesta 2007 lähtien passiivikeräyspisteet ovat sijainneet vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varressa Rihkamatorilla (7 m kadun reunasta, keskimäärin 18 000

ajoneuvoa vuorokaudessa), kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Aleksanterinkadun varressa (2 m kadun reunasta, 9 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Maunu Eerikinpojan kadulla (2 m kadun reunasta, keskimäärin 5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan. Mittaustuloksia on tarkemmin käsitelty luvussa 4.

Porvoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Vuosien 2004, 2007 ja 2011 jatkuvatoimisten mittausten ja passiivikeräimillä vuosittain tehtyjen mittausten perusteella typidioksidin pitoisuudet ovat selvästi alle raja- ja ohjearvojen. Vuonna 2011 jatkuvatoimisissa mittauksissa vuosikeskiarvo oli $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli puolet vuosiraja-arvosta ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ja hieman matalampi kuin vuonna 2007 ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Passiivikeräimillä vuonna 2011 saadut tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Typidioksidin pitoisuuksissa ei ole havaittavissa säännönmukaista kehitystä (liite 4). Vuonna 2011 vuosipitoisuus oli kahdessa mittauspisteessä edellisvuotta matalampi, yhdessä korkeampi.

Vuosina 2004, 2007 ja 2011 tehdyissä mittauksissa myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat olleet selvästi raja-arvojen alapuolella, vuorokausiohjearvo sen sijaan on ylittynyt jokaisena mittausvuonna. Pitoisuudet olivat vuonna 2011 korkeita erityisesti kevään pölykaudella, ja ilmanlaatu luokiteltiin ajoittain huonoksi tai jopa erittäin huonoksi. Vuorokausipitoisuus ylitti $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kahdeksana päivänä. Mikäli ylityspäiviä on yli 35 kpl vuodessa, vuorokausiraja-arvo katsotaan ylittyneeksi. Ylitykset aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Toukokuussa raja-arvotason ylittymiseen myötävaikuttivat myös Islannin tulivuoren purkauksesta peräisin olevat hiukkaset. Vuosikeskiarvo $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oli samaa luokkaa kuin vuonna 2007 ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla tehtyjen mittausten perusteella voidaan arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Porvoossa raja-arvon alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin, ja niiden voimakkuus ja

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	1116	27	51	19	1187	21			34	0,8
Industri	2253	54	105	39	4393	78	1676	48	3884	91
Biltrafik	440	11	25	9	0,8	0,01	1796	52	153	4
Hamnar	278	7	6	2	14	0,2			9	0,2
Vedförbränning	32	0,8	82	30					181	4
Oljeeldning	28	0,7	1	0,4	16	0,3			2	0,05
Totalt	4147	100	270	100	5610	100	3472	100	4263	100

kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Porvoossa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen läheisyydessä oleva asutus on viime vuosina vähentynyt maakauppojen myötä. Neste Oil Oyj seuraa teollisuusalueen ympäristössä rikkidioksidin pitoisuuksia kolmella ja typenoksidien, otsonin sekä pelkistyneiden rikkihydrideiden pitoisuuksia yhdellä mittausasemalla. Vuonna 2011 mitatut rikkidioksidin, pelkistyneiden rikkihydrideiden sekä typpidioksidin pitoisuudet pysyivät raja- ja ohjearvojen alapuolella, ja olivat likimain samaa tasoa kuin vuosina 2007–2010.

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

Borgå

Invånarantalet i Borgå år 2011 var cirka 48 800. 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 2011 förblev kväveoxid- och partikelutsläppen i Borgå på samma nivå som föregående år. Utsläppen av svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar minskade. Energiproduktionens, industrins, hamnarnas och biltrafikens utsläpp år 2011 presenteras i ovanstående tabell. I en separat tabell presenteras utsläppen från anläggningar, vilka i miljötilståndet är förpliktade att delta i kommunernas gemensamma uppföljning av luftkvaliteten eller bioindikatoruppföljning. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna, samt tillståndspliktiga anläggningar klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling presenteras mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning produce-

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

	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Krämartorget	28	34	24	25	20	18	19	13	11	13	18	18	20
Alexandersgatan	25	27	21		14	11	11	13	14	17	22	18	17
Magnus Erikssonsgatan	22	29	19	19	14	10	10	13	15	17	20	15	17

rar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Borgå mättes år 2011 koncentrationerna av kväveoxider och inandningsbara partiklar kontinuerligt i kanten av Krämartorget invid den livligt trafikerade Mannerheimgatan, på samma ställe som åren 2004 och 2007. Resultaten för år 2011 presenteras i bilaga 3. Därtill har åren 2004–2011 kvävedioxidkoncentrationerna på tre punkter mätts med passivinsamlingsmetoden, av vilka platsen för en dock måste bytas i början av år 2007. Från och med år 2007 har mätningarna varit belägna längs den livligt trafikerade Mannerheimgatan på Krämartorget (7 m från gatans kant, i medeltal 18 000 fordon per dygn) och vid den måttligt livligt trafikerade Alexandersgatan (2 m från gatans kant, 9 000 fordon per dygn), samt vid Magnus Erikssonsgatan (2 m från gatans kant, i medeltal 5 500 fordon per dygn). Mätningplatserna är utmärkta på kartan. Mätresultaten har behandlats mer detaljerat i kapitel 4.

I Borgå är luftkvaliteten i genomsnitt relativt bra. Luftkvaliteten är sämst i närheten av centrums huvudgator och riksväg 7. På basen av kontinuerligt och med passivinsamlare årligen utförda mätningar åren 2004, 2007 och 2011 ligger halterna av kvävedioxid klart under gräns- och riktvärdena. I de kontinuerliga mätningarna år 2011 var årsmedelvärdet $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, det vill säga hälften av årsgränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och

litet lägre än år 2007 ($22 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Resultaten från mätningarna med passivinsamlare år 2011 presenteras i vidstående tabell. Kvävedioxidkoncentrationerna var på Mannerheimgatan en aning högre än på övriga punkter. Ingen regelmässig utveckling kan skönjas i koncentrationerna av kvävedioxid. År 2011 var årskoncentrationerna på två mätpunkter lägre än föregående år, på en högre.

Vid mätningar gjorda år 2004, 2007 och 2011 har även koncentrationerna av inandningsbara partiklar legat klart under gränsvärdena, dygnsriktvärdet däremot har överskridits varje mätår. Koncentrationerna var år 2011 höga speciellt på våren under dammsäsongen och luftkvaliteten klassificerades tidvis som dålig eller till och med mycket dålig. Dygnskoncentrationen överskred $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under åtta dagar. Ifall antalet överskridningsdagar var fler än 35 per år, anses dygnsgränsvärdet vara överskridet. Överskridningarna orsakas huvudsakligen av dammande material som härstammar från sandningssand och asfalt. I maj medverkade även partiklar från vulkanutbrottet på Island till överskridningen av gränsvärdesnivån. Årsmedelvärdet $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var av samma klass som år 2007 ($21 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

På basen av mätningar i huvudstadsregionen och i Lojo kan man beräkna, att även koncentrationerna av finpartiklar i Borgå ligger under gränsvärdet. Fjärrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar och deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna 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 tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. 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 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna högre och fjärrtransportssituationer förekom litet oftare än föregående år.

Utsläppen från Sköldviks industriområde försämrar tidvis närområdets luftkvalitet. Bosättningen i närheten av industriområdet har under senare år minskat i och med markaffärer. Neste Oil Oyj följer koncentrationen av svaveldioxid på tre mätstationer och kväveoxider, samt reducerade svavelföreningar på en mätstation av industriområdets närmiljö. År 2011 hölls de mätta koncentrationerna av svaveldioxid, reducerade svavelföreningar, samt kväveoxider under gräns- och riktvärdena och låg i det närmaste på samma nivå som åren 2007–2010.

Belastningen på Borgå stads område orsakad av luftföroreningar beräknades med hjälp av lavar år 2009. På den bifogade kartan presenteras blålavens skadegrad på provytorna i Borgå. De tydligaste förändringarna i lavbeståndet var koncentrerade till grannskapet av Sköldvik 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.

5.19 Pukkila

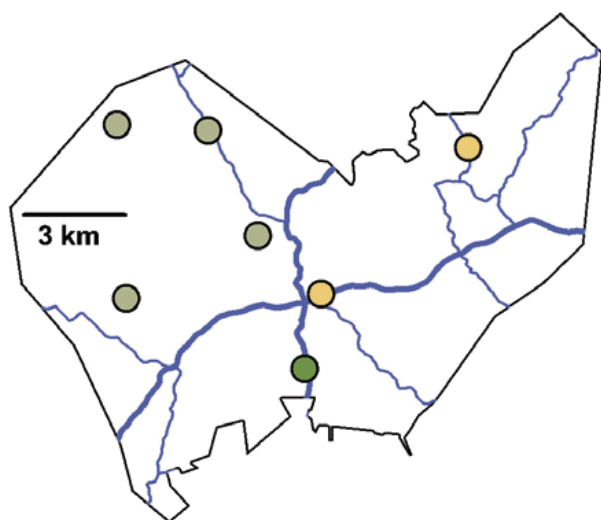
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	14	76	0,9	10	0,03	4	64	100	8	29
Puunpoltto	3	18	8	90					19	70
Öljylämmitys	1	6	0,05	0,5	0,7	96			0,1	0,3
Yhteensä	19	100	9	100	0,7	100	64	100	26	100

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. Autoliikenteen suorat päästöt ovat vähentyneet vuosina 2004–2011. Kotitalouksien puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidin, hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöistä. Autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

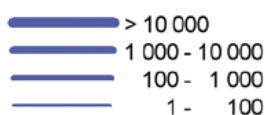
Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarvot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna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

päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

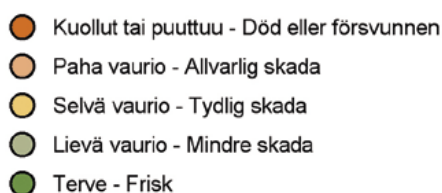
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Illmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Pukkilan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästöt ovat pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittaus-ten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaat-

tisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Pukkilassa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.20 Raasepori – Raseborg

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	44	12	1	1	18	59				
Teollisuus	7	2	7	7						
Autoliikenne	259	71	14	14	0,5	1	804	100	89	33
Puunpoltto	31	9	79	77					178	66
Öljylämmitys	21	6	0,9	0,8	12	39			2	0,6
Yhteensä	364	100	103	100	31	100	804	100	269	100

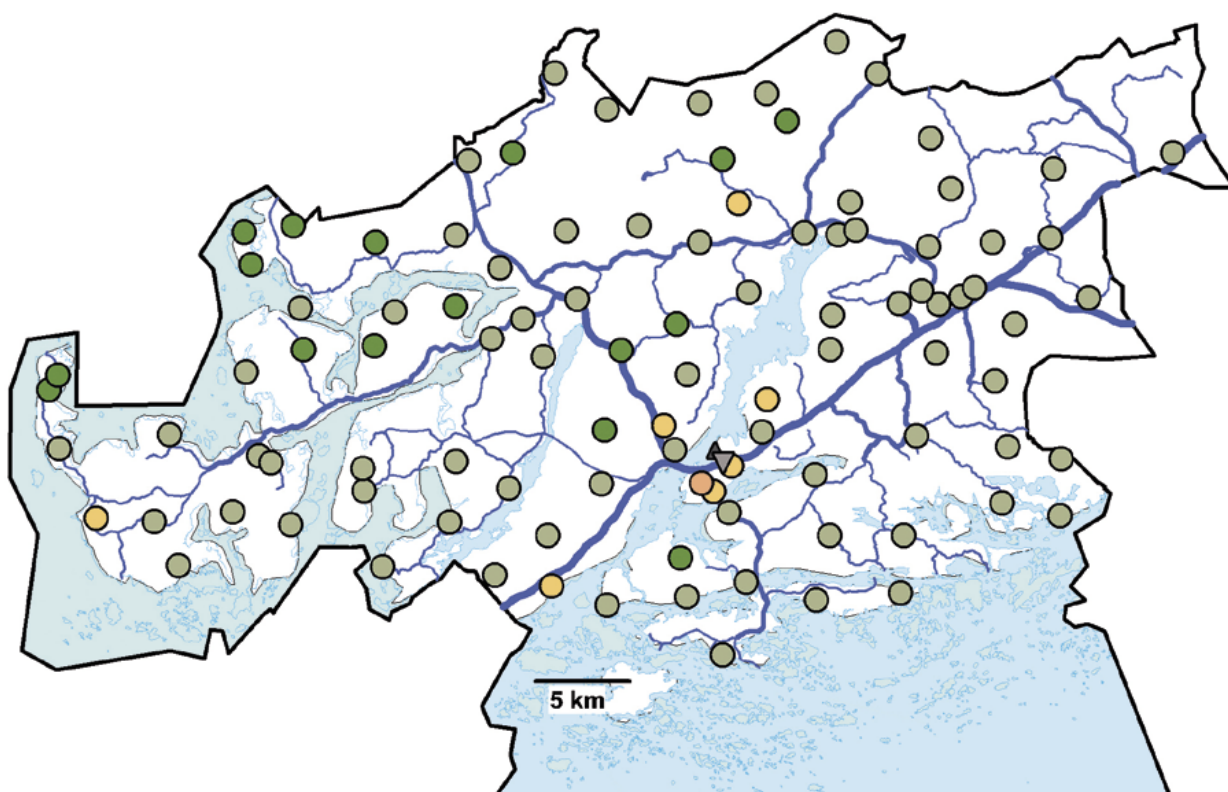
Raaseporissa on asukkaita noin 29 000. Suurimmat typenoksidipäästöt aiheutuvat liikenteestä, lähinnä vilkkaimpien teiden kuten Hanko–Karjaa -tien (valtatie 25) ja taajama-alueiden liikenteestä. Jonkin verran hiukkasia, typenoksideja ja rikkidioksidia pääsee ilmaan teollisuudesta ja energiantuotannosta. Puunpoltton ja öljylämmityksen osuus haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC), hiukkasten ja rikkidioksidin päästöistä on merkittävä. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömiäriä mukaan luokiteltuina. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet seurantajakson 2004–2011 aikana. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

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

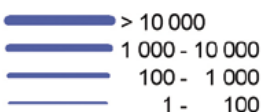
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpoltton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpoltton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitus laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpoltton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

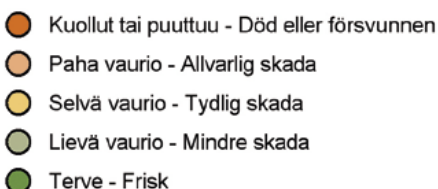
Raaseporissa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska teiden ja katujen päästötiheydet ovat kohdallisen pienet ja teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähäiset. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Raaseporissa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.



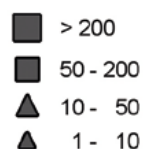
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoxidit - kväveoxider (kg/km/a)



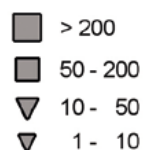
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoxidit - kväveoxider (t/a)



Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkälien 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 tätortsområdenas trafik. En viss mängd partiklar, kväveoxider och svaveldioxid kommer ut i luften från industri och energiproduktion. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras kväveoxidutsläppens densitet (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 2004–2011. Utsläppens utveckling presenteras mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	44	12	1	1	18	59				
Industri	7	2	7	7						
Biltrafik	259	71	14	14	0,5	1	804	100	89	33
Vedförbränning	31	9	79	77					178	66
Oljeeldning	21	6	0,9	0,8	12	39			2	0,6
Totalt	364	100	103	100	31	100	804	100	269	100

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsoolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

I Raseborg är luftkvaliteten i genomsnitt rätt bra, då vägarnas och gatornas utsläppskoncentrationer är relativt låga och industrins och energiproduktionens

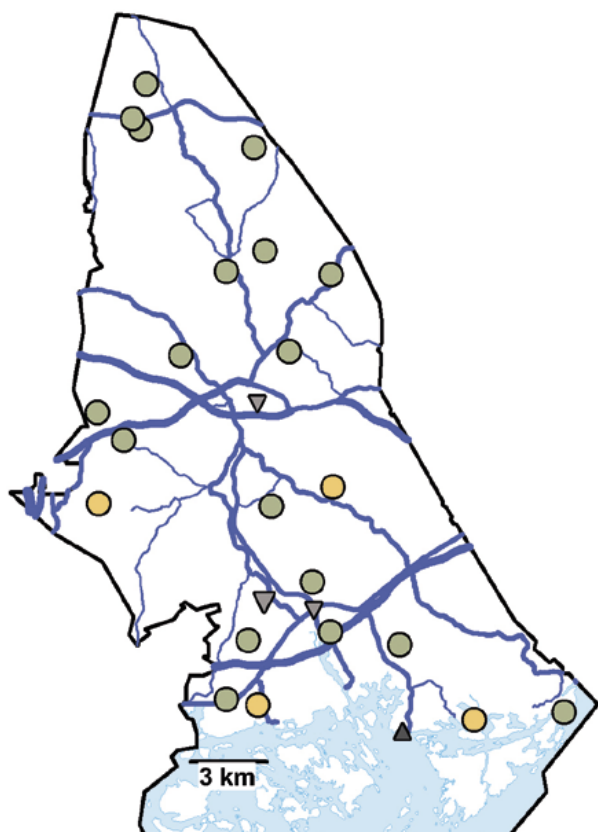
utsläpp är obetydliga. På basen av luftkvalitetsmätningar i Nyland kan man beräkna, att koncentrationerna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar och finpartiklar ligger under gränsvärdena. Fjarrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar och deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjarrtransportepisoderna 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 tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten tidvis förekomma under uppvärmningsperioden. 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 Raseborg. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna högre och fjarrtransportssituationer förekom litet oftare än föregående år.

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.

5.21 Sipoo – Sibbo

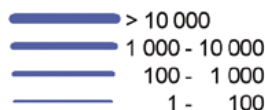
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	24	8								
Teollisuus	3	0,9	2	3	0,2	2				
Autoliikenne	246	79	15	20	0,4	4	1168	100	108	46
Puunpoltto	22	7	56	76					124	53
Öljylämmitys	18	6	0,7	1	10	94			1	0,5
Yhteensä	313	100	74	100	11	100	1168	100	234	100

Sipoo on 18 500 asukkaan kunta. Liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Energiantuotannon päästöt ovat pienet. Puunpoltto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan rikkidioksidipäästöistä ja kolme neljänestä hiukaspäästöistä. Puunpoltto on myös suurin haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästölähde. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuonna 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömaarien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

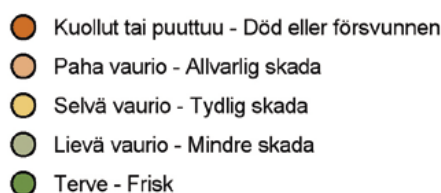


Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpoltton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpoltton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna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

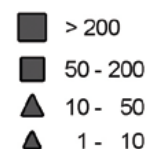
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



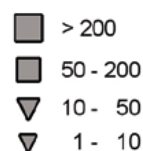
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduction
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeätä huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualla Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttosite_A5_verkkoon.pdf.

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Altistumisen kannalta edellä mainittuja merkityksellisempiä ympäristöjä ovat kuitenkin vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alue. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikuttava vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Sipoossa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia,

ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

Sibbo

Sibbo är en kommun med 18 500 invånare. Trafiken är den största utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av trafiken på de synnerligen livligt trafikerade vägarna, det vill säga Borgåleden (riksväg 7) och motorvägen Lahtis – Helsingfors. (riksväg 4), samt av trafiken i Nickbyområdet. Energiproduktionens utsläpp är små. Ved- och oljeeldning orsakar den största delen av utsläppen av svaveldioxid och tre fjärdedelar av partikelutsläppen. Vedeldningen är även den största utsläppskällan för flyktiga organiska föreningar. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens utsläpp år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilderna presenteras kväveoxidutsläppens densitet (kg/km per år) från trafiken på de största vägarna. Därtill har tillståndspliktiga anläggningar märkts ut på kartan, klassificerade enligt utsläppsmängderna av kväveoxider. Utsläppens utveckling framgår mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleks-situationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	24	8								
Industri	3	0,9	2	3	0,2	2				
Biltrafik	246	79	15	20	0,4	4	1168	100	108	46
Vedförbränning	22	7	56	76					124	53
Oljeeldning	18	6	0,7	1	10	94			1	0,5
Totalt	313	100	74	100	11	100	1168	100	234	100

över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings-sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen "Använd din eldstad rätt" (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

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

kar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjärrtransportepisoderna 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 fjärrtransporter förekom dock rätt sällan. Även småskalig förbränning inverkar på koncentrationen av finpartiklar. Sålunda kan det inom tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, tidvis förekomma höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten under uppvärmningsperioden. 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 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna något högre och fjärrtransporter förekom litet oftare än föregående år.

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.

5.22 Siuntio – Sjundeaå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	51	81	3	14	0,1	4	231	100	27	38
Puunpoltto	8	13	20	85					45	62
Öljylämmitys	4	6	0,2	0,7	2	96			0,3	0,4
Yhteensä	63	100	23	100	2	100	231	100	72	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 2004–2011 autoliikenteen suorat päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet. Autoliikenteen vuoden 2011 päästöarviot on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

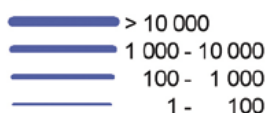
Siuntiossa talokohtainen puun pienpolto ja öljylämmitys aiheuttavat suurimman osan hiukkasten, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on

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

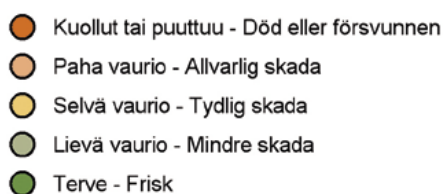
Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystävänä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syk-



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



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



syllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpolttoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Siuntion ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittauksien perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Siuntiossa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

Ilmansaasteiden aiheuttamaa kuormitusta arvioitiin jäkäläen 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. Selvimmät muutokset rajoittuvat keskustajaaman 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 mest betydande utsläppskällan för kväveoxider och kolmonoxid. De största trafikutsläppen orsakas av utsläppen från den livligast trafikerade vägen, det vill

säga stamväg 51. Åren 2004–2011 har biltrafikens direkta utsläpp regelmässigt minskat. Biltrafikens utsläppsberäkningar för år 2011 presenteras i ovanstående tabell. På kartbilden presenteras densitet för trafikens kväveoxidutsläpp (kg/km per år) på de största vägarna. Utsläppens utveckling framgår mera detaljerat i tabellerna i bilaga 1.

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

Vid vedeldning bildas hälsoskadliga utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna från vedeldning kan orsaka betydande hälsoolägenhet speciellt vid för besvärliga väderleksituationer, varvid blandning och utspädning av luftföroreningar är dåliga och röken stannar svävande över bostadsområdet. En dålig förbränning producerar för hälsan skadligare finpartiklar än goda eldnings sätt. Ved och övriga förnyelsebara energikällor borde gynnas ur klimatsynpunkt och av samma orsak borde samhällsstrukturen förtätas. Samtidigt vore det dock viktigt att sköta om att bostadsområdenas luftkvalitet inte försämras. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med lägre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar för riktiga sätt att lagra och elda ved är metoder för att minska vedeldningens skador. HRM inledde i huvudstadsregionen hösten år 2012 kampanjen ”Använd din eldstad rätt” (Käytä tulisijasi oikein) och har för den utarbetat en guide som behandlar vedeldning. Avsikten är att utvidga kampanjen till övriga Nyland år 2013. Utsläppen från vedeldning och deras effekter har närmare beskrivits i kapitel 3.4. HSY:s guide finns på webben på adressen: http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Luftkvaliteten i Sjundeå är i genomsnitt relativt bra, då det inom kommunens område inte finns några bety-

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	51	81	3	14	0,1	4	231	100	27	38
Vedförbränning	8	13	20	85					45	62
Oljeeldning	4	6	0,2	0,7	2	96			0,3	0,4
Totalt	63	100	23	100	2	100	231	100	72	100

dande 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. Fjarrtransporter inverkar avsevärt på koncentrationen av finpartiklar. Deras styrka och varaktighet varierar årligen. År 2011 var fjarrtransportepisoderna 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 tätbebyggda småhusområden, där man eldar rikligt med ved, tidvis förekomma höga koncentrationer av partiklar och polyaromatiska kolväten under uppvärm-

ningsperioden. 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 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna något högre än och fjarrtransportssituationer förekom litet oftare än föregående år.

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.

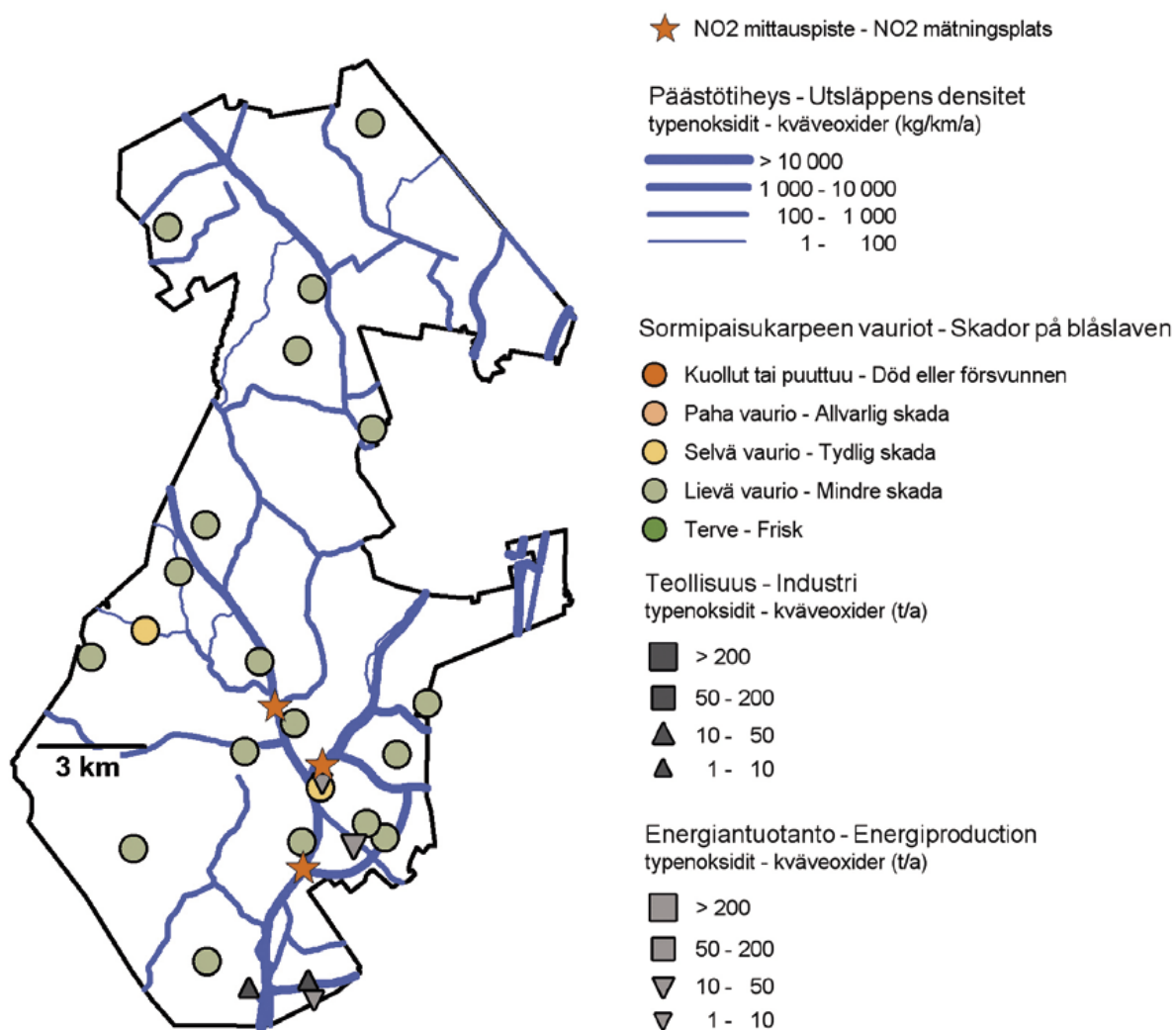
5.23 Tuusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	40	9								
Teollisuus	6	1	0,3	0,4	0,4	3	51	3	6	2
Autoliikenne	362	80	22	26	0,6	5	1549	97	182	56
Puunpoltto	24	5	61	72					136	42
Öljylämmitys	21	5	0,9	1	12	93			1	0,5
Yhteensä	453	100	85	100	13	100	1600	100	325	100

Tuusulassa on 37 600 asukasta. Liikenne on merkittävin typenoksidien, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat säännönmukaisesti vähentyneet vuosina 2004–2011. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan energiantuotannosta ja teollisuudesta, lähinnä asfalttiasemilta. Energiantuotannon, teollisuuden ja

autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä vuonna 2011. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästömäärien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päivittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio



Typidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tamm	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Tuusulanväylä	27	37	23	22	21	19	18	21		19			23
Hämeentie	19	29	15	15	13	12	11	12	11	11	7	16	14
Järvenpääntie	26	31	19	20	14		10	14	12	17	17	18	18

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkkoon.pdf.

Tuusulassa seurattiin ilmanlaatua jatkuvatoimisella mittausasemalla vuoden 2009 ajan. Mittausasema sijaitsi Hyrylässä Järvenpääntien välittömässä läheisyydessä ja sillä mitattiin typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Typidioksidin pitoisuudet olivat raja- ja ohjearvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat alle raja-arvojen, mutta 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 2004–2011 typidioksidipitoisuuksia myös passiivikeräimen menetelmällä 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 oheisessa 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 kahdeksan 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. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta matalammat (liite 4).

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 arvioida, että pienhiukkasten pitoisuudet ovat Tuusulassa selvästi alle raja-arvon. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pien-

hiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. Uudellamaalla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida myös, että otsonin terveys- ja kasvilisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyvät Tuusulassa. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

5.24 Vihti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	6	12	12	8	45				
Teollisuus	3	0,8	0,04	0	0,3	2	0,2	0,01	15	5
Autoliikenne	335	83	19	20	0,6	3	1425	100	141	46
Puunpoltto	26	6	66	68					147	48
Öljylämmitys	15	4	0,6	0,6	8	50			1	0,3
Yhteensä	404	100	97	100	17	100	1425	100	305	100

Vihti on 28 600 asukkaan kunta. Merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava päästölähde on liikenne. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tervontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Liikenteen päästöt ovat vuosina 2004–2011 vähentyneet. Energiantuotanto ja talokohtainen öljylämmitys aiheuttavat valtaosan rikkidioksidin päästöistä. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt vuodelta 2011 on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttavassa on esitetty liikenteen typenoksidipäästöjen tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset typenoksidipäästöjä mittaavien mukaan luokiteltuina. Päästöjen kehitys käy tarkemmin ilmi liitteen 1 taulukoista.

Kotitalouksien puunpoltto on Vihdissä suurin hiukkasten ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästölähde. Suomen ympäristökeskus (SYKE) on päi-

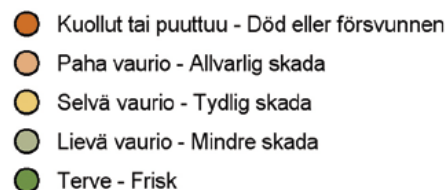
vittänyt puunpolton ja öljylämmityksen päästöarviot vuodelle 2010, ja uuden päästöarvion mukaiset luvut on esitetty yllä olevassa taulukossa. Edellinen päästöarvio oli vuodelta 2000. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudella maalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien

★ NO₂ mittauspiste - NO₂ mättningsplats

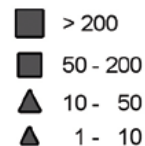
Päästötiheys - Utsläppens densitet
typenoksidit - kväveoxider (kg/km/a)



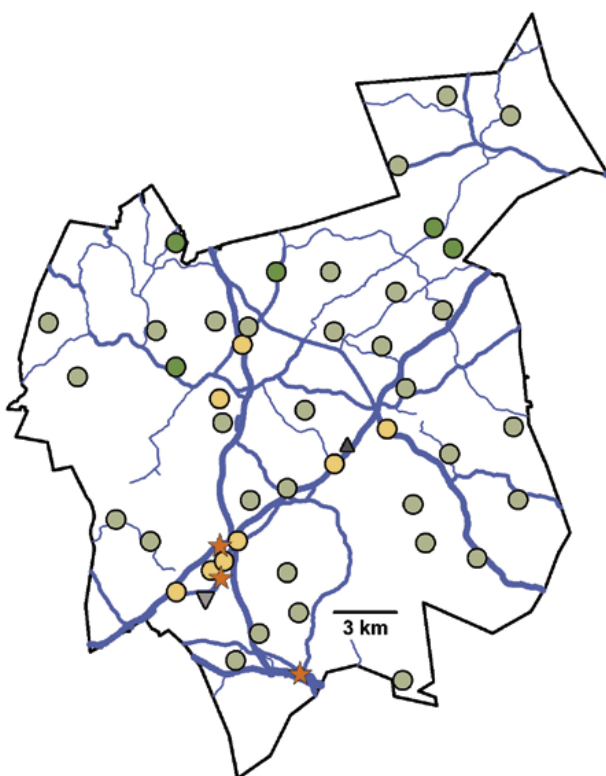
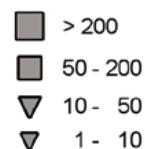
Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Teollisuus - Industri
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Energiantuotanto - Energiproduktion
typenoksidit - kväveoxider (t/a)



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2011, µg/m³

	tamm	helm	maal	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Nummela	30	39	23	20	18	15	15	17	16	20	23	22	22
vt25 risteyks	25	34	21	18	18	17	16	18	17	18	22	18	20
Tarvontie	31	46	25	27	21	20	19	22	21	23	29	16	25

2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, hääkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastosyistä, ja samasta syystä tulisi yhdyskuntarakennetta tiivistää. Samalla olisi kuitenkin tärkeää huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käyttöönotto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi. HSY on syksyllä 2012 käynnistänyt pääkaupunkiseudulla ”Käytä tulisijaasi oikein” –kampanjan ja laatinut sitä varten puunpoltoa käsittelevän oppaan. Kampanja on tarkoitettu laajentaa muualle Uudellemaalle vuonna 2013. Puunpolton päästöjä ja niiden vaikutuksia on tarkemmin kuvattu luvussa 3.4. HSY:n opas löytyy verkosta osoitteesta http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpoltoesite_A5_verkkoon.pdf.

Vihdissä on vuosina 2004–2011 mitattu typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä. Vuoden 2006 alussa yhden mittauspisteen paikka vaihdettiin ja siitä lähtien mittauspisteet ovat sijainneet Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asemantien kiertoliittymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13 800 ajoneuvoa vuorokaudessa), Veikkoinkorven liittymässä Kehätien (valtatie 25) ja Kaukoilantien risteyksen reunassa (valtatie 25:n liikennemäärä on keskimäärin 11 300 ja Kaukoilantien 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 2011 tulokset on esitetty oheisessa taulukossa. Kaikissa mittauspisteissä pitoisuudet olivat vuonna 2011 selvästi vuosiraja-arvon (40 µg/m³) alapuolella, mutta korkeampia kuin seu-

ranta-alueella keskimäärin. Pitoisuudet olivat hieman matalammat kuin vuotta aiemmin (liite 4).

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Passiivikeräinkartoitusten sekä Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Kaukokulkeumat vaikuttavat merkittävästi pienhiukkasten pitoisuuksiin. Niiden voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuonna 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna moniin aiempiin vuosiin. Myös pienpoltolla on vaikutusta pienhiukkasten pitoisuuksiin. Siten tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, 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 Vihdissä. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat hieman edellisvuotta korkeampia, ja kaukokulkeumatilanteita oli edellisvuotta hieman enemmän.

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

6 Johtopäätökset

Vuonna 2011 seurattiin ilmanlaatua Uudenmaan ELY-keskuksen alueella vuosille 2009–2013 laaditun seurantaohjelman mukaisesti. Ilmanlaadun jatkuvatoimisia mittauksia tehtiin Porvoossa ja Lohjalla, ja typpidioksidin passiivikeräinkartoituksia alueen yhdeksässä kunnassa. Päästötiedot kerättiin alueen kaikista kunnista. Puun polton ja talokohtaisen öljylämmityksen päästöarvio päivitettiin vuodelle 2010. Edellinen arvio oli tehty vuonna 2000. Viiden vuoden välein toteutettava bioindikaattoriseuranta tehtiin viikoksi vuonna 2009.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta -alueella ja pääkaupunkiseudulla vuonna 2011 tehtyjen mittausten sekä aiemmin tehtyjen seurantojen perusteella voidaan eri ilmansaasteiden pitoisuuksista suhteessa raja-, tavoite- ja ohjearvoihin todeta seuraavaa:

- Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudet eivät Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella ylitä raja-arvoja. Sen sijaan vuorokausiohjearvo ylittyi ainakin suurimpien taajamien vilkasliikenteisillä alueilla keväisin katujen pölyämisen vuoksi. Vuonna 2011 vuorokausiohjearvo ylittyi Porvoossa ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien alentamiseen tulisi kiinnittää taajamissa huomiota. Liitteeseen 8 on koottu Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelman pohjalta mahdollisia toimenpiteitä katupölyn haittojen ehkäisemiseksi (Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008). Pääkaupunkiseudulla on käynnissä EU:n Life+ -ohjelmaan kuuluva Redust-tutkimushanke, jonka tavoitteena on löytää parhaat talvikunnossapidon keinot, joilla katupölyä voidaan vähentää, sekä edesauttaa näiden keinojen käyttöönottoa. Osana hanketta on laadittu myös esite ”Vähemmän katupölyä, puhtaampi ilma”, joka löytyy mm. hankkeen kotisivuilta (www.redust.fi).
- Pienhiukkasten ($PM_{2.5}$) vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylity. Sen sijaan Maailman terveysjärjestön (WHO) vuorokausipitoisuudelle antama ohjearvo ylittyy ajoittain joko kaukukulkeumien vaikutuksesta tai epäedullisissa säätilanteissa, joissa ilmansaasteiden laimeneminen tai sekoittuminen on heikkoa. Vuonna 2011 WHO:n vuorokausiohjearvo ylittyi Lohjalla kolmena päivänä loka-marraskuussa kaukukulkeumien vuoksi.
- Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat jatkuvatoimisten mittausten perusteella 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 kaukukulkeumasta. Vuonna 2011 keskimääräiset pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat.
- Pääkaupunkiseudulla, Inkoossa ja Porvoossa tehtyjen ilmanlaatumittausten perusteella voidaan arvioida, että rikkidioksidin pitoisuudet ovat seuranta-alueella matalia eivätkä ylitä raja- tai ohjearvoja. Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsevalla mittausasemalla on kuitenkin joinakin vuosina mitattu ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia. Vuonna 2011 raja- tai ohjearvoylityksiä ei mitattu.
- Hiilimonoksidin (CO), bentseenin sekä lyijyn (Pb) pitoisuudet ovat alhaisia eivätkä ylitä raja-arvoja.
- Arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) pitoisuudet ovat matalia ja tavoitearvojen alapuolella
- 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 typidioksidin 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. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat useimmissa mittauspisteissä matalampia tai samalla tasolla kuin edellisvuonna. 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 päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Vuonna 2011 autoliikenteen osuus typenoksidipäästöistä oli hieman alle 40 prosenttia ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä hieman yli viidennes. Lisäksi valtaosa hääkäpäästöistä 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 liikennesuorite kääntyi jälleen nousuun ja oli likimain vuoden 2007 tasolla. Vuonna 2011 suorite kasvoi noin 2 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Ilmanlaadun kannalta on suotuisaa, että ilman katalysointia olevien henkilöautojen suorite on vähentynyt. Diesel-käyttöisten henkilöautojen suorite puolestaan on lisääntynyt. Liikennesuoritteiden kasvusta huolimatta liikenteen päästöt ovat vuosien 2004–2011 aikana vähentyneet epäpuhtaudesta riippuen 15 – 40 %.

Puun pienpolton päästöt heikentävät ilmanlaatua asuinalueilla

Suomen ympäristökeskus on päivittänyt puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot Uudellemaalle vuodelle 2010. Edelliset päästöarviot olivat vuodelta 2000. Uudenmaan seuranta-alueella puun pienpolton päästöt ovat ilmanlaadun kannalta merkittäviä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla. Puunpolton hiukkaspäästöt olivat vuodelle 2010 arvioitujen päästömäärien perusteella yli 40 % ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt neljänneksen alueen kokonaispäästöistä. Hiukkasten ja orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat suuremmat kuin liikenteen vastaavat päästöt. Puunpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole käytettävissä päästöarviota. Typenoksidien päästöistä puunpolton osuus on vähäinen, alle viisi prosenttia. Öljylämmityksen päästöt ovat pienet: typenoksidien ja rikkidioksidin päästöistä pari prosenttia ja hiukkasten sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä alle prosentin.

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

Puun poltossa syntyy terveydelle haitallisia päästöjä: pienhiukkasia, häkää sekä orgaanisia yhdisteitä. Puunpolton tuottamat ilmansaasteet voivat aiheuttaa merkittävää terveyshaittaa erityisesti ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta hankalissa säätilanteissa, jolloin savu jää leijumaan asuinalueen ylle. Huono poltto tuottaa terveydelle haitallisempia pienhiukkasia kuin hyvät polttotavat. Mainittakoon, että pääkaupunkiseudun ilmanlaadun mittauksissa on todettu polyaromaattisiin hiilivetyihin kuuluvan bentso(a)pyreenin tavoitearvon ylittävän paikoitellen tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla puun pienpolton vuoksia. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia olisi hyvä kartoittaa myös muualla Uudenmaan asuinalueilla.

Puuta ja muita uusiutuvia energialähteitä tulisi suosia ilmastoystä, ja samasta syystä tulisi yhdyskun-

tarakennetta tiivistää. Siksi olisi tärkeätä kiinnittää huomiota puunpolton päästöihin ja huolehtia siitä, ettei asuinalueiden ilmanlaatu pääse heikkenemään. Vähäpäästöisempien tulisijojen kehittäminen ja käytön otto, normit ja muu sääntely sekä ohjeistus oikeista puun säilytys- ja polttotavoista ovat keinoja puunpolton haittojen vähentämiseksi.

Teollisuus on merkittävä päästölähde

Vuonna 2011 teollisuus tuotti yli puolet seuranta-alueen rikkidioksidin ja orgaanisten yhdisteiden päästöistä, noin viidenneksen typenoksidipäästöistä ja noin 30 % hiukkaspäästöistä. Vuoteen 2010 verrattuna teollisuuden typenoksidien päästöt kasvoivat lähes 15 %. Hiukkaspäästöt puolestaan vähenivät lähes kolmanneksen, mikä aiheutui pääosin Hangon Koverharin terästehtaan päästöjen laskusta. Rikkidioksidipäästöt laskivat vain vähän, alle viisi prosenttia. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt olivat selvästi matalammat kuin vuonna 2010. Päästöjen väheneminen oli kuitenkin seurausta arviointimenetelmässä tapahtuneesta muutoksesta: Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöt arvioitiin vuonna 2010 laskennallisesti pahimman tilanteen pohjalta päästömittauksissa ilmenneiden ongelmien vuoksi, ja päästöt olivat siten suuremmat kuin yleensä. Vuonna 2011 Kilpilahden teollisuusalueen VOC-päästöt olivat likimain samalla tasolla kuin vuonna 2009. Teollisuuden päästöissä ei ole vuosina 2004–2011 havaittavissa selkeitä trendejä, joskin typenoksidipäästöt näyttäisivät olevan laskusuunnassa.

Energiantuotannon päästöt vaihtelevat vuosittain suuresti

Energiantuotannon osuus seuranta-alueen typenoksidipäästöistä oli vuonna 2011 hieman yli 30 %, hiukkaspäästöistä hieman yli 10 % prosenttia ja rikkidioksidipäästöistä noin 40 %. 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 tuotanto ja päästöt ovat siten vaihdelleet huomattavasti, mikä näkyy myös Uudenmaan seuranta-alueen energiantuotannon päästöissä. Vuonna 2011 Inkoon voimalaitoksen tuotanto

ja päästöt olivat likimain edellisvuoden tasolla. Myös seuranta-alueen kokonaispäästöissä tapahtui vain vähäisiä muutoksia edellisvuoteen verrattuna.

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

6 Slutsatser

År 2011 följdes luftkvaliteten i enlighet med det uppföljningsprogram som utarbetats för Nylands ELY-centrals område för åren 2009–2013. Kontinuerliga mätningar av luftkvaliteten utfördes i Borgå och Lojo. Koncentrationerna av kvävedioxid karterades med passivinsamlingsmetoden i Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och Vichtis. Utsläppsdata insamlades från alla kommuner i området. Utsläppsberäkningen för vedeldning och oljeeldning uppdaterades för år 2010. Föregående beräkning hade gjorts år 2000. Bioindikatoruppföljningen, som skall genomföras med fem års mellanrum, gjordes senast år 2009.

På basen av mätningarna år 2011 inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde och huvudstadsregionen, samt tidigare gjorda uppföljningar, kan för olika luftföroreningars koncentrationer i förhållande till gräns- och riktvärdena följande konstateras:

- Koncentrationerna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) överskrider inte gränsvärdena inom Nylands ELY-centrals uppföljningsområde. Däremot överskrider dygnsriktvärdet, åtminstone inom de största tätorternas livligt trafikerade områden, om våren på grund av gatornas dammande. År 2011 överskreds dygnsriktvärdet i Borgå endast i april, i Lojo inte alls. I tätorterna borde uppmärksamhet fästas vid sänkning av koncentrationen av inandningsbara partiklar. I bilaga 8 har man samlat, enligt Helsingfors stads handlingsprogram för luftskydd, möjliga åtgärder för att förebygga olägenheterna av gatudammet. I huvudstadsregionen pågår forskningsprojektet Redust, som ingår i EU:s Life+ - program, vars målsättning är att finna de bästa metoderna för vinterunderhåll, med vilka gatudammet kan minskas, samt att främja att dessa metoder tas i bruk. Som en del av programmet har även en broschyr utarbetats "Mindre gatudamm, renare luft", som finns bl.a. på projektets hemsida (www.redust.fi).
- Gränsvärdet för årskoncentrationen för finpartiklar ($PM_{2,5}$) överskrider inte. Däremot överskrider tidvis Världshälsoorganisationens (WHO) riktvärde för dygnskoncentration ettdera på grund av påverkan av fjärrtransporter eller under ogynnsamma väderlekssituationer, då utspädningen eller omblandningen av luftföroreningar är svag. År 2011 överskreds WHO:s dygnsriktvärde i Lojo under tre dagar i oktober- november på grund av fjärrtransporter.
- Koncentrationerna av kvävedioxid (NO_2) ligger, på basen av de kontinuerliga mätningarna, under de hälsobaserade gräns- och riktvärdena. Koncentrationerna av kväveoxider (NO och NO_2) ligger under den kritiska nivån för att skydda växtligheten och ekosystemen.
- I huvudstadsregionen kan man på basen av de i HRM:s mätstationer utförda mätningarna beräkna, att koncentrationerna av ozon (O_3) överskrider såväl hälso- som växtlighetsbaserade långsiktiga målen. Däremot överskrider inte målvärdena för år 2010. År 2011 var de genomsnittliga koncentrationerna högre än föregående år.
- På basen av luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen, i Ingå och i Borgå kan man beräkna, att koncentrationerna av svaveldioxid är låga inom uppföljningsområdet och överskrider inte gräns- eller riktvärdena. I mätstationen, som ligger i Sköldviks industriområde, har dock vissa år uppmätts koncentrationer som överskrider riktvärdena. År 2011 mättes inte överskridningar av gräns- eller riktvärden.
- Koncentrationerna av kolmonoxid (CO), bensen, samt bly är låga och överskrider inte gränsvärdena.
- Koncentrationerna av arsen (As), kadmium (Cd) och nickel (Ni) är låga och ligger under målvärdena.
- För koncentrationerna av polyaromatiska kolväten (PAH) finns det tillsvidare otillräckligt med uppgifter. Det är dock möjligt, att målvärdet för benzo(a)pyren överskrider inom de tätt bebyggda småhusområdena, där man eldar mycket ved i eldstäderna.

HRM:s mätstation, som är placerad i trafikmiljö, byter årligen plats, så det är svårt att bedöma hur koncentrationerna har utvecklats. Endast i Lojo har mätningar utförts varje år, men även där byttes platsen år 2006 och åter 2009. I karteringarna, som gjorts inom nio kommuners områden sedan år 2004, har ingen tydlig trend observerats i koncentrationerna av kvävedioxid. Koncentrationerna var lägst år 2008, vilket kunde bero på för blandning och utspädning av luftföroreningarna gynnsamma väderleksförhållanden. År 2009 vände koncentrationerna upp och uppgången fortsatte år 2010. År 2011 var koncentrationerna i de flesta mätpunkter dock lägre eller på samma nivå som föregående år. Koncentrationerna av finpartiklar och ozon, på vilka fjärtransport har en stor inverkan, har hållits ungefär oförändrade.

Trafikens utsläpp påverkar inandningsluftens kvalitet mest

Den utsläppskälla inom Nylands ELY- centrals uppföljningsområde som främst försämrar luftkvaliteten är biltrafiken. Biltrafikens utsläpp sker direkt i inandningsnivå och har sålunda en större inverkan på luftkvaliteten än dess utsläppsandel förutsätter. År 2011 var biltrafikens andel av utsläppen av kväveoxider litet under 40 procent och av flyktiga organiska föreningar litet över en femtedel. Därtill kommer huvuddelen av utsläppen av os från trafiken. Biltrafikens andel av de direkta partikelutsläppen litet över 10 % av totalutsläppen. Biltrafiken orsakar dock även indirekt partikelutsläpp genom att virvla upp damm från gator och vägar. Mängden av dessa utsläpp har hittills inte kunnat beräknas, men de har en avgörande inverkan på koncentrationerna av inandningsbara partiklar i tätorterna.

Åren 2004–2007 steg trafikmängden inom uppföljningsområdet, men vände ner något år 2008, som en följd av den ekonomiska recessionen. Nedgången fortsatte ännu år 2009. År 2010 vände trafikmängden åter upp och låg nästan på 2007 års nivå. År 2011 ökade mängden med cirka 2 procent jämfört med föregående år. Ur luftkvalitetssynpunkt är det gynnsamt, att mängden personbilar utan katalysator har minskat. Mängden dieseldrivna personbilar har för sin del ökat. Oavsett ökningen av trafikmängderna har trafikens utsläpp under åren 2004–2011 minskat 15–40 %, beroende på förorening.

Utsläppen från småskalig vedeldning försämrar luftkvaliteten i bostadsområdena

Finlands miljöcentral har uppdaterat utsläppsberäkningarna för småskalig vedeldning och oljeeldning i Nyland för år 2010. Föregående utsläppsberäkningar var från år 2000. Inom Nylands uppföljningsområde är småskalig vedeldning betydande ur luftkvalitetssynpunkt. Den småskaliga vedeldningens inverkan på inandningsluftens kvalitet accentueras, då utsläppen sker ur lågt belägna skorstenar i bostadsområden. På basen av beräknade utsläppsmängder för år 2010 utgjorde vedeldningens partikelutsläpp över 40 % och utsläppen av flyktiga organiska föreningar en fjärdedel av områdets totalutsläpp. Utsläppen av partiklar och flyktiga organiska föreningar var större än trafikens motsvarande utsläpp. Vedeldningens utsläpp av kolmonoxid var också betydande, men för dem finns ingen utsläppsberäkning att tillgå. Av utsläppen av kväveoxider är vedeldningens andel liten, under fem procent. Oljeeldningens utsläpp är små: ett par procent av utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid, samt under en procent av utsläppen av flyktiga organiska föreningar.

Den småskaliga vedeldningens utsläpp år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Mängden ved som bränns riksomfattande har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara den största delen av skillnaderna. I Nyland har även den kraftiga tillväxten av småhusbosättningen ökat utsläppen. Utöver utsläppen har förändringar även skett i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna år 2000 och 2010 kan inte ur trendsynpunkt helt jämföras med varandra.

Vid vedeldning bildas hälsoskadlig utsläpp: finpartiklar, os, samt organiska föreningar. Luftföroreningarna som bildas vid vedeldning kan orsaka betydande hälsoskada, speciellt vid besvärliga väderlekssituationer där luftföroreningarna har svårt att blandas och spädas ut, varvid röken stannar kvar och svävar över bostadsområdet. Dålig förbränning bildar för hälsan skadligare finpartiklar än bra eldningsvanor. Det kan nämnas, att vid mätningarna av huvudstadsregionens luftkvalitet har man observerat att målvärdet för benso(a)pyren, som hör till polyaromatiska kolväten, ställvis har överskridits inom tätt bebyggda småhusområden på grund av småskalig vedeldning. Det skulle vara bra att kartlägga koncentrationerna av benso(a)pyren inom bostadsområden även på annat håll i Nyland

Trä och andra förnyelsebara energikällor borde gynnas av klimatskäl och av samma orsak borde samhällsstrukturen koncentreras. Därför skulle det vara viktigt att fästa uppmärksamhet vid utsläpp från vedeldning och sköta om, att luftkvaliteten inte i bostadsområdena blir sämre. Att utveckla och ta i bruk eldstäder med mindre utsläpp, normer och annan reglering, samt anvisningar om rätt sätt att förvara och bränna ved är metoder för att minska vedeldningens skadeverkningar.

Industrin är en betydande utsläppskälla

År 2011 producerade industrin över hälften av uppföljningsområdets utsläpp av svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar, cirka en femtedel av kväveoxidutsläppen och cirka 30 % av partikelutsläppen. Jämfört med år 2010 ökade industrins utsläpp av kväveoxider nästan 15 %. Partikelutsläppen för sin del minskade med nästan en tredjedel, vilket huvudsakligen orsakades av minskade utsläpp från Koverhars stålverk i Hangö. Svaveldioxidutsläppen minskade endast litet, under fem procent. Utsläppen av flyktiga organiska föreningar var klart lägre än år 2010. Utsläppens minskning var dock en följd av en ändring av beräkningsmetoden: VOC- utsläppen från Sköldviks industriområde beräknades år 2010 på basen av den beräkningsmässigt värsta situationen, beroende på ett problem som uppstått i utsläppsmätningarna och utsläppen var sålunda större än i allmänhet. År 2010 låg Sköldviks industriområdes VOC- utsläpp i det närmaste på samma nivå som år 2009. Åren 2004–2011 kan man inte observera tydliga trender i industrins utsläpp, även om kväveoxidutsläppen skulle se ut att vara i nedgång.

Energiproduktionens utsläpp varierar årligen stort

Energiproduktionens andel av uppföljningsområdets kväveoxidutsläpp var år 2011 en aning över 30 %, av partikelutsläppen i någon mån över 10 % och av svaveldioxidutsläppen cirka 40 %. Energiproduktionens utsläpp varierar årligen stort beroende på industrins energibehov, tillgången på vattenkraft och elimporten. Speciellt blir användningen av de enbart elproducerande kondenskraftverken liten, ifall kostnadseffektiva energi finns tillgänglig. Fortums kraftverks i Ingå

produktion och utsläpp har sålunda avsevärt varierat, vilket även märks i energiproduktionens utsläpp inom Nylands uppföljningsområde. År 2011 låg Ingå kraftverks produktion och utsläpp i det närmaste på föregående års nivå. Även i uppföljningsområdets totalutsläpp skedde endast små förändringar jämfört med föregående år.

Bioindikatorerna kompletterade uppfattningen om luftkvaliteten

Effekterna av föroreningar i luften märks i lavpåväxten på trädstammarna i Nylands ELY- centrals uppföljningsområde. Förändringarna är tydligast inom områden, inom vilka även luftens belastning av föroreningar är störst. Tätorternas lavflora påverkas av utsläpp från trafik, industri, energiproduktion och uppvärmning av fastigheter. Vägtrafikens påverkan märks inom observationsytorna nära huvudvägar som en utarmning av lavfloran och tydliga skador på blåslaven. Även påverkan av industrianläggningarnas utsläpp på lavfloran kan ställvis observeras. Inom undersökningsområdet har trafikens kväveoxidutsläpps påverkningsområde utvidgats som en följd av en ökning av trafikmängderna och utbredning av bosättningen.

7 Yhteenveto

Vuonna 2008 päivitettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen (vuodesta 2010 alkaen Uudenmaan ELY-keskuksen) seuranta-alueen ilmanlaadun seurantaohjelma vuosille 2009–2013. Vuonna 2011 HSY mittasi po. ohjelman mukaisesti jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Porvoossa ja kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla Lohjalla. Lohjan mittausasema siirrettiin vuoden 2009 alussa takaisin Nahkurintorille, missä se oli sijainnut myös vuosina 2004–2005. Porvoon mittausasema sijaitsi vuonna 2011 samassa paikassa kuin vuosina 2004 ja 2007. Yhdeksän kunnan alueella kartoitettiin passiivikeräimillä typpidioksidin pitoisuuksia. Alueen ilmanlaadun arvioinnissa hyödynnettiin myös HSY:n tekemien ilmanlaatumittauksen tuloksia. Lupavelvollisten energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten sekä autoliikenteen päästöt kartoitettiin. Suomen ympäristökeskukselta (SYKE) saatiin päivitetty puun polton ja talokohtaisen öljylämmityksen päästöarvio vuodelle 2010. Bioindikaattoreiden avulla selvitettiin ilman epäpuhtauksien leviämistä ja luontovaikutuksia.

Puun pienpolton päästöarvio on päivitetty

Energiantuotannon ja autoliikenteen typenoksidien, rikkidioksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät hieman vuoden 2010 päästöihin verrattuina, hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Teollisuudessa typenoksidien päästöt lisääntyivät yli 10 %, hiukkasten ja rikkidioksidin päästöt vähenivät. Haihtuvien orgaanisten yhdisteidenkin päästöt vähenivät, mutta vähemmän oli vain laskennallinen ja VOC-päästöt olivat hieman suuremmat kuin vuonna 2009. Puun pienpolton päästöt vuonna 2010 arvioitiin huomattavasti suuremmiksi kuin vuonna 2000. Valtakunnallisesti poltetun puun määrä on lisääntynyt noin 50 % vuosina 2000–2010, mikä selittää suurimman osan eroista. Uudellamaalla myös pientaloasutuksen voimakas kasvu on lisännyt päästöjä. Päästöjen lisäksi myös arviointiperusteissa on tapahtunut muutoksia, joten vuosien 2000 ja 2010 päästöarvioita ei trendimielessä voi täysin verrata toisiinsa.

Ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2011 Porvoossa ja Lohjalla enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää (95 % vuoden tunneista Porvoossa ja 98 % Lohjalla). Välttävaksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (noin 4 % ajasta Porvoossa ja Lohjalla noin 2 %). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa 66 ja Lohjalla kaksi. Korkeat hiukkaspitoisuudet olivat syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa melko runsaasti pääkaupunkiseudun mittausasemiin verrattuna.

Hengitettävälle hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2011 ylittyneet Porvoossa eivätkä Lohjalla. Kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos PM_{10} -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vähintään 36 päivänä vuoden aikana. Porvoossa näitä ylityksiä mitattiin 8 päivänä ja Lohjalla ei kertaakaan. Porvoossa ylitysten määrä on huomattavasti vähäisempi kuin edellisissä mittauksissa vuosina 2004 ja 2007. Myös Lohjalla ylityksiä on vuosina 2009–2011 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 Porvoon mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Ohjearvoylityksiä oli Porvoossa vuosina 2004 ja 2007 vähemmän, ja myös koko vuoden pitoisuuskeskiarvo jäi mainittuja vuosia matalammaksi. Lohjalla hengitettävien hiukkasten keskimääräinen pitoisuus oli vuonna 2011 likimain samaa tasoa kuin vuosina 2009 ja 2010 ja selvästi matalampi kuin vuosina 2004 tai 2005, jolloin mittausasema sijaitsi samassa paikassa. Ohjearvoylityksiä ei vuosina 2009–2011 ole mitattu, kun vuosina 2004 ja 2005 ylityksiä esiintyi maalisi- ja huhtikuussa.

Säätökijöillä, kuten tuulella, sateella, ilmankosteudella ja lumipeitteen kestolla on vaikutuksensa kevätpö-

lykauden keston ja voimakkuuteen. Kuitenkin myös kaupunkien toimenpiteet ovat todennäköisesti vähentäneet katujen pölyämistä: Porvoossa on kasteltu katuja pahimpaan katupölyaikaan aikaisin aamulla joka toinen tai joka kolmas päivä. Lohjalla hiekoitusmateriaalina on käytetty pääasiassa hiekoitussepeleitä. Katuja on kasteltu ennen harjausta ja kiinteistöjen hoitoyritykset ovat uusineet kalustojaan. Yhteistyötä kiinteistöhoitoyritysten kanssa on kehitetty siten, että jalkakäytävät on puhdistettu samanaikaisesti katujen kanssa.

Lohjalla mitattiin vuonna 2011 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 $7 - 11 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 kolmena päivänä loka-marraskuussa kaukokulkeumien vuoksi.

Vuonna 2011 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat sekä Porvoossa että Lohjalla selvästi raja-arvon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alapuolella. Lohjalla vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla Luukkia lukuun ottamatta. Porvoossa vuosipitoisuus oli selvästi alempi kuin esim. pääkaupunkiseudulla liikenneympäristössä Tikkurilassa ja samaa tasoa kuin Kallion kaupunkitaustaa edustavalla asemalla. Pitoisuudet eivät ylittäneet tuntiraja-arvoa tai ohjearvoja.

Passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella ja Hyvinkäällä mitatun $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä Lohjalla ja Vihdissä mitatun $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ välillä. Pitoisuudet olivat mittausjakson 2004–2011 matalimmat vuonna 2008, mutta kääntyivät nousuun vuosina 2009 ja 2010. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat useimmissa mittauspisteissä matalammat tai samalla tasolla kuin vuotta aiemmin. Monet tekijät, mm. säätilat, otsonipitoisuudessa tapahtuneet muutokset, dieselautojen määrän kasvu sekä typpidioksidin osuuden kasvu päästöissä vaikuttavat havaittuihin pitoisuuksiin.

Katupöly heikensi ilmanlaatua keväällä

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.

Kevään 2011 katupölykausi oli melko heikko. Se käynnistyi vasta maaliskuun puolivälin paikkeilla. Lumipeite ja ajoittaiset sadekuurot hillitsivät kuitenkin pölyämistä niin, että rajumpi pölyäminen alkoi vasta huhtikuun 10. päivän paikkeilla, ja lievä pölyäminen jatkui toukokuun puoliväliin saakka. Toukokuun lopulla 25.5. hengitysilmassa havaittiin hiukkasia, jotka olivat peräisin Islannissa purkautuneesta tulivuoresta.

Kaukokulkeuma vaikuttaa eniten pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudenmaan ELY-keskuksen alueella. Paikallisilla lähteillä kuten liikenteellä ja pienpoltolla on pienempi vaikutus. Kaukokulkeumien voimakkuus ja kesto vaihtelevat vuosittain. Vuoden 2011 kaukokulkeumaepisodit olivat melko heikkoja ja lyhytkestoisia, minkä vuoksi ne heikensivät ilmanlaatua vähän verrattuna aiempiin kymmeneen vuoteen.

Pääkaupunkiseudulla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonipitoisuudet olivat vuonna 2011 edellisvuotta korkeampia. Terveysten ja kasvillisuuden suojelemiseksi annetut pitkän ajan tavoitteet ylittyivät.

Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten ja päästökartoitusten perusteella rikkidioksidipitoisuudet olivat seuranta-alueella pääosin matalia 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 pien-taloalueilla, 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. Jäkäläien 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 luftkvalitet inom Nylands miljöcentral (Från och med år 2010 Nylands ELY- central) uppföljningsområde för åren 2009–2013. År 2011 mätte HRM in enlighet med programmet kontinuerligt koncentrationen av kväveoxider och partiklar i trafikmiljön i Borgå och i en mätstation representerande stadsbakgrund i Lojo. Mätstationen i Lojo flyttades i början av år 2009 tillbaka till Garvartorget, där den även hade legat åren 2004–2005. Mätstationen i Borgå låg år 2011 på samma plats som åren 2004 och 2007. I Hyvinge, Träskända, Kervo, Kyrkslätt, Lojo, Nurmijärvi, Borgå, Tusby och i Vichtis kartlades koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlare. Vid beräkning av områdets luftkvalitet utnyttjades även resultaten från HRM:s luftkvalitetsmätningar. Utsläppen från tillståndspliktiga energiproduktions- och industrianläggningar samt från biltrafiken kartlades. Av Finlands miljöcentral (SYKE) fick man en uppdaterad utsläppsberäkning från år 2010 för vedeldning och oljeeldning i enskilda hus.

Utsläppsberäkningen för småskalig vedeldning har uppdaterats

Energiproduktionens och biltrafikens utsläpp av kväveoxider, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar minskade i någon mån jämfört med utsläppen år 2010, partikelutsläppen hölls på föregående års nivå. I industrin ökade utsläppen av kväveoxider över 10 %, utsläppen av partiklar och svaveldioxid minskade. Även utsläppen av flyktiga organiska föreningar minskade, men minskningen var endast kalkylmässig och VOC- utsläppen var en aning större än år 2009. Utsläppen från småskalig vedeldning år 2010 beräknades vara avsevärt större än år 2000. Mängden ved som brändes riksomfattande har ökat cirka 50 % åren 2000–2010, vilket torde förklara största delen av skillnaderna. I Nyland har även småhusbebyggelsens kraftiga ökning ökat utsläppen. Utöver utsläppen har även förändringar skett i beräkningsgrunderna, så utsläppsberäkningarna för åren 2000 och 2010 kan i trendhänseende inte helt jämföras med varandra.

Luftkvaliteten var mestadels bra eller nöjaktig

Beräknad på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten år 2011 i Borgå och Lojo mestadels bra eller tillfredsställande (95 % av årets timmar i Borgå och 98 % i Lojo). Luftkvaliteten klassificerades rätt sällan som nöjaktig (cirka 4 % av tiden i Borgå och i Lojo cirka 2 %). Timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet var 66 i Borgå och två i Lojo. Höga partikelkoncentrationer var orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet. Timmar med dålig och mycket dålig luftkvalitet var rätt rikligt förekommande i Borgå jämfört med huvudstadsregionens mätstationer.

Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2011 i Borgå och inte heller i Lojo. Det mest kritiska är dygnsgränsvärdet för inandningsbara partiklar, som överskrids, om PM_{10} -koncentrationers dygnsmedelvärde överskrider $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under minst 36 dagar av året. I Borgå uppmättes dylika överskridningar under 8 dagar och i Lojo inte en enda gång. I Borgå var antalet överskridningar avsevärt färre än under föregående mätningar åren 2004 och 2007. Även i Lojo har det under åren 2009–2011 förekommit klart färre överskridningar än åren 2004 och 2005, då mätstationen föregående gång låg på samma plats.

För inandningsbara partiklar har getts riktvärdet $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och med det jämförs månadens näst högsta dygnskoncentration. Riktvärdet överskreds i Borgå mätstation endast i april, i Lojo inte alls. Färre överskridningar förekom i Borgå än åren 2004 och 2007 och även hela årets koncentrationsmedelvärde blev lägre än under nämnda år. I Lojo låg den genomsnittliga koncentrationen av inandningsbara partiklar år 2011 i det närmaste på samma nivå som åren 2009 och 2010 och klart lägre än åren 2004 eller 2005, då mätstationen låg på samma plats. Riktvärdesöverskridningar har inte mätts åren 2009–2011, då överskridningar åren 2004 och 2005 förekom i mars och april.

Väderleken, såsom vind, regn, luftfuktighet och snötäckets varaktighet har sin inverkan på vårdamm-säsongsens varaktighet och styrka. Ändå har även

städernas åtgärder sannolikt minskat gatornas dammande: I Borgå har gatorna vattnats tidigt på morgonen under den värsta gatudammitiden varannan eller var tredje dag. I Lojo har man som sandningsmaterial i huvudsak använt sandningsmakadam. Gatorna har vattnats före sopning och fastigheternas skötsel företag har förnyat sin materiel. Ett samarbete med fastighetsskötsel företagen har utvecklats så, att trottoarerna har rengjorts samtidigt som gatorna.

I Lojo mättes år 2011 koncentrationen av finpartiklar under hela året. Årsmedelvärdet blev $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är tydligt under årsgränsvärdet ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) och likaså under årsmedelvärdena uppmätta i huvudstadsregionen, som varierade mellan $7\text{--}11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, beroende på mätstation. Världshälsoorganisationen WHO har för finpartiklars årskoncentration gett riktvärdet $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för dygnskoncentrationen riktvärdet $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I Lojo låg koncentrationerna under årsmedelvärdet, men dygnsrikvärdet överskreds under tre dagar i oktober–november på grund av fjärrtransporter.

År 2011 var kvävedioxidkoncentrationens årsmedelvärde såväl i Borgå som i Lojo klart under gränsvärdet ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I Lojo var årsmedelvärdet klart lägre än i huvudstadsregionens permanenta mätstationer, med undantag för Luk. I Borgå var årskoncentrationen klart lägre än i t.ex. huvudstadsregionen i trafikmiljön i Dickursby och lika som i stationen i Berghäll, som representerar stadsbakgrunden. Koncentrationerna överskred inte timgränsvärdet eller riktvärdena.

Kvävedioxidkoncentrationens årsmedelvärden mätta med passivinsamlingsmetoden varierade mellan i Kyrkslätt och Hyvinge uppmätta $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ samt i Lojo och Vichtis uppmätta $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. År 2008 var koncentrationerna lägst under mätperioden 2004–2011, men vände uppåt under åren 2009 och 2010. År 2011 var koncentrationerna på de flesta mätpunkterna lägre eller på samma nivå som ett år tidigare. Många faktorer, bl.a. väderleksförhållanden, förändringar i ozonhalten, ökningen av mängden dieslbilar, samt ökningen av kvävedioxidens andel i utsläppen inverkar på observerade koncentrationer.

Gatudammet försämrade luftkvaliteten på våren

I mätningarna av luftkvaliteten i Nyland har man observerat, att koncentrationen av inandningsbara par-

tiklar tidvis stiger mycket högt i de största tätorterna. Fastän gränsvärdena inte ens överskreds, så försämrar gatudammet luftkvaliteten rätt så ofta till dålig eller mycket dålig jämfört med till exempel huvudstadsregionen, där trafikmängderna är mycket större.

Våren 2011 var gatudammsäsongen rätt så svag. Den inleddes först i medlet av mars. Snötäcket och tidvisa regnskurar begränsade dock dammandet så, att ett intensivare dammande började först kring den 10 april och ett lindrigt dammande fortsatte ända till medlet av maj. I slutet av maj, 25.5, observerades partiklar i inandningsluften, som härstammade från vulkanutbrottet på Island.

Fjärrtransporten inverkar mest på koncentrationen av finpartiklar inom Nylands ELY-centrals område. Lokala källor, såsom trafik och småskalig eldning har en mindre påverkan. Fjärrtransportens styrka och varaktighet varierar årligen. Fjärrtransportepisoderna år 2011 var rätt så svaga och kortvariga, varför de försämrade luftkvaliteten föga jämfört med de tidigare tio åren.

På basen av i huvudstadsregionen uppmätta ozonkoncentrationer kan man beräkna, att ozonkoncentrationerna år 2011 var högre än föregående år. De långsiktiga målen för att skydda hälsa och växtlighet överskreds.

På basen av mätningar i huvudstadsregionen och utsläppskarteringar var koncentrationerna av svaveloxid inom uppföljningsområdet i huvudsak låga och överskred inte gränsvärdena givna på hälsomässig grund eller kritiska nivåer för att skydda växtligheten och ekosystemen. Likaledes kan man förmoda, att koncentrationerna av kolmonoxid, bensen och bly låg under gränsvärdena och att koncentrationerna av arsen, kadmium och nickel motsvarande låg under målvärdena. Om koncentrationerna av polyaromatiska kolväten finns det tillsvidare otillräckligt med uppgifter. Det är dock möjligt, att målvärdet för benso(a)pyren överskreds inom de tätt bebyggda småhusområdena, inom vilka mycket ved bränns i eldstäderna.

Föroreningarnas effekter märks på tallarnas lavar

År 2009 beräknade Jyväskyläns yliopistos miljöforskningscentral luftföroreningarnas spridning och effek-

ter i Nyland och Östra Nyland med hjälp av lavkartering. Området med de tydligaste lavförändringarna låg i Helsingfors, där lavfloran dock hade återhämtat sig och de värsta skadorna på blåslaven lindrats jämfört med tidigare undersökningsår. Övriga områden med tydliga förändringar i artsammansättning och lavarnas tillstånd var Sköldvik i Borgå och stadens centrum, Lojo-Ingå området, samt Hangö. Skadorna på lavarna hade dock lindrats jämfört med tidigare såväl i Hangö som i Lojo-Ingå- området. Området med artsammansättningen mest i naturtillstånd var Östra Nyland. Skadorna på blåslaven var å sin sida minst i norra delarna av Västra Nyland.

Lähteet

- 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.
- Energiateollisuus 2012a. <http://energia.fi/Energiateollisuus> > Ajankohtaista > Lehdistötiedotteet > Energiavuosi 2011 Sähkö. [Viitattu 15.8.2012]
- Energiateollisuus 2012b. <http://energia.fi/Energiateollisuus> > Ajankohtaista > Lehdistötiedotteet > Energiavuosi 2011 Kauko- lämpö. [Viitattu 15.8.2012]
- Fortum Power and Heat Oy. 2012. Inkoon voimalaitoksen ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2011. GEN-IN-349132.
- Helsingin kaupunki, ympäristökeskus 2008. Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008 – 2016. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2008. 131 s. ISBN 978-952-223-188-8.
- HSY, 2012. Opas puunpoltoon. Esite. http://www.hsy.fi/seututieto/Documents/Ilmanlaatu_esitteet/Pienpolttoesite_A5_verkoon.pdf. Viitattu 12.10.2012.
- Huuskonen, I., Lehkonen, E., Keskitalo, T., Laita, M. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuraanta 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 2012. Ilmastokatsaus joulukuu 2011. Ilmatieteen laitos, Helsinki. 21 s. ISSN 1239-0291.
- Karvosenoja, N., 2012. Sähköposti 15.10.2012.
- Karvosenoja N. 2008. Emission scenario model for regional air pollution. Monographs Boreal Environ. Res. 32.
- Karvosenoja N., Tainio M., Kupiainen K., Tuomisto J. T., Kukkonen J. and Johansson M. 2008. Evaluation of the emissions and uncertainties of PM2.5 originated from vehicular traffic and domestic wood combustion in Finland. Boreal Environ. Res. 13:465-474.
- 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.]
- Linna-Varis, H. 2012. Sähköposti 27.8.2012.
- Malkki, M., Matilainen, L., Kousa, A., Myllynen, M., Niemi, J., Loukkola, K. 2012. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2011. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsinki. HSY:n julkaisuja 9/2012. 130 s. ISBN 978-952-6604-50-3.
- Mäkelä, K., Auvinen, H. 2012a. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt. LIISA 2011 laskentajärjestelmä. Tutkimusraportti VTT-R-03246-12. 45 s. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/liisa2011raportti.pdf> [Viitattu 14.9.2012].
- Mäkelä, K., Järvi, T., Auvinen H., Tuominen, A., Pääkkönen, E. 2012b. Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä MEERI 2011. Tutkimusraportti VTT-R-03248-12. 30 s. <http://lipasto.vtt.fi/meeri/meeri2011raportti.pdf> [Viitattu 14.9.2012].
- Salmi, T., 2010. Ilmatieteen laitos. Sähköposti 22.6.2010. [Timo Salmelta saatu Neste Oil Oyj:n ja Ilmatieteen laitoksen tausta-asemien otsonitulokset].
- Saloranta, T., 2012. Sähköposti 8.10.2012
- Silberstein, L., 2012. Sähköposti 6.3.2012.
- Tilastokeskus, 2012. Kuntien avainluvut. <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/index.html> (viitattu 7.5.2012).
- Tilastokeskus 2011. Energiatilastollinen vuosikirja 2010. Energia 2011.
- Tissari J. 2008. Fine Particle Emissions from Residential Wood Combustion. PhD thesis, Kuopio University Publications C. Natural and Environmental Sciences 237, Kuopio University, Kuopio.
- Torvelainen, J. 2009. Pientalojen polttopuun käyttö 2007/2008. Metsätilastotiedote (SVT Maa-, metsä- ja kalatalous) 26/2009. 3 s.
- Uudenmaan liitto 2009. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006. Uudenmaan liitto, Helsinki. 12 s. ISBN 978-952-448-263-9.
- Westerholm, H. 2012. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2011: Rikkidioksidi, typen oksidit, pelkistyneet rikkiyhdisteet, otsoni. Neste Oil Oyj, tutkimus ja teknologia. Vuosiraportti HSE-003-12. Porvoo.
- WHO 2006. Air Quality Guidelines: Global Update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. World Health Organization. 22 pp. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf.

Liite 1. Päästöt

Taulukko 1. Typenoksidien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.
 Tabell 1. Utsläpp av kväveoxider (ton/år) åren 2004–2011.

Typenoksidit/tonnia/vuosi	Energiantuotanto										Teollisuus										Autoliikenne												
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Askola																										54	51	48	46	45	41	40	39
Hanko	83	83	80	80	91	79	80	116	108	185	112	83	129	93	64	141	148	78	75	85	76	74	55	54	52								
Hyvinkää	213	211	209	180	41	62	52	32	42	25	18	87	15	28			71	465	437	415	399	380	347	342	328								
Inkoo	3163	54	3246	1575	122	201	1679	1624									130	128	118	128	98	79	76	69									
Järvenpää	98	90	80	97	75	106	117	39									249	228	211	204	197	181	175	168									
Karjalohja																	22	21	19	17	17	14	14	12									
Karkkila	20,3	22	25	26	30	33	36	33		3	3	1	1	0,7	0,8	0,9	117	110	100	96	91	79	76	72									
Kerava	130	119	148	120	137	156	226	190									276	261	243	237	224	207	199	189									
Kirkkonummi	130	129	123	87	82	123	93	97	23	24	26	24	23	14	14	17	456	434	399	388	366	334	327	314									
Lapinjärvi									18								59	76	75	72	70	59	63	60									
Lohja	370	595	606	595	639	563	642	584	116	114	119	124	104	108	108	128	419	419	415	351	331	394	398	398									
Lovisa	15	13	29	29	36	36	16	16					1	0,3	0,7	0,6	385	370	344	332	311	266	265	247									
Myrskylä																	27	25	24	22	21	19	18	18									
Mäntsälä	12	12	14	14	14	18	20	19		12	7	3	3				665	601	550	512	498	457	450	432									
Nummi-Pusula																	236	179	167	166	159	116	116	112									
Nurmijärvi	87	98	83	81	54	107	122	109	2	2	1	1	1				635	598	551	536	512	447	450	438									
Pornainen																	35	34	32	31	31	30	29	28									
Porvoo	1029	1007	1369	1289	1309	1264	1286	1116	3268	2462	2780	3092	2931	2927	2006	2253	649	624	576	559	536	480	468	440									
Pukkila															0,6		20	19	17	16	16	15	14	14									
Raasepori	24	24	32	30	36	79	54	44	14	13	13	11	6	6	8	7	394	372	352	323	317	274	273	259									
Sipoo	9	19	30	26	28	23	29	24	5	4	2	2	6	3	4	3	439	416	385	394	372	263	254	246									
Siuntio																	82	77	71	65	62	56	55	51									
Tuusula	33	37	36	35	43	54	54	40	13	16	11	15	5	7	7	6	486	456	415	412	395	364	358	362									
Vihtti			19	8	10	24	29	26	2	3	7	4	4	0,7	0,8	3,1	488	456	422	405	397	352	349	335									
Yhteensä	5416	2514	6130	4283	2734	2927	4572	4101	3688	2777	3076	3496	3193	3162	2319	2637	6868	6466	6031	5786	5520	4928	4864	4684									

Taulukko 2. Hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.

Tabell 2. Utsläpp av partiklar (ton/år) åren 2004–2011.

Hiukkaset	Energiantuotanto										Teollisuus										Autoliikenne									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011						
tonnia/vuosi																														
Askola																														
Hanko	24	24	23	23	20	16	45	44	346	345	410	490	536	324	656	395	4	4	4	4	4	3	3	3						
Hyvinkää	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	1	2	0,5	101	72	73	99	84	61	62	56	24	22	21	20	20	19	19	18						
Inkoo	193	4	202	65	3	10	58	81							7		6	6	6	6	5	4	4	4						
Järvenpää	3	8	4	2	0,4	2	4	0,4									14	13	12	12	12	11	11	11						
Karjalohja																	1	1	1	1	0,9	0,9	0,8	1						
Karkkila	6	6	7	8	7	7	9	7	32	11	7	10	6	3	4	3	5,8	5	5	5	5	4	4	4						
Kerava	1	0,6	1	3	3	7	6	9									15	14	13	13	13	12	12	11						
Kirkkonummi	5	6	6	13	12	15	13	13	40	18	28	54	55	46	70	68	25	24	22	22	21	21	21	20						
Lapinjärvi									2								3	4	4	3	3	3	3	3						
Lohja	22	21	20	23	31	50	28	28	108	58	39	77	47	28	9	20	22	22	21	19	18	22	22	22						
Lovisa	0,1	0,02	6	6	7	10	0,04	0,03							0,1	0,1	18	17	16	16	15	13	13	13						
Myrskylä																	1	1	1	1	1	1	1	1						
Mäntsälä	0,6	0,5	0,9	1	1	1	0,6										32	29	27	26	26	25	25	24						
Nummi-Pusula																	11	9	8	8	8	6	6	6						
Nurmijärvi	7	8	13	12	11	34	36	26	2	2	1	0,02	0,4	0,5	0,02	0,02	33	31	29	29	28	26	27	26						
Pornainen																	2	2	2	2	2	2	2	2						
Porvoo	137	136	122	119	73	60	60	51	250	314	314	251	203	198	145	105	33	32	29	29	28	27	26	25						
Pukkila							0,04								0		1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	1						
Raasepori	6	7	7	9	11	2	0,6	1	1	8	5	7	0,8	0,8	1	7	20	19	17	16	16	15	15	14						
Sipoo									14	13	7	11	6	2	3	2	22	21	20	21	20	15	15	15						
Siuntio																	4	4	4	4	4	3	3	3						
Tuusula	0,2	0,01	0,1	0,1		0,2			3	4	2	3	1	0,4	0,3	0,3	27	25	23	23	23	22	22	22						
Vihhti																	0	25	23	21	21	20	20	19						
Yhteensä	406	222	422	298	195	228	273	273	899	842	885	1002	940	664	957	658	352	332	307	303	296	281	279	270						

Taulukko 3. Rikkioksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.
 Tabell 3. Utsläpp av svaveldioxid (ton/år) åren 2004–2011.

Rikkioksidipi- tonnia/vuosi	Energiantuotanto											Teollisuus											Autoliikenne											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011		
Askola																										0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Hanko	209	208	202	223	185	199	111	84	415	258	288	332	336	214	290	273											0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Hyvinkää	6	5	11	11	3	44	29	10	0,5	0,5	0,5	0,6													0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6		
Inkoo	2619	83	2782	1977	155	205	1376	1423																	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Järvenpää	55	65	30	20	4	24	45	3																	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
Karjalohja																										0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	
Karkkila	34	37	43	46	52	57	63	62	0,2	0,2	0,2	0,01	0,01	0,2	0,3	0,3								0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Kerava	28	10	29	55	35	74	119	48																	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
Kirkkonummi	330	331	331	350	334	282	299	338	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1								0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6			
Lapinjärvi									8															0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Lohja	333	318	322	288	308	402	316	302	2	13	4	3	4	5	10	5							5	6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7		
Loviisa	0,6	0,2	19	10	20	26	0,2	0,5							0										0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4		
Myrskylä																									0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,0		
Mäntsälä	7	5	7	8	9	9	8																	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7			
Nummi-Pusula																									0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Nurmijärvi	50	58	56	39	31	32	43	40	10	11	5		1	0										0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7			
Pornainen																										0,1	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	
Porvoo	3529	2923	2388	1988	1421	1106	1278	1187	1849	1969	2183	3402	3902	4389	4504	4393								0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8			
Pukkila															0,1										0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03		
Raasepori	9	10	29	19	24	41	23	18	0,1	14	15	9	0,1											0,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5			
Sipoo	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,1	0,07	8	1	0,2	0,1	1	1	1	0,23								0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4			
Siuntio																									0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Tuusula	0,4	0,1	1	1		3			21	25	18	26	6	22	16	0,4								0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6			
Vihti					4	8	5	15	8			0,3	0,4	0,3	0,3	0,3								0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6			
Yhteensä	7207	4054	6250	5038	2589	2508	3726	3523	2314	2292	2515	3771	4251	4632	4822	4671								9	7	8	8	8	7	8	8			

Taulukko 4. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.
 Tabell 4. Utsläpp av flyktiga organiska föreningar (VOC) (ton/år) åren 2004–2011.

VOC-yhdisteet	Energiantuotanto											Teollisuus											Autoliikenne										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
tonnia/vuosi	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Askola																	33	30	27	26	25	22	21	20	33	30	27	26	25	22	21	20	
Hanko									133	148	146	154	113	80	95	101	38	34	32	28	28	22	20	19	38	34	32	28	28	22	20	19	
Hyvinkää									86	55	37	74	61	17	12	16	206	186	164	152	149	128	123	115	206	186	164	152	149	128	123	115	
Inkoo	53			0,03	0,1	4	31	33							4		54	50	44	40	39	32	30	27	54	50	44	40	39	32	30	27	
Järvenpää									16			15	13	10	8	6	147	130	112	108	106	90	85	79	147	130	112	108	106	90	85	79	
Karjalohja																	12	11	10	9	9	7	7	6	12	11	10	9	9	7	7	6	
Karkkila									93,7	98	84	76	74	40	40	48	48	43	38	36	36	30	28	26	48	43	38	36	36	30	28	26	
Kerava																	133	120	105	104	101	87	82	76	133	120	105	104	101	87	82	76	
Kirkkonummi									0,8	1	1	0,8	0,7	0,5	0,5	1	273	248	218	214	208	182	174	165	273	248	218	214	208	182	174	165	
Lapinjärvi																	27	30	26	24	24	20	20	19	27	30	26	24	24	20	20	19	
Lohja	12	54			14		12		30	32	36	35	32	27	31	35	201	187	170	154	147	146	141	134	201	187	170	154	147	146	141	134	
Loviisa									9	9	4	5	5	1			144	130	115	108	105	78	75	70	144	130	115	108	105	78	75	70	
Myrskylä																	15	14	12	11	11	9	9	8	15	14	12	11	11	9	9	8	
Mäntsälä																	241	216	190	178	176	156	149	141	241	216	190	178	176	156	149	141	
Nummi-Pusula																	81	69	61	59	59	43	41	39	81	69	61	59	59	43	41	39	
Nurmijärvi									217	232	248	183	187	149	176	161	325	299	263	252	246	211	204	195	325	299	263	252	246	211	204	195	
Pornainen																	29	27	24	23	23	20	19	18	29	27	24	23	23	20	19	18	
Porvoo	32	32	33	35	33	37	52	34	3751	3547	3699	4199	3999	3794	5177	3884	272	247	216	208	205	175	165	153	272	247	216	208	205	175	165	153	
Pukkila															0,04		14	13	11	10	10	9	8	8	14	13	11	10	10	9	8	8	
Raasepori											0,7	0,7			0,5		173	155	136	127	119	100	96	89	173	155	136	127	119	100	96	89	
Sipoo																	197	180	159	168	158	120	114	108	197	180	159	168	158	120	114	108	
Siuntio									0,01	11	11						46	42	38	35	34	30	28	27	46	42	38	35	34	30	28	27	
Tuusula									0,4	0,6						6	291	264	231	233	228	198	189	182	291	264	231	233	228	198	189	182	
Vhti												25	24	24	28	15	233	211	188	182	180	155	150	141	233	211	188	182	180	155	150	141	
Yhteensä	85	44	87	87	47	41	83	79	4322	4133	4282	4767	4508	4143	5572	4273	3233	2938	2590	2493	2426	2070	1980	1868	3233	2938	2590	2493	2426	2070	1980	1868	

Taulukko 5. Autoliikenteen hiilimonoksidipäästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.
 Tabell 5. Utsläpp av kolmonoxid från biltrafik (ton/år) åren 2004–2011.

Hiilimonoksidi tonnia/vuosi	Autoliikenne										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011			
Askola	273	249	223	217	213	193	185	171			
Hanko	303	277	234	224	219	188	177	164			
Hyvinkää	2009	1858	1665	1596	1548	1452	1421	1331			
Inkoo	494	467	416	467	372	328	309	281			
Järvenpää	1291	1154	1012	988	967	872	831	773			
Karjalohja	106	98	82	76	74	64	59	52			
Karkkila	424	385	324	310	309	274	261	240			
Kerava	1319	1229	1117	1106	1072	1003	955	888			
Kirkkonummi	2385	2187	1958	1925	1864	1726	1669	1565			
Lapinjärvi	241	284	252	235	228	212	213	198			
Lohja	1653	1555	1437	1305	1246	1651	1636	1566			
Loviisa	1285	1207	1089	1044	1011	857	809	757			
Myrskylä	120	110	99	90	88	79	73	69			
Mäntsälä	2683	2491	2285	2229	2154	2094	2023	1910			
Nummi-Pusula	626	603	537	519	480	463	453	437			
Nurmijärvi	3079	2877	2619	2535	2454	2198	2160	2063			
Pornainen	228	213	190	184	182	167	159	147			
Porvoo	2692	2540	2289	2232	2174	2017	1926	1796			
Pukkila	110	100	88	82	81	71	67	64			
Raasepori	1468	1330	1162	1102	1033	914	870	804			
Sipoo	2000	1891	1729	1804	1692	1294	1230	1168			
Siuntio	387	354	312	286	283	255	244	231			
Tuusula	2397	2190	1958	1955	1914	1739	1667	1549			
Vihti	2111	1952	1737	1698	1662	1534	1520	1425			
Yhteensä	29684	27601	24814	24209	23321	21646	20920	19649			

Taulukko 6. Satamien päästöt (tonnia/vuosi) vuosina 2004–2011.
 Tabell 6. Utsläpp från hamnar (ton/år) åren 2004–2011.

tonnia/vuosi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Typenoksidit							
Hanko	619	658	559	589	440	509	578
Inkoo			3	17	14	14	13
Kirkkonummi (Kantvik)				8	35	43	10
Loviisa							44
Porvoo (Sköldvik)					341		278
Yhteensä	619	658	562	613	845	566	923
Hiukkaset							
Hanko	16	13	16	16	12	14	17
Inkoo			72		3		
Kirkkonummi (Kantvik)				1	1	1	0,2
Loviisa							0,9
Porvoo (Sköldvik)					8		6,3
Yhteensä	16	13	88	17	24	15	24
Rikidioksidi							
Hanko	215	250	187	198	147	174	192
Inkoo			1	2	2	1	0,9
Kirkkonummi (Kantvik)					1		0,6
Loviisa				3	3	2	2
Porvoo (Sköldvik)					30		14
Yhteensä	215	250	188	203	184	177	209
VOC-yhdisteet							
Hanko	24	20	24	25	19	21	24
Inkoo							
Kirkkonummi (Kantvik)					0,5		0,3
Loviisa							
Porvoo (Sköldvik)					11		9
Yhteensä	24	20	24	25	31	21	34
Hiilimonoksidi							
Hanko							92
Inkoo							
Kirkkonummi (Kantvik)							0,9
Loviisa							6
Porvoo (Sköldvik)							24
Yhteensä							123

* Hangon, Inkoon ja Loviisan tiedot VAHTI-tietojärjestelmästä, Kirkkonummen ja Porvoon tiedot Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmästä MEERI

Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta

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

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

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

Päästötiheyden avulla arvioitiin kunnan ilmanlaatua.

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

missä

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

L_j on liikennemäärä tie/katuosuudella j

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

kevyt liikenne on bensiini- ja dieselkäyttöiset henkilöautot ja pakettiautot

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

raskas yhdistelmä on perävaunulliset kuorma-autot

Liite 3. Hiukkasten ja typenoksidien pitoisuudet Uudenmaan mittausasemilla vuonna 2011

Taulukko 1. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpimonoksidin (NO), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) kuukausi- ja vuosikeskiarvot Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2011.

Tabell 1. Medeltal av inandningsbara partiklar (PM₁₀), kväve-monoxid (NO), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) per månad och per år i Borgå och Lojo år 2011.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m ³		Typpimonoksidi, µg/m ³		Typpidioksidi, µg/m ³		Pienhiukkaset, µg/m ³
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Lohja
1	12	10	17	6	26	16	7,8
2	20	14	24	10	35	26	10,1
3	18	10	9	3	24	10	6,0
4	39	18	9	2	25	10	7,2
5	25	13	7	1	22	7	6,3
6	20	12	7	1	20	7	6,7
7	22	12	10	1	19	6	7,6
8	16	9	5	2	13	7	5,6
9	11	8	5	4	10	8	4,7
10	12	8	4	2	12	8	5,8
11	19	11	8	4	15	11	8,6
12	12	5	11	2	16	8	3,3
vuosi	20	11	9	3	20	10	6,6

Taulukko 2. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja typpidioksidin (NO₂) vuorokausi- ja vuosikeskiarvot Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2011.

Tabell 2. Halter av inandningsbara partiklar (PM₁₀) och kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med dygnriktvärdet i Borgå och Lojo år 2011.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m ³		Typpidioksidi, µg/m ³	
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja
1	25	20	39	35
2	34	35	55	54
3	43	19	47	21
4	93	31	37	22
5	39	29	33	13
6	32	22	32	13
7	38	21	27	11
8	28	18	19	12
9	17	13	16	14
10	23	18	23	13
11	63	32	25	22
12	35	9	37	19

Hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja vuosikeskiarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Typpidioksidin vuorokausi- ja vuosikeskiarvo on 70 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

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

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO₂) tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2011.

Tabell 3. Halter av kvävedioxid (NO₂) som är jämförbara med timriktvärdet i Borgå och Lojo år 2011.

kk	Typpidioksidi, µg/m ³	
	Porvoo	Lohja
1	64	50
2	83	77
3	71	52
4	56	35
5	50	28
6	49	20
7	49	22
8	34	27
9	34	28
10	41	29
11	48	48
12	62	48

Typpidioksidin tuntiohjearvo on 150 µg/m³ ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Timriktvärdet för kvävedioxid är 150 µg/m³ och man jämför det med 99. procentpunkt av timmevärden per månad.

Taulukko 4. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), typpidioksidin (NO₂) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) mittausten ajallinen edustavuus Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2011.

Tabell 4. Temporal representativitet av mätningarna för inandningsbara partiklar (PM₁₀), kvävedioxid (NO₂) och finpartiklar (PM_{2,5}) i Borgå och Lojo år 2011.

	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %		Pienhiukkaset, %
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Lohja
1	87,1	98,3	88,2	99,6	98,3
2	100,0	100,0	99,7	99,6	100,0
3	100,0	96,8	99,6	99,7	96,9
4	100,0	98,1	100,0	99,6	98,1
5	99,6	99,3	99,3	100,0	99,3
6	100,0	96,5	99,9	100,0	96,5
7	87,1	97,4	99,6	99,6	97,4
8	100,0	97,6	99,9	98,1	97,6
9	100,0	97,5	100,0	99,2	97,5
10	100,0	98,9	99,9	100,0	98,9
11	99,6	97,4	100,0	100,0	97,4
12	99,7	99,2	100,0	99,3	99,2

Liite 4. Typpidioksidin (NO₂) passiivikeräinkartoitusten tulokset Uudellamaalla

Taulukko 1. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) kuukausikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuonna 2011.

Tabell 1. Månadsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland år 2011.

NO ₂	Hyvinkää			Järvenpää			Kerava		
Paikkainro	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kk	Uudenmaankatu	Hämeenkatu	Terveyskeskus	Alhotie	Sibeliuksenväylä	Vanhankyläntie	Sibeliuksen tie	Suorannankatu	Tuusulantie
1	24	25	18	28	22	21	30	19	22
2	32	31	22	32	29	30	34	24	28
3	18	20	11	19	16	15	22	14	15
4	18	20	11	18	17	13	21	11	14
5	14	17	7	16	12	13	17	11	12
6	11	11	6	12	10	10	14	7	
7	12	11	5	9	8	9	14	7	8
8	13	15	7	12	11	11	17	9	11
9	15	15	9	12	10	10	16	8	10
10	15	18	11	16	13	13	21	10	12
11	17	22	12	10	8	7	11	6	7
12	17	17	13	21	16	17	24	17	16
Keskiarvo	17	18	11	17	14	14	20	12	14

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

NO ₂	Kirkkonummi		Lohja			Nurmijärvi	
Paikkainro	1	2	1	2	3	1	2
Kk	Masala	Vanha Rantatie	Keskusaukio	Ojamonharjuntie	Lohjanharjuntie	Kirkonkylä	Klaukkala
1	16	14	20	19	29	21	25
2	29	23	37	27	38	32	34
3	11	10	14	13	25	15	20
4	11	10	14	12	23	14	21
5	9	9	11	13	26		14
6	8	7	11	8	19	11	11
7	7	6	11	9	21	11	12
8	7	7	11	10	23	11	14
9	7	6	11	10	23	11	16
10	8	9	11	11		12	18
11	12	16	15	15	27	15	22
12	9	9	12	13	23	15	19
Keskiarvo	11	11	15	13	25	15	19

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

NO ₂	Porvoo			Tuusula			Vihti			
	Paikka- nro	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Kk	Rihkama- tori	Aleksan- terinkatu	Maunu Eerikin- pojankatu	Tuusulan- väylä	Hämeentie	Järven- pääntie	Nummela	VT25 risteys	Tarvontie	
1	28	25	22	27	19	26	30	25	31	
2	34	27	29	37	29	31	39	34	46	
3	24	21	19	23	15	19	23	21	25	
4	25		19	22	15	20	20	18	27	
5	20	14	14	21	13	14	18	18	21	
6	18	11	10	19	12		15	17	20	
7	19	11	10	18	11	10	15	16	19	
8	13	13	13	21	12	14	17	18	22	
9	11	14	15		11	12	16	17	21	
10	13	17	17	19	11	17	20	18	23	
11	18	22	20		7	17	23	22	29	
12	18	18	15		16	18	22	18	16	
Keski- arvo	20	17	17	23	14	18	22	20	25	

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

Taulukko 2. Typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) vuosikeskiarvot (µg/m³) Uudellamaalla vuosina 2004–2011.Tabell 2. Årsmedelvärden (µg/m³) av kvävedioxid (NO₂) i Nyland åren 2004–2011.

Kunta	Paikka		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hyvinkää	Uudenmaankatu	HY1	20	19	19	19	16	17	18	17
	Hämeenkatu	HY2	19	19	19	19	15	16	19	18
	Terveyskeskus	HY3	12	12	12	11	9	10	12	11
Hanko	Santalantie	HA1						13		
	Hangonkyläntie	HA2						8		
	Kauppatori	HA3						13		
Järvenpää	Alhotie	JÄ1	18	16	17	16	15	16	18	17
	Sibeliuksen väylä	JÄ2	16	15	15	15	14	15	16	14
	Vanhankyläntie	JÄ3	14	14	14	13	12	13	15	14
Kerava	Ali-Keravantie 25	KE1	29	25	25					
	Keskustan kehä	KE2	24	21	22					
	Kirjasto kenttä	KE3	19	16	16					
	Ali-Keravantie	KE4				16	16	17		
	Kurkelankatu	KE5				14	12	13		
	Porvoontie	KE6				17	14	16		
	Sibeliuksentie	KE7							20	20
	Suorannankatu	KE8							12	12
	Tuusulantie	KE9							16	14
Kirkkonummi	Puropolku	KN1(vanha)	10	9	11	10	8	9		
	Sundsbergintie	KN1							13	11
	Vanha Rantatie	KN2	13	9	11	10	9	9	11	11
Lohja	Keskusaukio	LO1	16	15	17	16	14	15	17	15
	Ojamonharjuntie	LO2	14	13	14	13	12	12	14	13
	Mäntynummen koulu	LO3(vanha)	17	15	13	12	10			
	Lohjanharjuntie (skeittipuisto)	LO3						21	25	25
Nurmijärvi	Kirkonkylä	NU1	16	14	15	14	13	15	17	15
	Klaukkala	NU2	19	16	18	17	16	17	20	19
Porvoo	Mannerheiminkatu	PO1	26	22	24	23	20	21	23	20
	Aleksanterinkatu	PO2	18	18	19	17	15	16	18	17
	Tori	PO3(vanha)	18	17	19					
	Maunu Eerikinpojan katu	PO3				16	13	16	16	17
Tuusula	Tuusulan väylä	TU1	20	21	22	20	19	21	25	23
	Hämeentie	TU2	15	15	15	16	13	14	18	14
	Järvenpääntie	TU3	19	19	18	17	16	17	18	18
Vihti	Nummela	VI1	20	19	19	19	17	18	23	22
	Ojakkalantie	VI2(vanha)	15	13						
	VT25 risteys	VI2_2			18	17	17	18	21	20
	Tarvontie	VI3	25	23	25	24	22	24	28	25

Vuosiraja-arvo on 40 µg/m³.

Årsgränsvärdet är 40 µg/m³.

Liite 5. Säätila

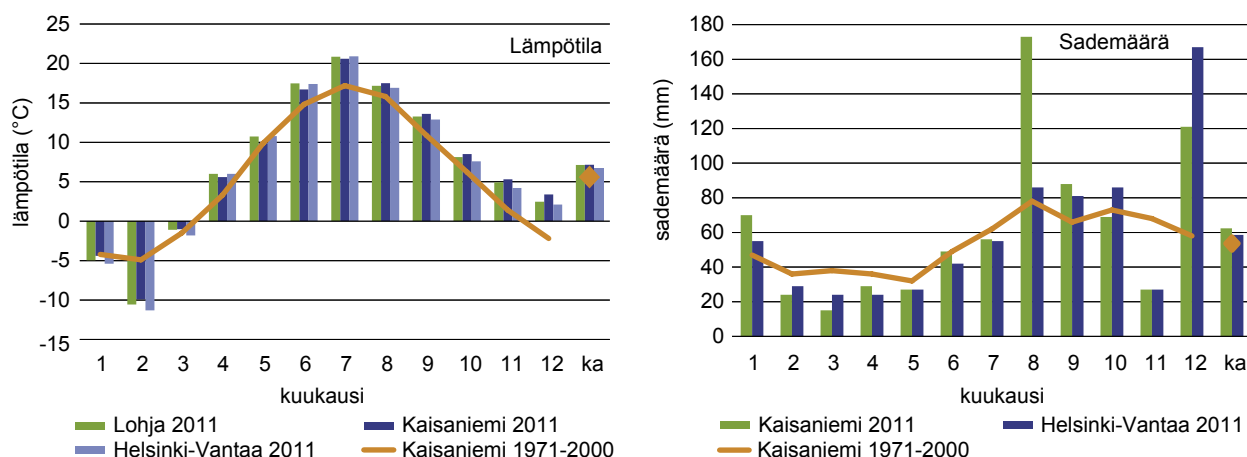
Vuosi 2011 oli Ilmatieteen laitoksen mukaan maan etelä- ja keskiosassa harvinaisen ja maan pohjoisosassa poikkeuksellisen lämmin. Suuressa osassa maata sademäärä oli pitkäaikaista keskiarvoa suurempi.

Vuosi alkoi hyvin talvisissa olosuhteissa ja etenkin maan etelä- ja itäosassa oli lunta selvästi pitkän ajan keskiarvoja enemmän. Tammikuu oli lämpötiloiltaan lähellä pitkän ajan keskiarvoja, helmikuu puolestaan paikoin harvinaisen kylmä. Kevään eli maalais-toukuuun keskilämpötila oli koko maassa tavanomaista korkeampi, joskaan terminen kevät ei lumisen ja kylmän talven jälkeen ehtinyt vielä alkaa maaliskuun puolella. Kesä oli harvinaisen lämmin ja koko maan keskilämpötila kaksi astetta tavanomaista korkeampi. Myös syksy oli koko Suomessa poikkeuksellisen läm-

min ja lumipeite saatiin tavanomaista myöhemmin. Joulukuu oli leuto ja poikkeuksellisen sateinen ja tuulinen. (Ilmatieteen laitos 2011)

Pääkaupunkiseudulla vuoden alku oli keskimääräistä kylmempi ja lunta oli tavanomaista enemmän. Kevät oli keskimääräistä lämpimämpi ja vähäsateinen ja kesä harvinaisen lämmin. Syksy ja alkutalvi olivat 2–4 astetta ja joulukuu yli 5 astetta keskimääräistä lämpimämpiä. Marraskuussa satoi tavanomaista vähemmän, joulukuussa puolestaan selvästi tavanomaista enemmän.

Pääkaupunkiseudulla tuuli puhalsi yleisimmin lännestä ja lounaasta. Muista ilmansuunnista tuuli melko harvoin. Kuukausien väliset erot tuulen suunnissa olivat kuitenkin edellisvuoden tapaan suuria.



Kuva 1 a ja b. Keskilämpötila (vasen) ja sademäärä (oikea) kuukausittain ja vuosikeskiarvoina 2011 sekä vertailujaksolla 1971–2000 Kaisaniemessä ja Helsinki – Vantaan lentokentällä (Ilmatieteen laitos 2011) ja HSY:n mittauspisteessä Lohjalla. Bild 1 a och b. Medeltemperaturer och regnmängder månatligt och medelårsvärdet i år 2011, samt under referensperioden 1971–2000 i Kaisaniemi, på Helsingfors – Vanda flygfält (Ilmatieteen laitos 2011) och i HSY:s mättningspunkt i Lojo.

Liite 6. Mittausverkon toiminta vuonna 2011

Mittausasemat

Vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen mittausverkkoon kuului yksi pysyvä mittausasema Lohjalla ja yksi siirrettävä mittausasema, joka oli sijoitettu Porvooseen.

Mittausasemien toiminta

Lohjalta ja Porvoosta saatiin kaikista mitattavista komponenteista riittävästi mittaustuloksia ohjearvoihin ja raja-arvoihin vertaamiseksi.

Reaaliaikainen raportointi

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

Mittausmenetelmät ja 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 jatkuvatomisia menetelmiä. Vuonna 2011 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen hiukkaspitoisuuksien mittaamiseen käytetyt laitteet olivat FH 62-IR ja Grimm 180 analysaattoreita.

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 käyttöön otetun Grimmin PM_{10} tulokset on korjattu kertoimella 0,82.

Ilmatieteen laitos teki vuosina 2007–2008 uuden laitevertailun eri hiukkaslaitteiden ekvivalenttisuuden osoittamiseksi (Waldén ym. 2010). Hengitettävien hiukkasten osalta uusia korjauskertoimia ei huomioita tulosten laskennassa. Pienhiukkasten osalta HSY käyttää pienhiukkastulosten laskennassa laitevertailussa saatuja korjausyhtälöitä: (FH62-IR x 1,35 - 0,73) ja (Grimm x 0,75 - 0,31). Laitteiden omat sisäiset korjauskertoimet on poistettu ennen tulosten korjausta Ilmatieteen laitoksen korjausyhtälöillä. HSY on myös korjannut takautuvasti kaikki tässä raportissa esitetyt aikaisempien vuosien pienhiukkastulokset käyttäen laitevertailun korjausyhtälöitä.

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

Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

Mittalaitteet kalibroidaan mittaussuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti työohjeiden mukaisesti. Huollon yhteydessä määritetään laitteiden toistuvuus ja tehdään monipistekalibrointi laitteiden lineaarisuuden selvittämiseksi sekä määritetään typenoksidianalysaattoreiden NO_2 -konvertterin hyötysuhde, jota käytetään hyväksi tulosten laskennassa. Typenoksidianalysaattorit kalibroidaan käyttämällä kaasupulloa ja -laimenninta (Horiba APMC-360). Kaasupullon pitoisuus sekä laimentimesta syötetyn kalibrointikaasun pitoisuus määritettiin kansallisessa referenssilaboratoriossa Ilmatieteen laitoksella.

Typenoksidianalysaattoreiden NO- ja NO_x -kanavat kalibroidettiin kerran kuussa nollakaasulla ja kalibrointikaasulla, jonka pitoisuus oli 800 ppb. Laitteiden lineaarisuus tarkistettiin kerran vuodessa monipistekalibroinnilla käyttäen seuraavia pitoisuuksia: 0, 200, 400, 600 ja 800 ppb. Kalibrointikaasut tuotettiin laimentamalla kaasua, jonka pitoisuus oli 10 ppm. Monipistekalibroinnin yhteydessä tarkastettiin myös

analysaattorin NO₂-konvertterin hyötysuhde. Ennen kalibroitokierrosta kenttäkalibroinnissa käytettävän kaasun pitoisuutta verrattiin toisella laimentimella (APMC-370) ja NO-pullolla (pitoisuus 10 ppm, tarkkuus 2 %) tuotettuun kaasuun.

Typenoksidianalysaattoreille on tehty osalla pysyvästä mittausasemista automaattinen nolla- ja alue-tason tarkistus laimealla NO-kaasulla (noin 800 ppb) kerran viikossa. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimintaa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Jatkuvatoimisten hiukkanalysaattoreiden virtaukset on kalibroitu puolen vuoden välein Bronchorst massavirtamittarien avulla.

FH 62 I-R:n massanmittaus on kalibroitu puolen vuoden välein mittaamalla kalibroitilevyn β-säteilyn absorptio.

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

Komponentti	Mittausmenetelmä	Laitetyyppi	Mittausasema
Typenoksidit	Kemiluminenssi	Horiba APNA 360/370	Lohja, Porvoo
Hengitettävät hiukkaset	β-säteilyn absorptio	FH 62 I-R	Porvoo
Hengitettävät hiukkaset	Optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Pienhiukkaset	Optinen menetelmä	Grimm 180	Lohja
Sääparametrit: Tuulen nopeus, tuulen suunta, lämpötila, suhteellinen kosteus, ilmanpaine, sadanta, sadeaika, sateen intensiteetti		Vaisala WXT 520	Lohja

Liite 7. Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen	= ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika
CO	= hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu
CO ₂	= hiilidioksidi, kasvihuonekaasu
Episodi	= tilanne, jossa ilman epäpuhtaudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Suomessa merkittävimmät yhdisteet episodin muodostumiseen ovat typenoksidit ja hiukkaset, joiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Myös kaukokulkeutuneet pienhiukkaset aiheuttavat ajoittain episodeja.
Ilmanlaatuindeksi	= ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO 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
Inversio/ Maanpintainversio	= tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.
KAVL	= keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ajoneuvoa / arkivuorokausi)
LTO-sykli	= Landing and Take Off Cycle; sisältää lentokoneen lentoalähdön ja laskeutumisen 0–915 m (3000 jalan) korkeudella sekä liikkumisen lentoasema-alueella. Alueellisesti tämä korkeus vastaa 18 kilometrin matkaa koneen laskeutuessa ja 6 km koneen noustessa.
Mikrogramma	= µg, tuhannesosa milligramma, ts. miljoonasosa grammaa
NO	= typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu
NO ₂	= typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu
NO _x	= typenoksidit (NO + NO ₂ , NO ₂ :ksi laskettuna)
O ₃	= otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.
Ohjearvot	= kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.
Pintalähde	= pieni päästölähde, joka ei ole ympäristölupavelvollinen. Esimerkiksi talokohtainen lämmitys ja muu pienpoltto, työkoneet, maatalouden ja kotitalouksien kulutustuotteiden käyttö.
Pistelähde	= sijainniltaan pysyvä päästölähde, jonka päästömäärät mitataan säännöllisesti, tässä ympäristölupavelvolliset laitokset
Pitoisuus	= epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m ³)
PAH	= polysykliset aromaattiset hiilivedyt
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
TRS	= pelkistyneet, haisevat rikkiyhdisteet
TSP	= kokonaisleijuma, kaikki ilmassa leijuvat hiukkaset
VOC	= haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.

Liite 8. Katupölyn haittojen vähentäminen

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun seurannan ensimmäisellä viisivuotisjaksolla tehtiin se hie- man yllättäväkin havainto, että hengitettävien hiuk- kasten pitoisuudet kohosivat ajoittain hyvin korkeiksi taajamien liikenneympäristöissä. Vaikka raja-arvot eivät ylittyneetkään, niin päiviä, jolloin raja-arvotaso ylittyi, saattoi olla jopa enemmän kuin vastaavissa ympäristöissä pääkaupunkiseudulla, jossa asukas- ja liikennemäärät ovat huomattavasti suurempia kuin seuranta-alueen kunnissa. Myös huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli säännöllisesti pää- kaupunkiseudun vastaavia ympäristöjä enemmän. Katujen keväinen pölyäminen on suurin syy korkeisiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin ja huonon il- manlaadun tunteihin.

Suomessa on tehty paljon katupölyyn liittyvää tut- kimusta. Esimerkiksi Helsingin ympäristökeskuksen koordinoimassa nk. Kapu I -projektissa tutkittiin vuo- sina 2006–2007, miten talvikunnossapidon toimenpi- teet ja katujen kevätpuhdistus vaikuttavat katupölyn määrään. Tavoitteena oli löytää keinoja, joilla voidaan vähentää kevätkauden korkeita hengitettävien hiuk- kasten pitoisuuksia Suomen kaupungeissa. Tutkimuk- sia tehtiin Helsingissä, Vantaalla, Espoossa, Keraval- la, Tampereella ja Riihimäellä (Tervahattu ym. 2007).

Pääkaupunkiseudun kaupungit ja YTV ovat laati- neet ilmansuojelun toimintaohjelmat vuosille 2008– 2016 (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2008, Espoon ympäristökeskus 2008, Vantaan ympäristö- keskus 2008, Kauniaisten ympäristötoimi 2008, YTV 2008). Helsinki esitti hengitettävien hiukkasten pitoi- suuksien alentamiseksi ja katupölyn haittojen vähen- tämiseksi ohjelmassaan useita toimenpiteitä, joista se teetti myös vaikutusarviot (Viinanen ja Pitkänen 2008). Toimenpiteet ovat sovellettavissa muissakin kunnissa. Tässä Helsingin ohjelman toimenpiteitä esi- tellään luettelon omaisesti ja viitataan edellä mainittui- hin ohjelmiin ja vaikutusarvioon, joista löytyy lisätietoa aiheesta.

Katupölyn muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- ajoneuvojakauma (raskaan liikenteen osuus)
- ajonopeus
- rengastyypit (esim. nastarenkaiden osuus liiken- nevirrassa)
- päällysteen ominaisuudet (päällystetyyppi, kiviain- neksen ominaisuudet)
- talvihiekoitus (levitysmäärä, levityskertojen luku- määrä, kiviaineksen laatu)
- muut lähteet (esim. rakennustyömailta ja päällys- tämättömiltä pinnoilta kulkeutuva pölyävä aines)

Katupölyn päästöihin ilmaan vaikuttavat:

- kadun pintojen kosteus
- kadun pinnalle kerääntynyt aikaisemmin muodos- tunut pölyävä aines

Päästöjen ohella ilmanlaatuun vaikuttavat myös säätekijät:

- ilmakehän sekoituskorkeus
- ilmakehän stabiilisuus
- tuulisuus

Katupölyn aiheuttamien haittojen vähentämiseksi Helsingin ilmansuojelun toimintaohjelmassa on esitetty seuraavat toimenpiteet:

- Kehitetään eri toimijoiden välistä yhteistyötä, jotta talvikunnossapito ja kevätpuhdistus toimisivat koordinoitusti ja ajallisesti tehokkaasti.
- Teetetään katupölyn torjuntaan liittyviä tutkimuksia Tutkimustiedon avulla luodaan ymmärrystä pö- lyn muodostumiseen ja päästöihin vaikuttavista tekijöistä ja tavoista vähentää niitä. Tiedon pe- rusteella toimenpiteiden vaikuttavuutta voidaan arvioida paremmin ja tehokkaimmiksi osoittau- tuneita toimenpiteitä painottaa.

- Huomioidaan suunnittelussa katujen kunnossapidon tarpeet
Toimenpiteen tarkoituksena on tehostaa työkohteiden liikkumista katualueilla suunnittelemalla niille kaupunkisuunnittelun rajoissa mahdollisimman sujuvat työreitit.
- Huomioidaan pölyämisoimaisuudet katurakentamisessa
Toimenpiteen tarkoituksena on parantaa katujen puhdistuvuutta mahdollistamalla pölyn tehokas kulkeutuminen pois kadun pinnoilta. Esille on nostettu erityisesti hulevesien tehokas poistuminen kadun pinnoilta ja asfalttityypin vaikutus päällysteen puhdistuvuuteen.
- Vähennetään rakennustyömaiden ja katurakennustyömaiden pölyä
Kuormia kostuttamalla, työmaa-ajoneuvojen renkaiden pesemällä ja ohjeistamalla pienempiä työmaita minimoimaan pölypäästöt vähennetään pölyn kulkeutumista rakennustyömailta.
- Kehitetään kalustoa
Kadunpuhdistuslaitteistojen hankinnassa tulisi hengitettävien hiukkasten osalta ottaa huomioon sekä puhdistustehokkuus kadun pinnasta että poistoilman puhtaus.
- Parannetaan liukkaudentorjunnassa käytettävän hiekoitussepin laatua
Pesuseulonnalla ja materiaalivalinnoilla voidaan parantaa hiekoitussepin laatua. Myös hiekoitusmäärien optimoinnilla voidaan vähentää katujen pölyämistä.
- Selvitetään ja otetaan käyttöön nastarenkaiden käytön vähentämiskeinot
Ilmansuojeluohjelmassaan Helsinki on päättänyt selvittää mm. muiden kaupunkien (esimerkiksi Oslo ja Tukholma) kokemukset nastarenkaiden vähentämisestä. Lisäksi selvitetään menetelmiä (tiedotus, valistus, käyttömaksu, käyttökielto) niiden käytön vähentämiseksi ja menetelmien vaikutukset liikenneturvallisuu-teen ja katupölyn määrään.
- Tiukennetaan kaupungin antamia määräyksiä ja suosituksia.
Kaupungin antamin määräyksiin puututaan mm. siihen, miten kadun ja yleisten alueiden kunnossapitoa tehdään. Kohderyhmiä ovat kiinteistöt, joille annettaisiin määräyksiä lumenpoistosta ja liukkaudentorjunnassa käytettävästä sepelistä.
- Kehitetään suolauksen käyttöä liukkaudentorjunnassa mm. selvittämällä suolauksen lisäämisen ja uusien liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksia.
- Kehitetään pölyn sidontaa episoditilanteissa:
Pölyn sidonnasta akuuteissa tilanteissa on saatu pääkaupunkiseudulla hyviä kokemuksia. Sateettomana aikana hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia voidaan alentaa kalsiumkloridiliuoksella jopa kahden viikon ajan.
- Lisätään lumen kuljetuksia erityisesti ajoreittien läheisyydessä
Lumen- ja jäänpoiston tehostaminen katuym- päristössä voi vähentää keväällä vapautuvaa pölykuormaa.
- Nopeutetaan ja aikaistetaan kevätpuhdistusta.
Tavoitteena on poistaa hiekoitusshiekkaa katuym- päristöstä jo talvella kevätpuhdistuksen nopeuttamiseksi. Lisäksi tämän toimenpiteen yhteydessä on ehdotettu laitetekniikan uudistamista, kiinteistöjen talviaikaista hiekanpoistoa sekä ajoneuvojen siirron tehostamista katujen varsilta.
- Kehitetään työn laatua ja laadunvarmennusta.
Laadunvarmennusta tilaajan ja tuottajan kesken voidaan kehittää esimerkiksi parantamalla työmenetelmiä, tarjoamalla urakoitsijoille parempi hinta paremmasta laadusta, kehittämällä uusia menetelmiä todeta laatutaso ja kehittämällä hankintavaatimuksia.
- Lisätään katujen puhdistukseen liittyvää tiedottamista eri kohderyhmille, esimerkiksi kaupunkilaisille, kiinteistöille ja kiinteistöyhtiöille.

KUVAILELEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 97/2012				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Päivi Aarnio Kati Loukkola		Julkaisuaika Joulukuu 2012		
Kustantaja /Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				
Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja				
Julkaisun nimi Ilmanlaatu Uudellamaalla 2011				
Tiivistelmä Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli vuonna 2011 Porvoossa ja Lohjalla enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää. Välttävän, huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tilanteita oli melko vähän. Katujen keväinen pölyäminen oli syynä huonoon ja erittäin huonoon ilmanlaatuun. Hengitettäville hiukkasille annetut raja-arvot eivät vuonna 2011 ylittyneet Porvoossa ja Lohjalla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu ohjearvo ylittyi Porvoon mittausasemalla ainoastaan huhtikuussa, Lohjalla ei lainkaan. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat sekä Porvoossa että Lohjalla matalammat kuin aiempina vuosina. Kevään katupölykausi alkoi maaliskuun puolivälin paikkeilla, mutta lumipeite ja ajoittaiset sadekuurot hillitsivät katujen pölyämistä huhtikuun alkupuolelle asti. Lievä pölyäminen jatkui toukokuun puoliväliin saakka. Pienhiukkasten vuosipitoisuus oli Lohjalla selvästi alle raja-arvon ja likimain samalla tasolla kuin vuonna 2010. Sekä jatkuvatoimisissa mittauksissa että passiivikeräinkartoituksissa saadut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella. Pitoisuudet olivat mittauspaikasta riippuen matalammat tai samaa tasoa kuin vuonna 2010. Otsonipitoisuudet ylittivät sekä terveys- että kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet. Sen sijaan vuodelle 2010 annetut tavoitearvot eivät ylittyneet. Vuonna 2011 pitoisuudet olivat edellisvuotta korkeammat. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten ja päästökartoitusten perusteella rikkidioksidin, 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. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen yhteenlasketut typenoksidien, hiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät vuonna 2011 vuoteen 2010 verrattuina.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa				
ISBN (Painettu) 978-952-257-633-0	ISBN (PDF) 978-952-257-634-7	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-2846	ISSN (verkojulkaisu) 2242-2854
www www.ely-keskus.fi/julkaisut www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-257-634-7		Kieli suomi
Sivumäärä 148				
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana verkossa: www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut				
Kustannuspaikka ja -aika Uudenmaan elinkeino- liikenne ja ympäristökeskus			Painotalo KopiJyvä Oy	

PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 97/2012				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Päivi Aarnio Kati Loukkola		Publiceringsdatum December 2012		
		Utgivare / Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansör/uppdragsgivare		
Publikationens titel Ilmanlaatu Uudellamaalla 2011 (Luftkvalitet inom Nyland i år 2011)				
Sammandrag Beräknad på basen av luftkvalitetsindex var luftkvaliteten år 2011 i Borgå och Lojo mestadels bra eller tillfredsställande. Situationer med nöjaktig, dålig och mycket dålig luftkvalitet var relativt få. Gatornas dammande på våren var orsaken till dålig och mycket dålig luftkvalitet. Gränsvärdena för inandningsbara partiklar överskreds inte år 2011 i Borgå och Lojo. Riktvärdet för dygnsmedelvärdet för inandningsbara partiklar överskreds i mätstationen i Borgå endast i april, i Lojo inte alls. Koncentrationerna av inandningsbara partiklar var både i Borgå och i Lojo lägre än tidigare år. Vårens gatudammsäsongs började kring medlet av mars, men snötäcket och periodvisa regnskuror begränsade dammandet på gatorna ända till början av april. Ett lindrigt dammande fortsatte ända fram till medlet av maj. Årskoncentrationen av finpartiklar låg i Lojo klart under gränsvärdet och i det närmaste på samma nivå som år 2010. Kvävedioxidkoncentrationerna från såväl kontinuerliga mätningar som från passivinsamlingskarteringar låg klart under gränsvärdena. Koncentrationerna var, beroende på mätplats, lägre eller på samma nivå som år 2010. Ozonkoncentrationerna överskred såväl de hälso- som växtlighetsbaserade långsiktiga målen. Däremot överskreds inte målvärdena för år 2010. År 2011 var koncentrationerna högre än föregående år. På basen av mätningarna i huvudstadsregionen och utsläppskarteringarna låg koncentrationerna av svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly under gränsvärdena och koncentrationerna av arsen, kadmium och nickel motsvarande lägre än målvärdena. För koncentrationerna av polyaromatiska kolväten finns det tills vidare otillräckligt med information. Energiproduktionens, industrins och biltrafikens sammanräknade utsläpp av kväveoxider, partiklar, svaveldioxid, kolmonoxid och flyktiga organiska föreningar minskade år 2011 jämfört med år 2010.				
Nyckelord (enligt Allärs) luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland				
ISBN (tryckt) 978-952-257-633-0	ISBN (PDF) 978-952-257-634-7	ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt) 2242-2846	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
www www.ely-centralen.fi/publikationer www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-257-634-7		Språk finska
		Sidantal 148		
Beställningar Publikationen finns på webben: www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer				
Förläggningsort och datum Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland			Tryckeri KopiJyvä Oy	

Uudellamaalla (pl. pääkaupunkiseutu) mitattiin vuonna 2011 jatkuvatoimisesti typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia Porvoossa ja Lohjalla. Lisäksi typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin passiivikeräimillä yhdeksässä kunnassa. Energiantuotannon, teollisuuden, auto- ja laivaliikenteen sekä pienpolton päästötiedot koottiin jokaisesta kunnasta. Suomen ympäristökeskukselta saatiin vuodelle 2010 päivitetty puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymän tekemän selvityksen perusteella ilmanlaatu oli edellisvuotta hieman parempi ja enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää. Keväällä kuitenkin katujen pölyäminen heikensi ilmanlaadun paikoin huonoksi tai jopa erittäin huonoksi. Aiempiin vuosiin verrattuna katujen pölyämistä on kuitenkin kyetty vähentämään kaupunkien toimenpitein sekä Porvoossa että Lohjalla. Hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet pysyivät EU:n raja-arvojen alapuolella. Hengitettävien hiukkasten kansallinen ohjearvo ylittyi Porvoossa huhtikuussa katupölyn vuoksi.

Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen typenoksidien, hiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuina.

Puun pienpolton päästöt ovat huomattavat. Ne saattavat heikentää merkittävästi ilmanlaatua asuinalueilla ja niihin tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota.

RAPORTTEJA 97 | 2012
ILMANLAATU UDELLAMAALLA 2011

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-633-0 (painettu)

ISBN 978-952-257-634-7 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2846 (painettu)

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-634-7

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

