



# Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudellamaalla

Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2014-2018

PÄIVI AARNIO, HANNU AIROLA





# ILMANLAADUN SEURANTA UUDELLAMAALLA

PÄIVITETTY SEURANTAOHJELMA VUOSILLE 2014 – 2018

PÄIVI AARNIO  
HANNU AIROLA

**RAPORTTEJA 11 | 2013**  
**ILMANLAADUN SEURANTA UDELLAMAALLA**  
**PÄIVITETTY SEURANTAOHJELMA VUOSILLE 2014 – 2018**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Taitto: Hannu Airola**

**Kansikuva: Uudenmaan ELY-keskus**

**Kartat: Marjut Tikkanen**

**ISBN 978-952-257-728-3 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-257-728-3**

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

# Sisältö

Esipuhe .....	2
1 Johdanto.....	3
2 Säädösten vaatimukset.....	5
2.1 Ilmanlaadun raja-, kynnys ja tavoitearvot.....	5
2.2. Seuranta-alueet.....	7
2.3 Mittausvelvoite ja arviointikynnykset .....	7
2.4 Ilmanlaatu-tietojen saatavuus ja väestölle tiedottaminen .....	10
3 Ilmanlaadun tarkkailun tarve Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella .....	11
3.1 Ilmanlaadun mittauksen tarve Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella.....	11
3.2 Muut ilmanlaadun arviointimenetelmät .....	13
3.2.1 Päästökartoitukset .....	13
3.2.2 Bioindikaattoriseuranta .....	13
4 Suunnitelma seurannan toteuttamisesta .....	14
4.1 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue.....	14
4.1.1 Seurannan osat.....	14
4.1.2 Aikataulu .....	15
4.1.3 Velvoitetarkkailut ja yhteisen seurannan täydentäminen.....	16
4.2 Pääkaupunkiseudun seuranta-alue .....	16
4.3 Seurannan toteutus ja hallinnointi .....	17
4.4 Kustannukset ja niiden jako .....	17
4.5 Seurantamenetelmät ja niiden laadunvarmistus .....	18
4.5.1 Ilmanlaadun mittaukset.....	18
4.5.2 Bioindikaattoriseuranta .....	18
5 Viestintä ja raportointi.....	19
5.1 Viestintä.....	19
5.2 Raportointi .....	19
Lähteet.....	20
Liitteet.....	22
1 Kartta Uudenmaan ely-keskuksen seuranta-alueesta	
2 Kustannusten jaon periaatteet vuosina 2014 - 2018	
3 Seurannan mittausosa: osakaskunnat ja kustannusten jako vuosina 2014 – 2018	
4 Seurannan bioindikaattoriosia: osakaskunnat ja kustannusten jako vuosina 2014 – 2018	

# Esipuhe

Kunnat ja teollisuus ovat seuranneet ilmanlaatua Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (vuoteen 2010 Uudenmaan ympäristökeskus) alueella mittauksin 1970-luvulta lähtien ja bioindikaattoreita apuna käyttäen vuodesta 1985. Seuranta-alueet ovat käsittäneet teollisuuslaitoksen ympäristön, yhden kunnan, muutamia kuntia tai usean kunnan laajuisen alueen.

Bioindikaattoriseurannalle laadittiin vuosituhanen vaihteessa uusi, koko keskuksen alueen kattava ohjelma, jonka mukaisesti työ on tehty vuosina 2000-2001, 2004-2005 sekä 2009. Mittauksiin perustuva, yhteinen alueellinen ilmanlaadun seuranta aloitettiin vastaavasti vuonna 2004, jolloin myös em. osat yhdistettiin yhdeksi kokonaisuudeksi.

Kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä ympäristön tilan seurannasta (laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta, 13/2011, 25 §). Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (38/2011) määrittelee tarkemmin viranomaiset ja niiden tehtävät ilmanlaadun seurannassa. Kunnan osalta asetus viittaa edellä mainittuun ympäristönsuojelulain pykälään. Alueellisen ELY-keskuksen tulee olla selvillä ilmanlaadusta ja huolehtia siitä, että sen alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin.

Tässä julkaisussa on esitetty ilmanlaadun seurantaohjelma vuosiksi 2014-2018 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueelle, joka kattaa koko Uudenmaan pois lukien pääkaupunkiseudun kunnat. Se on tarkistettu ja päivitetty versio aikaisempien jaksojen (2004-2008, 2009-2013) ohjelmista. Seurantaohjelma muodostuu vuosittain tehtävästä mittaussosasta sekä viiden vuoden välein toistettavasta bioindikaattorikartoituksesta. Tarkoituksena on, että seurantaa hallinnoi jatkossakin kuntien, tekijän ja Uudenmaan ELY-keskuksen edustajista muodostettu yhteistyöryhmä.

Uudenmaan ELY-keskus kiittää kaikkia, jotka ovat omalla panoksellaan osallistuneet tämän ohjelman luomiseen.

Helsingissä, helmikuussa 2013  
Hannu Airola

# 1 Johdanto

Ilmanlaatua koskevan lainsäädännön tavoitteena on ehkäistä ja vähentää ulkoilman epäpuhtauksien terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Ympäristönsuojelulain mukaan kunnan on mahdollisuuksiensa mukaan turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan. Ilmanlaadun turvaamiseksi on määritelty raja-, tavoite-, kynnyks- ja ohjearvot sekä kriittiset tasot. Pienhiukkasille on annettu myös altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite. Tämän ohjelman pohjana ovat mm. seuraavat ympäristönsuojelulain (13/2011) 25 §:n velvoitteet: a) kunnan on alueellaan huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ympäristön tilan seurannasta, b) seurantatiedot on julkistettava ja niistä on tiedotettava tarpeellisessa laajuudessa, c) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten tulee olla selvillä ilmanlaadusta ja huolehtia siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on järjestetty hyvin.

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 pienhiukkasille (PM<sub>2,5</sub>) annettiin vuosiraja-arvo, kansallinen altistumisen pitoisuuskatto ja kansallinen altistumisen vähennystavoite. Kansallinen altistumisen vähennystavoite riippuu nk. kansallisen altistumisindikaattorin arvosta.

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

Arseenia, kadmiumia, nikkeliä, elohopeaa sekä polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä koskevaa direktiiviä (2004/107/EY) ei sisällytetty uuteen direktiiviin, vaan se jäi voimaan muuttumattomana. Tämän direktiivin säädökset on Suomessa pantu toimeen valtioneuvoston asetuksella (164/2007) helmikuussa 2007.

Ilmanlaatudirektiiveissä ilmanlaadun arvioinnin tavoitteiksi on määritelty raja-arvojen valvonta, altistumisen arviointi, väestölle tiedottaminen sekä ilmanlaadun hallinnan tukeminen. Lisäksi tavoitteena on arvioida epäpuhtauksien pitoisuuksia yhtenäisin menetelmin ja perustein, tuottaa riittävästi tietoa epäpuhtauksien pitoisuuksista ilmassa sekä huolehtia siitä, että tiedot ovat kaikkien saatavilla. Velvoite arvioida ilmanlaatua koskee koko seuranta-alueita, eikä ainoastaan niitä alueita, joilla raja-arvojen ylittyminen on todennäköistä. Arviointiin voidaan käyttää mittausten ohella tai alhaisilla pitoisuustasoilla mittausten sijasta myös muita menetelmiä kuten mallintamista.

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (38/2011) sekä valtioneuvoston arseenia, kadmiumia, nikkeliä ja polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä koskevassa asetuksessa (164/2007) on määritelty eri epäpuhtauksien seuranta-alueet. Seuranta-alueille on määritelty seurannan minimivelvoite eli mittausasemien vä-

himmäismäärä sekä mittausten laatutaso. Nämä minimivelvoitteet riippuvat mm. alueen asukasmäärästä ja pitoisuustasosta.

Suomessa on edelleen voimassa valtioneuvoston päätös ilmanlaatua koskevista kansallisista ohjearvoista sekä rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996).

Tämä ohjelma koskee pääsääntöisesti hajakuormituslähteiden aiheuttaman kuormituksen seurantaan. Pistemäisten päästölähteiden seurannan tarve määritellään ympäristöluvissa tapauskohtaisesti erikseen. Uudenmaan ELY-keskuksen alueella toimii esim. Neste Oil:n mittausverkko. Lisäksi joidenkin pistelähteiden ympäristössä on tehty joko kertaluonteisia tai määrävälein toistuvia mittauksia.

Toiminnanharjoittajat voidaan ympäristöluvassa velvoittaa osallistumaan tähän seurantaan, jolloin katsotaan tässä ohjelmassa esitettyjen mittausten, päästökartoitusten ja bioindikaattoriseurannan olevan riittäviä kuvaamaan ko. pistemäisen lähteen vaikutuksia ilmanlaatuun. Osa toiminnanharjoittajista on myös osallistunut seurantaan vapaaehtoisesti.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on seurattu ilmanlaatua mittauksin, bioindikaattoriseurannan-noin sekä päästökartoituksin säännöllisesti vuodesta 2004 lähtien. Kaksi aiempaa ohjelmaa on tehty vuosille 2004 – 2008 (Koskentalo & Airola 2003) ja 2009 – 2013 (Airola & Koskentalo 2008). Vuonna 2011 voimaan tulleen ilmanlaatuasetuksessa todetaan, että seurannan riittävyys on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein. Tämä ohjelma on asetuksessa tarkoitettu päivitys. Ohjelma on tehty olettaen, että HSY jatkaa ohjelman toteuttajana. Mikäli toteuttaja on jokin muu taho, ohjelmaan on tehtävä sitä vastaavat muutokset.



# 2 Säästösten vaatimukset

## 2.1 Ilmanlaadun raja-, kynnys ja tavoitearvot

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

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta (taulukko 2). Tavoitearvoilla taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle pyritään pitkän ajan kuluessa (taulukot 3a ja 3 b).

Kriittisellä tasolla tarkoitetaan sellaista ilmansaasteen pitoisuutta, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa suoria haitallisia vaikutuksia kasvillisuudessa ja ekosysteemeissä (taulukko 4).

Pienhiukkasille on ilmanlaatuasetuksessa määritelty kansallinen altistumisen pitoisuuskatto (20 µg/m<sup>3</sup> 31.12.2015 alkaen) sekä altistumisen vähennystavoite. Altistumisen pitoisuuskaton toteutumisen seurannassa sekä altistumisen vähennystavoitteen laskennassa käytetään nk. altistumisindikaattoria. Se lasketaan pääkaupunkiseudun Kallion mittausaseman mittaustulosten kolmen kalenterivuoden liukuvana keskiarvona. Esim. koko Suomea koskeva vuoden 2010 keskimääräinen altistumisindikaattorin arvo on Kallion mittausasemalla mitattu vuosien 2009 – 2011 pitoisuuskeskiarvo. Altistumisindikaattorin arvoksi vuodelle 2010 on saatu 8,3 µg/m<sup>3</sup>. Asetuksen mukaan altistumisen vähentämistavoite on 0 %, jos altistumisindikaattorin arvo on ≤ 8,5 µg/m<sup>3</sup>. Pitoisuudet ovat siis selvästi myös altistumisen pitoisuuskaton alapuolella.

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 5.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot

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

Taulukko 2. Ilmanlaadun kynnysarvot

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Varoituskynnys, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Otsoni O	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Tyypidioksidi NO	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

Taulukko 3a. Otsonipitoisuuden tavoitearvot

Otsoni	Aika	Tavoitearvo ja sen saavuttamisaika, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Pitkän ajan tavoite, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Terveysten suojeleminen	8 tuntia*	120, 1.1.2010 alkaen ylityksiä sallittu 25 kpl/v kolmen vuoden keskiarvona	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ei ylityksiä
Kasvillisuuden suojeleminen	AOT40**	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , 1.1.2010 alkaen viiden vuoden keskiarvona	6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

\* Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvo valitaan tarkastelemalla kahdeksan tunnin liukuvia keskiarvoja. Kukin kahdeksan tunnin jakso osoitetaan sille päivälle, jona se päättyy.

\*\*AOT40 = 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittävien tuntipitoisuuksien (joista on vähennetty 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) summa jaksolla 1.5. - 31.7. klo 10 - 22.

Taulukko 3b. Arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin tavoitearvot

Aine	Aika	Tavoitearvo ja saavuttamisaika
Arseeni As	vuosi	6 $\text{ng}/\text{m}^3$ , 1.1.2013-
Cadmium Cd	vuosi	5 $\text{ng}/\text{m}^3$ , 1.1.2013-
Nikkeli Ni	vuosi	20 $\text{ng}/\text{m}^3$ , 1.1.2013-
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 $\text{ng}/\text{m}^3$ , 1.1.2013-

Taulukko 4. Kriittiset arvot

Yhdiste	Aika	Kriittinen taso, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	kalenterivuosi ja talvi	20
Typenoksidit NO <sub>x</sub>	kalenterivuosi	30

Taulukko 5. Ilmanlaadun ohjearvot

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

## 2.2. Seuranta-alueet

Rikkidioksidin, typidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten sekä lyijyn ja hiilimonoksidin pitoisuuksien seuranta-alueita on 14 ja ne ovat: Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alue pois lukien pääkaupunkiseutu, jokaisen muun ELY-keskuksen alueet sekä pääkaupunkiseutu (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa).

Rikkidioksidin ja typenoksidien kriittisten tasojen (kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelu) seuranta-alue on koko Suomi.

Bentseenipitoisuuksien seuranta-alueita ovat: a) Etelä-Suomen seuranta-alue (Uudenmaan ELY-keskuksen alue pois lukien pääkaupunkiseutu, Varsinais-Suomen ja Satakunnan, Hämeen, Kaakkois-Suomen, Pirkanmaan, Keski-Suomen, Etelä-Savon sekä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan ELY-keskusten alueet), b) Pohjois-Suomen seuranta-alue (Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Pohjois-Pohjanmaan, Kainuun ja Lapin ELY-keskusten alue sekä c) pääkaupunkiseutu.

Otsonin sekä arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin seuranta-alueita on kaksi eli pääkaupunkiseutu ja muu Suomi.

## 2.3 Mittausvelvoite ja arviointikynnykset

Ilmanlaatuasetuksessa on määritelty nk. arviointikynnykset, joiden avulla määritellään mittaustarve ja mittausten laatuvaatimukset. Mittaustarve määritellään viiden vuoden mittaustulosten perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, jos viiden vuoden jaksolla arviointikynnys ylittyy vähintään kolmena vuonna.

- Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuksien alempi arviointikynnys on 25 µg/m<sup>3</sup> (saa ylittyä 35 kertaa vuodessa) ja vuosipitoisuuden 20 µg/m<sup>3</sup>. Ylemmät arviointikynnykset ovat vastaavasti 35 µg/m<sup>3</sup> vuorokausipitoisuuksille (saa ylittyä 35 kertaa vuodessa) ja 28 µg/m<sup>3</sup> vuosipitoisuudelle.
- Pienhiukkasten vuosipitoisuuksien alempi arviointikynnys on 12 µg/m<sup>3</sup> ja ylempi arviointikynnys 17 µg/m<sup>3</sup>.

- Typpidioksidin tuntipitoisuuden alempi arviointikynnys on  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) ja vuosipitoisuuden  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntipitoisuuden ylempi arviointikynnys on  $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (saa ylittyä 18 kertaa vuodessa) ja vuosipitoisuuden  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Typenoksidien vuosipitoisuuden alempi arviointikynnys on  $19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja ylempi  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Rikkidioksidipitoisuuden terveysperusteiset arviointikynnykset perustuvat vuorokausipitoisuudelle annettuun raja-arvoon: Alempi arviointikynnys on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (saa ylittyä 3 kertaa vuodessa) ja ylempi  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (saa ylittyä 3 kertaa vuodessa). Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi alempi arviointikynnys talvikauden keskiarvopitoisuudelle on 8 ja ylempi arviointikynnys  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Hiilimonoksidin kahdeksan tunnin keskiarvopitoisuuden alempi arviointikynnys on 5 ja ylempi arviointikynnys  $7 \text{mg}/\text{m}^3$ .
- Bentseenin vuosipitoisuuden alempi arviointikynnys on  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja ylempi  $3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Lyijyn vuosipitoisuuden alempi arviointikynnys on 0,25 ja ylempi  $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin vuosipitoisuuksien alemmat arviointikynnykset ovat 2,4, 2, 10 ja 0,4 ja ylemmät 3,6, 3, 14 ja  $0,6 \text{ng}/\text{m}^3$  vastaavasti.
- Otsonipitoisuuden jatkuvia mittauksia tulee tehdä kaikilla seuranta-alueilla pitoisuuksista riippumatta.

Mittauksilta vaadittu laatutaso ja kattavuus määräytyvät pitoisuustason ja alueen asukasluvun mukaan. Ilmanlaadun jatkuvia mittauksia on tehtävä taulukossa 6 esitetystä laajuudesta niillä seuranta-alueilla, joilla ylempi arviointikynnys ylittyy sekä niillä seuranta-alueilla, joissa pitoisuudet ovat ylempään ja alemman arviointikynnyksen välissä.

Jos pitoisuudet ovat ylempään arviointikynnyksen yläpuolella, jatkuvat mittaukset ovat ensisijainen seurantamenetelmä. Jos pitoisuudet ovat alle ylempään arviointikynnyksen, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää jatkuvien mittausten ja mallintamistekniikoiden tai suuntaa-antavien mittausten yhdistelmää.

Jos epäpuhtauksien pitoisuudet ovat alemman arviointikynnyksen alapuolella riittää, että ilmanlaatua seurataan yksinomaan suuntaa-antavien mittausten, mallintamistekniikoiden, päästökartoitusten tai muiden vastaavien menetelmien perusteella. Taulukko 6 koskee vain hajakuormituslähteitä ja pistekuormituslähteiden aiheuttama mittaustarve on määritettävä erikseen ottaen huomioon päästömäärät, ilman epäpuhtauksien leviäminen ja väestön mahdollinen altistuminen. Otsonipitoisuuden jatkuvia mittauksia tulee tehdä kaikilla seuranta-alueilla pitoisuuksista riippumatta taulukossa 7 esitetystä laajuudesta.

Jatkuvista mittauksista saatavia tietoja voidaan täydentää suuntaa-antavilla mittauksilla ja mallintamistekniikoilla riittävien tietojen saamiseksi ilmanlaadun alueellisesta jakautumisesta. Ilmanlaadun mittauksista tai mallilaskelmista saatuja tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa muiden olosuhteiltaan vastaavankaltaisten alueiden ilmanlaatua.

Ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia mitattaessa on käytettävä ilmanlaatuasetuksessa esitettyjä vertailumenetelmiä. Muita menetelmiä käytettäessä on osoitettava niiden vastaavuus vertailumenetelmän kanssa.

Taulukko 6. Mittausasemien (näytteenottoaikojen) vähimmäislukumäärä hajakuormituslähteille seuranta-alueilla (rikkidioksidi, typenoksidit, hiukkaset ja lyijy sekä hiilimonoksidi ja bentseeni)

Taajaman tai alueen asukasluku	Pitoisuudet ylittävät ylemmän arviointikynnyksen		Pitoisuudet ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä	
	Kaasumaiset epäpuhtaudet	Hiukkaset (PM <sub>10</sub> ja PM <sub>2,5</sub> )	Kaasumaiset epäpuhtaudet	Hiukkaset (PM <sub>10</sub> ja PM <sub>2,5</sub> )
0 - 249 000	1	2	1	1
250 000 - 499 000	2	3	1	2
500 000 - 749 000	2	3	1	2
750 000 - 999 000	3	4	1	2
1 000 000 - 1 499 000	4	6	2	3

Typidioksidin, hiukkasten, hiilimonoksidin ja bentseenin näytteenottoaikoihin on kuuluttava vähintään yksi kaupunkitaustaa ja yksi liikenneympäristöä edustava asema edellyttäen että näytteenottoaikojen lukumäärää ei tarvitse nostaa. Näiden epäpuhtauksien osalta kaupunkien tausta-asemien ja liikenneympäristöjä edustavien mittausasemien kokonaismäärät Suomessa saavat poiketa toisistaan korkeintaan tekijällä kaksi. Vaatimus koskee taulukossa esitettyä mittausasemien vähimmäismäärää.

Jos pienhiukkasia ja hengitettäviä hiukkasia mitataan samalla mittausasemalla, ne lasketaan kahdeksi erilliseksi näytteenottoaikoiksi. PM<sub>2,5</sub>- ja PM<sub>10</sub>-hiukkasten näytteenottoaikojen kokonaismäärät Suomessa saavat poiketa toisistaan korkeintaan tekijällä kaksi. Vaatimus koskee taulukossa esitettyä mittausasemien vähimmäismäärää.

Taulukko 7. Otsonipitoisuutta jatkuvatoimisesti seuraavien mittausasemien minimimäärät

Taajaman tai alueen asukasluku	Väestökeskittymät (kaupunki- ja esikaupunkialueet)	Muuta seuranta-alueet (kaupunki-, esikaupunki- ja haja-asutusalueet)
< 250 000		1
< 500 000	1	2
< 1 000 000	2	2
< 1 500 000	2	3
< 2 000 000	3	4

Arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin mittausasemien vähimmäismäärät seuranta-alueilla, joilla mittaukset ovat ainoa tiedonlähde, ovat seuraavat: Hajapäästölähteiden aiheuttaman kuormituksen seuranta varten pääkaupunkiseudulla tulee olla kaksi mittausasemaa, mikäli pitoisuudet ylittävät ylemmän arviointikynnyksen. Yksi mittausasema on riittävä, mikäli pitoisuudet ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä. Muun Suomen seuranta-alueella arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuuksia tulee seurata kolmella ja bentso(a)pyreeniä neljällä mittausasemalla, mikäli pitoisuudet ylittävät ylemmän arviointikynnyksen. Kaksi mittausasemaa riittää, mikäli pitoisuudet ovat ylemmän ja alemman arviointikynnyksen välissä.

Pistemäisten päästölähteiden aiheuttaman kuormituksen jatkuvaan seurantaan tarvittavien mittausasemien lukumäärä määritetään tapauskohtaisesti ottaen huomioon päästöjen määrä, epäpuhtauksien leviämisen päästölähteen lähialueella sekä väestön mahdollinen altistuminen. Asemat tulisi sijoittaa siten, että voidaan valvoa parhaiden käyttökelpoisten tekniikoiden käyttöä.

## 2.4 Ilmanlaatutietojen saatavuus ja väestölle tiedottaminen

Väestön informoiminen ilmanlaadusta on ilmalaatuasetuksen keskeinen tavoite. Raja-arvoja ja varoituskynnyksiä valvovien asemien pitoisuustietojen on oltava saatavilla esim. tietoverkkopalvelujen, ilmanlaatupuhelimen, lehtien, radion, television tai näyttö- tai ilmoitustaulujen välityksellä.

Rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin ja hengitettävien hiukkasten sekä otsonin pitoisuuksia koskevat tiedot on saatettava ajan tasalle päivittäin ja tuntipitoisuuksien osalta mahdollisuuksien mukaan tunneittain. Lyijyn ja bentseenin pitoisuustiedot on saatettava ajan tasalle vähintään neljännesvuosittain ja mahdollisuuksien mukaan kuukausittain.

Tiedot arseenin, kadmiumin, elohopean, nikkelin, bentso(a)pyreenin ja muiden asetuksessa mainittujen polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista ilmassa sekä tiedot niiden laskeumista on saatettava ajan tasalle kalenterivuositain.

Tiedoissa on oltava myös lyhyt selostus mitatuista pitoisuuksista suhteessa säädettyihin sitoviin ja tavoitteellisiin enimmäispitoisuuksiin sekä tarkoituksenmukaista tietoa ilman epäpuhtauksien vaikutuksista. Tunti- ja vuorokausipitoisuuksien raja-arvon numeroarvon ylitymisestä on tiedotettava viipymättä väestölle. Tiedoissa on oltava maininta mitattujen pitoisuuksien suhteesta raja-arvoihin sekä kyseisten epäpuhtauksien terveysvaikutuksista.

Jos asetuksessa säädetty tiedotuskynnys tai varoituskynnys ylittyy tai sen ennustetaan ylittyvän, yleisölle on tiedotettava ilman epäpuhtauksien aiheuttamasta vaarasta. Terveysvaikutuksia koskevien tietojen lisäksi väestölle tulee kertoa mm. ylityksen aika ja paikka, ylityksen syy, ennuste ylityksen kestosta ja ylitysalueen laajuudesta, tiedot herkistä väestöryhmistä, jotka voivat saada ylityksestä terveyshaittoja sekä suositukset varotoimenpiteistä. Lisäksi yleisölle on annettava tiedot ennalta ehkäisevistä toimista pitoisuuksien tai sille altistumisen vähentämisestä.

# 3 Ilmanlaadun tarkkailun tarve Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella

Ilmanlaadun seurannan tarve, menetelmät ja laajuus riippuvat niille määritellyistä arviointikynnyksistä, pitoisuustasoista ja seuranta-alueen asukasluvusta. Ilmanlaadun seurannan menetelmiä ovat jatkuvatoimiset ja suuntaa-antavat mittaukset, pitoisuuksien arviointi laskennallisesti leviämismallien avulla, päästökartoitukset, bioindikaattoriseuranta sekä muut arviointimenetelmät. Ilmanlaatuasetus (38/2011) ei edellytä mittauksia kaikissa paikoissa, joissa arviointikynnykset ylittyvät, vaan tehtyjä mittauksia on mahdollista soveltaa muihin samantyyppisiin ympäristöihin. Siten myös pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten tuloksia voidaan hyödyntää Uudenmaan ELY-keskuksen alueen ilmanlaadun arvioinnissa.

## 3.1 Ilmanlaadun mittausten tarve Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella on vuosina 2004 - 2011 mitattu hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia Lohjalla, Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Porvoossa ja Tuusulassa. Pitoisuudet ovat olleet raja-arvojen alapuolella.

Hengitettävien hiukkasten 36. suurimmat vuorokausipitoisuudet ovat vuosina 2004 – 2011 vaihdelleet liikenneympäristöissä välillä 29 – 41  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet ylittivät ylemmän arviointikynnyksen vuosina 2004 – 2011 neljänä vuonna, olivat sen alapuolella kahtena vuonna ja arviointikynnyksen tasalla kahtena vuonna. Vuosina 2007 - 2011 vuorokausipitoisuudet ovat ylittäneet ylemmän arviointikynnyksen vain yhtenä vuonna, olleet sen tasalla kahtena vuonna ja alittaneet sen niin ikään kahtena vuonna, eli ylemmän arviointikynnyksen suhteen kyseessä on rajatapaus. Mittausaseman paikka on vaihdellut vuosittain, joten ylemmän arviointikynnyksen voitaneen tulkita ylittävän seuranta-alueella. Esim. Järvenpäässä ylempi arviointikynnys ylittyi sekä vuonna 2006 että 2012, joten on oletettavaa, että se ylittyy siellä vuosittain. Koska vuorokausipitoisuudet ovat ylittäneet alemman arviointikynnyksen joka vuosi mittaushistorian aikana, jatkuvat mittaukset ovat joka tapauksessa tarpeen. (Aarnio ym. 2012, Aarnio ym. 2011, Aarnio ym. 2010, Aarnio ym. 2009, Koskentalo ym. 2005, Kousa ym. 2008, Kousa ym. 2007, Kousa ym. 2006).

Vuosipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 11 – 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosina 2004 – 2011 vuosipitoisuus on ylittänyt alemman arviointikynnyksen 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  neljänä vuonna, vuosina 2007 – 2011 vain yhtenä vuonna.

Pienhiukkasten pitoisuuksia on Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella mitattu Lohjalla koko vuoden mittausjaksoissa vuosina 2009 - 2011. Vuosipitoisuudet olivat 6 – 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli alle alemman arviointikynnyksen. On todennäköistä, että pitoisuudet eivät ylitä alemmaa arviointikynnystä muuallakaan seuranta-alueella. (Aarnio ym. 2012, Aarnio ym. 2011, Aarnio ym. 2010).

Taulukon 6 mukaan tulee hiukkaspitoisuuksia mitata Uudenmaan ELY-keskuksen alueella vähintään kolmessa näytteenottopaikassa, joista yksi edustaa liikenneympäristöjä ja yksi kaupunkitaustaa. Vaikka pienhiukkasten pitoisuudet ovat alle alemman arviointikynnyksen, niitä on tarkoituksenmukaista mitata pienhiukkasten merkittävien terveyshaittojen vuoksi. Lisäksi vaaditut kolme näytteenottopaikka saadaan täytetyksi, kun säilytetään kaksi mittausasemaa ja niistä toisella (Lohjalla) mitataan sekä hengitettävien hiukkasten että pienhiukkasten pitoisuuksia. Liikenneasemien pienhiukkaspitoisuuksia voidaan arvioida

pääkaupunkiseudun mittausten perusteella. Pitoisuustietojen tulee olla viipymättä kansalaisten saatavilla ja siitä syystä mittauksiin tulisi käyttää jatkuvatoimista menetelmää.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 - 2011 jatkuvatoimisilla mittausasemilla mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat vaihdelleet välillä 9 – 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja viimeisten viiden vuoden aikana (2007 – 2011) välillä 9 – 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on alle alemman arviointikynnyksen. Passiivikeräimillä yhdeksässä kunnassa mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat sekä vuosina 2004 – 2011 että vuosina 2007 – 2011 vaihdelleet välillä 9 – 28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosina 2007 – 2011 pitoisuudet olivat kuitenkin vain yhtenä vuonna yli 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , joten niiden katsotaan jääneen alle alemman arviointikynnyksen. Myös tuntipitoisuudet olivat vuosina 2007 – 2011 alle alemman arviointikynnyksen. Typpidioksidin pitoisuuksien seurantaan riittäisivät siten erilaiset arviointimenetelmät, kuten mallintaminen ja päästökartoitukset. (Aarnio ym. 2012, Aarnio ym. 2011, Aarnio ym. 2010, Aarnio ym. 2009, Koskentalo ym. 2005, Kousa ym. 2008, Kousa ym. 2007, Kousa ym. 2006).

Hajakuormituslähteiden ja muiden kuin tarkkailuvollisten laitosten päästöistä aiheutuvien rikkidioksidipitoisuuksien voidaan päästökartoitusten ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella arvioida olevan alemman arviointikynnyksen alapuolella. Siten rikkidioksidipitoisuuksia ei tarvitse mitata, vaan erilaiset arviointimenetelmät kuten päästökartoitukset riittävät seurantamenetelmäksi.

Pääkaupunkiseudun mittaustulosten ja päästökartoituksen perusteella voidaan arvioida, että hiilimonoksidipitoisuudet jäävät alemman arviointikynnyksen alapuolelle. Siten hiilimonoksidipitoisuuksia ei tarvitse mitata, vaan seurantamenetelmäksi soveltuvat erilaiset arviointimenetelmät, esim. päästökartoitukset.

Ilmatieteen laitoksen laatimassa bentseeniä koskevassa alustavassa arvioinnissa (Pietarila ym. 2002) todettiin, että bentseenipitoisuus saattaa ylittää alemman arviointikynnyksen alueilla, joilla on runsaasti pienpolttoa. Pääkaupunkiseudulla on selvitetty pienpolton vaikutuksia bentseenipitoisuuksiin ja mitattu pitoisuus jäi selvästi alemman arviointikynnyksen alapuolelle. On todennäköistä, että arviointikynnys ei ylity myöskään Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella, ja toisaalta pienpolton vaikutuksia asuinalueiden bentseenipitoisuuksiin voidaan arvioida pääkaupunkiseudulla vastaavanlaisissa ympäristöissä tehtyjen mittausten perusteella.

Asukasmäärien perusteella otsonipitoisuuksia tulisi mitata vähintään kolmella mittausasemalla pääkaupunkiseudulla ja kuudella mittausasemalla muualla Suomessa. Jotta mittaukset jakautuisivat tasaisesti koko maan alueelle, otsonia ei ole tarpeen pääkaupunkiseudun lisäksi mitata Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella, vaan pitoisuuksia voi arvioida pääkaupunkiseudun tulosten perusteella.

Polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksien on todettu olevan kohtalaisen korkeita pientaloalueilla, joilla suositaan pienpolttoa. Pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten mukaan bentso(a)pyreenin ylempi arviointikynnys ja myös tavoitearvo ylitetään paikoitellen pääkaupunkiseudun pientaloalueilla. On todennäköistä, että ylempi arviointikynnys ylittyy myös muun Suomen seuranta-alueella. Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia tulee siten seurata kahdella mittausasemalla pääkaupunkiseudulla ja neljällä asemalla muun Suomen alueella. Jotta mittaukset jakautuisivat tasaisesti koko maan alueelle, ei bentso(a)pyreeniä ole tarpeen mitata Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella. Toisaalta pienpolton haitat voivat olla merkittäviä, joten bentso(a)pyreenin pitoisuuksia olisi tarkoituksenmukaista mitata valituilla tiiviillä pientaloalueilla.

Pääkaupunkiseudun mittaustulosten ja päästökartoitusten perusteella voidaan todeta, että hajapäästölähteiden ja ei-lupavollisten laitosten päästöjen aiheuttamat lyijy-, arseeni-, nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet jäävät alemman arviointikynnyksen alapuolelle. Pitoisuuksia voidaan arvioida päästökartoitusten ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella.



## 3.2 Muut ilmanlaadun arviointimenetelmät

Ilmanlaadun mittausten tuottamia tietoja voidaan täydentää leviämislaskelmien avulla. Leviämismalleissa lähtötietoina ovat päästöjä ja meteorologiaa koskevat tiedot. Leviämismallien avulla voidaan arvioida ilmanlaatua myös erilaisissa tulevaisuuden skenaarioissa. Ilmanlaatuasetus (38/2011) ei aseta velvoitteita leviämislaskelmien tekemiseksi, eikä niitä siten esitetä tehtäväksi Uudenmaan seuranta- alueella seuranta-kaudella 2014 - 2018. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia ei malleilla kyetä toistaiseksi arvioimaan riittäväällä tarkkuudella, koska nk. resuspensiopäästöistä ei ole riittävästi tietoja. Muiden epäpuhtauksien pitoisuudet ovat suhteellisen matalia eikä niiden pitoisuuksien mallintamisella saada kustannustehokkaasti olennaista lisäinformaatiota. Pienpolton päästöillä saattaa kuitenkin paikoin olla merkittävä vaikutus ilmanlaatuun, joten päästötietojen parantuessa voidaan tarvittaessa arvioida leviämislaskelmien tarve pienpolton osalta uudelleen.

### 3.2.1 Päästökartoitukset

Päästökartoituksilla saadaan mittausten tueksi arvokasta lisätietoa ilmanlaatuun vaikuttavista tekijöistä. Päästötrendit antavat viitteitä ilmanlaadun kehittymisestä ja mahdollisista mittaustarpeista. Ympäristölupavelvolliset laitokset on ympäristölupapäätöksissä velvoitettu raportoimaan päästömääränsä ilmaan vuosittain. Aluehallintovirastojen luvittamien laitosten päästötiedot tallennetaan ympäristöhallinnon VAHTI-tietorekisteriin. Kuntien luvittamien laitosten päästötietoja ei tällä hetkellä tallenneta VAHTI-järjestelmään, vaan ne ovat saatavissa kuntien ympäristöviranomaisilta. Liikenteen päästötiedot arvioidaan Suomessa VTT:n kehittämällä LIISA-laskentajärjestelmällä. Tulokset saadaan VTT:ltä vuoden kokonaispäästöinä kunnittain. Jaksolla 2004 - 2011 on laskettu vuosittain Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueelle autoliikenteen päästötihedyet tiekohtaisesti. Satamien ja laivaliikenteen päästötiedot saadaan niin ikään VTT:n kehittämästä MEERI-laskentajärjestelmästä tai VAHTI-järjestelmästä. Suomen ympäristökeskus on laatinut arviointia puun pienpolton ja öljylämmityksen sekä työkonoiden päästöistä kuntakohtaisesti. Näitä tietoja voidaan päivittää sitä mukaa, kuin SYKE päivittää omia arvioitaan.

### 3.2.2 Bioindikaattoriseuranta

Ilmanlaatua on tutkittu ainakin 1950-luvulta lähtien suurten teollisuuslaitosten sijaintipaikoilla ja pääkaupunkiseudulla käyttäen havupuiden neulasia ja niiden runkojäkäliä indikaattoreina. Kunnat ovat teettäneet tällaisia bioindikaattoriseurantoja Uudenmaan eri alueilla vuodesta 1985 alkaen. Eri alueilla tehtyjen erillisten seurantojen tulokset eivät olleet täysin vertailukelpoisia keskenään. Tämän vuoksi koko Uudellemaalle tehtiin yhteinen seurantaohjelma, jonka pohjalta on toteutettu koko alueen yhteinen seurantakierros vuosina 2000 - 2001 (Niskanen ym. 2001) ja 2004 - 2005 (Polojärvi ym. 2005). Vuonna 2009 toteutettuun bioindikaattoriseurantaan kuului pelkkä jäkäläkartoitus (Huuskonen ym. 2010). Hankkeessa ovat olleet mukana kuntien lisäksi Uudenmaan ympäristökeskus, maakunnan liitot ja Metsäntutkimuslaitos sekä eräät teollisuus- ja energialaitokset. Perusseurantaa on tarvittaessa täydennetty lisähavaintoaloilla ja -analyysillä laitosten ympäristössä. Primääritulokset on tallennettu Metsäntutkimuslaitoksen tietorekisteriin ja neuläsäynteet Metsäntutkimuslaitoksen näytepankkiin. Bioindikaattoriseuranta täydentää mittauksin ja päästökartoituksin saatavaa kuvaa ilmansaasteiden leviämisestä ja vaikutusalueiden laajuudesta seuranta-alueella. Seuranta helpottaa ilmanlaadun arviointia erityisesti niillä alueilla, joilla mittauksia ei tehdä.

# 4 Suunnitelma seurannan toteuttamisesta

## 4.1 Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alue

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen kaksi mittausasemaa ovat hiukkasten osalta raja-arvoja valvovia asemia. Viimeksi kuluneen seurantajakson (2008 – 2013) aikana lainsäädäntö on muuttunut ja mm. pienhiukkaset ovat tulleet sääntelyn piiriin. Lisäksi on kertynyt uutta tietoa mm. pienhiukkasten ja bentso(a)pyreenin pitoisuuksista sekä vaikutuksista. Vuonna 2011 voimaan tulleessa ilmanlaatuasetuksessa edellytetään, että seurannan tarve tarkistetaan viiden vuoden välein. Tämä ohjelma on asetuksessa tarkoitettu tarkistus.

Luvussa 3 todettiin, että pitoisuuksien ja asukasluvun (574 000 vuonna 2011) perusteella Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella hiukkasten näytteenottoaikoja tulee olla vähintään kolme, kuitenkin niin, että samalla mittausasemalla sijaitsevat hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten mittauspisteet lasketaan kahdeksi eri näytteenottoaikaksi. Typpidioksidin hajakuormituslähteiden aiheuttamien pitoisuuksien seurannassa riittäviä menetelmiä olisivat mallintamistekniikat, päästökartoitukset tai muut vastaavat menetelmät. Ohjelmassa esitetään kuitenkin typenoksidien pitoisuuksia mitattavaksi kahdella mittausasemalla seuraavista syistä: Mittaukset ovat osa eräiden laitosten velvoitetarkkailua. Typenoksidit kuvaavat liikenteen haittavaikutuksia eivätkä liikenteen aiheuttamat typpidioksidin pitoisuudet eivät ole laskeneet odotetulla tavalla. Koska ajoneuvokannan dieselöityminen lisää typpidioksidin osuutta suorassa päästössä, on syytä seurata tilanteen kehittymistä. Seuranta toteutetaan kuntien yhteisenä hankkeena.

### 4.1.1 Seurannan osat

Hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksia mitataan kahdella mittausasemalla, joista yksi on kaupunkitausta-asema ja yksi liikenneasema. Pienhiukkasten pitoisuuksia mitataan kaupunkitausta-asemalla.

Liikenneasema kiertää vuorovuosina alueen suurimmissa kunnissa (Porvoo, Hyvinkää, Järvenpää ja Kerava). Hyvinkäälle mittausasema sijoitetaan kahdesti mittausjakson aikana. Lohjan mittausasema edustaa kaupunkitaustaa ja se on sijoitettuna Lohjalle jatkuvasti.

Mittauksia täydennetään suuntaa antavilla mittauksilla eli typpidioksidipitoisuuksia määritetään passiivikeräimillä alueen vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä yhdessä mittauspisteessä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä.

Bentso(a)pyreenin pitoisuuksia kartoitetaan seuranta-alueen pientaloalueilla yhdessä mittauspisteessä/vuosi. Kunnilta pyydetään ehdotuksia sopiviksi pientaloalueiksi. Etusija annetaan kunnille, joissa ei tehdä muita mittauksia. Mittauspaikan tulee kuitenkin täyttää tietyt kriteerit mm. alueen laajuuden, asukastiheyden ja päästömäärän suhteen. Yhteistyöryhmä valitsee mittauspaikan vuosittain.

Päästökartoitukset tehdään joka vuosi kunnittain ja niitä käytetään ilmanlaadun arviointiin. Koska päästöjen raportointi VAHTI:iin ja kuntiin vie aikaa, raportoidaan päästöt vuoden viiveellä, jotta ilmanlaatuosan ajankohtaisuus pystytään säilyttämään. Aluehallintoviraston luvittamista pistelähteistä kerätään VAHTI-tietokannasta seuraavien epäpuhtauksien päästötiedot: rikkidioksidi, typenoksidit, hiilimonoksidi, hiukkaset,

haihtuvat orgaaniset yhdisteet. Kunnat toimittavat raportointia varten luvittamiensa laitosten vastaavat päästötiedot.

Autoliikenteen päästötietoina käytetään VTT:n LIISA-laskentajärjestelmällä tuottamia kuntakohtaisia päästöarvioita. Laivaliikenteen päästötiedot saadaan VAHTI –tietokannasta tai VTT:n MEERI-laskentajärjestelmästä. Liikenteen hiukkasten ja typenoksidien päästötiheydet eri liikenneväylille lasketaan kerran seurantajakson aikana. Tämä laskenta tehdään samana vuonna kuin bioindikaattoriseuranta eli vuonna 2014.

Puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot uusitaan sen mukaan kuin valtakunnalliset päästöarviot kehittyvät ja tarkentuvat.

Koko alueen kattava bioindikaattoriseuranta toteutetaan viiden vuoden välein. Seurantajaksolla 2014 - 2018 se tehdään vuonna 2014.

Tarkkailukokonaisuudesta laaditaan vuosittain raportti, joka kattaa koko seuranta-alueen. Seurantaraportin liitteenä on kuntakohtainen arvio ilmanlaadusta. Viisivuotiskauden lopussa tehdään syventävä yhteenvetoraportti. Perinteisten raporttien lisäksi tulokset julkaistaan myös osakkaiden ja HSY:n verkkosivuilla. Mittaustulosten osalta huolehditaan myös ilmanlaatuasetuksen vaatimasta tietojen saatavilla olosta ja tiedottamisesta.

## 4.1.2 Aikataulu

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen seurantaohjelma toteutetaan seuraavan aikataulun mukaisesti.

Vuosi 2014

- Jatkuvat hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksien mittaukset Lohjalla ja Keravalla, pienhiukkasten pitoisuusmittaus Lohjalla
- Typpidoksidin passiivikeräykset yhdeksässä suurimmassa kunnassa (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti) yhdessä pisteessä kussakin
- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaus yhdellä pientaloalueella. Kuntien yhteistyöryhmä päättää alueesta pyydettyään ehdotuksia seuranta-alueen kunnilta. Valinnassa etusijalle asetetaan kunnat, joissa ei tehdä muita mittauksia. Valitun alueen tulee kuitenkin täyttää tietyt vaatimukset mm. asukastiheyden, alueen laajuuden ja päästöjen suhteen.
- Päästökartoitukset kaikissa kunnissa
- Bioindikaattoriseuranta
- Liikenteen päästötiheyksien laskenta
- Laaja, koko jaksoa 2009 - 2013 käsittelevä yhteenvetoraportti

Vuosi 2015

- Jatkuvat hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksien mittaukset Lohjalla ja Hyvinkäällä, pienhiukkasten pitoisuusmittaus Lohjalla
- Typpidoksidin passiivikeräykset yhdeksässä suurimmassa kunnassa (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti) yhdessä pisteessä kussakin
- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaus yhdellä pientaloalueella. Kuntien yhteistyöryhmä päättää alueesta pyydettyään ehdotuksia seuranta-alueen kunnilta. Valinnassa etusijalle asetetaan kunnat, joissa ei tehdä muita mittauksia. Valitun alueen tulee kuitenkin täyttää tietyt vaatimukset mm. asukastiheyden, alueen laajuuden ja päästöjen suhteen.
- Päästökartoituksen päivitys kaikissa kunnissa
- Vuosiraportti

Vuosi 2016

- Jatkuvat hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksien mittaukset Lohjalla ja Porvoossa, pienhiukkasten pitoisuusmittaus Lohjalla

- Typpidoksidin passiivikeräykset yhdeksässä suurimmassa kunnassa (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti) yhdessä pisteessä kussakin
- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaaminen yhdellä pientaloalueella. Kuntien yhteistyöryhmä päättää alueesta pyydettyään ehdotuksia seuranta-alueen kunnilta. Valinnassa etusijalle asetetaan kunnat, joissa ei tehdä muita mittauksia. Valitun alueen tulee kuitenkin täyttää tietyt vaatimukset mm. asukastiheyden, alueen laajuuden ja päästöjen suhteen.
- Päästökartoituksen päivitys kaikissa kunnissa.
- Vuosiraportti

#### Vuosi 2017

- Jatkuvat hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksien mittaukset Lohjalla ja Järvenpäässä, pienhiukkasten pitoisuusmittaus Lohjalla
- Typpidoksidin passiivikeräykset yhdeksässä suurimmassa kunnassa (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti) yhdessä pisteessä kussakin
- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaaminen yhdellä pientaloalueella. Kuntien yhteistyöryhmä päättää alueesta pyydettyään ehdotuksia seuranta-alueen kunnilta. Valinnassa etusijalle asetetaan kunnat, joissa ei tehdä muita mittauksia. Valitun alueen tulee kuitenkin täyttää tietyt vaatimukset mm. asukastiheyden, alueen laajuuden ja päästöjen suhteen.
- Päästökartoituksen päivitys kaikissa kunnissa.
- Vuosiraportti
- Arvio seurannan jatkosta

#### Vuosi 2018

- Jatkuvat hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien pitoisuuksien mittaukset Hyvinkäällä ja Lohjalla, pienhiukkasten pitoisuusmittaus Lohjalla
- Typpidoksidin passiivikeräykset yhdeksässä suurimmassa kunnassa (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Nurmijärvi, Porvoo, Tuusula ja Vihti) yhdessä pisteessä kussakin
- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaaminen yhdellä pientaloalueella. Kuntien yhteistyöryhmä päättää alueesta pyydettyään ehdotuksia seuranta-alueen kunnilta. Valinnassa etusijalle asetetaan kunnat, joissa ei tehdä muita mittauksia. Valitun alueen tulee kuitenkin täyttää tietyt vaatimukset mm. asukastiheyden, alueen laajuuden ja päästöjen suhteen.
- Päästökartoituksen päivitys kaikissa kunnissa
- Vuosiraportti

Laaja, koko jaksoa 2014 - 2018 käsittelevä yhteenveto laaditaan vuonna 2019.

### 4.1.3 Velvoitetarkkailut ja yhteisen seurannan täydentäminen

Ilmanlaatuasetuksessa edellytetty seuranta muodostaa perusseurannan. Kunnat voivat halutessaan liittää sen yhteyteen täydentäviä osia. Velvoitetarkkailuja voi myös yhdistää mukaan, milloin se on tarkoituksenmukaista, esimerkiksi silloin, kun mitattavat epäpuhtaudet ovat samoja tms. Perusseurantaan kiinteästi liitetyt täydennykset raportoidaan perusseurannan raportissa, joka toimii tällöin myös velvoitetarkkailuraporttina. Laitosten tarkkailuvelvoite ratkaistaan ympäristöluvan myöntämisen yhteydessä ja sen toteuttaminen osana yhteistä seurantaan tulee sopia tapauskohtaisesti erikseen.

Lohjalla ja Karkkilassa teollisuus ja energiantuotanto osallistuvat yhteiseen seurantaan vuosina 2004 -2013. Tämä mahdollisuus tarjotaan teollisuudelle ja energiantuotannolle jatkossakin.

## 4.2 Pääkaupunkiseudun seuranta-alue

HSY-alueen mittausasemien tuloksia on mahdollista hyödyntää, kun arvioidaan ilmanlaatua muualla Uudellamaalla. HSY:n ilmanlaadun mittausverkko arvioidaan vuosina 2012 - 2013 ja se uudistetaan muuttuneiden tarpeiden mukaisesti.

Nykyisin HSY:n mittausverkko käsittää seitsemän pysyvää ja neljä siirrettävää mittausasemaa, joista yksi on osa Helsingin satamien velvoitetarkkailua. Mittauspaikat edustavat erityyppisiä ympäristöjä pääkaupunkiseudulla. Typenoksidien pitoisuuksia mitataan seitsemällä, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksia kuudella ja otsonin pitoisuuksia viidellä pysyvällä mittausasemalla. Hiilimonoksidin pitoisuuksia seurataan kolmella ja rikkidioksidin pitoisuuksia kahdella pysyvällä mittausasemalla. Kaikilla siirrettävillä mittausasemilla mitataan typenoksidien pitoisuuksia ja lisäksi tarpeen mukaan hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja rikkidioksidin pitoisuuksia.

Keräinmenetelmillä määritetään bentseenin ja eräiden muiden haihtuvien hiilivetyjen pitoisuuksia kolmella ja bentso(a)pyreenin sekä eräiden muiden polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia kahdella pysyvällä mittausasemalla ja tarpeen mukaan myös siirrettävillä mittausasemilla. Vuodesta 2009 alkaen on mustan hiilen ja hiukkasten lukumääräpitoisuuksia seurattu yhdellä mittausasemalla. Hiukkasten raskasmetallipitoisuuksia mitataan enää yhdellä mittausasemalla. Lisäksi mitataan typpidioksidin pitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä vuosittain noin 25 pisteessä. Nämä pääkaupunkiseudun mittaukset ovat riittäviä täyttämään tämänhetkisten säädösten vaatimukset.

## 4.3 Seurannan toteutus ja hallinnointi

Seuranta Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella hallinnoi ja sen toteutumisesta huolehtii Uudenmaan ELY-keskuksen kutsuma yhteistyöryhmä, johon kuuluu kuntien, ELY-keskuksen ja HSY:n edustajia. Uudenmaan ELY-keskuksen edustaja toimii ryhmän sihteerinä.

Seurantaan osallistuvilta kunnilta edellytetään seuraavaa panosta:

- Toiminta paikallisena asiantuntijana mittauspaikkoja valittaessa ja liikennemääriä arvioitaessa päästöjen laskemiseksi yms.
- Mittausasemien pystyttämiseen tarvittavista luvista huolehtiminen.
- Passiivikeräinten kuukausittaisesta vaihdosta huolehtiminen.
- Bentso(a)pyreenin mittauspaikan valinta ja tarvittavista luvista sekä sähkön saannista huolehtiminen.
- Kunnan luvittamien laitosten päästötietojen kerääminen ja toimittaminen HSY:lle raportointia varten.

Alueen ilmanlaadun seuranta sisältäen ilmanlaadun mittaukset ja passiivikeräykset sekä päästökartoitukset raportointineen teetetään kuntayhteistyönä HSY:llä. Bioindikaattoriseuranta ja raportointi tilataan konsultilta pyydettyjen tarjousten perusteella. Työt tilataan kahdella erillisellä tilauksella, jotka kaikki osapuolet allekirjoittavat. HSY vastaa pääkaupunkiseudun seuranta-alueen ilmanlaadun tarkkailusta.

## 4.4 Kustannukset ja niiden jako

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen ilmanlaadun seurannan kustannukset jaetaan kuntien kesken erikseen sovittavalla tavalla. Mittausosan kustannusten jakoperusteena käytetään asukasmäärää sekä hiukkas- ja typenoksidipäästöjä. Ne kunnat, joissa on mittausasema, maksavat tästä lisää. Yksityiskohtainen selvitys laskutavasta ja kustannusosuuksista on liitteinä 2 ja 3. Bioindikaattoriosan kustannusten jakoperusteena käytetään näytealojen lukumäärää sekä rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkas-päästöjä. HSY vastaa kustannuksista pääkaupunkiseudun kuntien osalta. Kustannusjako tältä osin on esitetty tarkemmin liitteessä 4.

Mukaan liittyvä teollisuus maksaa osuudestaan perusseurantaan sekä kokonaan omat erityistäydennyksensä. Vastineeksi se saa seurantaraportin, joka toimii myös valvontaraporttina.

## 4.5 Seurantamenetelmät ja niiden laadunvarmistus

### 4.5.1 Ilmanlaadun mittaukset

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueella edellytetään jatkuvia mittauksia hengitettäville hiukkasille. Ilmanlaatuasetuksen mukaan jatkuvat mittaukset tulee suorittaa vertailumenetelmällä tai sen kanssa vertailukelpoisella menetelmällä. Menetelmän vertailukelpoisuuden toteaa kansallinen vertailulaboratorio. Käytettävät vertailumenetelmät on esitetty Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (38/2011). Typpidioksidin pitoisuuksien arvioinnissa riittäisivät mallintamistekniikat, päästöarviot, muut arviointimenetelmät tai suuntaa-antavat mittaukset.

Mittausten tulee täyttää asetuksissa esitetyt määrä- ja laatutavoitteet. Hiukkaspitoisuuksien mittauksissa sallitaan enintään 25 %:n kokonaisepävarmuus. Typenoksidien suuntaa-antaville mittauksille sallitaan enintään 25 %:n kokonaisepävarmuus. Vuoden aineiston vähimmäismääräksi on määritetty 90 % Ajallista kattavuutta ja aineiston määrää arvioitaessa ei oteta huomioon säännöllisestä kunnossapidosta ja kalibroinneista aiheutuvaa tietohukkaa.

Mittauksissa tulisi käyttää tyyppi hyväksytyjä laitteita, mutta käytännössä vain uusimmille laitetyypeille on tehty tyyppi hyväksyntätestit. Laitteiden tyyppi hyväksynnässä selvitetään kokonaisepävarmuuden arvioinnin kannalta oleellisia tietoja, ja ilman tyyppi hyväksyntää laitteen kokonaisepävarmuutta ei voida arvioida kattavasti. Jatkuvatoimisille hengitettävien hiukkasten analysaattoreille ei ole Suomessa tehty hyväksyttäviä ekvivalenttisuustestejä. Hiukkaspitoisuuksia on kuitenkin välttämätöntä mitata jatkuvatoimisesti, koska on tärkeää välittää ilmanlaatu tietoa asukkaalle reaaliajassa. Uudellamaalla hiukkaspitoisuuksien seurannassa käytetään vastaavan tasoisia laitteita kuin pääkaupunkiseudulla. Koska typenoksidien pitoisuudet olivat alle alemman arviointikynnyksen, ei ole välttämätöntä käyttää tyyppi hyväksytyjä laitteita, vaan esim. suuntaa-antavat mittaukset ovat riittäviä. Mittauksissa tulee käyttää stabiileja, säännöllisesti huollettuja laitteita. Laitteet pitää kalibroida riittävän usein riittävän tarkalla kalibrointireferenssillä, jolla on oltava jälki kansalliseen referenssiin. Käytetyt menetelmät ja tehdyt toimenpiteet on dokumentoitava. Mittauksissa tulee soveltaa CEN:ssä laadittuja ilmanlaadun mittausstandardeja.

### 4.5.2 Bioindikaattoriseuranta

Männyn rungolla esiintyvät jäkälät inventoidaan standardin SFS 5670 mukaisesti mahdollisimman tarkasti lieriönmuotoiselta alalta, jonka alaraja on 50 - 100 cm rungon tyveltä (ylin lumiraja) ja yläraja 200 cm:n korkeudella. Käytettävät menetelmät on kuvattu julkaisussa Ilman laadun bioindikaattoriseuranta metsäympäristössä (Jussila ym. 1999) sekä täsmennetty julkaisussa Ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta metsäympäristössä: tarkkailuohjelma Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueelle (Airola & Soininen 2000).

# 5 Viestintä ja raportointi

## 5.1 Viestintä

Ympäristönsuojelulain mukaan seurantatiedot on julkistettava ja niistä on tiedotettava tarvittavassa laajuudessa. Ilmanlaatuasetuksen mukaan tiedot mitatuista hiukkas- ja typpidioksidipitoisuuksista on saatettava ajan tasalle ainakin päivittäin ja mahdollisuuksien mukaan tunneittain. Päivitettyjen tietojen on oltava yleisesti saatavilla tietoverkkopalvelujen, ilmanlaatu puhelimen, lehtien, radion, television tai näyttö- tai ilmoitustaulujen välityksellä. Vuosittain annettavat tiedot voidaan julkaista painettuina kertomuksina tai sähköisessä muodossa. Tiedoissa on oltava myös lyhyt selostus mitatuista pitoisuuksista suhteessa raja-arvoihin ja varoituskynnyksiin sekä ilman epäpuhtauksien vaikutuksiin. Raja-arvojen ylittämisestä on tiedotettava viipymättä, tiedotus- ja varoituskynnyksen ylittämisestä on tiedotettava/varoitettava väestöä.

Jatkuvatoimisten mittausasemien reaaliaikaiset ilmanlaadun mittaustulokset julkaistaan HSY:n verkkosivulla edellä esitettyjen vaatimusten mukaisesti. HSY toimittaa reaaliaikaiset ilmanlaatu tiedot myös valtakunnalliseen ilmanlaatuportaaliin. HSY sopii vuosittain erikseen tarkemmin ilmanlaadusta tiedottamisesta niiden kuntien kanssa, joissa mittausasema kulloinkin sijaitsee. On toivottavaa, että kunnat julkaisevat ilmanlaatu-tietoja myös omilla verkkosivuillaan. Mahdollisuuksien mukaan viestintää kehitetään esim. lisäämällä ilmanlaatu tiedon näkyvyyttä HSY:n ja kuntien verkkosivuilla ja joukkotiedotusvälineissä. Viestinnässä hyödynnetään HSY:n ym. tuottamia valistusmateriaaleja. Uudenmaan kuntiin jaetaan puun pienpolttoa koskeva esite sekä muuta valistusaineistoa mahdollisuuksien mukaan. Kuntia informoidaan pääkaupunkiseudulla järjestettävistä ilmanlaatuun liittyvistä koulutustilaisuuksista.

## 5.2 Raportointi

HSY laatii vuosittain kaikista tuloksista yhteenvetoraportin, jonka ELY-keskus julkaisee sekä paperilla että verkkosivuillaan. Vuosiraportti julkaistaan kesäkuun loppuun mennessä. Raporttiin sisällytetään myös lyhyt katsaus kuluneen kevään, erityisesti pölykauden, ilmanlaadusta. Viiden vuoden välein laaditaan syventävä raportti kertyneistä tuloksista. Raportit kattavat koko seuranta-alueen, mutta niissä on liitteenä erillinen tiivis katsaus kustakin kunnasta.

Uudenmaan ELY-keskuksen seuranta-alueen kaksi mittausasemaa ovat raja-arvoja valvovia asemia joiden tulokset on toimitettava myös EU:lle. HSY toimittaa tulokset vuosittain valtakunnalliseen ilmanlaaturekisteriin, josta ne välitetään edelleen EU:lle.

# Lähteet

- Aarnio, P. & K. Loukkola (2012) Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2011. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki (painossa).
- Aarnio, P., K. Loukkola & J. Lounasheimo (2011). Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2010. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 16/2011. 144 s. ISBN 978-952-257-373-5.
- Aarnio, P., K. Loukkola, J. Lounasheimo & T. Koskentalo (2010). Ilmanlaatu Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla vuonna 2009. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu ja 21/2010. 140 s. ISBN 978-952-257-147-2.
- Aarnio, P., A. Kousa, J. Lounasheimo & T. Koskentalo (2009). Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuosina 2004 – 2008. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 13/2009. 160 s. ISBN 978-952-11-3574-3.
- Airola, H. & T. Koskentalo (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.
- Airola, H. & J. Soininen (2000). Ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta metsäympäristössä: tarkkailuohjelma Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueelle. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus – Monisteita 66. 70 s. ISBN 952-5237-48-6.
- Alaviippola, B. ym. (2007). Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa. Arseni, kadmium, nikkeli, elohopea ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (=PAH-yhdisteet). Ilmatieteen laitos - asiantuntijapalvelut, Helsinki. [http://www.fmi.fi/kuvat/AA4\\_raskasmetallit\\_ja\\_PAH\\_110507\\_final.pdf](http://www.fmi.fi/kuvat/AA4_raskasmetallit_ja_PAH_110507_final.pdf) [Viitattu 18.3.2012]
- Huuskonen, I., E. Lehtonen, T. Keskitalo & M. Laita (2010). Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2009. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010. 184 s. ISBN 978-952-257-018-5.
- Koskentalo, T. & H. Airola (2003). Ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen (1) ja pääkaupunkiseudun (14) seuranta-alueille 2004-2008. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 132. 34 s. ISBN 952-463-049-4.
- Koskentalo, T., A. Kousa & P. Aarnio (2005). Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2004. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 398. 104 s. ISBN 952-11-2051-7.
- Kousa, A., O. Väkevä, T. Koskentalo & M. Weckström (2008). Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2007. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 16/2008. 116 s. ISBN 978-952-11-3231-5.
- Kousa, A., P. Aarnio, J. Niemi & S. Haaparanta (2007). Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2006. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 8/2007. 116 s. ISBN 978-952-11-2825-7.
- Kousa, A., P. Aarnio & T. Koskentalo (2006). Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2005. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2006. 106 s. ISBN 952-11-2380-X.
- Niskanen, I., Ellonen, T. & Nousiainen, O. 2001. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2000 ja 2001. Helsinki, Uudenmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 238. 120 s. ISBN 952-11-0999-8, ISSN 1238-8610.
- Pietarila, H., B. Alaviippola, H. Hellen, T. Salmi, T. Laurila & H. Hakola (2002). Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa: Hiilimonoksidi ja bentseeni.: Tutkimusraportti. Helsinki, Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun tutkimus. 46 s. + 12 liites. <http://www.fmi.fi/kuvat/arviointi2.pdf> [Viitattu 18.3.12]
- Polojärvi, K., I. Niskanen, A. Haahla & T. Ellonen (2005). Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuosina 2004 ja 2005. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 385. 186 s. ISBN 952-11-1984-5.



SFS 5670. 1990. Ilmansuojelu: bioindikaatio: jäkäläkartoitus. Suomen standardoimisliitto. Helsinki. 9 s.

Sillanpää, M., S. Saarikoski, T. Koskentalo, R. Hillamo & V-M. Kerminen (2002). PM10 monitoring and intercomparison with the reference sampler in Helsinki. Helsinki, Ilmatieteen laitos.,

[http://www.fmi.fi/kuvat/FINaI\\_PM\\_Report.pdf](http://www.fmi.fi/kuvat/FINaI_PM_Report.pdf)

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Suomen säädöskokoelma 38/2011.

Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä. Suomen säädöskokoelma 164/2007

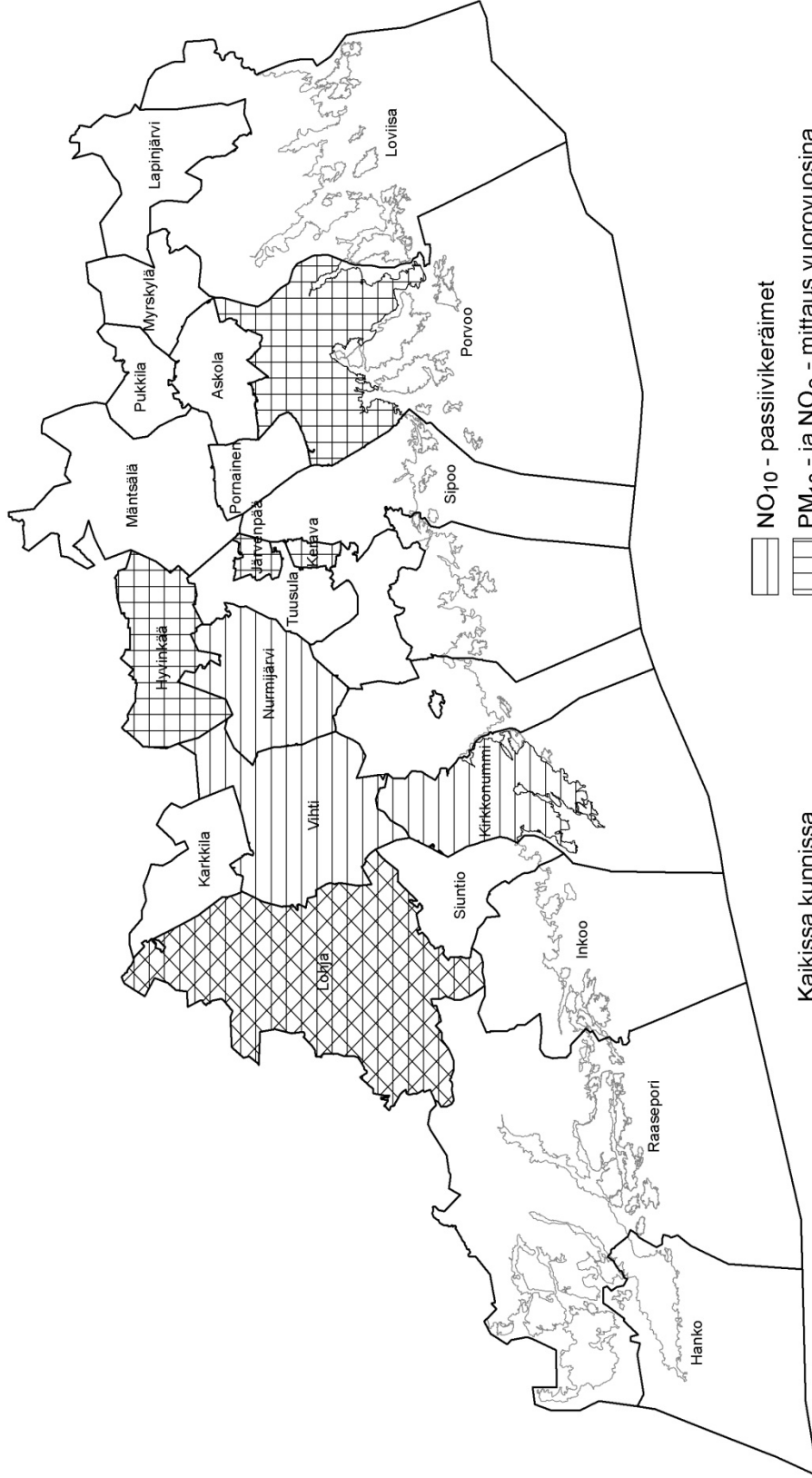
Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista. 1996. Suomen säädöskokoelma 480/1996.

Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 86/2000.

Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta. Suomen säädöskokoelma 13/2011.

# Liitteet

## Ilmanlaadun seuranta Uudenmaan ELY-keskuksen (1) seuranta-alueella 2014-2018



- NO<sub>10</sub> - passiivikeräimet
- PM<sub>10</sub> - ja NO<sub>2</sub> - mittaus vuorovuosina
- PM<sub>10</sub> -, pienhiukkas- ja NO<sub>2</sub> - mittaus jatkuvasti

Kaikissa kunnissa  
- päästökartoitus vuosittain  
- bioindikaattoriseuranta 2014

LIITE 1

## Liite 2.

### Kustannusten jaon periaatteet vuosina 2014-2018

#### Uudenmaan ely-keskuksen seuranta-alueen (1) kunnat

- Askola
- Hanko
- Hyvinkää
- Inkoo
- Järvenpää
- Karkkila
- Kerava
- Kirkkonummi
- Lapinjärvi
- Lohja
- Loviisa
- Myrskylä
- Mäntsälä
- Nurmijärvi
- Pornainen
- Porvoo
- Pukkila
- Sipoo
- Siuntio
- Raasepori
- Tuusula
- Vihti

#### Mittausosan kustannusten jako seuranta-alueella 1.

Vuosittainen mittausosan tekijälle/tekijöille maksettava kokonaiskustannus jaetaan seuraavasti:

Kokonaiskustannus NN €, josta kukin kunta maksaa seuraavan osuuden

-  $0,375 \times$  kunnan väkiluku / koko alueen väkiluku  $\times$  NN +

-  $0,225 \times$  kunnan liikenteen typpidioksidi- ja pölypäästöt/alueen kokonaispäästöt  $\times$  NN

- kunnat (Hyvinkää, Järvenpää, Kerava, Porvoo), joissa mittausasema kiertää lisäksi kukin  $0,04 \times$  NN.

Hyvinkää kuitenkin  $2 \times 0,04 \times$  NN, sillä siellä mittausasema on tarkkailujakson aikana kaksi vuotta.

- Lohja, jossa pysyvä mittausasema  $0,2 \times$  NN

Kustannusten jako on esitetty taulukkona liitteessä 3.

#### Bioindikaattoriseuranta 2014-2015

Yhteisen (alueet 1 ja 14) bioindikaattoriosan kustannusten jako on esitetty perusteineen liitetaulukossa 4.

#### Seuranta-alueen 14 kunnat

- Espoo
- Helsinki
- Kauniainen
- Vantaa

**Liite 3**

**Ilmanlaadun seurannan mittausosan kustannusten jako seurantajaksolla 2014 - 2018**

Kunta	Asukasluku 31.12.2011	Väestö- kerroin	Tieliikenteen päästöt 2011 t			Päästö- kerroin	Mittaus- kerroin	Osuus yht. %
			NO2	Hiukkaset	Yhteen- sä			
Askola	4911	0,004	39	2	41	0,002		0,6
Hanko	9417	0,007	52	3	55	0,002		1,0
Hyvinkää	45527	0,035	328	18	346	0,016	0,08	13,1
Inkoo	5561	0,004	69	4	73	0,003		0,8
Järvenpää	38966	0,030	168	11	179	0,008	0,04	7,8
Karkkila	9190	0,007	72	4	76	0,003		1,0
Kerava	34549	0,026	189	11	200	0,009	0,04	7,6
Kirkkonummi	37192	0,028	314	20	334	0,015		4,4
Lapinjärvi	2848	0,002	60	3	63	0,003		0,5
Lohja	47374	0,036	522	29	551	0,025	0,2	26,1
Loviisa	15552	0,012	247	13	260	0,012		2,4
Myrskylä	2008	0,002	18	1	19	0,001		0,2
Mäntsälä	20131	0,015	432	24	456	0,021		3,6
Nurmijärvi	40349	0,031	438	26	464	0,021		5,2
Pornainen	5122	0,004	28	2	30	0,001		0,5
Porvoo	48833	0,037	440	25	465	0,021	0,04	9,9
Pukkila	2016	0,002	14	1	15	0,001		0,2
Raasepori	28959	0,022	259	14	273	0,012		3,5
Sipoo	18526	0,014	246	15	261	0,012		2,6
Siuntio	6148	0,005	51	3	54	0,002		0,7
Tuusula	37667	0,029	362	22	384	0,017		4,6
Vihti	28581	0,022	335	19	354	0,016		3,8
Yhteensä	489427				4953			100

## Liite 4

### Bioindikaattorisurannan kustannusten jako seurantajaksolla 2014 – 2018

Kunnat	Havaintoalat		Päästöt		Yhteensä	
	kpl	Osuus %	v.2010 t/a	V.2011 t/a	Osuus %	Osuus %
						1)
Askola	11	0,6	42	41	0,1	0,6
Hanko	16	0,8	1416	1107	2,0	2,8
Hyvinkää	31	1,6	536	516	0,8	2,4
Inkoo	25	1,3	3200	3201	5,0	6,3
Järvenpää	8	0,4	352	222	0,4	0,9
Karkkila	19	1,0	193	182	0,3	1,3
Kerava	6	0,3	562	447	0,8	1,1
Kirkkonummi	47	2,4	838	868	1,3	3,8
Lapinjärvi	22	1,1	66	63	0,1	1,2
Lohja	80	4,1	1671	1619	2,6	6,7
Loviisa	58	3,0	295	278	0,4	3,4
Myrskylä	12	0,6	19	19	0,0	0,6
Mäntsälä	33	1,7	505	476	0,8	2,5
Nurmijärvi	34	1,8	679	640	1,0	2,8
Pornainen	9	0,5	31	30	0,0	0,5
Porvoo	49	2,5	9774	9571	15,1	17,7
Pukkila	7	0,4	15	15	0,0	0,4
Raasepori	101	5,2	375	351	0,6	5,8
Sipoo	23	1,2	307	291	0,5	1,7
Siuntio	18	0,9	58	54	0,1	1,0
Tuusula	20	1,0	458	431	0,7	1,7
Vihti	45	2,3	427	404	0,7	3,0
Seuranta-alue 1	674	34,7	21818	20825	33,4	68,1
Seuranta-alue 14 (HSY)	102	5,3	17991	15991	26,6	31,9
<b>Yhteensä</b>	<b>776</b>	<b>40,0</b>	<b>39809</b>	<b>36816</b>	<b>60,0</b>	<b>100,0</b>

Havaintoalojen määrä on vuodelta 2009. Lopullinen määrä varmistuu maastokäynnin yhteydessä.

1) Laskettu seuraavasti:

100x0,4xkunnan näytealojen määrä/näytealojen kokonaismäärä +

100x0,6xkunnan päästöt (NO<sub>2</sub>+hiukkaset+SO<sub>2</sub>) 2010-2011/alueen kok.päästöt 2010-2011

Päästöt=päästöt ympäristölupavelvollisista laitoksista ja tieliikenteestä

# KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero <b>Raportteja 11/2013</b>				
Vasruualue <b>Y-vastuualue</b>				
Tekijät Päivi Aarnio Hannu Airola		Julkaisuaika Helmikuu/ 2013		
		Kustantaja   Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja Uudenmaan kunnat		
Julkaisun nimi <b>Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla</b>				
Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2014 – 2018				
Tiivistelmä				
<p>Tässä julkaisussa esitetään ilmanlaadun seurantaohjelma Uudenmaan ympäristökeskuksen (alue nro 1) seuranta-alueelle vuosiksi 2014 - 2018. Seurannan vaatimukset ja puitteet määritellään EU:n direktiiveissä, joiden säännökset on sisällytetty ympäristönsuojelulakiin ja -asetukseen sekä ilmanlaatuasetukseen. Alueen kunnat aloittivat Uudenmaan ympäristökeskuksen kanssa yhteisen seurannan vuonna 2004.</p> <p>Seuranta muodostuu seuraavista vuosittain tehtävistä osista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jatkuva hengitettävien ja pienhuikkasten sekä typenoksidien mittaus Lohjalla</li> <li>- Jakuva hengitettävien huikkasten ja typenoksidien mittaus Keravalla, Järvenpäässä, Porvoossa ja Hyvinkäällä vuorovuosina kussakin.</li> <li>- Bentso(a)pyreenipitoisuuksien mittaus yhdellä pientaloalueella</li> <li>- Typpidioksidipitoisuuksien määrittäminen passiivikeräimillä valtateiden läheltä yhdeksässä suurimmassa kunnassa yhdessä pisteessä kussakin.</li> <li>- Päästökartoitus kussakin kunnassa (pistepäästöt).</li> <li>- Raportti tuloksista koko alueelta ja kunnittain.</li> </ul> <p>Lisäksi mäntyjen päällysjäkälien kunto sekä tieliikenteen päätöt kartoitetaan vuonna 2014. Puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot uusitaan sen mukaan, kuin valtakunnalliset päästöarviot kehittyvät ja tarkentuvat.</p> <p>Seurannan toteutuksesta huolehtii kuntien, Uudenmaan ELY-keskuksen ja HSY:n edustajista muodostettu yhteistyöryhmä. Kirjallisen vuosiraportin lisäksi tuloksista tiedotetaan osakkaiden ja HSY:n verkkosivuilla.</p>				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Ilmanlaatu, seurantatutkimus, Uusimaa				
ISBN (painettu) 978-952-257-	ISBN (PDF) 978-952-257-728-3	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 22 -	ISSN (verkkopainettu) 2242-2854
www www.ely-keskus.fi/julkaisut   www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-257-728-3	Kieli Suomi	Sivumäärä 21
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja aika Helsinki 2013			Painotalo	

# PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 11/2013				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Päivi Aarnio Hannu Airola		Publiceringsdatum Februari 2013		
		Utgivare   Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansiär   uppdragsgivare Kommunerna i Nyland		
Publikationens titel <b>Ilmanlaadun seuranta Uudellamaalla</b> Päivitetty seurantaohjelma vuosille 2014 - 2018 (Uppföljning av luftkvaliteten i Nyland, uppdaterad uppföljningsprogram åren 2014 – 2018)				
<p>I rapporten presenteras programmet för uppföljningen av luftkvaliteten inom Nylands NTM-centrals uppföljningsområde (område 1) åren 2014-2018. Kraven på och ramarna för uppföljningen definieras i EU direktiv och de ingår som bestämmelser i miljöskyddslagen och –förordningen samt i luftkvalitetsförordningen. Kommunerna i område 1 och Nylands NTM-central har gemensamt svarat för uppföljningen sedan 2004.</p> <p>Uppföljningsprogrammet består av följande mätningar varje år:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halten inandningsbara och luftburna partiklar samt kvävedioxid mäts kontinuerligt i Lojo.</li> <li>- Halten inandningsbara partiklar och kvävedioxid mäts kontinuerligt under ett år turvis i Kervo, Träskända, Borgå och Hyvinge</li> <li>- Bentso(a)pyren mäts i ett småhusområde</li> <li>- Halten kvävedioxid mäts med passiva provtagare i en punkt invid riksvägarna i var och en av de nio största kommunerna</li> <li>- Utsläppskartering i alla kommuner ( punktutsläpp)</li> <li>- Resultaten redovisas för hela området och per kommun</li> </ul> <p>Därtill skall de epifytiska lavarna på tall undersökas och trafikutsläppen kartläggas år 2014. Utsläppen från småskalig vedeldning och oljeförbränning utvärderas på nytt i den takt de nationella utsläppsbedömningarna förbättras och specificeras.</p> <p>En arbetsgrupp med representanter för kommunerna, Nylands NTM-central och Helsingforsregionens miljötjänster, HRM har ansvarat för uppföljningen i område 1. Resultaten redovisas i en årsrapport och presenteras därtill på parternas och HRMs nätsidor.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) Luftkvalitet, uppföljande undersökning, Nyland				
ISBN (tryckt) 978-952-257-	ISBN (PDF) 978-952-257-728-3	ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt) 22 -	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
WWW <a href="http://www.ely-centralen.fi/publikationer">www.ely-centralen.fi/publikationer</a>   <a href="http://www.doria.fi">www.doria.fi</a>		URN URN:ISBN:978-952-257-728-3		Språk Finska
Sidantal 21				
Beställningar				
Förläggningsort och datum Helsingfors 2013			Tryckeri	

Uudenmaan kunnat, poislukien pääkaupunkiseutu, aloittivat yhteisen ilmanlaadun seurannan 1.1.2004. Seuraava viiden vuoden seurantajakso alkaa tammikuun alussa vuonna 2014. Tämä julkaisu on seurantaohjelma tuolle jaksolle. Se on saadun kokemuksen perusteella tarkistettu ja päivitetty versio aikaisempien jaksojen (2004-2008, 2009-2013) ohjelmista.

Ilmanlaatua seurataan hengitettävien hiukkasten ja typenoksidien mittauksella kahdessa pisteessä, pienhiukkasten mittauksella yhdessä pisteessä, typpidioksidipitoisuuden määrittämisellä ns. passiivikeräimillä valtateiden läheltä yhdeksässä suurimmassa kunnassa sekä pistelähteiden ilmapäästöjen vuosittaisella kartoituksella. Puun pienpolton ja öljylämmityksen päästöarviot uusitaan sitä mukaa, kun valtakunnalliset päästöarviot kehittyvät ja tarkentuvat. Lisäksi mäntyjen päällysjäkälien kunto sekä tieliikenteen päästöt selvitetään vuonna 2014. Edellinen tehdään yhdessä Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymän HSY:n (aikaisemmin Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV) kanssa, joka on huolehtinut pääkaupunkiseudun ilmanlaadun seurannasta yli kaksikymmentä vuotta.

**RAPORTTEJA 11 | 2013**  
**ILMANLAADUN SEURANTA UDELLAMAALLA**  
**PÄIVITETTY SEURANTAOHJELMA VUOSIKSI 2014-2018**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-257-728-3 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)**

**URN:ISBN: :978-952-257-728-3**

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