



**ETELÄ-KYMENLAAKSON ALUEELLINEN ILMANLAADUN
TARKKAILUSUUNNITELMA VUODELLE 2020**

**Kotkan
ympäristökeskus
16.12.2019**

ETELÄ-KYMENLAAKSON ALUEELLINEN ILMANLAADUN TARKKAILUSUUNNITELMA VUODELLE 2020

1. JOHDANTO

Etelä-Kymenlaakson ilmanlaatua on seurattu yhteistarkkailuna viisivuotisten, yhteisesti hyväksytyjen tarkkailusuunnitelmien ja -sopimusten pohjalta. Suunnitelmat ovat sisältäneet esityksen tarkkailuverkon laajuudesta, mittausasemien määrästä ja sijainnista, mitattavista komponenteista ja mahdollisista laitehankinnoista sekä arvion tarkkailukustannuksista. Mittaustoiminnasta ja tulosten raportoinnista on vastannut Kotkan kaupungin ympäristöpalvelut. Laitteiston hankinnasta ja ylläpidosta aiheutuvat kustannukset on jaettu osapuolten kesken aiheuttamisperiaatteen mukaan päästöjen suhteessa, kuntien maksuosuudet tieliikenteen päästöjen ja asukasluvun perusteella.

Etelä-Kymenlaakson ilmanlaadun yhteistarkkailuun ovat osallistuneet Hamina, Kotka, Miehikkälä, Pyhtää ja Virolahti sekä ne laitokset, joiden ympäristöluvat edellyttävät yhteistarkkailuun osallistumista. Nykyinen sopimuskausi päättyy 31.12.2019. Sopimusosapuolten yhteisesti hyväksymänä yhteistarkkailu kilpailutetaan vuoden 2020 aikana, jonka vuoksi esillä oleva tarkkailusuunnitelma koskee ainoastaan vuotta 2020.

Vuoden 2020 loppuun asti voimassa olevassa sopimuksessa ovat mukana:

Haminan kaupunki
Kotkan kaupunki
Miehikkälän kunta
Pyhtään kunta
Virolahden kunta
Ahlstrom-Munksjö Glassfibre Oy, Karhulan tehdas
HaminaKotka Satama Oy, Haminan ja Kotkan alue
Evonik Silica Finland Oy, Haminan tuotantolaitos
Kotkamills Oy
Kotkan Energia Oy, Korkeakosken Hyötyvoimala ja Hovinsaaren voimalaitos
Stora Enso Oyj. Sunila
Karhulan Valimo Oy

Ilmanlaatuasetuksen (79/2017) 11 § sekä metalli- ja PAH-asetuksen (113/2017) 7 § edellyttävät, että ilmanlaadun seurantarve arvioidaan vähintään viiden vuoden välein. Arvioinnissa tulee käyttää apuna asetusten liitteiden mukaisia alempia ja ylempiä arviointikynnyksiä. Tässä suunnitelmassa on esitetty yhteenveto Etelä-Kymenlaaksossa mitattujen ilmanepäpuhtauksien pitoisuustasoista suhteessa ilmanlaadun arviointikynnyksiin. Tulosten pohjalta on tehty esitys ilmanlaadun tarkkailuista vuodelle 2020. Seurantarvetta arvioitaessa on otettu huomioon myös paikallinen tarve seurata ilmanlaatua. Teollisuuslaitosten vaikutuspiirissä on tarpeen ylläpitää riittävää mittausverkostoa muun muassa häiriötilanteiden varalta, vaikka ilmanlaadun arviointikynnykset eivät olisikaan ylittyneet.

2. ILMANLAADUN SEURANTAA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Ympäristönsuojelulaki (527/2014)

Säädökset ilmanlaadun seurannan perusteista ovat ympäristönsuojelulaissa. Sen mukaan kunnan on käytettävissä olevin keinoin turvattava hyvä ilmanlaatu alueellaan ja huolehdittava paikallisten olojen edellyttämästä tarpeellisesta ilmanlaadun seurannasta. Seurantatiedot on myös julkistettava ja niistä on tiedotettava tarvittavassa laajuudessa. Toiminnanharjoittajien on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista ja -riskeistä, niiden hallinnasta sekä haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Tarpeelliset määräykset päästöjen rajoittamisesta, tarkkailusta ja valvonnasta annetaan ympäristöluvissa. Lupaviranomainen voi tarvittaessa määrätä useat luvanhaltijat yhdessä tarkkailemaan toimintojensa vaikutusta (*yhteistarkkailu*) ympäristöön tai hyväksyä toiminnan tarkkailemiseksi osallistumisen alueella tehtävään seurantaan.

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017)

Ilmanlaatuasetus:

- sisältää mm. terveysperusteiset raja-arvot typpidioksidin tunti- ja vuosipitoisuuksille, hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja vuosipitoisuudelle ja pienhiukkasten vuosipitoisuudelle.
- määrittelee mittausmenetelmät
- määrittelee mittausasemien sijaintikriteerit ja näytteenoton
- asettaa mittauksille laatutavoitteet
- säättää ilmanlaatatietojen saatavuudesta ja yleisölle tiedottamisesta
- sisältää tiedotusvelvollisuuden tunti- ja vuorokausipitoisuuksien raja-arvojen ylityksistä
- sisältää määräykset vertailumenetelmien käytöstä ja vastaavuuden osoittamisesta

Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia ja ne määrittelevät suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet, joiden alittuminen on pyrittävä estämään ennakolta. Raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot

| epäpuhtaus | keskiarvon laskenta-aika | raja-arvo | sallitut ylitykset/kalenterivuosi | voimaan |
|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------|
| typpidioksidi (NO ₂) | 1 tunti | 200 µg/m ³ | 18 | 1.1.2010 |
| | 1 vuosi | 40 µg/m ³ | - | -"- |
| Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀) | 24 tuntia | 50 µg/m ³ | 35 | 1.1.2005 |
| | 1 vuosi | 40 µg/m ³ | - | -"- |
| Pienhiukkaset (PM _{2.5}) | 1 vuosi | 25 µg/m ³ | - | 1.1.2010 |
| Rikkidioksidi (SO ₂) | 1 tunti | 350 µg/m ³ | 24 | 1.1.2005 |
| | 24 tuntia | 125 µg/m ³ | 3 | -"- |
| Lyijy | 1 vuosi | 0,5 µg/m ³ | - | 15.8.2001 |
| Hiilimonoksidi (CO) | 8 tuntia | 10 mg/m ³ | - | 1.1.2005 |
| Bentseeni (C ₆ H ₆) | 1 vuosi | 5 µg/m ³ | - | 1.1.2010 |

Raja-arvoilla pyritään ehkäisemään myös ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetut raja-arvot eivät kuitenkaan ylity Suomessa metsä- ja maaseutualueilla, joilla raja-arvoja sovelletaan (taulukko 2).

Taulukko 2. Kriittiset tasot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi

| epäpuhtaus | laskenta-aika | raja-arvo |
|----------------------------------|--|----------------------|
| Rikkidioksidi (SO ₂) | kalenterivuosi ja talvikausi (1.10. - 31.3.) | 20 µg/m ³ |
| Typen oksidit (NO _x) | kalenterivuosi | 30 µg/m ³ |

Rikkidioksidin varoituskyynnys on 500 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana. Typpidioksidin varoituskyynnys on 400 µg/m³ (293 K, 101,3 kPa) mitattuna kolmen perättäisen tunnin aikana.

Terveyshaittojen ehkäisemiseksi otsonipitoisuudelle (O₃) on annettu tavoitearvo sekä pitkän ajan tavoite (taulukko 3). Kasvillisuutta pyritään suojelemaan otsonikuormitukselle annetuilla vastaavanlaisilla tavoitteilla. Lisäksi otsonille on säädetty tiedotuskynnys ja varoituskyynnys.

Taulukko 3. Otsonin tavoitearvot

| Peruste | Tilastollinen määrittely | Pitoisuus tai kuormitus ¹⁾ | Sallitut ylitykset |
|---|--------------------------|---|---|
| Tavoitearvo terveyshaittojen ehkäisemiseksi | 2) | 120 µg/m ³ | enintään 25 päivänä kalenterivuodessa kolmen vuoden keskiarvona |
| Tavoitearvo kasvillisuuden suojelemiseksi | AOT40 ¹⁾ | 18 000 µg/m ³ h ¹ | viiden vuoden keskiarvo |
| Pitkän ajan tavoite terveyshaittojen ehkäisemiseksi | 2) | 120 µg/m ³ | - |
| Pitkän ajan tavoite kasvillisuuden suojelemiseksi | AOT40 ¹⁾ | 6 000 µg/m ³ h ¹ | - |
| Tiedotuskynnys | tuntikeskiarvo | 180 µg/m ³ | - |
| Varoituskyynnys | tuntikeskiarvo | 240 µg/m ³ | - |

1) Otsonikuormituksen arvioinnissa käytetään niin sanottua AOT40-arvoa. Se lasketaan 1.5.–31.7. ajan tuntiarvoista, jotka mitataan klo 9.00–21.00 välisenä aikana Suomen normaaliaikaa (klo 10.00–22.00 Suomen kesäaikaa).

2) vuorokauden korkein kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo

Valtioneuvoston asetus ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (113/2017)

Terveyshaittojen ja ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisemiseksi on tavoitteena, että arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet ilmassa eivät ylitä taulukon 4 tavoitearvoja. Tavoitearvot piti saavuttaa 1.1.2013 alkaen.

Taulukko 4. Vuotuiset tavoitearvot metalleille ja bentso(a)pyreenille

| epäpuhtaus | tavoitearvo |
|---|----------------------|
| Arseni (As) | 6 ng/m ³ |
| Kadmium (Cd) | 5 ng/m ³ |
| Nikkeli (Ni) | 20 ng/m ³ |
| Bentso(a)pyreeni (C ₁₂ H ₂₀) | 1 ng/m ³ |

Pitoisuuksia on alennettava niillä alueilla, joilla tavoitearvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä. Suomessa arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin pitoisuudet ovat yleensä selvästi tavoitearvoja matalampia. Poikkeuksia saattavat aiheuttaa eräät teollisuuslaitokset, joiden vaikutusalueella pitoisuudet voivat ylittää tavoitearvot jopa moninkertaisesti. Bentso(a)pyreenin vuosipitoisuudet voivat olla korkeita – lähellä tavoitearvopitoisuutta tai jopa sen yli – myös sellaisilla taajama-alueilla, joilla on runsaasti puun pienpolttoa. Puun pienpoltosta syntyviä päästöjä voidaan vähentää käyttämällä hyviä polttotapoja ja uusinta tekniikkaa.

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996)

Ilmanlaadun ohjearvot on annettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille ja suunnittelijoille. Ohjearvot on otettava huomioon mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään ennakolta.

Terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi on annettu ohjearvot hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille, kokonaisleijumalle (TSP), hengitettävälle hiukkasille ja haiseville rikkiyhdisteille (TRS). Happamoitumisen ehkäisemiseksi on lisäksi annettu tavoitearvo rikkilaskeumalle. Ohjearvot on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Ilmanlaadun ohjearvot (20 °C, 1 atm)

| epäpuhtaus | ohje-arvo | tilastollinen määrittely |
|---|---|---|
| Hiilimonoksidi (CO) | 20 µg/m ³ 8 µg/m ³ | tuntiarvo vuorokauden korkein kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo |
| Typpidioksidi (NO ₂) | 150 µg/m ³ 70 µg/m ³ | kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo |
| Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀) | 70 µg/m ³ | kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo |
| Haisevat rikkiyhdisteet (TRS) | 10 µg/m ³ | kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TRR ilmoitetaan rikkinä |
| Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP) | 120 µg/m ³ 50 µg/m ³ | vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste vuosikeskiarvo |
| Rikkidioksidi (SO ₂) | 250 µg/m ³ 80 µg/m ³ | kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo |

Ilmanlaadun arviointikynnykset

Ilmanlaadun seurannan suunnittelussa tulee ottaa huomioon valtioneuvoston asetusten mukaiset ilmanlaadun arviointikynnykset eli eri epäpuhtauksille määritellyt alemmat ja ylempät arviointikynnykset (taulukot 6 ja 7). Mitattujen pitoisuuksien taso suhteessa arviointikynnyksiin määrittelee seurannan perusvaatimustason. Arviointikynnykset on annettu erikseen terveyshaittojen ehkäisemisen ja kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemisen näkökulmasta.

Taulukko 6. Rikkidioksidin, typenoksidien, hiukkasten, bentseenin ja hiilimonoksidin arviointikynnykset

| ilmansaaste | tarkoitus* | keskiarvo | YAK | AAK | yksikkö | määritelmä |
|---|------------|-----------------|------|------|-------------------|--|
| rikkidioksidi (SO ₂) | T | vuoro- kausi | 75 | 50 | µg/m ³ | saa ylittyä 3 kertaa kalenterivuodessa |
| | KE | talvi | 12 | 8 | | talvikauden keskiarvo |
| typpidioksidi (NO ₂) | T | tunti | 140 | 100 | µg/m ³ | saa ylittyä 18 kertaa kalenterivuodessa |
| | T | vuosi | 32 | 26 | | |
| typenoksidit (NO _x) | KE | vuosi | 24 | 19,5 | µg/m ³ | |
| hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀) | T | vuoro- kausi | 35 | 25 | µg/m ³ | saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuodessa |
| | T | vuosi | 28 | 20 | | |
| pienhiukkaset (PM _{2,5}) | T | vuosi | 17 | 12 | µg/m ³ | |
| lyijy (Pb) | T | vuosi | 0,35 | 0,25 | µg/m ³ | |
| hiilimonoksidi (CO) | T | 8 tuntia | 7 | 5 | mg/m ³ | kalenterivuoden korkein liukuva 8 tunnin keskiarvo |
| bentseeni (C ₆ H ₆) | T | vuosi | 3,5 | 2 | µg/m ³ | |

*) T= terveyshaittojen ehkäiseminen

KE= kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelu

Taulukko 7. Arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin arviointikynnykset

| ilmansaaste | keskiarvo | YAK | AAK | yksikkö |
|--------------|-----------|-----|------|-------------------|
| Arseeni (As) | vuosi | 3,6 | 2,4 | ng/m ³ |
| Kadmium (Cd) | vuosi | 3 | 2 | ng/m ³ |
| Nikkeli (Ni) | vuosi | 14 | 10 | ng/m ³ |
| B(a)P | vuosi | 6 | 0,04 | ng/m ³ |

Arviointikynnysten ylittyminen määritetään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, jos viiden vuoden jaksolla arviointikynnys ylittyy vähintään kolmena vuotena. Ilmanlaadun jatkuvia mittauksia tulee tehdä seuranta-alueilla, joilla ylempi arviointikynnys ylittyy. Jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat ylempien ja alemman arviointikynnyksen välissä, jatkuvien mittausten tarve on vähäisempi ja ilmanlaadun arvioinnissa voidaan käyttää esimerkiksi suuntaa-antavia mittauksia täydennettynä mallintamistekniikoilla. Jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat alemman arviointikynnyksen alapuolella, riittää, että ilmanlaadua seurataan yksinomaan leviämismallien, päästökartoitusten tai muiden menetelmien perusteella.

3. ETELÄ-KYMENLAAKSON ILMANLAADUN SEURANNAN KEHITTYMINEN

Kotkassa ilmanlaatua on mitattu jo 30 vuoden ajan, aluksi yksinomaan kaupungin omana toimintana. Ensimmäinen jatkuvatoiminen mittausasema perustettiin Kotkansaarelle vuonna 1983. Aluksi mittauksissa keskityttiin rikkidioksidin mittauksiin. Vuonna 1989 mukaan tulivat typenoksidien mittaukset ja vuonna 2000 hengitettävien hiukkasten mittaukset. Vuonna 1986 perustettiin mittausasema Karhulan keskustaan. Asemalla mitattiin leijuvaa pölyä tehokeräimellä ja rikkidioksidia vuorokausikeräimellä. Vuonna 1990 leijuvan pölyn keräimeen hankittiin esierotin, joka jakoi hiukkaset alle 10 µm:n ja yli 10 µm:n fraktioihin. Sunilan Hakamäelle tuotiin siirrettävä mittausvaunu vuonna 1989, jolloin siellä aloitettiin haisevien rikkiyhdisteiden mittaukset. Hakalanmäen mittausaseman korvasi Rauhalaan vuonna 1999 perustettu uusi jatkuvatoiminen asema.

Vuonna 1990 kaupungin ja alueen merkittävimpien kuormittajien kesken solmittiin sopimus, jolla järjestettiin kaupungin alueella tapahtuva mittaustoiminta yhteistarkkailuna ja sovittiin kustannusosuusien jaosta. Sopimusta jatkettiin v. 2000 uudelle viisivuotiskaudelle 2000–2004. Vuonna 2004 valmistui Ilmatieteen laitoksen laatima Kotkan-Haminan seudun ilmanlaadun seurantasuunnitelma, jonka esitysten pohjalta päätettiin luopua kokonaan rikkidioksidin, leijuman ja laskeuman mittauksista. Rikkidioksidin mittaustulosten ei enää katsottu tuovan uutta oleellista tietoa seudun ilmanlaadusta, koska pitoisuustasot olivat laskeneet lähelle alueen taustatasoa. Vuonna 2004 tarkkailu laajennettiin koskemaan myös lähikuntia ja niiden ilmansuojelullisesti merkittävimpiä kuormittajia. Vuonna 2005 mittausverkostoa täydennettiin siirrettävällä mittausasemalla, joka palvelee lähinnä naapurikuntien ja satamien mittaustarpeita.

Sopimuskaudella 2015–2019 laitevalikoimaan tehtiin muutamia muutoksia. Vuonna 2015 Kotkansaaren 13 m korkeudessa sijaitsevalla mittausasemalla lopetettiin sovitusti typen oksidien mittaukset ja vuonna 2018 PM₁₀-mittaukset. PM₁₀-analysaattori korvattiin pienhiukkasanalysaattorilla, jonka mittaamiseen asema ominaisuuksiltaan parhaiten soveltuukin. Mittauksilla seurataan paitsi kaukokulkemina leviäviä pienhiukkasia, myös läheisen suurteollisuuden ja puun pienpolton pienhiukkaskuormitusta.

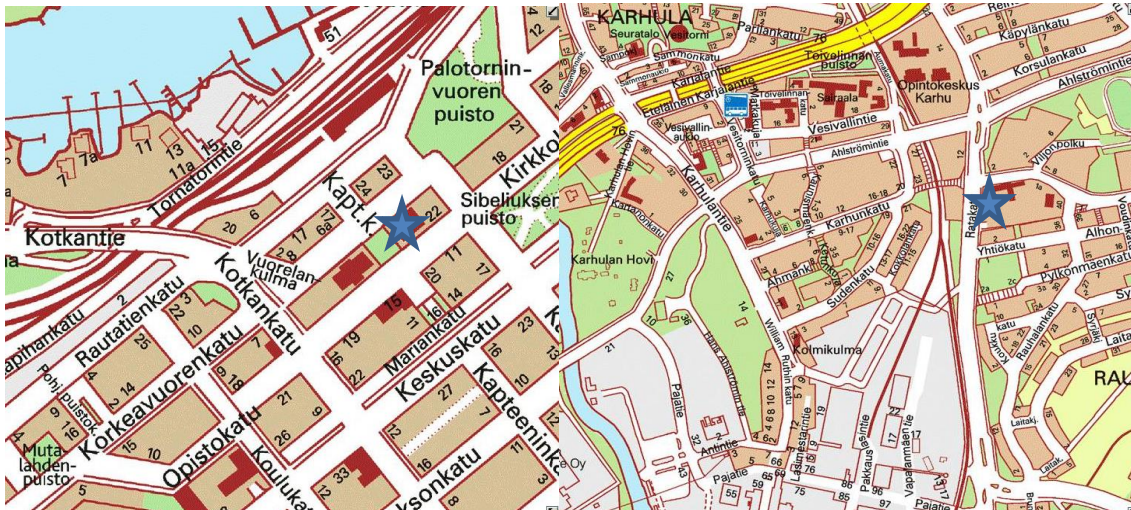
Mittausasemat ja niissä mitatut ilman epäpuhtauden vuosina 1983–2019 on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Mittausasemat ja mittauskomponentit v. 1983–2019

| mittausasema | alkoi | loppui | mittausten kohde | alkoi | loppui |
|--------------------------|-----------|------------|-------------------|-----------|------------------------|
| Kotkansaari | 1.12.1983 | jatkuu | SO ₂ | 1.12.1983 | 31.12.2004 |
| | | | NO ₂ | 1.1.1989 | 1.1.2015 |
| | | | PM ₁₀ | 1.1.2000 | 24.10.2018 |
| | | | TRS | 1.1.1992 | |
| | | | PM _{2,5} | 1.1.2018 | |
| Rauhala | 1.4.1999 | jatkuu | SO ₂ | 1.1.2000 | 28.2.2007 |
| | | | NO ₂ | 1.4.1999 | rikkoutui 30.4.2019 |
| | | | PM ₁₀ | 1.10.2001 | |
| | | | TRS | 1.1.2000 | |
| Siirrettävä mittausasema | 2.1.2008 | jatkuu | PM ₁₀ | | |
| | | | NO ₂ | | |
| Sunilan Hakalanmäki | 1.1.1989 | 30.12.1999 | SO ₂ | 1.1.1992 | 30.12.1999 |
| | | | TRS | 1.1.1992 | 30.12.1999 |
| Karhulan keskusta | 1.1.1986 | 31.12.2004 | SO ₂ | 1.1.1986 | 31.12.1994 |
| | | | leijuma | 1.1.1990 | 31.12.2001 |

Nykyinen mittausverkosto

Vuonna 2019 Etelä-Kymenlaakson ilmanlaadun tarkkailuverkoston kuului kaksi jatkuvatoimista, kiinteää mittausasemaa (Kotkansaari ja Rauhala) ja yksi siirrettävä mittausasema. Rauhalan mittausasema on ns. esikaupunki-teollisuusasema ja se sijaitsee Ratakadun liikenteen vaikutuspiirissä. Kotkansaaren mittausasema sijaitsee pääkirjaston katolla ja sieltä saatavat tulokset edustavat ns. kaupunkitaustaa. Kiinteiden mittausasemien sijainti on esitetty kuvassa 1. Siirrettävän mittausaseman paikkaa on vaihdettu vuoden välein. Sen sijoituspaikat on esitetty taulukossa 8.



Kuva 1. Kiinteät mittausasemat

Taulukko 8. Siirrettävän mittausaseman sijaintipaikat vuosina 2005–2019.

| vuosi | mittauspaikka |
|-------|--|
| 2005 | Violahti, Pajulahti vt7 |
| 2006 | Haminan Satama Oy, Öljysatamantie-Paksuniementie alkupää |
| 2007 | Haminan kaupunki, Raatihuoneentori |
| 2008 | Kotkan Satama Oy, Mussalon porttialue |
| 2009 | Pyhtää, Huutjärvi |
| 2010 | Violahti, Virojoki vt7 |
| 2011 | Haminan satama, Palokangas |
| 2012 | Haminan kaupunki, Hevoshaka |
| 2013 | HaminaKotka Satama Oy, Mussalon satama |
| 2014 | Kotka, Kotkansaari (katutaso) |
| 2015 | Pyhtää, Kangasmäki |
| 2016 | HaminaKotka Satama Oy, Haminan satama |
| 2017 | Miehikkälä, Muurikkala |
| 2018 | Haminan kaupunki, Hevoshaka |
| 2019 | HaminaKotka Satama Oy, Mussalon satama |

Kotkansaarella mitataan tällä hetkellä pienhiukkasia (PM_{2.5}) ja haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärää (TRS), Rauhalla typen oksideja* (NO, NO_x), haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärää (TRS) ja hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀). Siirrettävällä mittausasemalla mitataan typen oksideja, pienhiukkasia ja hengitettäviä hiukkasia. Sää tiedot, tuulen suunta ja -nopeus, ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus, on saatu Kotkansaaren ja siirrettävän mittausaseman sääasemalta. Mittaus tulosten keruussa ja käsittelyssä on vuodesta 2005 alkaen käytetty Enview2000-ohjelmistoa.

*) laiterikon takia mittaukset keskeytyneet 30.4.2019

Ilmanlaadun erilliselvitykset

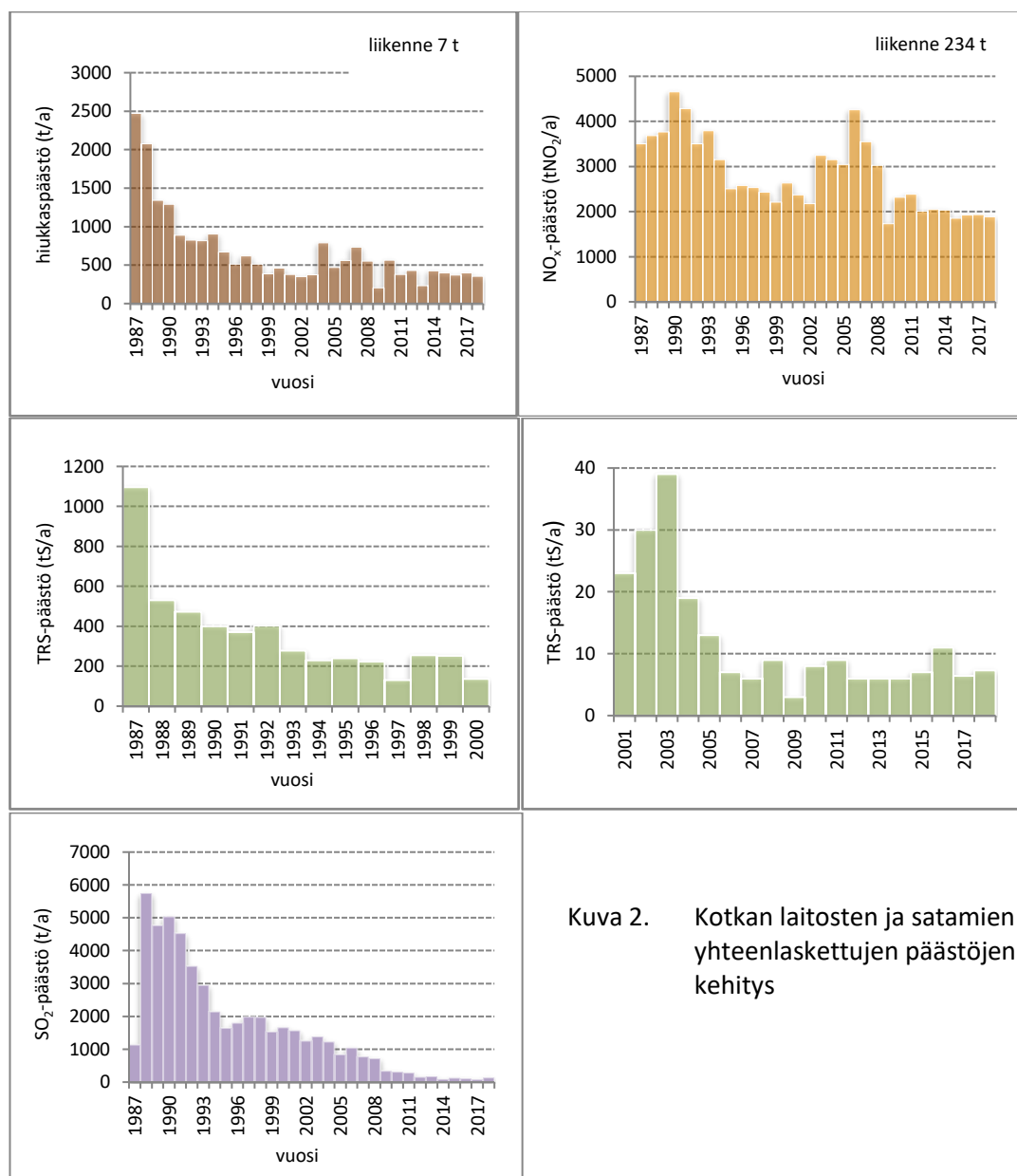
Ilmanlaadun biologisia vaikutustutkimuksia on Kotkassa toteutettu tilaustöinä vuosina 1992, 1997 ja 2002. Haminan alueella vastaaventyypisiä tutkimuksia on teetetty vuosina 1989, 1994 ja 1999. Kyseisissä tutkimuksissa on tarkasteltu muun muassa kasvillisuuden ja jäkälien vaurioita, männyn neulasten rikkipitoisuuksia ja sammalten metallipitoisuuksia. Raskasmetallien leviämistä on tutkittu ns. sammalpollomenetelmällä vuosina 1991, 1998 ja 2004 (Kotkan ympäristöpalvelujen laatimat raportit Sulzer Pumps Finland Oy:n Karhulan valimolle), vuonna 2006 (Kotkan ympäristöpalvelujen raportti Kotkan Energia Oy:n Hyötyvoimalalle), vuonna 2010 (Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuksen raportti Kotkan Energia Oy:lle, Ahlstrom-Munksjö Glassfibre Oy:n Karhulan tehtaalle, Sulzer Pumps Finland Oy:lle ja Stora-Enso Oyj:n Sunilan tehtaalle) ja vuonna 2015 (Pöyry Finland Oy:n raportti Kotkan Energia Oy:lle, Ahlstrom-Munksjö Glassfibre Oy:n Karhulan tehtaalle, Sulzer Pumps Finland Oy:lle ja Stora-Enso Oyj:n Sunilan tehtaalle). Näiden lisäksi Kotkan ympäristöpalvelut on tehnyt koko Kotkan kattavan sammalpollotutkimuksen vuonna 1995. Tulevista sammalpollotutkimuksista, niiden toteutuksesta ja kustannuksista vastaavat ne toiminnanharjoittajat, joiden ympäristölupapäätöksissä on yksilöitynä velvoite ko. tutkimuksen suorittamisesta.

HaminaKotka Satama Oy:n Haminan ja Mussalon satamien nesteoperaattorit on veloitettu selvittämään toimintojensa vaikutuksia ympäristön ilman haihtuvien hiilivetyjen (VOC-yhdisteet) pitoisuuksiin. Ensimmäinen VOC-tutkimus tehtiin Ilmatieteen laitoksen toimesta molemmissa satamissa jaksolla 6/2011–6/2012. Toinen tutkimus tehtiin Mussalossa jaksolla 2/2017–1/2018 ja Haminassa vuonna 2017 peräkkäisissä kahden viikon jaksoissa, jotka kumpikin kestivät noin 3 kuukautta. Tutkimuksen kustannuksista vastasivat toiminnanharjoittajat. Tutkimukset uusitaan Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen määräämin väliajoin.

Lisäksi Ilmatieteen laitos on tehnyt Haminan satama-alueella haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuusmittauksia 1.10.2016 - 9.1.2017.

4. TEOLLISUUDEN, SATAMIEN JA LIIKENTEEN PÄÄSTÖT

Etelä-Kymenlaaksossa alueen suurimmat ilmapäästöt syntyvät teollisuuden prosesseista, energiantuotannosta ja laivaliikenteestä. Myös kaukokulkeuma tuo oman lisänsä kuormitukseen. Tieliikenteen pakokaasupäästöt ovat olleet teollisuuspaikkakunnilla selvästi laitosten päästöjä pienempiä. Merkittävin vaikutus yhdyskuntailman laatuun on kuitenkin liikenteen suorilla ja epäsuorilla päästöillä, katupölyllä, koska ne vapautuvat ilmaan matalalta. Kuvissa 2 on esitetty Kotkan suurimpien ilmaa kuormittavien laitosten ja satamien yhteenlaskettujen typenoksidien, hiukkasten, rikki-dioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöjen kehitys vuodesta 1997 vuoteen 2018.



Kuva 2. Kotkan laitosten ja satamien yhteenlaskettujen päästöjen kehitys

Kotkan suurimpien kuormittajien yhteenlaskettu NO_x-päästö (NO₂:ksi laskettuna) oli vuonna 2018 noin 1885 t, josta Stora Enso Oyj:n Sunilan tehtaan osuus oli n. 42 %, HaminaKotka Satama Oy:n osuus n. 29 % ja Kotkamills Oy:n osuus n. 17 %. Haminan laitospäästöt olivat vastaavasti n. 175 t, josta 68 % oli Haminan sataman päästöä. Kotkan NO_x-päästöt laskivat jonkin verran vuoden 2009 alusta, kun Mussalon voimalaitosten toiminta loppui. Tieliikenteen laskennallinen NO_x-päästö oli vuonna 2018 Kotkassa noin 230 t, Haminassa 150 t, Virolahdella 60 t, Pyhtäällä 70 t ja Miehikkälässä noin 10 t.

Suurin yksittäinen hiukkasten pistemäinen päästölähde on ollut Kotkassa Stora Enso Oyj:n Sunilan tehdas, jonka osuus laitosten kokonaishiukkaspäästöstä, noin 353 t, oli vuonna 2018 noin 91 %. Kotkan hiukkaspäästöissä ei viime vuosina ole ollut nähtävissä selvää suuntaa. Päästöt ovat vaihdelleet lähinnä tuotannon muutosten mukaan. Haminan laitosten yhteenlasketut hiukkaspäästöt ovat olleet verraten pienet. Vuonna 2018 hiukkaspäästö oli noin 2 t. Haminan hiukkaspäästöt tulevat suureksi osaksi Haminan sataman alueelta.

Tieliikenteen suorat hiukkaspäästöt ovat olleet VTT:n LIISA-laskentaohjelman mukaan Kotkassa noin 7 t, Haminassa 4 t, Virolahdella ja Pyhtäällä 1-2 t ja Miehikkälässä vajaat 1 t.

Haisevia rikkiyhdisteitä (TRS) pääsee ilmaan Kotkan sellu- ja paperitehtailta. Kotkamills Oy:n ja Stora Enso Oyj:n Sunilan tehtaan yhteenlaskettu haisevien rikkiyhdisteiden päästö oli vuonna 2018 noin 7 t. TRS:n päästö määrissä ei ole enää viime vuosina tapahtunut merkittävää vähenemistä. Haminassa haisevia rikkiyhdisteitä pääsee ilmaan vain vähäisiä määriä, lähinnä STR Tecoil Oy:n öljynjalostamolta.

5. ILMANLAATU ETELÄ-KYMENLAAKSOSSA SUHTEESSA ARVIOINTIKYNNYKSIIN JA RAJA- JA OHJEARVOIHIN SEKÄ ARVIO SEURANNAN TARPEESTA

Ilmanlaatuasetuksen (79/2017) mukaan ilmanlaadun seurannan riittävyys on tarkistettava seuranta-alueilla vähintään viiden vuoden välein. Tarkistus on tehtävä useammin, jos epäpuhtauspitoisuuksissa tapahtuu merkittäviä muutoksia. Seurantarve määritellään arviointikynnyksillä. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, jos epäpuhtauksien pitoisuudet ylittävät arviointikynnyksen kolmena vuotena viidestä. Ylemmän arviointikynnyksen ylittyminen edellyttää ensisijaisena ilmanlaadun seurantamenetelmänä jatkuvia mittauksia. Sitä alemmissa pitoisuuksissa mittausten tarve on vähäisempi. Alempi arviointikynnys on ilman epäpuhtauspitoisuus, jota alemmassa pitoisuuksissa ilmanlaadun arvioimiseksi riittää, että seuranta-alueella käytetään yksinomaan mallintamista tai muita menetelmiä, kuten päästökartoituksia.

Ilmanlaadun seurannan tarvetta tarkastellaan ohessa typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten osalta vuosien 2003–2018 mittaustulosten perusteella. Haiseville rikkiyhdisteille ei ole asetettu arviointikynnyksiä. Niiden osalta on tarkasteltu vuorokausi- ja tuntipitoisuuksien sekä ns. hajutuntien kokonaismäärän kehittymistä.

Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

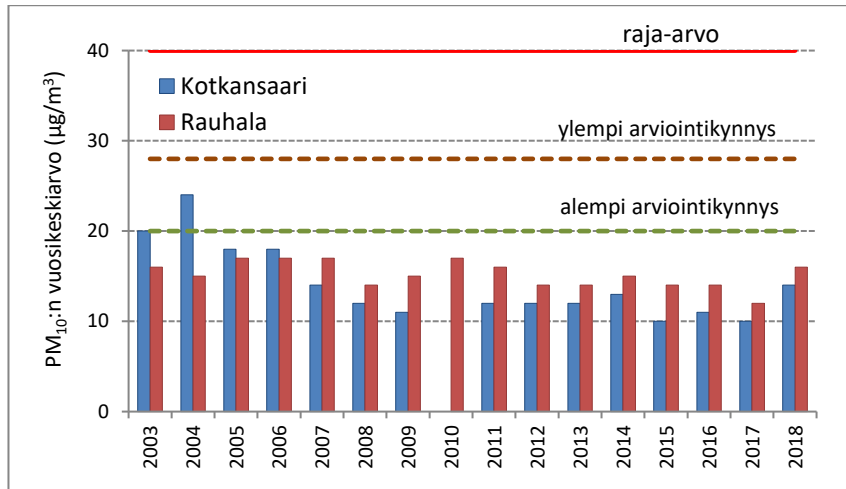
Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ovat aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia, jotka pääsevät hengityksen mukana keuhkoputkiin asti. Osa hengitettävistä hiukkasista on peräisin luonnosta. Sellaisia ovat esim. homeitiöt, siitepölyn kappaleet, merisuola ja hiekkapöly. Hengitettäviin hiukkasiin voi myös olla sitoutuneena muita aineita, esimerkiksi haitallisia raskasmetalleja ja hiilivetyjä. Yhdyskuntailmassa erityisesti keväisin merkittävä osa hengitettävistä hiukkasista on liikenteen ja tuulen kuivilta tienpinnoilta nostamaa katupölyä; jauhautunutta hiekoitushiekkaa ja asfalttipölyä.

Hengitettävät hiukkaset voivat aiheuttaa ympäristön likaantumista, viihtyisyyden vähenemistä ja terveyshaittoja kuten silmien ja ylähengitysteiden ärsytysoireita. Uusimpien tutkimusten mukaan hengitettävät hiukkaset voivat myös pahentaa astmaa ja keuhkohtaumaa.

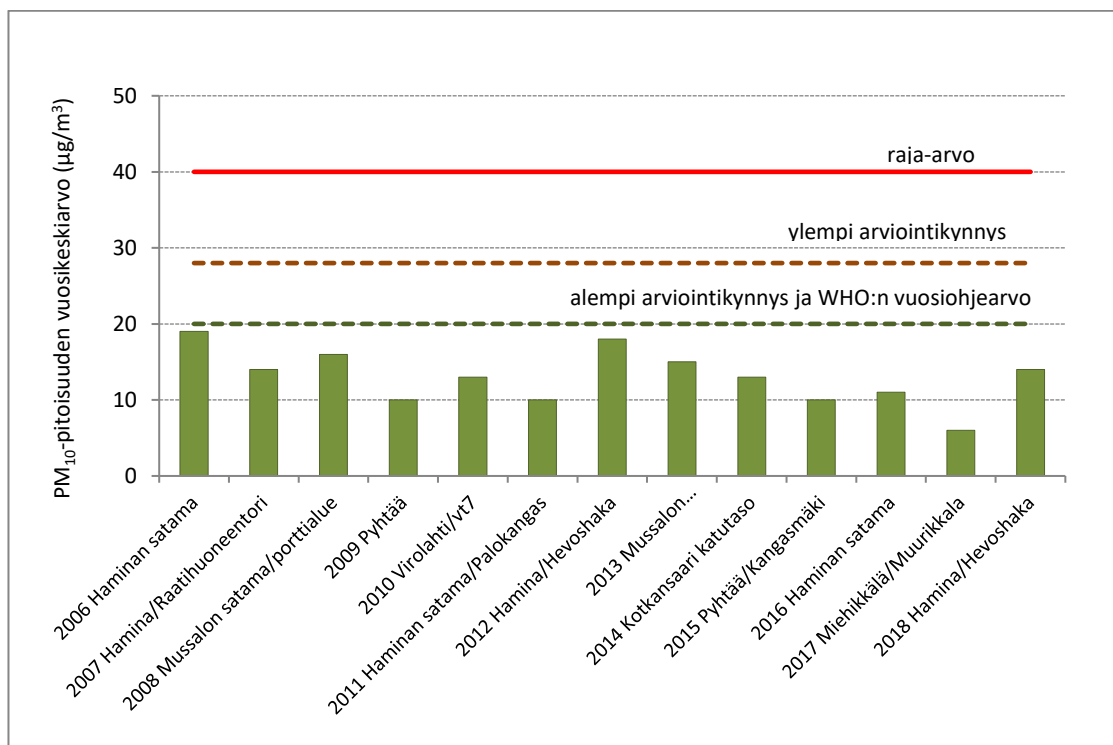
Hengitettävien hiukkasten **vuosikeskiarvolle** annettu ylempi ja alempi arviointikynnys ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) eivät ole ylittyneet millään mittausasemalla vuosina 2014–2018. (kuvat 3 ja 4)

Hengitettävien hiukkasten **vuorokausikeskiarvolle** annetun alemman arviointikynnyksen pitoisuustaso ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) on ylittynyt Rauhalassa vuosina 2014, 2016 ja 2018. Arviointikynnys ylittyi, sillä se edellyttää ylitystä kolmena vuonna viiden vuoden jaksolla.

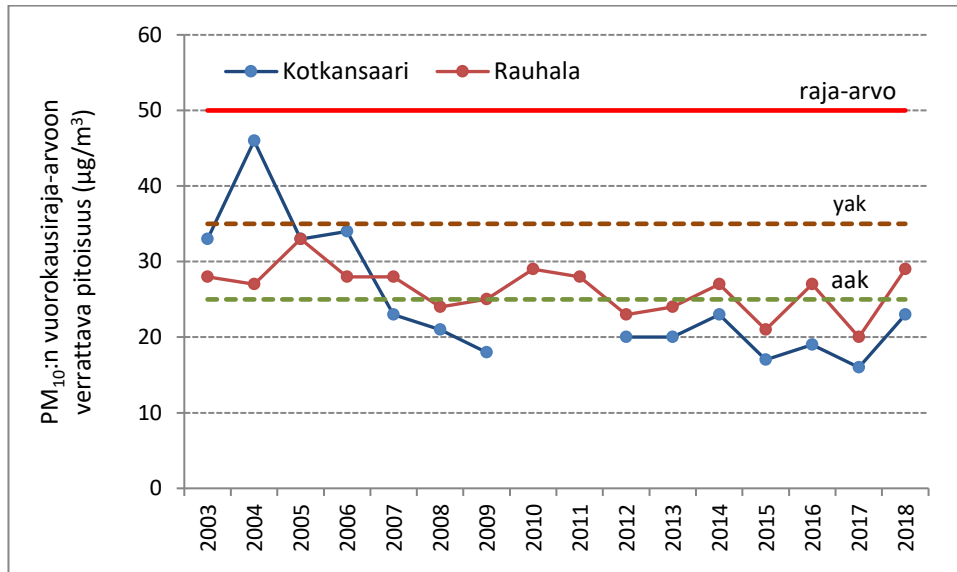
Siirrettävän mittausaseman sijaintipaikoista alemman arviointikynnyksen pitoisuustaso on ylittynyt satama-alueilla vuosina 2006, 2008 ja 2013 sekä Haminassa vuonna 2012. Sen tuntumassa pitoisuudet olivat vuonna 2014 katutasossa Kotkansaarella vuonna 2018 Haminassa. (kuvat 5 ja 6)



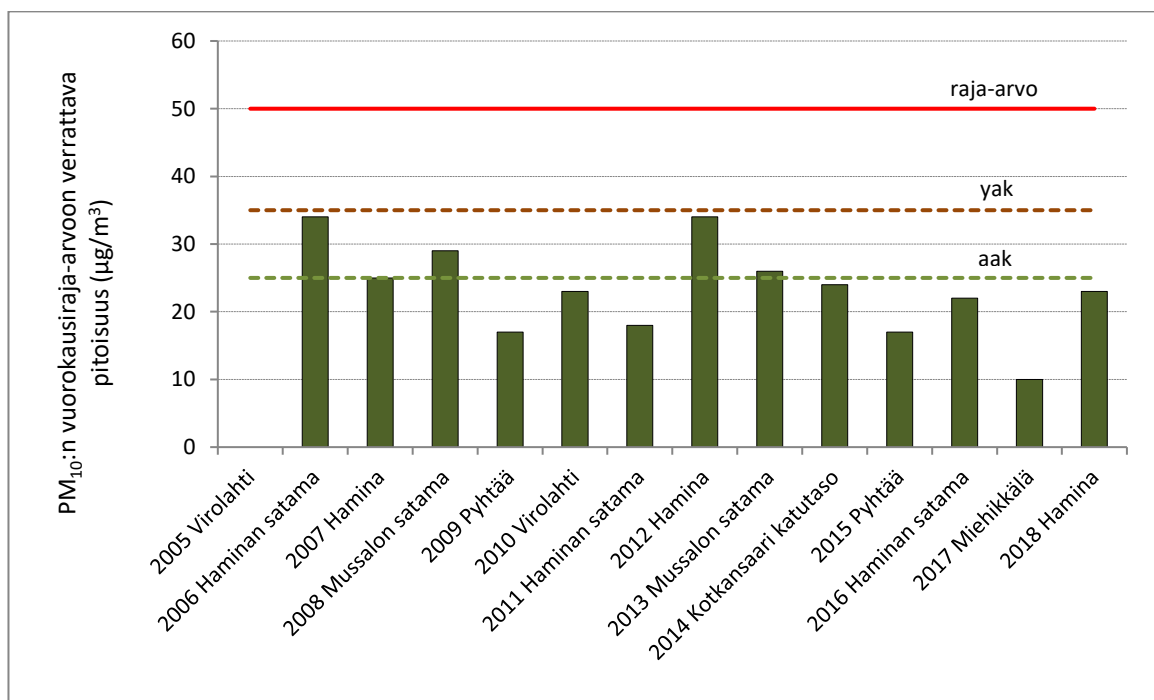
Kuva 3. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot kiinteillä mittausasemilla suhteessa vuosiraja-arvoon ja arviointikynnyksiin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 4. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot suhteessa vuosiraja-arvoon ja arviointikynnyksiin siirrettävällä mittausasemalla ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

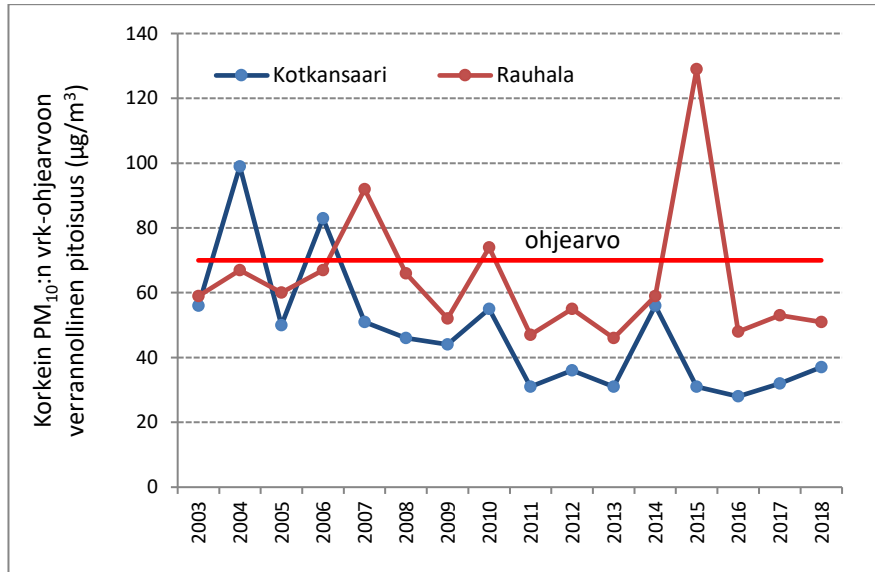


Kuva 5. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot kiinteillä mittausasemilla suhteessa arviointikynnyksiin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

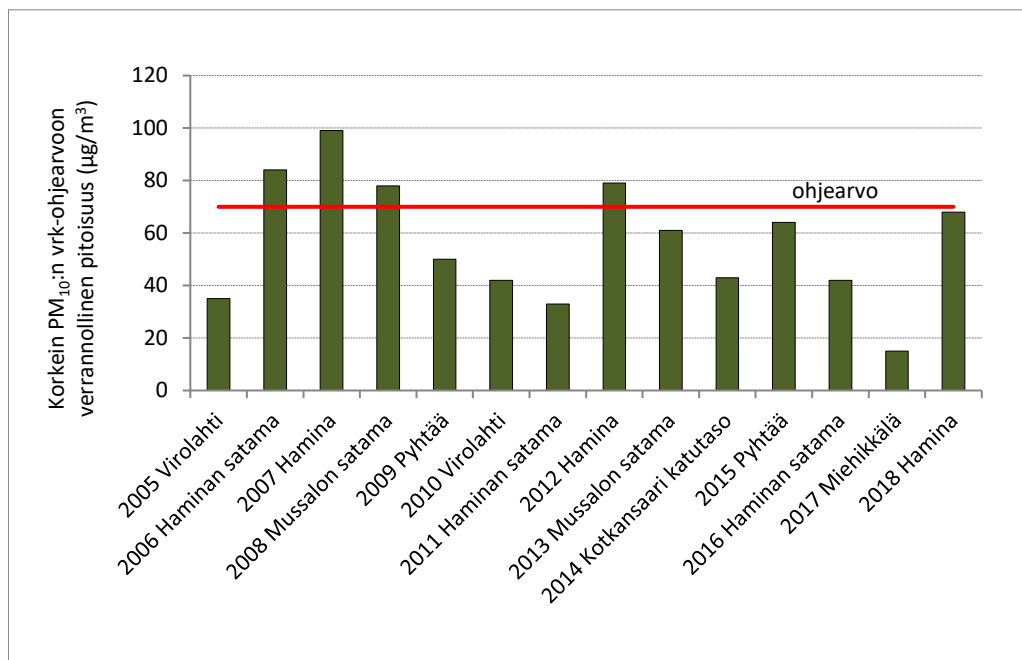


Kuva 6. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot suhteessa vuorokausiraja-arvoon ja arviointikynnyksiin siirrettävällä mittausasemalla ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Valtioneuvoston asetuksessa hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu ohjearvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) on ylittynyt Rauhialassa vuosina 2007, 2010 ja 2015 ja kattotasolla Kotkansaarella viiemeksi vuonna 2006. Siirrettävän mittausaseman sijaintipaikoista ohjearvotaso on ylittynyt sataman mittauspisteissä vuosina 2006, 2008 ja Haminaissa vuosina 2007 ja 2012. Ohjearvotason tuntumassa oltiin Haminaissa vuonna 2018. (kuvat 7 ja 8)

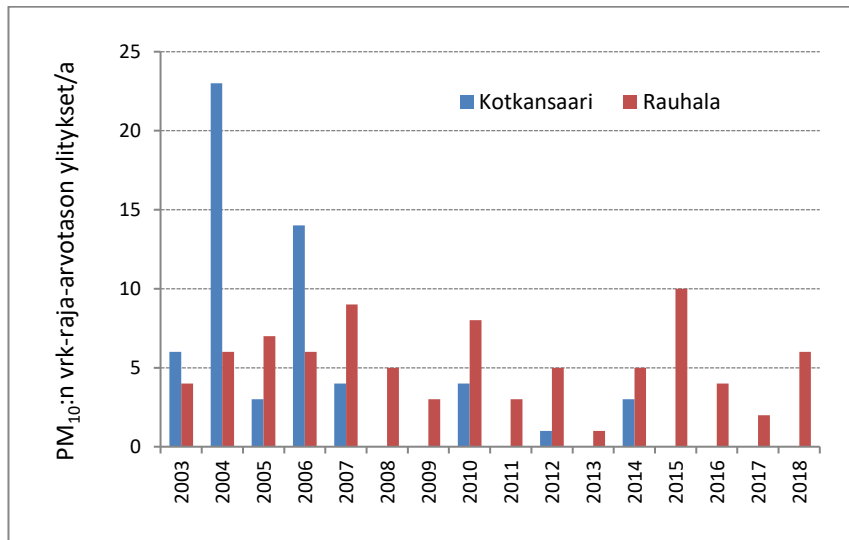


Kuva 7. Hengitettävien hiukkasten korkeimmat ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

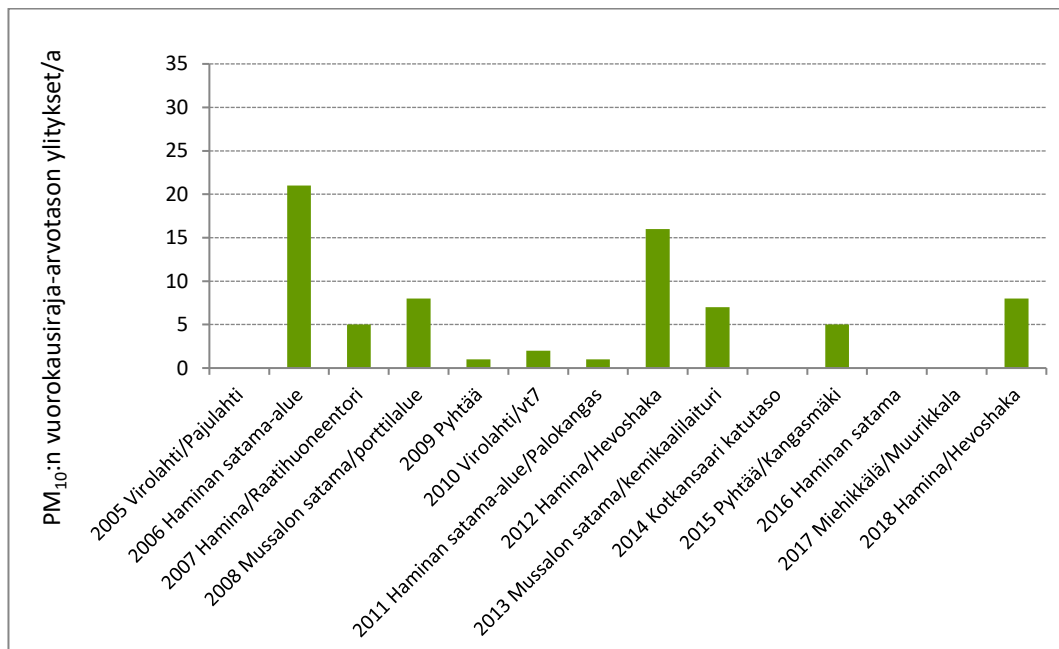


Kuva 8. Hengitettävien hiukkasten korkeimmat ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot siirrettävällä mittausasemalla vuosina 2005–2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Hengitettäville hiukkasille asetettu vuorokausiraja-arvo ei ole ylittynyt kummallakaan pysyvällä mittausasemalla. Ilmanlaatuasetus sallii 35 ylitystä ennen kuin varsinaisen raja-arvon katsotaan ylittyneen. Kotkassa ylitysten määrät ovat jääneet enintään kymmeneen vuosina 2014–2018. (kuva 9). Myöskään siirrettävän mittausaseman sijoituspaikoilla ei raja-arvoa ole ylitetty. On kuitenkin huomattava, että kaikkina vuosina PM₁₀-tuloksia ei ole saatu koko vuoden ajalta. WHO:n suosituksenomainen ohjearvo PM₁₀:n vuorokausipitoisuudelle on 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. WHO suosittelee, että ohjearvoa noudatetaan 99 %:sti, jolloin tason 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä voisi olla enintään 3 kappaletta. (kuva 10)



Kuva 9. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitykset vuosina 2003–2018.



Kuva 10. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylitykset siirrettävällä mittausasemalla vuosina 2005–2018.

PM₁₀ johtopäätökset:

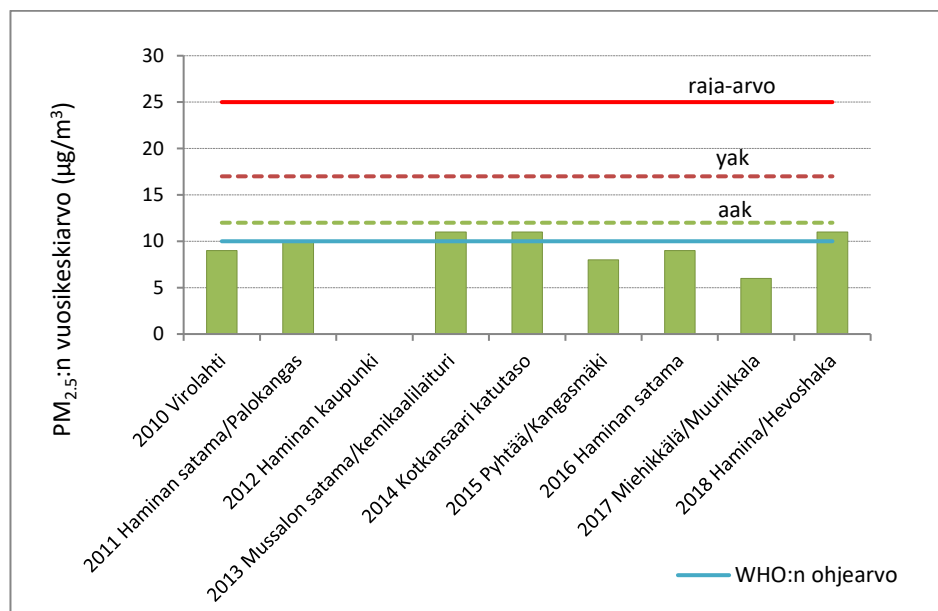
PM₁₀:n vuorokausipitoisuudelle asetettu alempi arviointikynnys ylittyi Rauhalassa jaksolla 2014–2018. Vuosiraja-arvoon verrattavat pitoisuudet jäivät kuitenkin molemmilla kiinteillä mittausasemilla alle alemman arviointikynnyksen. Ylemmät arviointikynnykset eivät ylittyneet. Pitoisuudet voivat kuitenkin olla ajoittain korkeita muun muassa liikenneympäristöissä katupölyn aiheuttamana. PM₁₀-mittauksia onkin tarpeen jatkaa kiinteällä mittausasemalla Rauhalassa ja säännöllisin väliajoin siirrettävällä mittausasemalla, vilkaasti liikennealueiden vaikutuspiirissä sekä satama-alueilla. Tulosten avulla voidaan seurata muun muassa katupölytilanteen kehittymistä ja mahdollisesti vaikuttaa myös katuverkoston kunnossapidon kehittämiseen.

Pienhiukkaset (PM_{2.5})

Pienhiukkaset (PM_{2.5}) ovat aerodynaamiselta halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (µm) kokoisia hiukkasia ja samalla myös osa hengitettäviä hiukkasia. Pienen kokonsa vuoksi ne voivat kulkeutua ilmassa mukana jopa tuhansia kilometrejä ja poistua ilmakehästä vasta sateen mukana. Hengityksen mukana pienhiukkaset pääsevät keuhkojen ääresosiin, keuhkorakkuloihin saakka.

Pienhiukkasista noin puolet on peräisin maamme rajojen ulkopuolelta. Toinen puoli tulee erilaisista polttoprosesseista kuten energiantuotannosta, puun pienpoltosta ja liikenteestä. Pienhiukkasiksi muuntuvat myös ilmaan päästetyt rikkidioksidi- ja typpidioksidikaasut. Nykytietämyksen mukaan terveydelle haitallisimpia ovat epätäydellisessä palamisessa syntyneet pienhiukkaset. Lyhytaikainen altistuminen pienhiukkasille voi lisätä hengitystieinfektioita ja pahentaa astmaa, keuhkoah- taumatautia sekä sepelvaltimotautia. Pitkäaikaisen pienhiukkasaltistumisen on todettu jopa lyhen- tävän elinikää.

Pienhiukkasten mittaukset käynnistyivät Kotkansaarella vuonna 2018. PM_{2.5}-pitoisuuden vuosikes- kiarvo oli Kotkansaaren mittausasemalla 8 µg/m³, joka alitti molemmat arviointikynnykset (17 µg/m³ ja 12 µg/m³). Siirrettävällä mittausasemalla vuosiraja-arvo on vaihdellut 6–11 µg/m³ mit- tauspaikasta riippuen. Vuosikeskiarvot ovat olleet enimmillään 44 % voimassa olevasta vuosiraja- arvosta. WHO:n tiukempi, suosituksenomainen vuosiohjearvo, 10 µg/m³, on ylittynyt Mussalon sa- tama-alueella vuonna 2013, Kotkansaarella katutasossa vuonna 2014 ja Haminassa vuonna 2018. (kuva 11). Vuonna 2012 Haminasta ei saatu riittävästi luotettavia mittaustuloksia vuosikeskiarvon laskentaa varten. WHO:n vuorokausiohjearvo, 25 µg/m³, on ylittynyt mittausasemilla 0-15 kertaa vuodessa (taulukko 9).



Kuva 11. Pienhiukkasten vuosikeskiarvot siirrettävällä mittausasemalla vuosina 2010–2018.

Taulukko 9. WHO:n vuorokausiohjearvon (25 µg/m³) ylitysmäärät eri mittauspaikoilla.

| mittauspaikka | ylityksiä/v | huomioitavaa |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| 2010 Virolahti, Virojoki vt7 | 3 | mittausaika 1.8.–28.12.10 |
| 2011 Haminan satama, Palokangas | 6 | |
| 2012 Haminan kaupunki, Hevoshaka | - | ei riittävästi luotettavia tuloksia |
| 2013 HaminaKotka Satama Oy, Mussalo | 15 | |
| 2014 Kotka, Kotkansaari (katutaso) | 9 | |
| 2015 Pyhtää, Kangasmäki | 5 | |
| 2016 HaminaKotka Satama Oy, Hamina | 6 | |
| 2017 Miehikkälä, Muurikkala | 0 | joulukuulta tuloksia 57 % |
| 2018 Hamina, Hevoshaka | 12 | ei tuloksia tammi-helmikuulta |
| 2018 Kotkansaari, kattotaso | 1 | |

PM_{2,5} johtopäätökset:

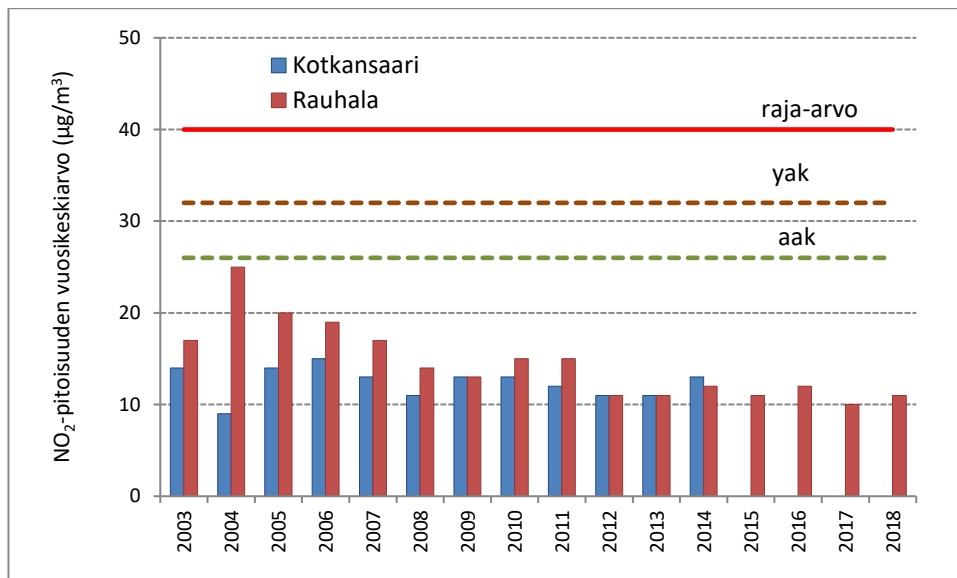
Pienhiukkaspitoisuuksia on aiheellista seurata kuntalaisten altistumisen ja terveysvaikutusten vuoksi erilaisissa päästöympäristöissä, vaikka arviointikynnykset alittuisivat, sillä turvallista pitoisuustasoa pienhiukkaspitoisuuksille ei ole pystytty esittämään. Nykytietämyksen mukaan ilman epäpuhtauksien terveyshaitat aiheutuvat suurelta osin (64 %) pienhiukkasista.

PM_{2,5}-mittauksia on tarpeen jatkaa kiinteällä mittausasemalla Kotkansaarella ja säännöllisin väliajoin siirrettävällä mittausasemalla, liikenteen vaikutuspiirissä, satama-alueilla sekä puunpolton ilmanlaatuvaikutusten seuraamiseksi tiiviisti rakennettujen omakotialueiden lähistöllä.

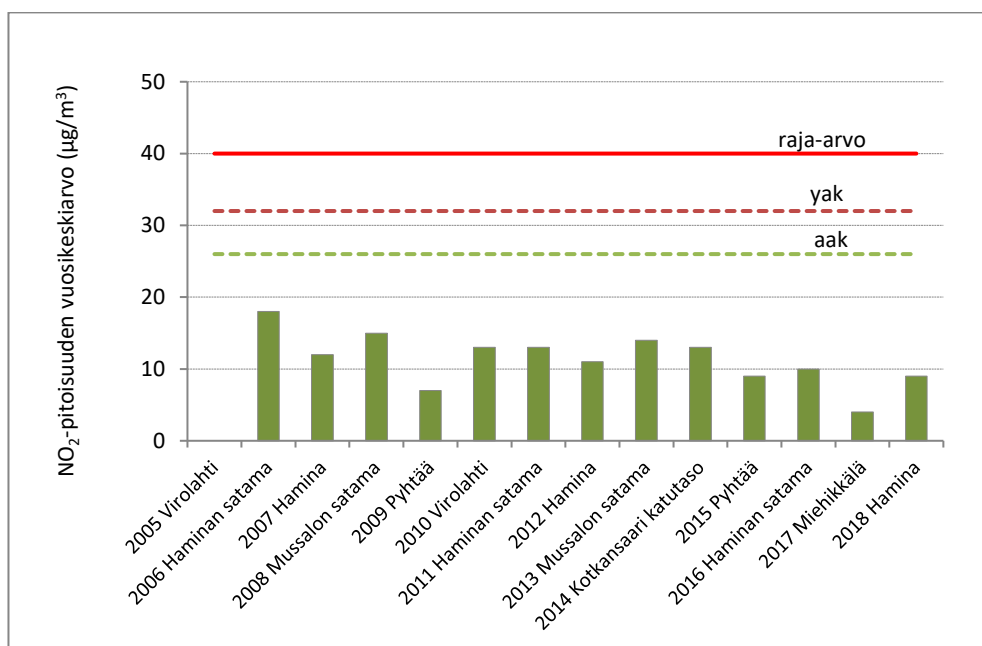
Typen oksidit (NO_x)

Typen oksideja muodostuu kaikessa palamisessa, liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden päästöistä. Korkeimmat typen oksidien pitoisuudet mitataan yleensä suurimpien kaupunkien keskusta-alueilla, liikenteen ruuhka-aikoina ja tyyninä pakkaspäivinä, jolloin myös energiantuotannon päästöt ovat suurimmillaan. Eniten terveyshaittoja aiheutuu typpidioksidista (NO₂), joka voi lisätä hengityselinoireita erityisesti astmatikoilla ja lapsilla. Korkeina pitoisuuksina typpidioksidi supistaa keuhkoputkia ja voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle tai siitepölylle. Se aiheuttaa myös rehevöitymistä ja happamoitumista. Typpidioksidi on osallisena myös toisen ilmansaasteen, otsonin, muodostumisessa.

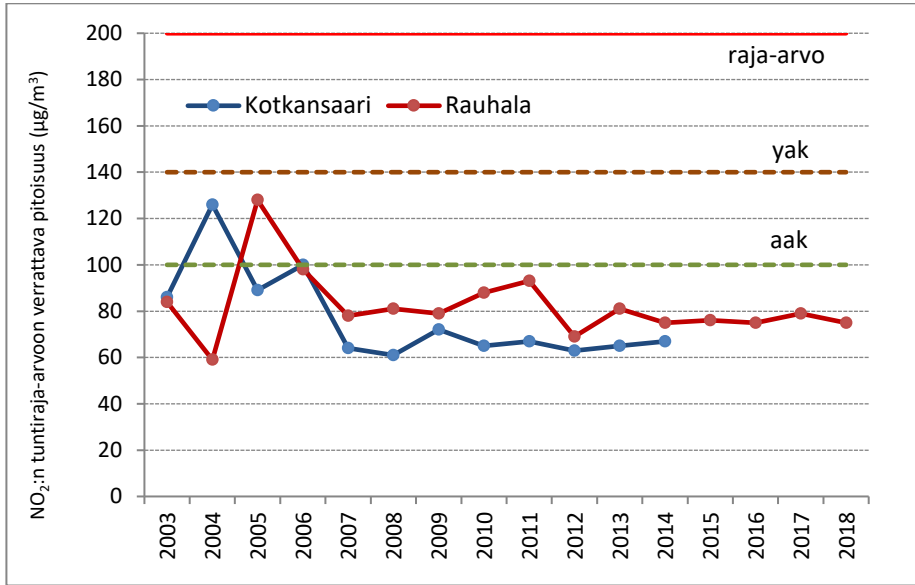
Typpidioksidin vuosi- ja tuntipitoisuuksille määritellyt arviointikynnykset eivät ole ylittyneet Kotkan mittausasemilla eivätkä siirrettävän mittausaseman sijoituspaikoilla vertailujaksolla 2014–2018. Alemman arviointikynnyksen pitoisuustaso on ylittynyt tuntipitoisuuksien osalta Rauhalassa viimeksi vuonna 2005 ja Kotkansaarella vuonna 2004. Typenoksidien mittauksista luovuttiin Kotkansaarella kokonaan vuonna 2015. (kuvat 12–15)



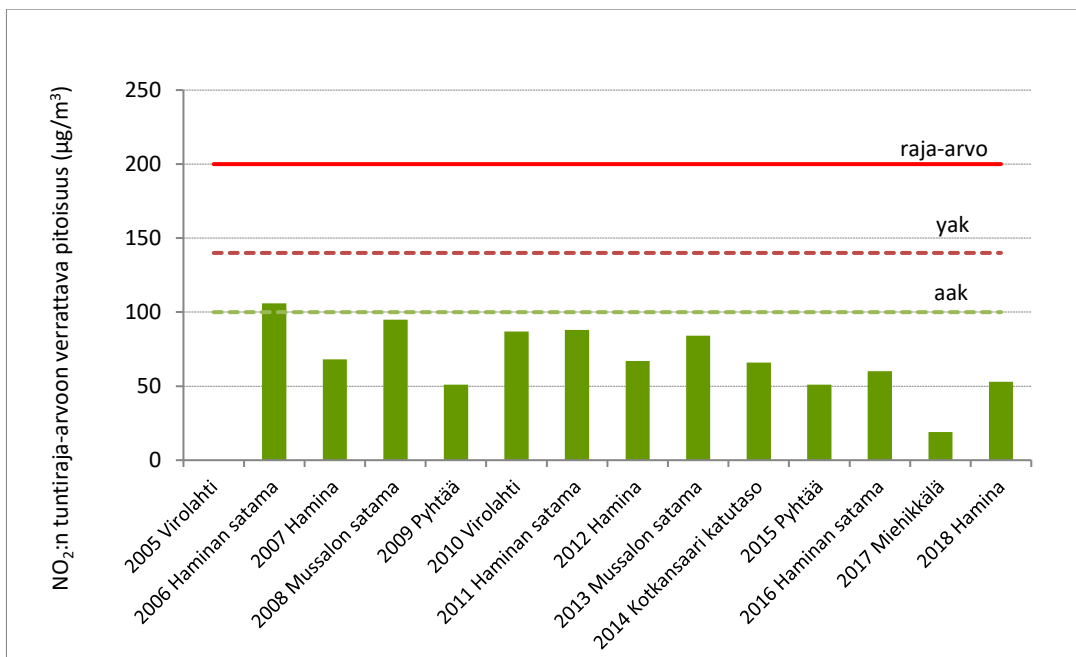
Kuva 12. Typpidioksidin vuosiarvot kiinteillä mittausasemilla suhteessa vuosiraja-arvoon ja arviointikynnyksiin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 13. Typpidioksidin vuosiarvot siirrettävällä mittausasemalla suhteessa vuosiraja-arvoon ja arviointikynnyksiin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 14. Typpidioksidin tuntiarvot kiinteillä mittausasemilla suhteessa arviointikynnyksiin (µg/m³).



Kuva 15. Typpidioksidin tuntiarvot siirrettävällä mittausasemalla suhteessa arviointikynnyksiin (µg/m³).

NO₂ johtopäätökset:

Typpidioksidin pitoisuudet nousevat usein tavanomaista korkeammiksi liikenneympäristöissä inversiotilanteissa, kun tuuli on heikkoa ja lämpötilan vuorokausivaihtelut suuria. Tällaisia tilanteita voi muodostua erityisesti korkeapaineen vallitessa, talvi- ja kevätkaaan, kylmien, tyynten pakkasöiden jälkeen. Tällöin päästöjen sekoittuminen ylempiin ilmakerrokseen on heikentynyt ja päästöt pakkautuvat alimpiin ilmakerrokseen. Tähänastisten tulosten valossa NO₂:n seurantarve Rauhalan mittausasemalla on vähentynyt eikä mittauksen jatkamista nähdä siellä enää tarpeellisena. Seurannan jatkaminen edellyttäisi myös uuden laitteen hankintaa. Pitoisuuksien seurannassa riittäviä menetelmiä jatkossa olisivat mallintamistekniikat, päästökartoitukset tai muut vastaavat menetelmät.

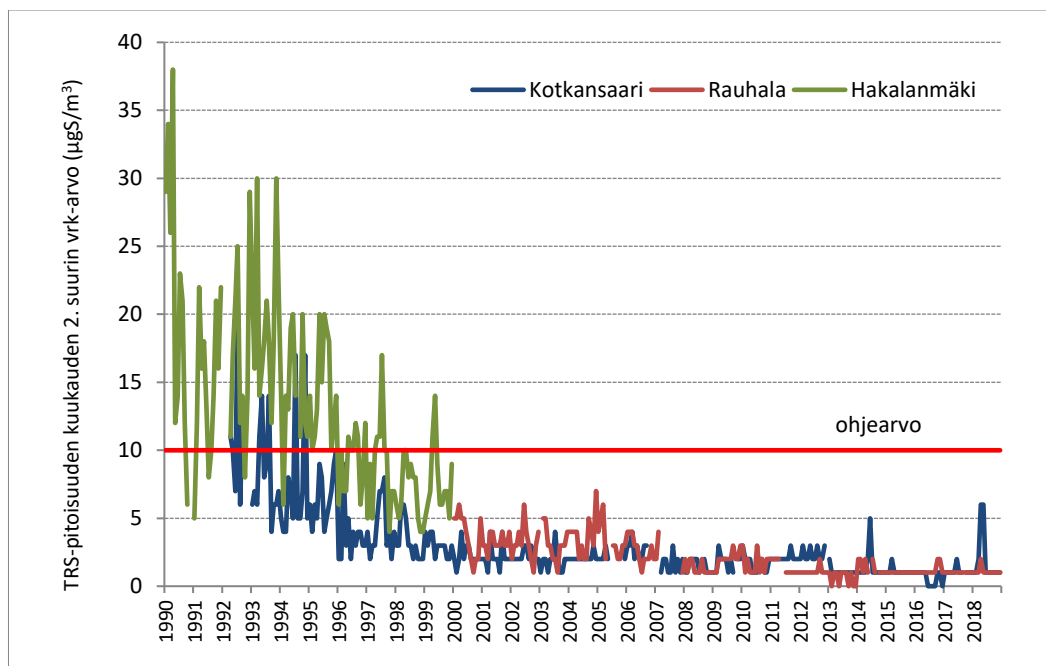
Mittauksia voidaan jatkaa siirrettävällä mittausasemalla kohteissa, joissa tarve typen oksidien pitoisuuden mittaamiselle on ilmeinen.

Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Haisevia rikkiyhdisteitä (**T**otal **R**educed **S**ulphur eli TRS) pääsee ilmaan muun muassa selluteollisuudesta, öljynjalostuksesta, kaatopaikoilta ja jätevedenkäsittelystä. Useat yhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja alentavat siten viihtyisyyttä. Lisäksi ne voivat aiheuttaa silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireita, hengenahdistusta sekä päänsärkyä ja pahoinvointia.

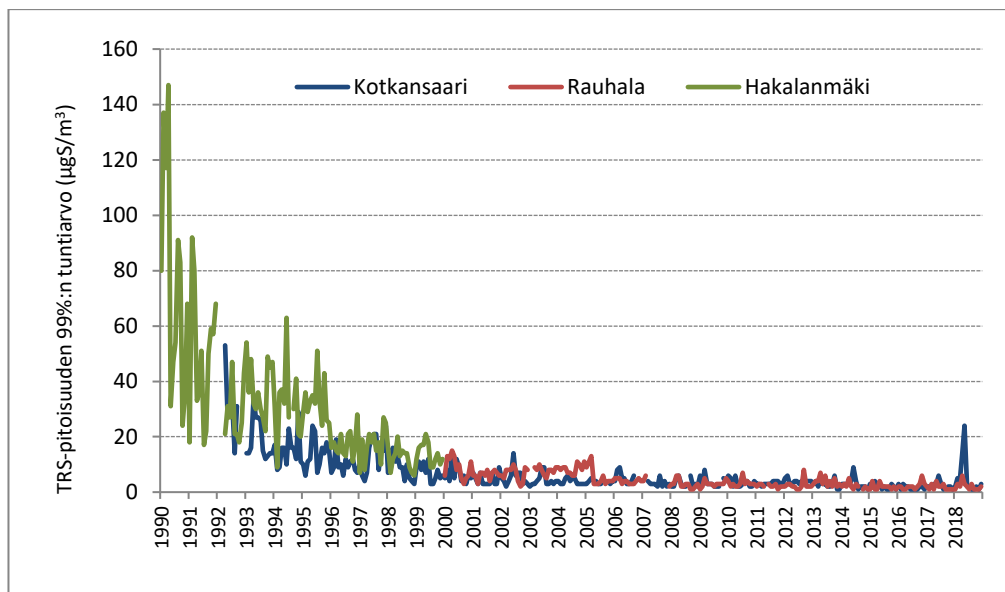
TRS-yhdisteiden pitoisuutta ulkoilmassa ei säädelä EU:ssa, joten sille on käytössä vain kansallinen ohjearvo. Selluteollisuudessa haisevien rikkiyhdisteiden päästöt ovat viime vuosikymmeninä laskeneet ja sen myötä myös ohjearvon ylitykset alkavat olla harvinaisia.

Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuudet voivat nousta tavanomaista korkeammiksi mm. häiriötilanteissa, prosessien ylös-/alasajotilanteissa ja poikkeuksellisten sääolojen kuten inversiotilanteiden tai matalapaineiden yhteydessä. Vuosina 2014–2018 ei Kotkansaarella ja Rauhalassa ole esiintynyt TRS:lle terveydellisin perustein asetetun vuorokausiohjearvon, $10 \mu\text{gS}/\text{m}^3$, ylityksiä. Korkeimmillaan ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet ovat olleet 60 % ohjearvosta. (kuva 16)



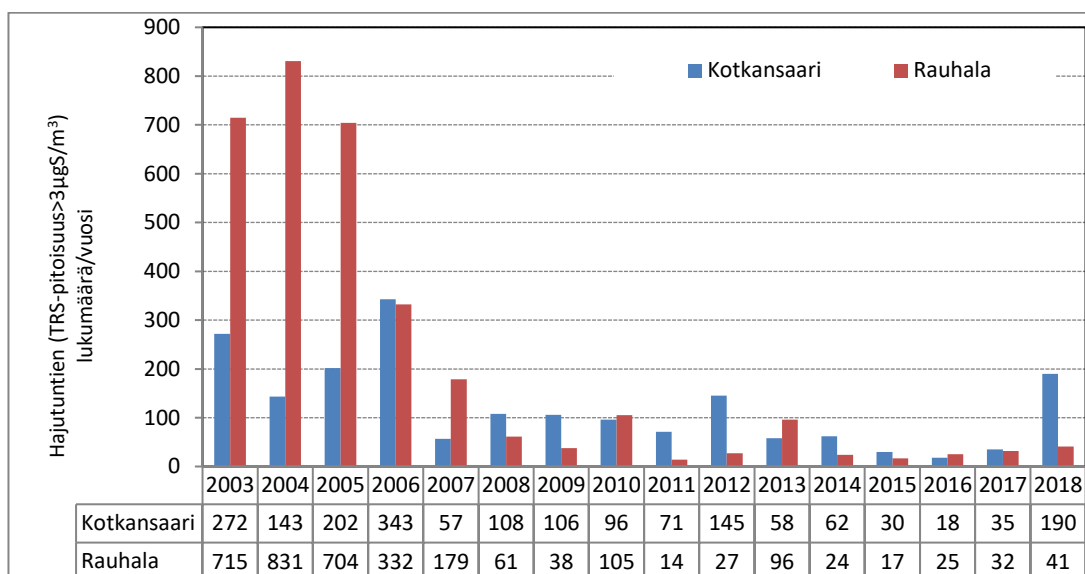
Kuva 16. Haisevien rikkiyhdisteiden ohjearvoon verrannolliset vuorokausiarvot ($\mu\text{gS}/\text{m}^3$).

Ilmanlaadun paraneminen näkyy myös TRS:n lyhytaikaispitoisuuksien pienenemisenä. Selvimmin tilanteen paraneminen näkyy Kotkansaarella, jossa TRS-pitoisuutta on mitattu jo vuodesta 1992 lähtien. Poikkeuksena näyttäytyy vuosi 2018, jolloin Kotkansaarella TRS-pitoisuuksia nostivat erityisesti Kotkamills Oy:n jätevedenpuhdistusprosessin toimintahäiriöt. (kuva 17)



Kuva 17. Haisevien rikkiyhdisteiden 99 % tunti-arvot.

Ohjearvotason alittumisesta huolimatta selluteollisuuden hajurikkiyhdisteet aiheuttavat edelleen ajoittaisia hajuhaittoja. Hajukaasujen käsittelytekniikoiden kehittymisen ja käyttöönoton myötä hajutuntien vuotuiset määrät ovat kuitenkin vähentyneet vielä 2000-luvun alkupuolellakin. Poikkeuksena näyttäytyy vuosi 2018, jolloin aiempaa suurempi hajutuntien määrä Kotkansaarella johtui valtaosin Kotkamills Oy:n jätevedenpuhdistamon toimintahäiriöistä. (kuva 18)



Kuva 18. Hajutunnit vuosina 2003–2018. Hajutunnin rajana on käytetty TRS:n tuntipitoisuutta 3 µgS/m³.

TRS johtopäätökset:

TRS:n vuorokausipitoisuudet eivät ole ylittäneet terveydellisin perustein asetettua ohjearvoa. Päästöjen voimakkaasta pienenemisestä huolimatta hajurikkiyhdisteet aiheuttavat edelleen viihtyvyyteen vaikuttavia hajuhaittoja ja aiheuttavat myös yleisimmin yhteydenottoja asukkailta, minkä vuoksi mittauksen jatkaminen nähdään tarpeellisena molemmilla Kotkan mittausasemilla.

Raskasmetallit, polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) ja bentseeni

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) muodostuu polttoaineiden epätäydellisen palamisen yhteydessä. Niitä pääsee ilmaan kaikessa orgaanisen aineen palamisessa, mutta kaupunki-ilmassa merkityksellisimmät lähteet ovat puun pienpolton savukaasut ja tieliikenteen pakokaasut. Teollisuudenaloista PAH-yhdisteitä pääsee ilmaan mm. valimoista ja koksamoista. Ilmassa PAH-yhdisteet ovat kiinnittyneinä hiukkasiin (PM_{2.5} ja PM₁₀). Monet niistä ovat syöpäriskiä lisääviä.

Tunnetuin ja tutkituin PAH-yhdiste on bentso(a)pyreeni (BaP), jota käytetään myös PAH-yhdisteiden syöpävaarallisuuden merkkiaineena. BaP-pitoisuuden vuosikeskiarvo ilmassa ei saa ylittää tavoitearvoa 1 ng/m³. Arviointikynnykset ylittäviä ja tavoitearvoa hipovia ja jopa sen ylittäviä pitoisuustasoja on mitattu muualla Suomessa paljon polttopuuta käyttävillä pientaloalueilla sekä terästeollisuuslaitosten tuntumassa Raahessa.

PAH-yhdisteet ja bentso(a)pyreeni ym. johtopäätökset:

Tietoisuus puun pienpolton päästöistä ja niiden haitallisuudesta erityisesti kroonisia hengityssairauksia sairastaville ja pienille lapsille on lisääntynyt viimeisen 10 vuoden aikana.

Puun pienpolton ilmanlaatuvaikutusten selvittämiseksi esitetään, että siirrettävä mittausasema sijoitettaisiin yhden vuoden ajaksi tiiviisti rakennetulle, pientalovaltaiselle asuinalueelle. PAH- ja bentso(a)pyreenimittausten sijaan puunpolton päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun pyritään selvittämään pienhiukkasten seurannan avulla.

Puun pienpolton päästöihin pyritään vaikuttamaan muun muassa viestinnällä. Suunnitellaan tiedotuskampanja, jonka avulla lisätään tietoisuutta puunpolton haitoista ja tulisijojen oikeopisista käyttötavoista.

Ilmatieteen laitoksen näkemyksiä ilmanlaadun mittausten tarpeellisuudesta

Ilmatieteen laitos kartoitti vuonna 2014 Suomen nykyistä ilmanlaatuilannetta vuosien 2008–2012 ilmanlaadun mittaustulosten perusteella ja arvioi tulosten perusteella myös seurantarvetta seuranta-alueittain. Selvityksen tarkoituksena oli myös tuottaa tietoa siitä, missä seuranta on erityisen tarpeellista ja missä on mahdollista aikaansaada säästöjä. Selvityksessä tarkasteltiin rikkidioksidin, typpidioksidin, typen oksidien, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin, bentseenin, otsonin, arseenin, kadmiumin, nikkelin ja bentso(a)pyreenin pitoisuustasoja.

Ilmatieteen laitoksen näkemyksen mukaan hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksien jatkuvaa seuranta tarvittaisiin edelleen useissa Suomen kaupungeissa. Sen sijaan rikkidioksidin, hiilimonoksidin, pienhiukkasten, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet alittavat alemman arviointikynnyksen kaikkialla Suomessa, sellaisilla alueilla, joissa kuormitus aiheutuu yksinomaan hajapäästölähteistä. Pienhiukkaspitoisuuksia on Ilmatieteen laitoksen näkemyksen mukaan syytä edelleen tarkkailla terveysvaikutusten vuoksi, mutta muiden edellä mainittujen ilman epäpuhtauksien seurantaan voitaisiin käyttää kevyempiä menetelmiä. Otsonipitoisuuksia tulee tarkkailla pitoisuustasoista riippumatta.

Pistepäästölähteiden aiheuttamien korkeiden rikkidioksidi-, metalli- ja bentso(a)pyreenipitoisuuksien seuranta tulee Ilmatieteen laitoksen selvityksen mukaan jatkaa ympäristölupien mukaisesti. Bentso(a)pyreenipitoisuuksia tulisi kartoittaa tiheillä pientaloalueilla myös pääkaupunkiseudun ulkopuolella tiedon kartuttamiseksi ja mittaustarpeen varmistamiseksi. (Ilmanlaadun seurantarvetteen arviointi, Ilmatieteen laitos, 10.9.2014).

Ilmatieteen laitoksen laatimassa Kotkan-Haminan seudun ilmanlaadun seurantasuunnitelmassa vuodelta 2004 on todettu mm. seuraavaa:

- Etelä-Kymenlaakso kuuluu bentseenipitoisuuksien arvioimisessa Etelä-Suomen seuranta-alueeseen. Yleinen bentseenipitoisuuksien taso jää todennäköisesti Kotkan ja Haminan taajama-alueilla sekä varsinkin Miehikkälässä, Pyhtäällä ja Virolahdella alle alemman arviointikynnyksen.
- Ilmatieteen laitoksen mukaan Kotkan-Haminan seudulla ei ole tarvetta hiilimonoksidin ja otsonin pitoisuusseurantaan.

6. ESITYS ILMANLAADUN SEURANNAN JÄRJESTÄMISEKSI VUONNA 2020

6.1 Seurannan tavoitteet

- täyttää kuntien velvollisuus huolehtia paikallisten olojen edellyttämästä ilmanlaadun seurannasta asianmukaisin menetelmin (YsL 143 §)
- täyttää toiminnanharjoittajille niiden ympäristöluvuissa annetut ilmanlaadun tarkkailuvelvoitteet
- arvioida paikallista ilmanlaatua suhteessa raja- ja ohjearvoihin
- välittää kuntalaisille ajantasaista tietoa ilmanlaadusta, ilmanlaadun terveysvaikutuksista ja ilmanlaadun kehittymisestä ja tiedottaa siitä reaaliaikaisesti
- tuottaa ilmanlaadun mittaustietoa kaupunki- ja liikennesuunnittelun tarpeisiin
- tuottaa ilmanlaadun mittaustietoa erilaisten tutkimusten, YVA-hankkeiden ja laitosten ympäristölupamenettelyn tarpeisiin ja ilmansuojeluun liittyvien päätösten perusteeksi
- arvioida ilmanlaadun kehittymistä pitkällä aikavälillä
- selvittää erilaisten päästövähennystoimien ja muiden ilmansuojelutoimenpiteiden tehokkuutta ja vaikutusta ilmanlaatuun

6.2 Mittausasemat ja tarkkailtavat ilman epäpuhtaudet

Ilmanlaatua tarkkaillaan suurelta osin nykyisellä mittausverkostolla ja – kalustolla. Yhteistarkkailuun osallistuvat toiminnanharjoittajat ja kunnat nimetään tarkkailusta laadittavaan sopimukseen.

6.2.1 Mittausasemat ja niiden sijainti

kiinteät mittausasemat (2 kpl): Rauhala (Rauhalan ala-asteen piha Ratakadun vaikutuspiirissä) ja Kotkansaari (pääkirjaston katto, +13 m)
siirrettävä mittausasema (1 kpl)

Siirrettävä mittausasema sijoitetaan vuodeksi 2020 Kotkaan, asuinalueelle, jossa on runsaasti puun pienpolttoa.

6.2.2 Tarkkailtavat ilman epäpuhtaudet ja sääparametrit

1. Hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset (PM₁₀ ja PM_{2.5})

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvolle annettu alempi arviointikynnys on ylittynyt Rauhalan mittausasemalla (ylitykset vuosina 2014, 2016 ja 2018). Rauhalassa mittauksia on edelleen tarpeen jatkaa. Kotkansaaren mittausasemalla jatketaan vuonna 2018 aloitettua pienhiukkasten seurantaan. Mittauksilla seurataan pienhiukkasten alueellista taustatasoa, kaukokulkemina leviäviä pienhiukkasia ja läheisen suurteollisuuden pienhiukkaskuormituksen vaikutusta pitoisuustasoihin. Siirrettävällä mittausasemalla jatketaan edelleen sekä hengitettävien hiukkasten että pienhiukkasten mittauksia.

2. Typen oksidit

Typidioksidin vuosi- ja tunti-arvot eivät ole viime vuosina ylittäneet alemmaa arviointikynnystä. Viimeisin ylitys on vuodelta 2005, jolloin typidioksidin tuntiarvo ylitti alemman arviointikynnyksen Rauhalassa. Kotkansaaren mittausasemalla typen oksidien mittaukset lopetettiin vuonna 2015, koska mitatut pitoisuudet olivat olleet suhteellisen pieniä eivätkä saadut tulokset ole enää tuoneet lisäarvoa mittauksille. Typen oksidien mittauksia ei ole enää tarpeen jatkaa myöskään Rauhalassa, koska pitoisuudet eivät enää ole lähennelleet voimassa olevia ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja ja pitoisuuksien trendi on ollut lievästi laskeva.

Siirrettävällä mittausasemalla jatketaan edelleen typen oksidien mittauksia.

3. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

Haiseville rikkiyhdisteille ei ole asetettu arviointikynnystä. Terveystieteellisin perustein asetettu ohje-arvo on annettu ainoastaan TRS:n vuorokausipitoisuudelle ja se on vuodelta 1996. Päästöjen huomattavasta laskusta huolimatta selluteollisuuden prosesseista aiheutuu edelleen lyhytaikaista hajukuormitusta, eniten tehtaiden ylös- ja alasajojen yhteydessä sekä erilaisten prosessihäiriöiden aikana. TRS-pitoisuuden mittauksia jatketaan edelleen Rauhalassa ja Kotkansaarella.

4. Sää tiedot

Mittaustulosten tulkinnessa ovat sää tiedot oleellisen tärkeässä asemassa. Nykyiset sääasemat sijaitsevat Kotkansaaren mittausasemalla ja siirrettävällä mittausasemalla ja niistä saadaan tiedot tuulen nopeudesta ja suunnasta sekä ilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Uusia sääasemia ei ole tarpeen hankkia.

5. PAH-yhdisteet ja bentso(a)pyreeni

Polyaromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista ei ole käytettävissä mittaustuloksia Etelä-Kymenlaakson alueelta. Muualla Suomessa saadut tutkimustulokset antavat viitteitä siitä, että pitoisuudet voivat olla korkeita muun muassa sellaisilla alueilla, joilla on runsaasti puun pienpolttoa. PAH- ja B(a)p-mittausten sijaan puunpolton ilmanlaatuvaikutuksia selvitetään yhden vuoden ajan siirrettävällä mittausasemalla, pientaloalueella toteutettavan pienhiukkasmittausten avulla. Mahdollisuuksien mukaan lisätään myös opastusta puhtaammasta puun polttamisesta.

6. Muut selvitykset

Tähän tarkkailusuunnitelmaan eivät sisälly muut ilman epäpuhtauksien vaikutusten arvioimiseksi tehtävät tai esimerkiksi kunkin toiminnanharjoittajan ympäristöluvuissa tehtäväksi määrätyt mittaukset tai erillisselvitykset. Sopimuskaudella mahdollisesti tehtävistä yhteisistä bioindikaattoritutkimuksista tai muista erillisselvityksistä sovitaan osapuolten kesken erikseen.

6.3 Ilmanlaadun tarkkailuverkosto ja -laitteisto vuonna 2020

Vuonna 2020 ylläpidettävät mittausasemat ja mittalaitteet on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Ilmanlaaduin mittausasemat ja mitattavat ilman epäpuhtaudet vuonna 2020.

| mittaus- asema | komponentit | laite | hankinta/lopetus |
|-------------------|--|---|------------------------------|
| Kotkan- saari | PM _{2.5} TRS säättilä | Environnement P101M Environnement AF22M + TRS-konvertteri LSI Spa | 2017 2008 2006 2006 |
| Rauhala | NO _x PM ₁₀ TRS | Environnement AC31M Eberline FH 62IR Environnement AF22M + TRS-konvertteri | 1999/2020 2001 2007 |
| siirrettävä | NO _x PM ₁₀ PM _{2.5} säättilä | Environnement AC31M Environnement P101M Environnement P101M Vaisala WXT | 2005 2005 2010 2015 |

6.4 Investoinnit

Käytössä olevan kaluston vanhin laite on Rauhalan mittausaseman PM₁₀-analysointilaite, joka on hankittu vuonna 2001. Laitteista viisi lähestyy 15 vuoden ikää. Laiterikkoihin ja korjauskelvoittomien laitteiden uushankintoihin varataan rahaa huolto- ja käyttökustannuksista tai haetaan lisämäärärahaa Kotkan kaupungilta. Laitekanta säilytetään muutoin nykyisellään lukuun ottamatta Rauhalassa rikkoutunutta NO_x-analysointilaite, jonka tilalle ei enää hankita uutta laitetta.

6.5 Viestintä ja raportointi

Ilmanlaaduntarkkailun toteutuksesta ja laadunvarmistuksesta, tulosten raportoinnista ja tiedotuksesta vastaa Kotkan kaupungin ympäristöpalvelut. Reaaliaikaiset tiedot mitatuista ilman epäpuh-
tauspitoisuuksista on tähän asti julkaistu Kotkan kaupungin verkkosivuilla ja toimitettu Ilmatieteen
laitoksen ylläpitämälle ilmanlaatusivustolle, www.ilmatieteenlaitos/ilmanlaatu.fi. Ajantasaiset mit-
taustulokset ovat olleet myös saatavissa avoimena datana Ilmatieteen laitoksen Avoin data -palve-
lusta. Kotkan kaupungin nettisivu-uudistuksen yhteydessä mittausdataa ei enää jatkossa tulla siir-
tämään kaupungin omille nettisivuille.

Parhaillaan selvitetään ilmanlaadun mittaustulosten viemistä reaaliaikaiseen pilvipalveluun. Kot-
kan ympäristöpalvelut on mukana pilotissa, jonka tavoitteena on saada mittausdata joko vapaasti
kaikkien tai määriteltujen henkilöiden saataville ja hyödynnettäväksi mobiililaitteilla. Tässä vai-
heessa pilvipalvelun kustannuksista ei ole vielä saatavissa arviota.

Kotkan ympäristöpalvelut laatii mittaustuloksista vuosiraportin, joka julkaistaan sähköisessä muo-
dossa. Raportti toimitetaan kesäkuun loppuun mennessä yhteistarkkailun osapuolille ja muille yh-
teistyökumppaneille. Se julkaistaan myös Kotkan kaupungin verkkosivuilla.

Ilmanlaadusta julkaistavat kuukausikatsaukset välitetään tarkkailuosapuolten lisäksi myös tiedo-
tusvälineille. Myös kuukausikatsaukset julkaistaan verkkosivuilla. Ilmanlaadun raja-arvotason
ylittymisistä tiedotetaan viipymättä sekä tiedotusvälineissä että verkkosivuilla.

7. ARVIO ILMANLAADUN TARKKAILUKUSTANNUKSISTA VUONNA 2020

Tarkkailun vuotuiset kokonaiskustannukset koostuvat 0,5 henkilön työpanosta vastaavista palkka-kustannuksista, laitteiden käyttö- ja huoltokuluista ja niihin liittyvistä koulutus- ja laadunvarmennuskustannuksista sekä mahdollisista uusista kalusto- ja laitehankinnoista.

1. Palkka- ja hallintokustannukset/vuosi noin 28 000 € (ALV 0 %)

0,5 henkilö, sisältäen lomarahat ja SOTU-maksut

10 % hallintokuluja

2. Laitteiden huolto- ja käyttökustannukset/vuosi noin 9 000 € (ALV 0 %)(vuoden 2018 kustannusten mukaan)

- laitteiden huolto- ja ylläpitokustannukset
- matkakustannukset
- koulutuskustannukset

3. Laitehankinnat yht. 0 € (ALV 0 %, hinta-arviot vuoden 2018 tasolla)

- ei etukäteisvarauksia

Kokonaiskustannusten arvio vuodelle 2020 on noin 37 000 € (ALV 0%).

25 000 € ylittävät maksusuudet jaetaan kaikkien muiden tarkkailuosapuolten kesken kunkin tarkkailuosapuolen yhteenlaskettujen päästöjen (hiukkaset, NO_x (NO₂:na) ja TRS) suhteessa.

Kustannusten jakautuminen eri toiminnanharjoittajien kesken riippuu laitosten käyntiasteesta ja päästömääristä. Käyntiasteen muutokset voivat muuttaa huomattavastikin tarkkailukustannusten jakautumista.