

# **Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun kehitys vuosina 2006-2010 sekä esitys ilmanlaadun seurannaksi vuosille 2012-2016**



**JPP Kalibrointi Ky  
2011**

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun kehitys vuosina 2006-2010 sekä esitys  
ilmanlaadun seurannaksi vuosille 2012-2016

Erkki Pärjälä  
Juha Pulkkinen

JPP Kalibrointi Ky  
2011

# POHJOIS-KYMENLAAKSON ILMANLAADUN KEHITYS VUOSINA 2006-2010 SEKÄ ESITYS ILMANLAADUN SEURANNAKSI VUOSILLE 2012-2016

## TIIVISTELMÄ

Tähän julkaisuun on koottu yhteenveto Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun mittaustuloksista ja päästökehityksestä vuosilta 2006-2010. Tulosten pohjalta on tehty esitys ilmanlaadun seurannasta vuosille 2012-2016.

Vuosina 2006-2010 Pohjois-Kymenlaaksossa jatkuvatoimisia ilmanlaadun mittauksia on tehty Kouvolan keskustassa Käsityöläiskadulla, Kuusankoskella Urheilukentäntiellä ja Kuusankosken Mäkikylässä. Mitattavia epäpuhtauksia ovat olleet typen oksidit, pelkistyneet rikkiyhdisteet ja hengitettävät hiukkaset.

Typpidioksidin vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa ovat olleet vuosina 2006-2010 vajaa puolet raja-arvosta  $40 \text{ ug/m}^3$ . Myös tuntiraja-arvo  $200 \text{ ug/m}^3$  alittuu selvästi. Typen oksidien pitoisuustaso Kouvolaan alittaa nykyisellään myös kasvillisuusvaurioiden arviointiin annetun kriittisen tason  $30 \text{ ug/m}^3$  vuosikeskiarvona. Typpidioksidin pitoisuudet eivät myöskään ole vuosina 2006-2010 ylittäneet kansallisia tunti- ja vuorokausiohjearvoja.

Kouvolan keskustassa mitatut typpidioksidipitoisuudet ovat valtaosin peräisin tieliikenteestä, mikä näkyy pitoisuuksien viikko- ja vuorokausivaihtelussa. Korkeimpia pitoisuuksia on mitattu talvella sekä keväällä ja syksyllä aamuliikenteen aikaan klo 7-8.

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot ovat vuosina 2006-2010 olleet pääosin noin 1/3 raja-arvosta  $40 \text{ ug/m}^3$ . Sen sijaan hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot ovat Kouvolan keskustassa vuotta 2010 lukuun ottamatta ylittäneet raja-arvotason  $50 \text{ ug/m}^3$ . Ylityksiä on mitattu myös Kuusankosken Mäkikylässä. Virallisesti hengitettävien hiukkasten raja-arvo ei kuitenkaan ole ylittynyt millään mittausasemalla, kun otetaan huomioon ilmanlaatuasetuksen mukainen sallittujen ylitysten määrä 35 kpl/vuosi. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot ovat Kuusankosken keskustassa jääneet maaliskuuta 2007 lukuun ottamatta myös alle kansallisen ohjearvotason  $70 \text{ ug/m}^3$ . Myöskään Kuusankosken Mäkikylässä ohjearvoylityksiä ei ole mitattu kahta yksittäistä kuukautta lukuun ottamatta.

Kouvolan keskustassa ja vähäisemmässä määrin myös Kuusankosken Mäkikylässä hengitettävien hiukkasten viikko- ja vuorokausijakaumissa havaitaan tieliikenteen vaikutukset. Pitoisuushuiput ajoittuvat aamuliikenteen aikaan klo 7-9. Selvästi korkeimmat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet Kouvolan keskustassa on vuosittain mitattu maaliskuusta huhtikuussa ns. katupölykauden aikana.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet ovat vuosina 2006-2010 alittaneet hyvin selvästi ohjearvotason  $10 \text{ ug/m}^3$ . Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo on hieman laskenut tarkastelujakson aikana. Mitatuissa pitoisuuksissa ei havaittu mitään selvää viikko- tai vuorokausivaihtelua.

Jossain määrin korkeampia pitoisuuksia on mitattu keväällä, kesällä ja alkusyksystä. Tämä voi johtua paikallisista leviämisolosuhteista.

Vuosina 2009-2010 Kouvolassa on mitattu kampanjaluonteisesti bentseenipitoisuuksia kuudella alueella. Pitoisuustasot ovat jääneet hyvin selvästi alle raja-arvotason 5 ug/m<sup>3</sup>.

Ilmanlaatuindeksillä kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu on luokitunut hyväksi keskimäärin 84 % ajasta vuosina 2006-2010. Huono tai erittäin huono ilmanlaatu on ollut alle 1 % ajasta. Ilmanlaatuindeksillä kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu on hieman parantunut vuodesta 2006 vuoteen 2010. Eniten Kouvolan keskustan ilmanlaatuun vaikuttaa tieliikenne. Huonoimmillaan ilmanlaatu on maaliskuussa katupölyn vuoksi.

Kuusankosken Mäkikylässä ilmanlaatu ilmanlaatuindeksillä kuvattuna on ollut hyvä lähes koko ajan vuosina 2006-2010.

Typen oksidien ja hiukkasten päästöt alueella eivät ole merkittävästi muuttuneet vuosina 2006-2010. Tärkeimmät pistemäiset päästölähteet ovat UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtaat Kuusankoskella ja Kymin Voima Oy:n voimalaitos. Tieliikenteen ja erilaisten hajapäästöjen osuus kokonaispäästöistä on kuitenkin merkittävä erityisesti hiukkaspäästöissä.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat alentuneet lähes puoleen vuodesta 2006 vuoteen 2010. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöjä alueella nykyisellään aiheuttaa lähinnä vain UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtaat Kuusankoskella.

Selvityksessä arvioitiin ilmanlaadun mittaustarvetta alueella mm. ilmanlaatuasetuksen mukaisten arviointikynnysten avulla. Niiden mukaan alueella ei olisi tarvetta typpidioksidin jatkuvatoimisiin mittauksiin. Sen sijaan hengittävien hiukkasten mittaukset etenkin Kouvolan keskustassa ovat tarpeen. Vuosien 2009-2010 tulosten perusteella bentseenimittauksiin alueella ei olisi tarvetta.

Ilmanlaadun mittaustarvetta arvioitiin lisäksi myös laajemmin alueellisesta ja paikallisista lähtökohdista. Näistä lähtökohdista on päädytty esittämään, että Kouvolan keskustassa on tarpeen jatkaa typen oksidien ja hengittävien hiukkasten jatkuvatoimisia mittauksia. Myös pelkistyneiden rikkiyhdisteiden mittausta Kuusankoskella on toistaiseksi perusteltua jatkaa, vaikka pitoisuudet ovatkin viime vuosina olleet alhaisia. Hengittävien hiukkasten mittaus Kuusankosken Mäkikylässä esitetään lopetettavaksi. Tästä vapautuvaa mittauskalustoa voitaisiin käyttää pienhiukkasten mittaukseen Kouvolan keskustassa 2-3 vuoden ajan. Hengittävien hiukkasten kampanjaluonteisia mittauksia suositellaan tehtäväksi tulevina vuosina Kuusankosken, Myllykosken ja Inkeröisen keskusta-alueilla. Bentseenimittauksia lähinnä omakotialueilla, joilla on paljon pienpolttoja, on syytä jatkaa kampanjaluonteisina esim. vuonna 2015.

# SISÄLLYSLUETTELO

## Esipuhe

1	Ilman epäpuhtauksien terveys- ja ympäristövaikutukset.....	1
1.1	Yleistä.....	1
1.2	Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ).....	1
1.3	Typenoksidit (NO ja NO <sub>2</sub> ).....	2
1.4	Otsoni (O <sub>3</sub> ).....	2
1.5	Hiilimonoksidi (CO).....	3
1.6	Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS).....	3
1.7	Hiukkaset (TSP, PM <sub>10</sub> ja PM <sub>2,5</sub> ).....	4
1.8	Metallit.....	4
1.9	Bentseeni (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	5
1.10	Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH).....	5
2	Ilmanlaatumormit Suomessa.....	6
2.1	Ohjearvot.....	6
2.2	Raja-arvot ja kriittiset tasot.....	6
2.3	Tiedotus- ja varoituskynnykset.....	7
2.4	Tavoitearvot ja altistumisen vähentämistavoitteet.....	8
2.5	Arviointikynnykset.....	9
3	Ilmanlaadun mittaukset Pohjois-Kymenlaaksossa.....	11
4	Ilmanlaadun kehitys.....	13
4.1	Yleistä.....	13
4.2	Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> ).....	13
4.3	Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> ).....	20
4.4	Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS).....	28
4.5	Bentseeni (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ).....	32
4.6	Ilmanlaatuindeksi.....	32
5	Päästöjen kehitys Pohjois-Kymenlaaksossa.....	37
5.1	Yleistä.....	37
5.2	Päästöt Kouvolassa.....	38
5.3	Päästöt Iitissä.....	43
6	Ilmanlaadun seurantarve Pohjois-Kymenlaakossa.....	46
6.1	Yleistä.....	46
6.2	Mittaustulokset suhteessa arviointikynnyksiin.....	46
6.2.1	Yleistä.....	46
6.2.2	Typpidioksidi ja typen oksidit.....	47
6.2.3	Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> ).....	49
6.2.4	Bentseeni.....	52
6.3	Ilmanlaadun seurantarve kansallisista lähtökohdista.....	52
6.4	Ilmanlaadun seurantarve paikallisista lähtökohdista.....	54
7	Esitys Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun seurannaksi vuosille 2012-2016.....	55
8	Käytetty aineisto.....	58

## TILASTO-OSA

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun mittauksien tunnusluvut vuosilta 2006-2010 .....	61
Kouvolan keskustan ja Kuusankosken Mäkikylän ilmanlaatuindeksit vuosilta 2006-2010 .....	68
Päästöt Kouvolassa vuosina 2006-2010 .....	78
Päästöt litissä vuosina 2006-2010 .....	81

## Esipuhe

Pohjois-Kymenlaaksossa nykyisenkaltaiset säännölliset ilmanlaadun mittaukset on aloitettu vuonna 1991. Kouvolan keskustan ilmanlaadun seurannan ohella mittaukset 1990-luvulla aina 2000-luvun puoliväliin saakka keskittyivät pitkälti selluteollisuuden vaikutusten seurantaan Kuusankoskella ja Anjalankoskella. Mitattavat epäpuhtaudet ovat olleet ensisijaisesti rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>), haisevat rikkiyhdisteet (TRS), typen oksidit (NO/NO<sub>2</sub>) ja kokonaisleijuma (TSP). Hengitettäviä hiukkasia (PM<sub>10</sub>) on mitattu Kouvolan keskustassa. 2000-luvun puolivälissä mm. selluteollisuuden vaikutusten seurantaan liittyneitä rikkidioksidin, haisevien rikkiyhdisteiden ja typen oksidien mittauksia alueella on lopetettu. Pohjois-Kymenlaakson nykyinen ilmanlaadun mittausverkosto on muotoutunut vuosina 2006-2007.

Vuosina 2009-2010 Kouvolaassa on mitattu Ilmatieteen laitoksen toimesta aromaattisten hiilivetyjen (VOC) ja ETBE:n (etyyli-tert-butyylietteri) pitoisuuksia Kouvolan keskusta-alueella ja Myllykoskella.

Vuonna 2009 Kouvolan ja Iitin alueelle on tehty alueelliset leviämismallilaskelmat typen oksideille ja hiukkasille. Laskelmat ovat kattaneet energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen päästöt.

Tähän yhteenvetoon on koottu tulokset Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun mittauksista vuosilta 2006-2010 eli ajankohdalta, jolloin käytössä on ollut nykyinen mittausverkostoa, sekä päästötiedot vastaavalta ajalta. Mittaustulosten, päästötietojen ja leviämismallilaskelmien tulosten perusteella on koottu ilmanlaatuasetuksen mukainen esitys ilmanlaadun seurantaraportista vuosille 2012-2016. Arvioinnissa on otettu huomioon myös Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/50/EY ilmanlaadusta ja sen parantamisesta, joka tuli voimaan Suomen kansallisessa lainsäädännössä vuonna 2011 asetuksena ilmanlaadusta (38/2011).

Työ on tehty JPP Kalibrointi Ky:ssä. Yhteenvetoon ja seurantasuunnitelman on laatinut FM Erkki Pärjälä. Työhön, mm. mittaustulosten käsittelyyn, on osallistunut myös Ins. (AMK) Juha Pulkkinen. Esitetyistä johtopäätöksistä ja suosituksista vastaavat tekijät.

# 1. Ilman epäpuhtauksien terveys- ja ympäristövaikutukset

## 1.1 Yleistä

Ilman epäpuhtauksia ovat ihmisen toiminnasta tai luonnosta peräisin olevia hiukkasia ja kaasumaisia aineita. Kaupunkiympäristössä epäpuhtauksia muodostuu muun muassa liikenteen, energiantuotannon, teollisuuden sekä pienpolton seurauksena. Päästöt voivat levitä ilmamassojen mukana laajoillekin alueille ja Kaakkois-Suomessakin mitataan mm. Keski-Euroopasta ja Venäjältä kaukokulkeutuvia epäpuhtauksia (mm. otsoni ja pienhiukkaset). Epäpuhtauksien haitalliset vaikutukset voivat siis olla paikallisia, alueellisia tai maailmanlaajuisia. Epäpuhtaudet voivat poistua ilmasta kuiva- ja märkälassekumana tai ne voivat reagoida muiden ilmassa olevien aineiden kanssa muodostaen uusia yhdisteitä.

Ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa sekä terveys- että muita ympäristövaikutuksia. Terveyshaittojen laajuuteen vaikuttaa altistumisen taso, eli kuinka paljon ilmassa epäpuhtauksia on ja kuinka kauan niille altistutaan. Altistuminen on suurempaa tyypillisesti erityisesti kaupunkien keskustoissa ja vilkkaasti liikennöityjen teiden ja merkittävien teollisuuslaitosten läheisyydessä, mutta myös asuinalueilla esimerkiksi puun pienpolto saattaa aiheuttaa merkittävää altistumista ilmansaasteille. Terveyshaittojen vakavuuteen vaikuttaa myös ihmisten yksilöllinen herkkyys. Erityisen herkkiä ilmansaasteiden vaikutuksille ovat erityisesti astmaatit, sydän- tai hengityselinsairauksia sairastavat, vanhukset sekä lapset. Pakkanen ja helteet saattavat lisätä terveyshaittoja myös muissa väestöryhmissä sekä pahentaa herkkien väestöryhmien oireita. Ilmansaasteet vaikuttavat myös luonnonympäristöön. Merkittävimpiä ympäristövaikutuksia ovat vesistöjen ja maaperän happamoituminen, rehevöityminen sekä metsäkasvillisuudessa ja viljelykasveissa ilmenevät kasvivauriot sekä ympäristön likaantuminen.

## 1.2 Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Rikkidioksidin merkittävimmät päästölähteet Suomessa ovat energiantuotanto ja selluteollisuus. Rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana muun muassa vähärikkisten polttoaineiden käytön seurauksena. Kohonneita rikkidioksidipitoisuuksia esiintyy nykyään lähinnä vain teollisuuden häiriötilanteiden yhteydessä. Pohjois-Kymenlaaksossa rikkidioksidipäästöt ovat merkittävästi pienentyneet selluteollisuuden vähenemisen myötä 1990- ja 2000-luvuilla.

Rikkidioksidi ärsyttää ylähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Tyypillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistus. Rikkidioksidi lisää

hengitystietulehduksia sekä astmaatikkojen kohtauksia. Pakkanen ja muut hengitysteitä ärsyttävät epäpuhtaudet, kuten hiukkaset, lisäävät rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

Rikkidioksidi reagoi ulkoilmassa muuttuen sulfaateiksi ja rikkihapoksi, jotka happamoittavat maaperää ja vesistöjä kuiva- ja märkälasseumana. Maaperän happamoituminen lisää ravinteiden huuhtoutumista ja vesistöissä happamoituminen voi vaikuttaa kasvi- ja eläinlajistoon. Rikkidioksidi voi vaurioittaa kasvien lehtiä ja neulasia.

### 1.3 Typenoksidit (NO ja NO<sub>2</sub>)

Typenoksideilla (NO<sub>x</sub>) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO<sub>2</sub>). Typenoksideja muodostuu palamisprosesseissa ja suurimpia päästölähteitä ovat tieliikenne ja energiantuotanto. Suurimmillaan pitoisuudet ovat vilkkaasti liikennöidyissä ympäristöissä ruuhka-aikoina ja erityisesti pakkasilmalla talvella ja keväällä.

Typpimonoksidin osuus NO<sub>x</sub>-päästöissä on yleensä suurempi, mutta se hapettuu ilmassa nopeasti typpidioksidiksi. Typpidioksidi on terveysvaikutuksiltaan typpimonoksidia haitallisempi. Se on hengitysteitä ärsyttävä kaasu, joka lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaatikoilla. Typpidioksidi vahvistaa myös muiden ärsykkeiden, kuten kylmän ilman ja allergeenien, vaikutusta.

Typenoksidit aiheuttavat kasvillisuusvaurioita vaikuttaen kasvien lehtiin ja neulasiin. Ne vaikuttavat myös vesistöjen ja maaperän happamoitumiseen ja rehevöitymiseen. Typenoksidit ovat reaktiivisia kaasuja, jotka osallistuvat alailmakehän otsonin muodostumiseen ja vaikuttavat sitä kautta myös ilmastomuutokseen.

### 1.4 Otsoni (O<sub>3</sub>)

Otsonin (O<sub>3</sub>) vaikutus riippuu sen esiintymiskorkeudesta ilmakehässä. Yläilmakehässä sijaitseva otsoni suojaa maapalloa haitalliselta UV-säteilyltä, kun taas alailmakehässä otsoni on haitallinen ilmansaaste. Alailmakehän otsonia ei ole päästöissä suoraan, vaan sitä muodostuu ilmassa auringonsäteilyn vaikutuksesta hiilivetyjen ja typenoksidien kemiallisissa reaktioissa. Suurimmillaan otsonin pitoisuus Suomessa on keväällä ja alkukesästä aurinkoisella säällä. Otsonipitoisuutta lisää Suomessa kaukokulkeutuminen, joten paikallisilla toimilla ei otsonipitoisuuteen voida juuri vaikuttaa. Otsonia on vähemmän kaupunkikeskuksissa kuin maaseutu-ympäristössä, sillä sitä kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden, lähinnä typpimonoksidin kanssa. Eli mitä enemmän typenoksideja ilmassa on, sitä enemmän otsonia kuluu pois. Samalla kuitenkin muodostuu muita

ilmansaasteita. Otsonilla onkin suuri merkitys etenkin typpidioksidin syntymisessä.

Otsoni aiheuttaa limakalvojen ärsytystä ja voi lisätä hengityselinsairaiden yskää tai hengenahdistusta. Oireita esiintyy yleensä suurissa pitoisuuksissa. Otsonin arvioidaan nykyisin olevan pienhiukkasten jälkeen tärkein terveyshaittoja aiheuttava ilmansaaste Suomessa.

Otsonilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia. Se aiheuttaa kasvivaurioita ja lisää kasvien altistumista muille vaurioille kuten tuhohyönteisille. Se voi haitata metsän kasvua sekä lisätä viljelysten satotappioita.

## 1.5 Hiilimonoksidi (CO)

Hiilimonoksidia eli häkää muodostuu epätäydellisessä palamisessa. Ulkoilman hiilimonoksidi on pääosin peräisin tieliikenteen pakokaasuista, mutta päästöjä syntyy myös muussa epätäydellisessä palamisessa. Ulkoilman hiilimonoksidipitoisuudet ovat pienentyneet huomattavasti polttoaineiden, moottoreiden sekä pakokaasujen puhdistuksen kehittymisen myötä.

Hiilimonoksidi on myrkyllistä, sillä se aiheuttaa hapenpuutetta sitoutuessaan veren hemoglobiiniin. Hiilimonoksidille ovat erityisen herkkiä hengityselinsairaat, sydän- ja verisuonitauteja potevat sekä vanhukset, raskaana olevat ja vastasyntyneet. Hiilimonoksidi aiheuttaa keskittymisvaikeuksia, päänsärkyä ja pahoinvointia.

Hiilimonoksidi on pitkäaikainen kaasu. Hiilimonoksidilla on vaikutuksia myös ilmastomuutokseen, sillä se estää metaanin hapettumista.

## 1.6 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneiden, haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) tärkeimmät päästölähteet ovat teollisuus, öljynjalostus sekä jätteenkäsittely. Etenkin selluteollisuus aiheuttaa Suomessa haisevien rikkiyhdisteiden päästöjä. Pohjois-Kymenlaaksossa merkittävimmät haisevien rikkiyhdisteiden päästölähteet ovat UPM-Kymmene Oyj:n Kymen tehtaat. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat Pohjois-Kymenlaaksossa vähentyneet, mutta useat pelkistyneet rikkiyhdisteet haisevat pahalle jo hyvin pieninä pitoisuuksina ja alentavat siten viihtyisyyttä. Niiden vaikutusalue on usein paikallinen päästölähteiden ympäristössä ja korkeita pitoisuuksia esiintyy hyvin lyhytaikaisestikin.

Viihtyvyyden alenemisen lisäksi pelkistyneet rikkiyhdisteet voivat aiheuttaa suoranaisia terveyshaittoja. Yleisimpiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun ärsytysoireet, hengenahdistus sekä päänsärky ja pahoinvointi.

## 1.7 Hiukkaset (TSP, PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>)

Ilmassa on aina hiukkasia. Niiden haitallisuuteen vaikuttavat muun muassa niiden koko ja kemiallinen koostumus, jotka vaihtelevat suuresti. Hiukkasiin on usein sitoutunut erilaisia haitallisia yhdisteitä kuten hiilivetyjä ja raskasmetalleja. Hiukkaset luokitellaan kokonsa mukaan. Kokonaisleijumalla (TSP= Total Suspended Particles) tarkoitetaan pölyä, joka muodostuu hiukkasista joiden halkaisija on <30 µm. Suurin osa tällaisista hiukkasista on kooltaan niin suuria, että ne vaikuttavat lähinnä viihtyisyyteen lisäämällä likaantumista. Ne jäävät ylähengitysteihin ja poistuvat elimistöstä melko tehokkaasti. Ne voivat kuitenkin vahingoittaa kasveja tukkimalla ilmarakoja ja varjostamalla, mikä heikentää fotosynteesiä. Alle 10 µm:n kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäväksi hiukkasiksi. Niistä käytetään lyhennettä PM<sub>10</sub> (PM= Particle Matter). Ne pääsevät kulkeutumaan hengitettäessä alempiin hengityselimiin kuten henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle 2,5 µm:n pienhiukkaset tunkeutuvat keuhkorakkuloihin asti. Niitä kutsutaan pienhiukkasiksi, PM<sub>2,5</sub>.

Ilman hiukkaset voivat olla peräisin sekä suorista että epäsuorista päästöistä. Suorien päästöjen lähteitä ovat energiantuotannon ja teollisuuden prosessit, autojen pakokaasut sekä puun pienpoltto. Nämä päästöt sisältävät pääasiassa pieniä hiukkasia. Osa hiukkasista voi muodostua myös ilmakehässä kaasumaisista yhdisteistä. Taajamien ulkoilman hiukkaset ovat osaksi peräisin epäsuorista lähteistä kuten liikenteen ja tuulen nostattamasta katupölystä ja maaperän eroosiosta. Suomalaisissa taajamissa hiukkasten pitoisuudet ovatkin suurimmillaan keväisin, kun jauhautunutta katuhiikkaa ja nastojen rouhimaa tieainesta nousee ilmaan. Pienhiukkasten pitoisuuksiin voi olla suuri vaikutus myös kaukokulkeumalla mm. laajojen metsäpalojen yhteydessä.

Hiukkaset, erityisesti pienhiukkaset, ovat nykytietämyksen perusteella Suomessa tärkein terveyshaittoja aiheuttava ilman epäpuhtaus. Hiukkasten aiheuttamille terveyshaittoille ovat erityisen herkkiä lapset, vanhuksat sekä astmaa, pitkäaikaista keuhkoputkentulehdusta tai sydäntauteja sairastavat. Kohonneet hiukkaspitoisuudet aiheuttavat astmakohtauksia, keuhkojen toimintakyvyn heikkenemistä, hengitystietulehduksia sekä sydämen toiminnan häiriöitä. Myös kuolleisuus ja sairaalahoitojen määrä voivat lisääntyä hiukkaspitoisuuksien kohotessa.

## 1.8 Metallit

Ilmassa on lähinnä erilaisiin hiukkasiin sitoutuneena erilaisia alkuaineita. Lähinnä terveysvaikutusten vuoksi suurimman mielenkiinnon kohteena ovat olleet arseeni (As) sekä ns. raskasmetalleista lyijy (Pb), kadmium (Cd) ja

nikkeli (Ni). Tärkeimpiä metallien päästölähteitä ovat energiantuotanto (lähinnä kivihiilen, turpeen ja raskaan öljyn poltto) sekä tieliikenne. Paikallisia merkittäviä metallipäästölähteitä ovat eräät metalliteollisuuden laitokset. Merkittävä osa metallikuormituksesta Suomeen tulee kaukokulkeutena.

Ilmassa olevilla alkuaineilla voi periaatteessa olla hyvin erilaisia terveysvaikutuksia. Eräitä metalliteollisuuden paikkakuntia lukuun ottamatta haitallisimpien metallien ja arseenin pitoisuudet Suomessa ovat alhaisia.

## 1.9 Bentseeni (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Bentseeni on haihtuva orgaaninen yhdiste (VOC= Volatile Organic Compounds), joilla tarkoitetaan orgaanisia yhdisteitä, jotka voivat tuottaa ilmassa hapettimia reagoitessaan typenoksidien kanssa. Bentseeni on väritön ja kirkas neste, joka korkean höyrynpaineen vuoksi esiintyy ulkoilman lämpötiloissa kaasuna, kuten muutkin VOC-yhdisteet. Bentseeni on raakaöljyn ainesosa, joten myös bensiini sisältää bentseeniä. Moottoriajoneuvot ovatkin bentseenin suurimpia päästölähteitä, mutta myös bensiinin käsittelyssä ja varastoinnissa muodostuu päästöjä, koska se on haihtuva yhdiste. Bentseeniä muodostuu myös erityisesti epätäydellisen palamisen sivutuotteena mm. puun pienpoltossa.

Ihminen voi altistua bentseenille ilman kautta, mutta myös ruoka ja juomavesi saattaa sisältää bentseeniä. Korkeille bentseenipitoisuuksille altistumisen on havaittu lisäävän syöpäriskiä sekä heikentävän immuunijärjestelmää.

## 1.10. Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)

Monirenkaiset aromaattiset hiilivedyt eli PAH -yhdisteet ovat orgaanisia yhdisteitä, jotka muodostuvat vähintään kahdesta toisiinsa yhdistyneestä kokonaan hiilestä ja vedystä koostuvasta aromaattisesta renkaasta. PAH -yhdisteiden fysikaalis-kemialliset ominaisuudet vaihtelevat huomattavasti, mutta osa PAH -yhdisteistä on helposti haihtuvia. Ne vapautuvat ilmaan ja kulkeutuvat ilmakehässä pitkiä matkoja. PAH -yhdisteet esiintyvät joko kaasumaisessa olomuodossa tai sitoutuneina ilmassa oleviin, aerodynaamiselta halkaisijaltaan 1–2 µm:n kokoihin hiukkasiin. PAH -yhdisteet, jotka sisältävät viisi rengasta tai enemmän havaitaan lähinnä hiukkasiin sitoutuneina, kun taas kaksi tai kolme rengasta sisältävät ovat lähes ainoastaan kaasumaisessa olomuodossa. Vaihtelevuudet olomuodossa liittyvät pääasiassa neljä rengasta sisältäviin PAH -yhdisteisiin, kuten fluoranteeniin, pyreeniin, bentso(a)antraseeniin ja kryseeniin.

Polyaromaattisia hiilivetyjä muodostuu kaikessa palamisessa, erityisesti jos palaminen on epätäydellistä. PAH-yhdisteiden tärkeimpiä päästölähteitä Suomessa ovat tieliikenne ja puun pienpoltto.

PAH -yhdisteet ovat karsinogeenisiä ja lisäävät erityisesti keuhkosityöpään sairastumisen riskiä. PAH -yhdisteiden aiheuttaman syöpäriskin merkkiaineena käytetään bentso(a)pyreeniä. Bentso(a)pyreeni esiintyy hiukkasiin sitoutuneena ja sen pitoisuudet ja vuodenaikaisvaihtelu kuvaavat hyvin kaikkien PAH -yhdisteiden pitoisuuksia.

## 2. Ilmanlaatumormit Suomessa

### 2.1 Ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu kansalliset ohjearvot ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille terveydellisen haitan ehkäisemiseksi. Ohjearvot on annettu rikkidioksidille, typpidioksidille, hiilimonoksidille, haiseville rikkiyhdisteille, hengitettävälle hiukkasille sekä kokonaisleijumalle (Taulukko 1). Ohjearvot ovat pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. Ne on tarkoitettu ohjaamaan viranomaisia ja niitä sovelletaan muun muassa maankäytön ja liikenteen suunnittelussa, rakentamisen ohjauksessa ja ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvoilla on tilastollinen määritelmä ja jotkut niistä sallivat tietyn määrän ylityksiä, ennen kuin ne virallisesti tulkitaan ylittävän.

Taulukko 1. Ilmanlaadun ohjearvot (vnp 480/1996)

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi, $\text{SO}_2$	vuorokausi	80	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Typpidioksidi, $\text{NO}_2$	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	$8 \text{ mg}/\text{m}^3$	kuukauden korkein tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
	tunti	$20 \text{ mg}/\text{m}^3$	kuukauden korkein tuntiarvo
Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	vuorokausi	10	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hengitettävät hiukkaset, $\text{PM}_{10}$	vuorokausi	70	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Kokonaisleijuma, TSP	vuosi	50	vuosikeskiarvo
	vuorokausi	120	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste

### 2.2 Raja-arvot ja kriittiset tasot

Ilmanlaadun epäpuhtauksille on annettu valtioneuvoston asetuksessa (38/2011) *raja-arvot*, jotka määrittelevät ilman epäpuhtauksien suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet ja jotka on alitettava määräajassa (Taulukko 2). Terveystieteellisten haittojen ehkäisemiseksi annetut raja-arvot on säädetty rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, bentseenin ja lyijyn pitoisuuksille. Raja-arvot ovat voimassa

koko EU:n alueella. Kun raja-arvo on alitettu, sitä ei enää saa ylittää. Jos raja-arvo ylittyy, on kunnan välittömästi toimeenpantava suunnitelmia ja ohjelmia, joilla pitoisuuksia pienennetään ja raja-arvojen ylittyminen estetään. Suunnitelmista ja ohjelmista on myös tiedotettava alueen asukkaille. Osalla raja-arvoista on tilastollinen määritelmä, joka sallii tietyn määrän ylityksiä vuosittain.

Rikkidioksidin vuosikeskiarvolle ja talvikauden keskiarvolle, samoin kuin typenoksidien (NO+NO<sub>2</sub>) vuosikeskiarvolle on annettu kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi *kriittiset tasot*, joita ei saa ylittää. Niitä ei sellaisenaan suoraan sovelleta taajama-alueilla.

**Taulukko 2. Ilmanlaadun raja-arvot ja kriittiset tasot (vna 38/2011)**

Yhdiste	Aika	Raja-arvo µg/m <sup>3</sup>	Sallitut ylitykset vuodessa (kpl)	Saavutettava viimeistään
Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	vuosi ja talvi	20 *		15.8.2001
	vuorokausi	125	3	1.1.2005
	tunti	350	24	1.1.2005
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	vuosi	40		1.1.2010
	tunti	200	18	1.1.2010
Typenoksidit, NO+NO <sub>2</sub>	vuosi	30 *		15.8.2001
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 000		1.1.2005
Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	vuosi	40		1.1.2005
	vuorokausi	50	35	1.1.2005
Pienhiukkaset, PM <sub>2,5</sub>	vuosi	25		1.1.2010
Bentseeni, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	vuosi	5		1.1.2010
Lyijy, Pb	vuosi	0,5		15.8.2001
* = kriittinen taso				

## 2.3 Tiedotus- ja varoituskyynykset

Ilmanlaadun tiedotus- ja varoituskyynykset on säädetty valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (38/2011) ja ne määrittelevät tason, jonka ylittyessä väestöä on tiedotettava tai varoitettava (Taulukko 3). *Tiedotuskyynys* on annettu otsonille ja se ilmaisee tason, jota suuremmat pitoisuudet voivat aiheuttaa vaaraa erityisesti herkille väestöryhmille. *Varoituskyynys* kuvaa tasoa, jonka ylittyminen vaarantaa väestön terveyden lyhytaikaisenkin altistumisen seurauksena. Varoituskyynykset on annettu rikkidioksidille, typpidioksidille ja otsonille.

**Taulukko 3. Väestön tiedotus- ja varoituskynnysarvot (vna 38/2011)**

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Varoituskynnys $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rikkidioksidi, $\text{SO}_2$	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typpidioksidi, $\text{NO}_2$	kolme peräkkäistä tuntia	-	400
Otsoni, $\text{O}_3$	tunti	180	240

## 2.4 Tavoitearvot ja altistumisen vähentämistavoitteet

Alailmakehän otsonille on annettu valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (38/2011) tavoitearvot (Taulukko 4). Tavoitearvot määräävät tason, joka pyritään alittamaan pitkällä aikavälillä. Niiden tavoitteena on sekä terveyshaittojen ehkäiseminen että kasvillisuuden suojeleminen (AOT40-arvo).

**Taulukko 4. Tavoitearvot alailmakehän otsonille (vna 38/2011)**

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Sallitut ylitykset	Voimassa
Otsoni, $\text{O}_3$	8 tunnin liukuva keskiarvo (kolmen vuoden keskiarvona)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 päivänä vuodessa	1.1.2010 alkaen
	8 tunnin liukuva keskiarvo (pitkän aikavälin tavoite)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	
Otsoni, AOT40	kesä (viiden vuoden keskiarvona)	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$		1.1.2010 alkaen
	kesä (pitkän aikavälin tavoite)	6000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	-	

Myös ilmassa olevalle arseenille, kadmiumille, nikkeliille ja polyaromaattisille hiilivedyille (PAH-yhdisteet) on annettu tavoitearvot valtioneuvoston asetuksella 164/2007 (Taulukko 5). Näiden yhdisteiden pitoisuudet määritetään hengitettävien hiukkasten massapitoisuudesta. PAH-yhdisteiden merkkiyhdisteenä käytetään bentso(a)pyreeniä.

**Taulukko 5. Tavoitearvot arseenille, kadmiumille, nikkeliille ja PAH-yhdisteille (vna 164/2007)**

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo $\text{ng}/\text{m}^3$	Voimassa
Arseeni, As	vuosi	6	1.1.2013
Kadmium, Cd	vuosi	5	1.1.2013
Nikkeli, Ni	vuosi	20	1.1.2013
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1	1.1.2013

Ilmanlaatuasetuksessa (38/2011) on asetettu *altistumisen pitoisuuskatto ja altistumisen vähennystavoite* ilman pienhiukkasille. Altistuskatolla ja altistumisen vähennystavoitteella pyritään vähentämään ihmisten altistumista korkeille pienhiukkaspitoisuuksille. *Pienhiukkasten altistumisen vähennystavoite* on vuosille 2010-2020 laskennallisesti määriteltävä prosentuaalinen (%) tavoite vähentää pienhiukkasten vuosikeskiarvoa. Altistumisen vähentämistavoite lasketaan keskimääräisen altistumisindikaattorin ( $\times \text{ug}/\text{m}^3$ ) avulla kaupunkitausta-alueella vuosina 2009-2011 mitattavista pitoisuuksista. Jos pienhiukkasten vuosikeskiarvo on enintään  $8,5 \text{ ug}/\text{m}^3$ , vähennystavoite on 0 %.

## 2.5 Arviointikynnykset

Ilmanlaadun seurannan järjestämisessä tulee ottaa huomioon valtioneuvoston asetuksen 38/2011 liitteen 2 ja asetuksen 164/2007 liitteen 1 mukaiset arviointikynnykset (Taulukko 6). Arviointikynnykset on jaettu *alempiin ja ylempiin arviointikynnyksiin*. Pitoisuuksien taso suhteessa arviointikynnyksiin määrittelee valtakunnallisten ilmanlaadun seuranta-alueiden ilmanlaadun seurannan perusvaatimustason. Arviointikynnykset on annettu sekä terveyshaittojen ehkäisemisen että ekosysteemin tai kasvillisuuden suojelemisen näkökulmasta.

**Taulukko 6. Arviointikynnykset terveyden ja ekosysteemin tai kasvillisuuden suojelemiseen (vna 38/2011 ja vna 164/2007)**

Yhdiste	Aika	Terveyshaittojen ehkäiseminen		Ekosysteemin/kasvillisuuden suojeleminen	
		Alempi arviointikynnys ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ylempi arviointikynnys ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Alempi arviointikynnys ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Ylempi arviointikynnys ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	vuorokausi	50	75		
	talvikausi			8	12
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	tunti	100	140		
	vuosi	26	32		
Typenoksidit, NO+NO <sub>2</sub>	vuosi			19,5	24
Hengitettävät	vuorokausi	25	35		
hiukkaset, PM <sub>10</sub>	vuosi	20	28		
Pienhiukkaset, PM <sub>2,5</sub>	vuosi	12	17		
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	5 mg/m <sup>3</sup>	7 mg/m <sup>3</sup>		
Bentseeni	vuosi	2	3,5		
Lyijy, Pb	vuosi	0,25	0,35		

Tuntiarvoja koskevissa arviointikynnyksissä on määritelty tietyt sallitut ylitysmäärät vuodessa, ennen kuin arviointikynnys ko. vuonna ylittyy. Arviointikynnysten ylittyminen määritetään viiden edellisen vuoden pitoisuuksien perusteella. Varsinaisesti arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä.

Pitoisuuksien ylittäessä ylemmän arviointikynnyksen tai ollessa alemman ja ylemmän arviointikynnyksen välissä ilmanlaatua seuranta-alueilla tulee seurata jatkuvien mittauksin. Pitoisuuksien alittaessa alemman arviointikynnyksen ilmanlaadun seuranta voi perustua pelkästään suuntaa-antaviin mittauksiin, leviämismallien käyttöön, päästökartoituksiin tai muihin vastaaviin menetelmiin (esim. vertailu muihin olosuhteiltaan vastaavien alueiden ilmanlaatuun).

### 3. Ilmanlaadun mittaukset Pohjois-Kymenlaaksossa

Pohjois-Kymenlaaksossa on tehty nykyisenkaltaisia jatkuvia ilmanlaadun mittauksia vuodesta 1991 lähtien. Tätä ennen alueella on tehty kampanjaluonteisia mittauksia sekä 1970- että 1980-luvuilla. Vuoden 1991 jälkeen mitattavia epäpuhtauksia ovat olleet rikkidioksidi, typenoksidit, pelkistyneet rikkiyhdisteet, hengitettävät hiukkaset ja kokonaisleijuma (Taulukko 7). Mittausasemien ja mittausten yksityiskohtainen kuvaus löytyy valtakunnallisesta ilmanlaatuportaalista ([www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi) → ilmanlaadun mittaaminen → Kouvolan mittausverkko).

**Taulukko 7. Ilman epäpuhtauksien jatkuvatoimisten mittausten mittauspaikat ja –vuodet Pohjois-Kymenlaaksossa**

	SO <sub>2</sub>	TRS	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	TSP
Inkeroinen, Tehtaanmäki	1992-1995		1992-2001		
Kouvolan keskusta, Hallituskatu 8			1991-2005	1991-2005	
Kouvolan keskusta, Käsityöläiskatu			2006-	2006-	
Kouvola, Ravikylä		1996-2000			
Kuusankosken keskusta, Valtakatu 37					1998-2002
Kuusankoski, Mäkikylä				2007-	
Kuusankoski, Urheilukentäntie	1991-2005	1994-	1991-2005		
Kuusankoski, Voikkaa, Myllytie					1994-2000
Myllykoski, Paperitehtaantie 10	1992-1997		1993-1997		1998-1999, 2001-2002
Myllykoski, Pappilantie 7	1997-2005		1998-2005		
Sähkölaitos	1991				
Ummeljoki	1993-1995				
Valkeala, Lappakosken koulu	1991-2005	1991-2005			1993-2000

Edellä mainittujen jatkuvatoimisten mittausten lisäksi Kouvolan keskusta-alueella ja Myllykoskella on vuosina 2009-2010 mitattu kuudella alueella (Kymen Lukko, Myllykoski, Ratapiha, Sarkola, Tapiontie ja Tähtee) bentseenin, muiden aromaattisten hiilivetyjen ja bensiinin lisäaineena käytettävän etyyli-tert-butyylietterin (ETBE) pitoisuuksia. Lisäksi alueella on tehty laskeumamittauksia kahdessa paikassa vuoden 2005 loppuun saakka.



Kuva 1. Jatkuvat toimiset ilmanlaadun mittausasemat Pohjois-Kymenlaaksossa vuosina 2006-2010.

## 4 Ilmanlaadun kehitys

### 4.1 Yleistä

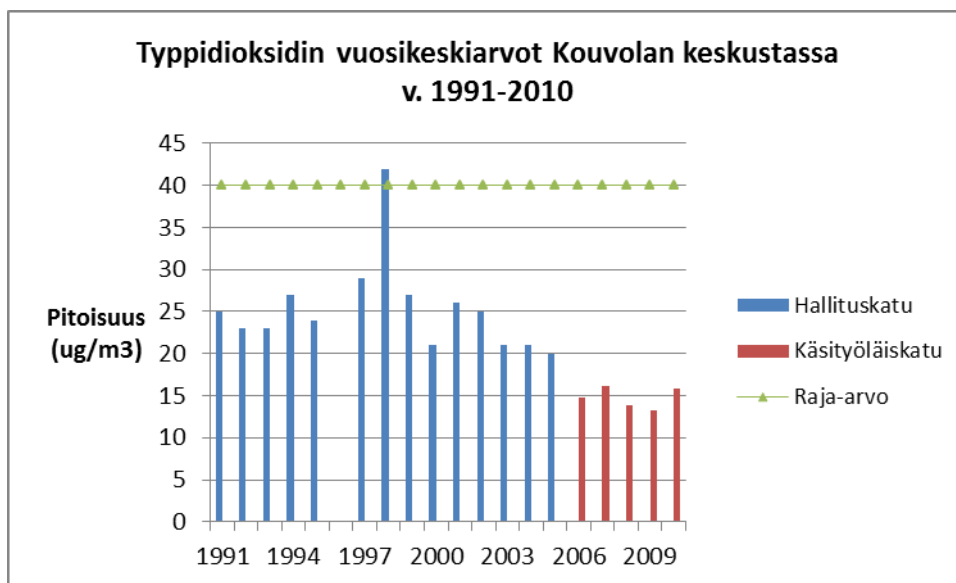
Seuraavassa esitetty Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun kehitys kattaa vuodet 2006-2010 eli ajanjakson, jolloin alueen ilmanlaadun mittausverkosto on ollut nykyinen. Tässä ei käsitellä rikkidioksidin ja kokonaisleijuman pitoisuuksia, koska näiden mittaus on lopetettu jo ennen vuotta 2006.

Mittalaitteiden häiriöistä ja huolloista johtuen mittauksissa on ollut katkoja, joilta mittaustuloksia ei ole käytettävissä. Kaikki tunnusluvut eivät täten ole tilastollisesti edustavia. Tässä tarkastelussa on kuitenkin käytetty kaikkea saatavilla olevaa mittausaineistoa riippumatta sen tilastollisesta edustavuudesta. Tulosten tilastollinen edustavuus ilmenee yksityiskohtaisesti tilasto-osasta tunnuslukutaulukoista.

Koska käytettävissä ei ole ollut alueen tuntikohtaista sääaineistoa, mittaustuloksien ja sääolosuhteiden riippuvuuksia esim. tuulensuuntiin, tuulennopeuksiin ja lämpötilaan ei tässä selvityksessä ole voitu tarkastella.

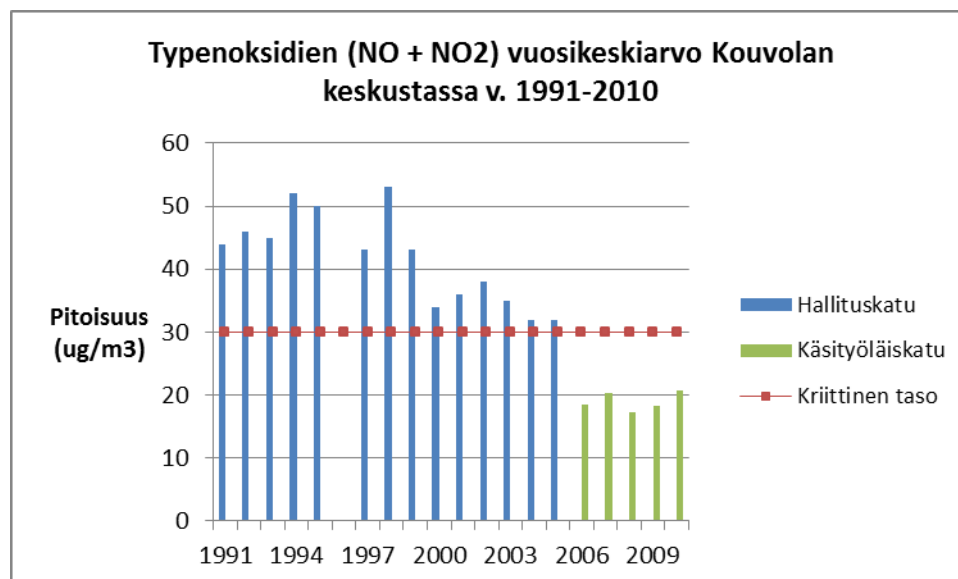
### 4.2 Typpidioksidi (NO<sub>2</sub>)

***Typpidioksidin vuosikeskiarvot*** Kouvolan keskustassa vuosina 2006-2010 ovat olleet vajaa puolet vuosiraja-arvosta 40 ug/m<sup>3</sup>. Pitoisuustasossa ei ole tapahtunut vuosina 2006-2010 selvää kehitystä, eivätkä vuosikeskiarvot ole merkittävästi vaihdelleet eri vuosina (Kuva 2). Typpidioksidin vuosikeskiarvo on pienentynyt 25-40 %, kun mittausasema vuonna 2006 on siirretty Hallituskadulta Käsityöläiskadulle. 2000-luvun alussa typpidioksidin vuosikeskiarvossa on ollut selvästi laskeva trendi.



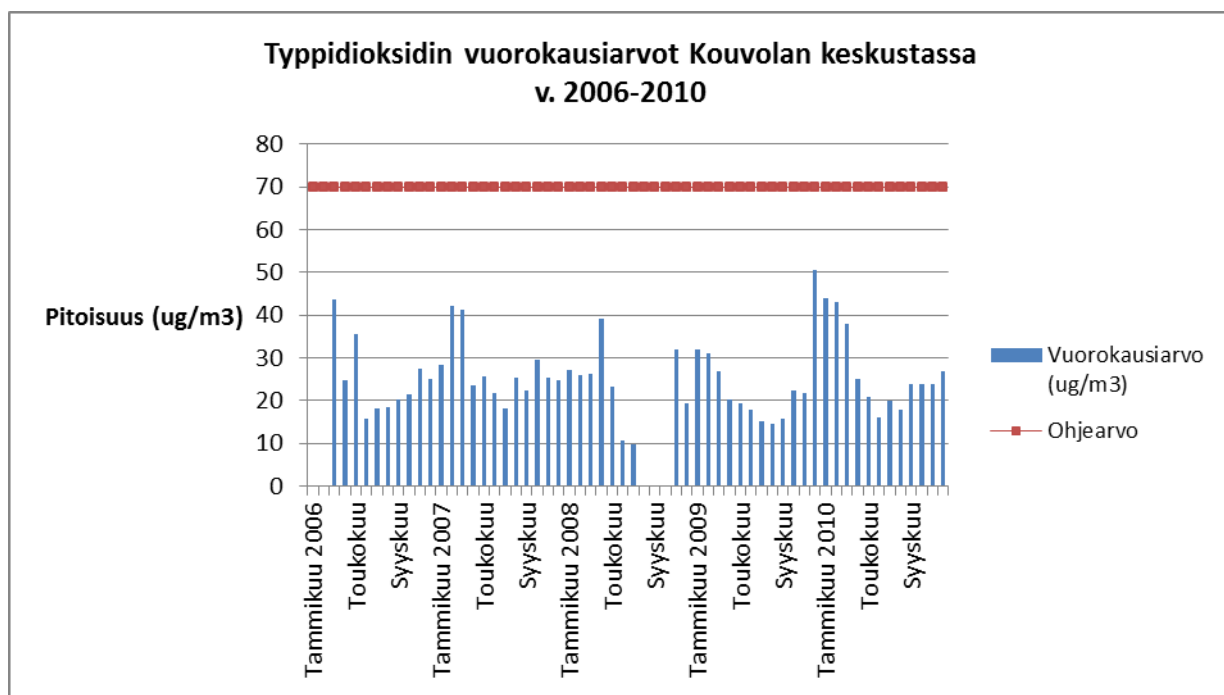
Kuva 2. Typidioksidin vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa.

**Typen oksidien kokonaispitoisuuden ( $NO+NO_2$ ) vuosikeskiarvo** on ollut vuosina 2006-2010 keskimäärin  $2/3$  kriittisestä tasosta  $30 \text{ ug/m}^3$ . Vuosikeskiarvossa on ollut vähäistä vaihtelua, mutta pitoisuustasossa ei ole selkeää muutosta vuosina 2006-2010 (Kuva 3). Typenoksidien vuosikeskiarvo on pienentynyt 30-60 % sen jälkeen, kun mittausasema on siirretty Hallituskadulta Käsimyöläiskadulle. Typenoksidien vuosiraja-arvoa ei sellaisenaan sovelleta taajamissa, vaan se on tarkoitettu kasvillisuusvaurioiden arviointiin laajoilla maa- ja metsätalousalueilla sekä luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla.



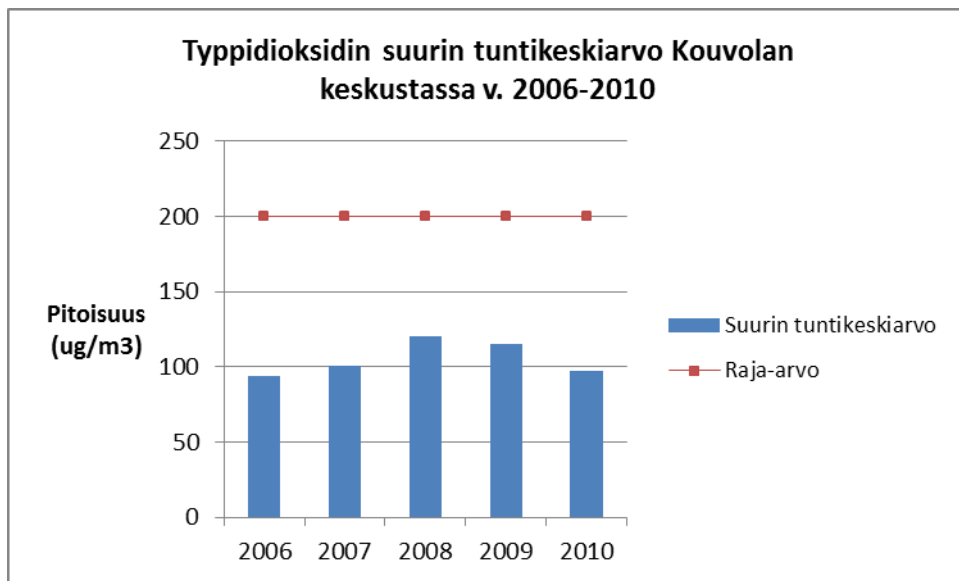
Kuva 3. Typenoksidien vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa.

**Ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin vuorokausiarvot** ovat olleet enimmäkseen noin 60 % ohjearvosta  $70 \text{ ug/m}^3$ . Keskimäärin pitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan talvikuukausina. Korkeimmat vuorokausiarvot on mitattu talvella 2009-2010, joka oli sääolosuhteiltaan kylmempi kuin aiemmat talvet (Kuva 4).



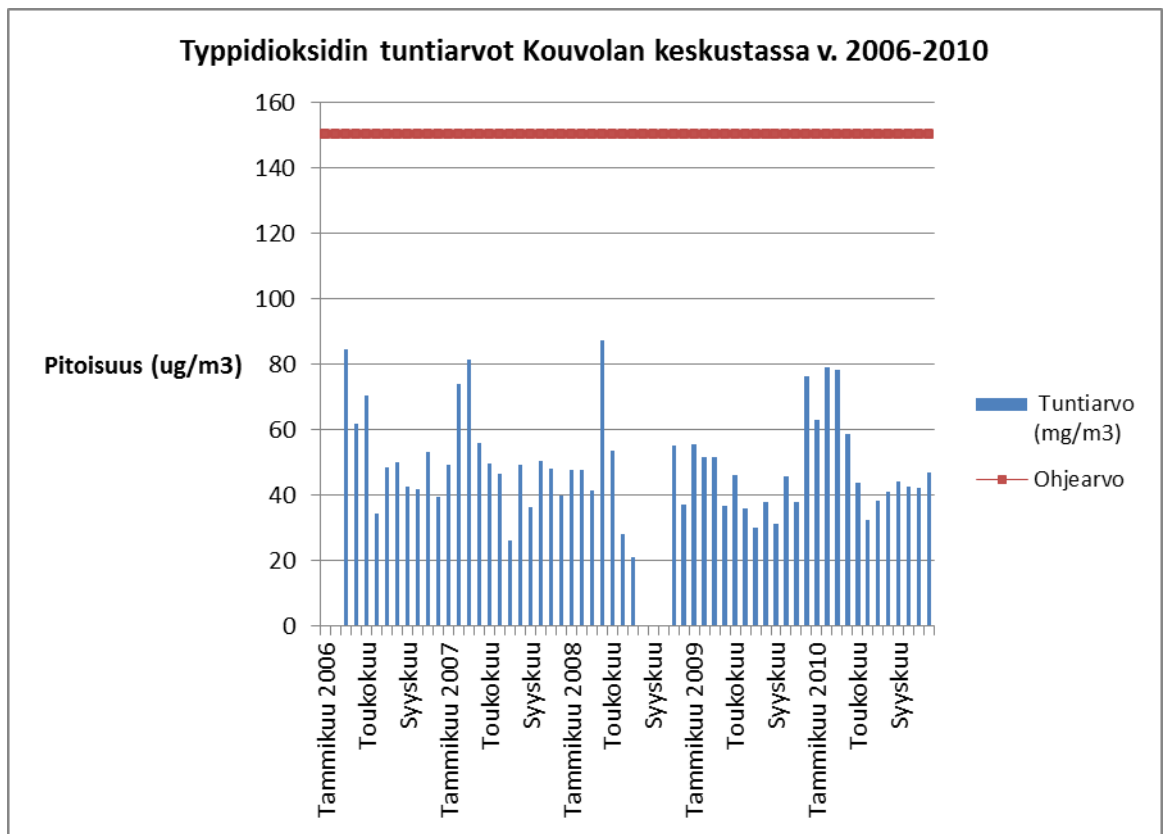
Kuva 4. Typpidioksidin kuukauden toiseksi suurimmat mitatut vuorokausiarvot Kouvolan keskustassa.

**Raja-arvoon verrannolliset typpidioksidin tunti-arvot** ovat olleet noin puolet raja-arvosta  $200 \text{ ug/m}^3$ . Korkeimmat tunti-arvot on mitattu vuosina 2008 ja 2009 (Kuva 5).



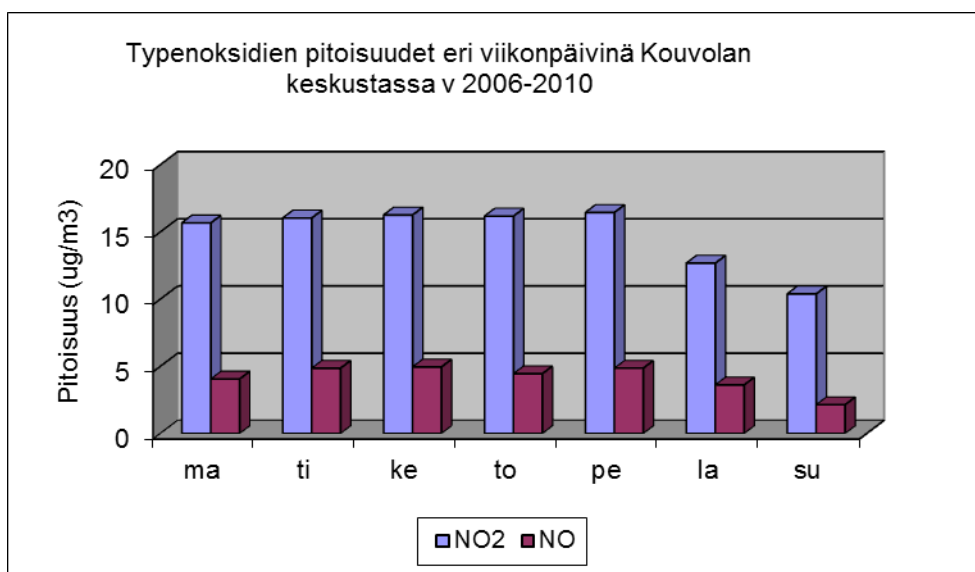
Kuva 5. Typpidioksidin suurin mitattu tuntipitoisuus vuodessa Kouvolan keskustassa.

**Ohjearvoon verrannolliset typpidioksidin tuntiarvot** ovat olleet enimmillään noin puolet ohjearvosta  $150 \text{ ug/m}^3$ . Tuntiarvot ovat olleet korkeimmillaan talvi- ja kevätkausina. Vuonna 2009 tuntiarvot ovat jääneet hieman alhaisemmiksi kuin muina vuosina (Kuva 6).



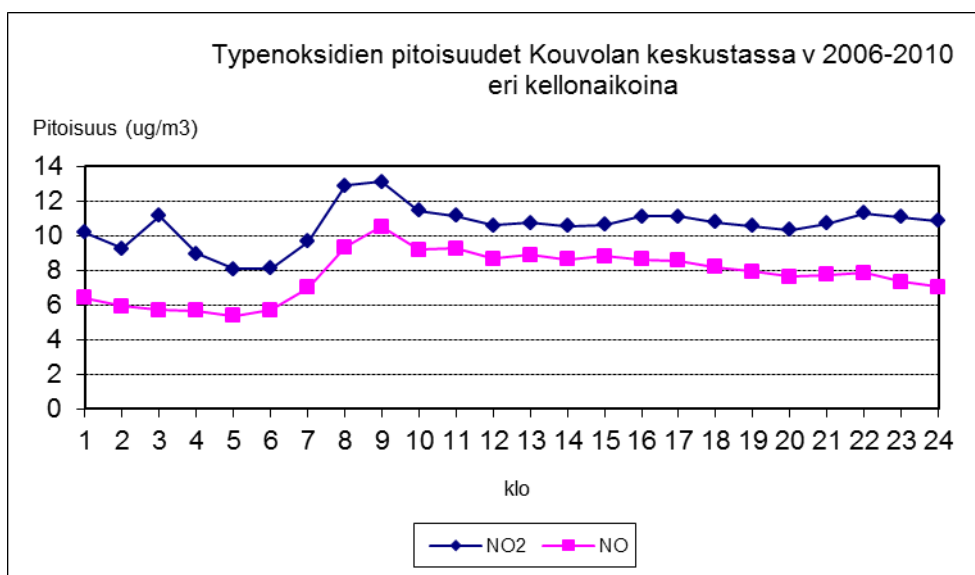
**Kuva 6. Typpioksidin kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste Kouvolan keskustassa.**

Typenoksidien keskimääräiset pitoisuudet Kouvolan keskustassa vuosina 2006-2010 ovat olleet selvästi korkeampia arkipäivinä ma-pe kuin viikonloppuisin (Kuva 7). Arkipäivien välillä ei ole havaittavissa eroja. Alhaisimmillaan pitoisuudet ovat olleet sunnuntaisin, noin 2/3 arkipäivien tasosta. Pitoisuusjakauma noudattaa tyypillistä pitoisuusjakaumaa ympäristössä, missä tieliikenne on tärkein pitoisuuksiin vaikuttava päästölähde.



Kuva 7. Typenoksidien (NO ja NO<sub>2</sub>) keskimääräiset pitoisuudet eri viikonpäivinä Kouvolan keskustassa vuosina 2006-2010.

Tarkasteltaessa typenoksidien keskimääräistä pitoisuusvaihtelua vuorokauden eri kellonaikoina, pitoisuuksissa havaitaan liikenneympäristölle tyypillinen huippu aamulla klo 8-9 (Kuva 8). Iltapäivällä typpidioksidilla on toinen heikosti erottuva pitoisuushuippu klo 16-17 ja illalla kolmas pitoisuushuippu klo 21-22. Alhaisimmillaan pitoisuudet ovat aamuyöllä. Pitoisuusvaihtelu ei kuitenkaan ole kovin voimakasta, mikä indikoi sitä, että mittausaseman tulokset kuvaavat ainakin jossain määrin keskustassa vallitsevaa taustapitoisuutta. Lisäksi varsinaiseksi liikenneasemaksi typpimonoksidin pitoisuudet ovat varsin alhaisia.

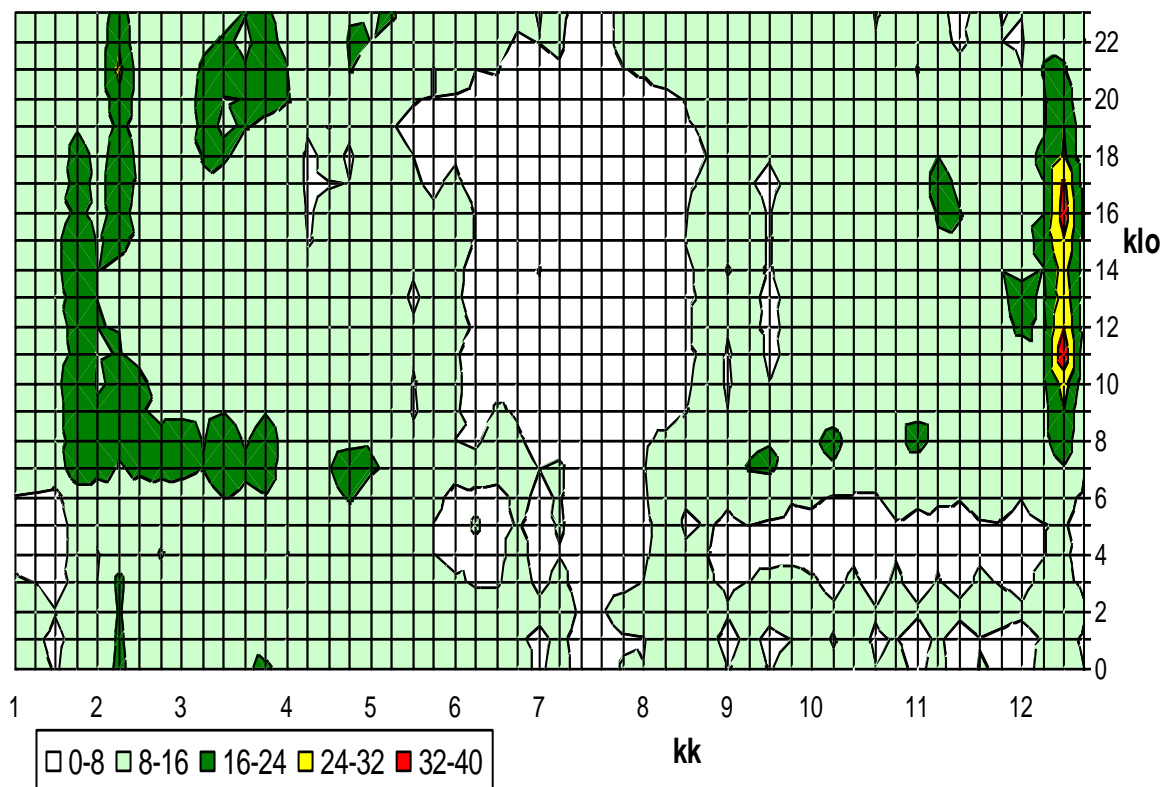


Kuva 8. Typenoksidien (NO ja NO<sub>2</sub>) keskimääräiset pitoisuudet eri kellonaikoina Kouvolan keskustassa vuosina 2006-2010.

Tarkasteltaessa typpidioksidin keskimääräisten pitoisuuksien jakautumista Kouvolan keskustassa vuosina 2006-2010 vuoden eri viikoina ja eri kellonaikoina, havaitaan, että ko. vuosina korkeimmat pitoisuudet ovat ajoittuneet joulukuulle päiväaikaan (klo 10-18) (Kuva 9). Muutoinkin voidaan havaita, että koholla olevat typpidioksidin pitoisuudet ajoittuvat talvikuukausille sekä keväällä ja syksyllä aamuliikenteen aikaan klo 7-8. Talvikuukausina kohonneita pitoisuuksia esiintyy myös yöllä. Kesällä pitoisuudet ovat alhaisia.

**Kuva 9. Typpidioksidin keskimääräisen pitoisuuden jakautumien eri kellonaikoina vuoden eri viikoilla vuosina 2006-2010 Kouvolan keskustassa.**

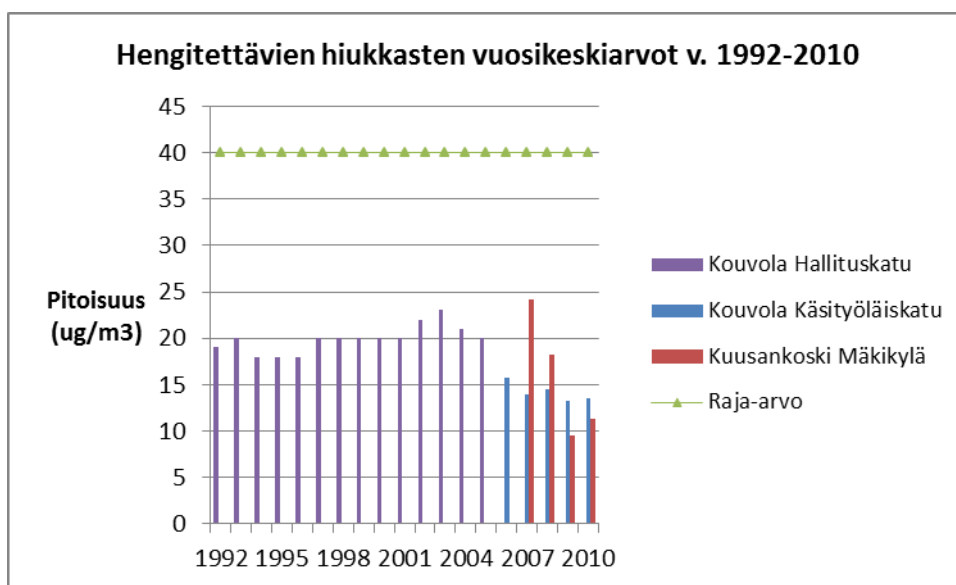
### Typpidioksidin keskimääräinen pitoisuuskalenteri v. 2006-2010



### 4.3 Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>)

**Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot** ovat jääneet vuosina 2006-2010 pääosin noin 1/3:aan raja-arvosta 40 ug/m<sup>3</sup> (kuva 9). Kouvolan keskustassa vuosikeskiarvot ovat hyvin lievästi laskeneet vuodesta 2006 vuoteen 2010. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on pienentynyt Kouvolan keskustassa noin 25 % sen jälkeen, kun mittausasema on siirretty Hallituskadulta Käsiyöläiskadulle.

Myös siirrettävällä asemalla Kuusankosken Mäkikylässä vuosikeskiarvot ovat laskeneet vuodesta 2007, jolloin mittaukset paikalla on aloitettu (Kuva 9). Vuosien 2007 ja 2008 tulokset Mäkikylästä ovat kuitenkin epävarmoja, koska mittalaitteen epävakauden vuoksi näiden vuoden tuloksissa mittausvirhe on arvion mukaan huomattava. Tätä voi indikoida sekin, että vuosina 2009 ja 2010 pitoisuustaso Mäkikylässä on ollut alhaisempi kuin Kouvolan keskustassa. Koska Mäkikylän mittausasema edustaa puolittain maalaismaista ympäristöä, keskimääräisen pitoisuustason voitaisiin olettaakin olevan alueella alhaisempi kuin Kouvolan keskustassa, missä tieliikenne ja katupöly vaikuttavat merkittävästi pölypitoisuuksiin.



Kuva 9. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa ja siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä.

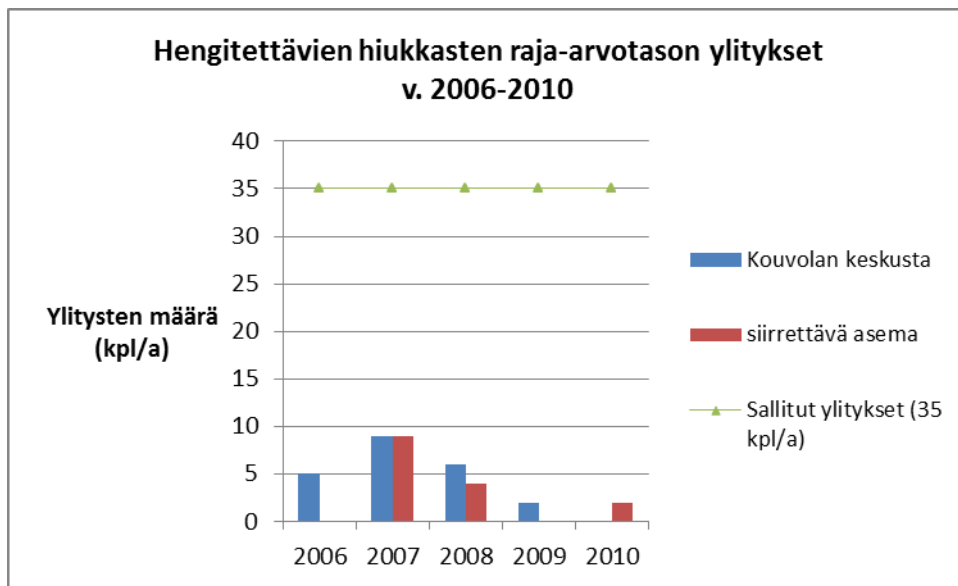
**Raja-arvoon 50 ug/m<sup>3</sup> verrannolliset hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot** ovat Kouvolan keskustassa vuotta 2010 lukuun ottamatta ylittäneet **raja-arvotason**. Myös siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken

Mäkikylässä raja-arvotaso on ylitetty lukuun ottamatta vuotta 2009. Mäkikylän tuloksiin vuosina 2007 ja 2008 sisältyy kuitenkin em. epävarmuutta, joten niitä voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Kouvolan keskustassa suurimmat pitoisuushuiput ovat jonkin verran laskeneet vuodesta 2007 (Kuva 10).



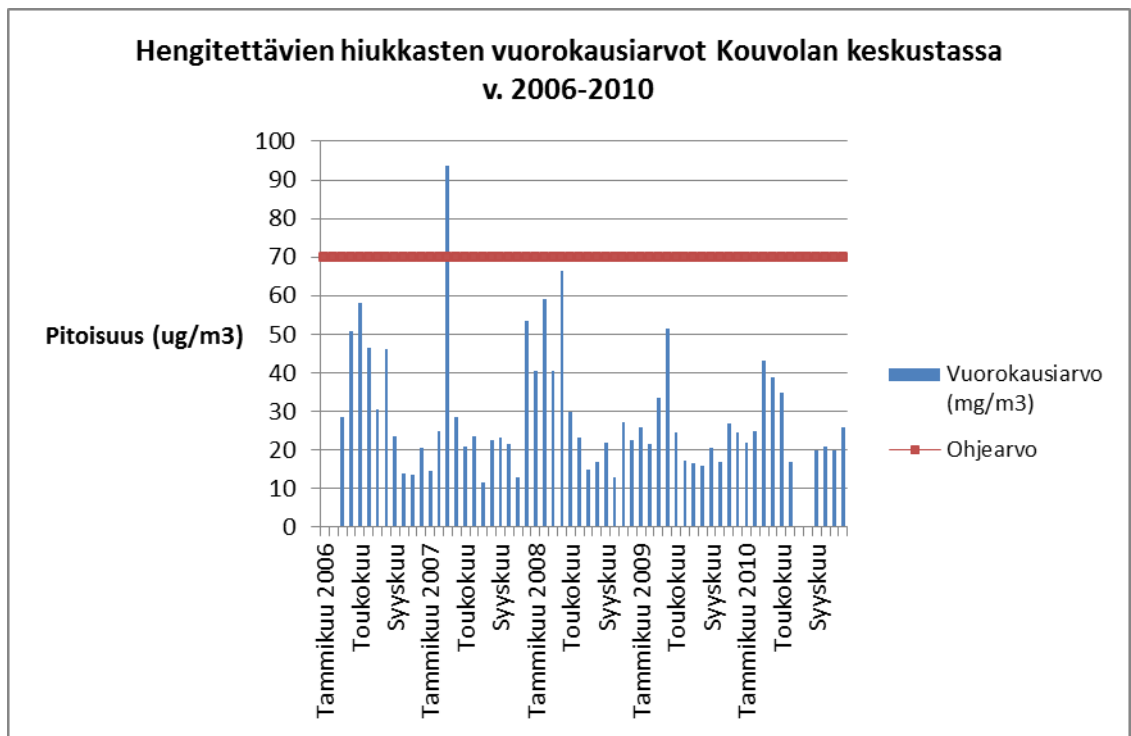
**Kuva 10. Vuoden aikana mitatut korkeimmat hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot Kouvolan keskustassa ja siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä.**

Kouvolan keskustassa ja Kuusankosken Mäkikylässä **hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo** ei kuitenkaan ole virallisesti ylittynyt, koska vuodessa sallitaan 35 kpl ylityksiä, ennen kuin raja-arvo varsinaisesti ylittyy. Sekä Kouvolan keskustassa että Kuusankosken Mäkikylässä on ollut vain yksittäisiä ylityksiä vuosina 2006-2010. Vuonna 2010 Kouvolan keskustassa ylityksiä ei ollut lainkaan (Kuva 11).



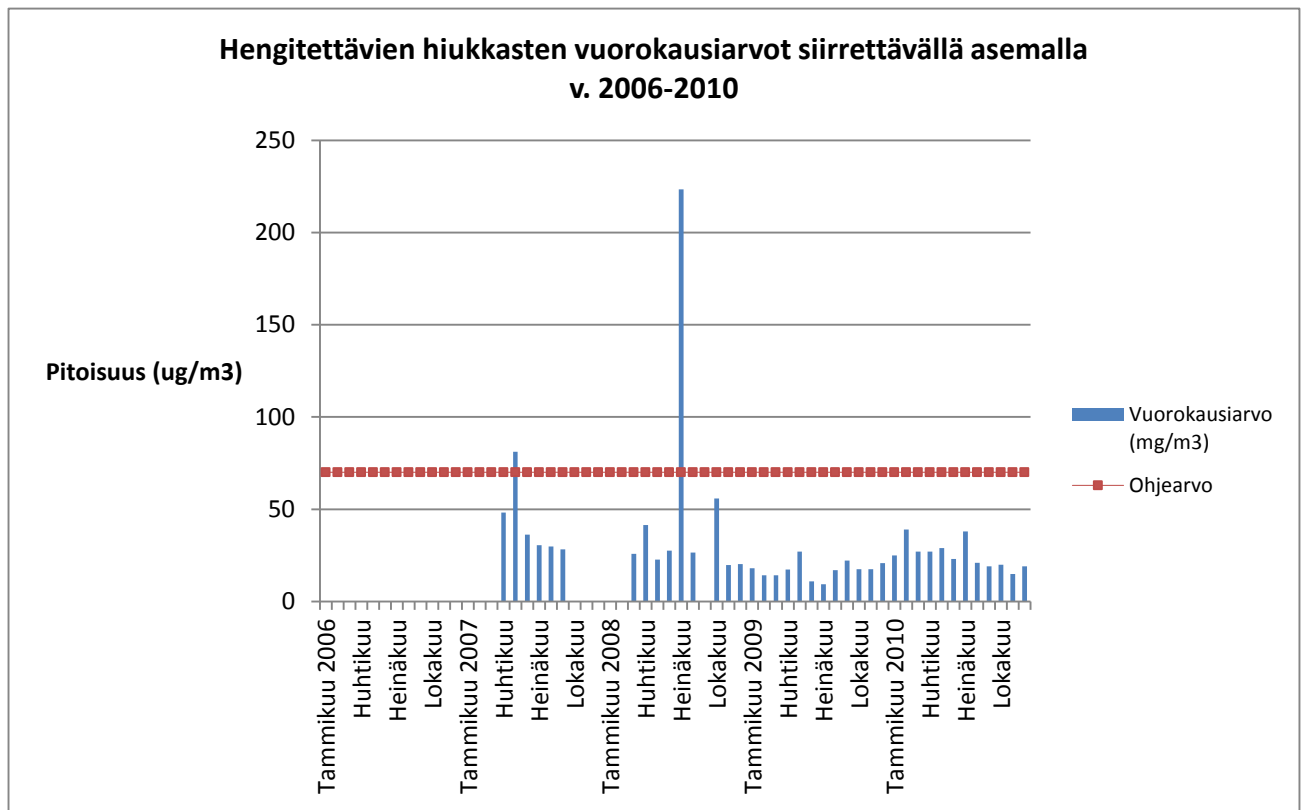
**Kuva 11. Hengitettävien hiukkasten raja-arvotason ylitysten lukumäärä vuodessa Kouvolan keskustassa ja siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä.**

Kouvolan keskustassa **hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot** ovat maaliskuuta 2007 lukuun ottamatta jääneet alle **ohjearvon**  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Keväiset pitoisuushuiput Kouvolan keskustassa ovat jonkin verran alentuneet vuodesta 2007, joskin keväisen katupölyjakson ajankohdassa ja pituudessa on ollut vaihtelua eri vuosina. Sen sijaan kesän ja syksyn pitoisuuksissa ei ole tapahtunut muutoksia (Kuva 12). Katupölyä on ajoittain ollut Kouvolan keskustassa myös muulloin kuin keväällä. Joulukuussa 2007 hengitettävien hiukkasten pitoisuus on noussut kohtalaisen korkeaksi katupölyn vuoksi. Tuloksissa havaitaan myös Venäjän metsäpalojen kaukokulkeumien vaikutuksia mm. elokuussa 2006, jolloin hengitettävien hiukkasten pitoisuustaso kohosi Kouvolan keskustassa samalle tasolle kuin kevätpölyjakson aikana.



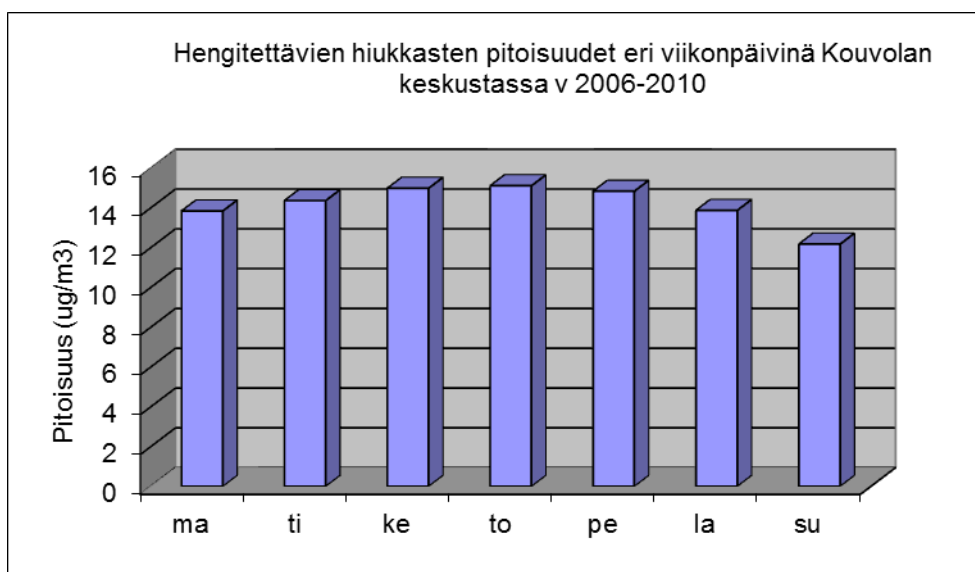
**Kuva 12. Hengitettävien hiukkasten kuukauden vuorokausiarvot Kouvolan keskustassa.**

Siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot ovat niin ikään pääosin olleet selvästi alle ohjearvotason  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ohjearvotaso on ylittynyt vain toukokuussa 2007 ja heinäkuussa 2008. Näinä vuosina Mäkikylässä tehdyissä mittauksissa on kuitenkin epävarmuutta, minkä vuoksi tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Mäkikylässä hengitettävien hiukkasten suurimmat pitoisuudet lienevät aiheutuneet maaperän yleisestä pölyämisestä kuivana kautena ja mahdollisesti lähialueella tehdyistä maataloustöistä. Mittausasema edustaa hengitettävien hiukkasten suhteen taustapitoisuutta, mitä kuvastaa se, että pitoisuusvaihtelu asemalla on varsin vähäistä (Kuva 13).

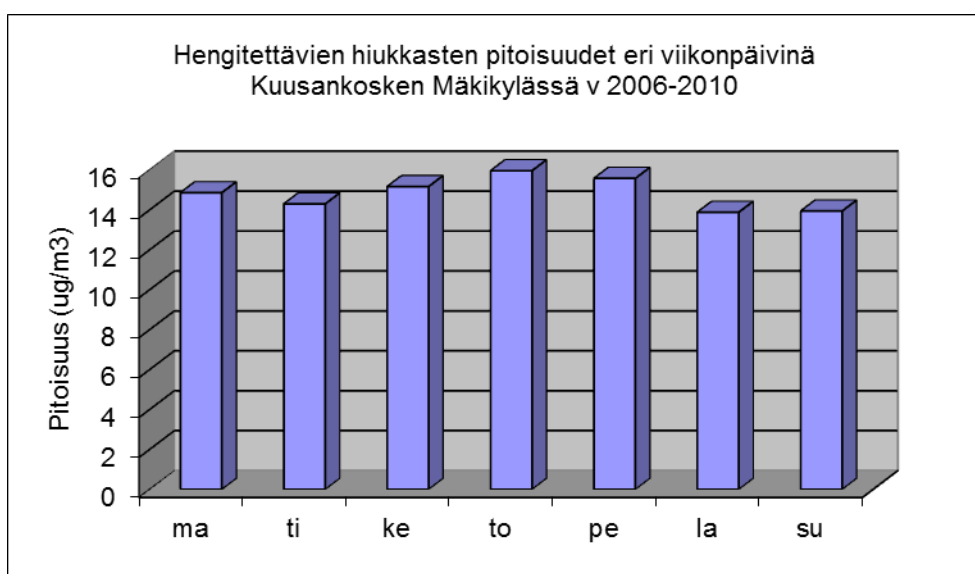


**Kuva 13. Hengitettävien hiukkasten kuukauden vuorokausiarvot siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä.**

Kouvolan keskustassa hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat keskimäärin hieman korkeampia arkipäivinä kuin viikonloppuisin (Kuva 14). Erityisesti sunnuntaisin keskimääräinen pitoisuustaso vuosina 2006-2010 on ollut hieman alhaisempi kuin arkipäivinä. Ero ei tosin ole huomattava, mutta osoittaa jossain määrin autoliikenteen vaikutusta hengitettävien hiukkasten pitoisuuteen. Kuusankosken Mäkikylän mittaustuloksissa tämä ero eri viikonpäivien välillä on vähäisempi, mikä osoittaa, että autoliikenteen vaikutus pitoisuuksiin ei ole niin hallitseva (Kuva 15).

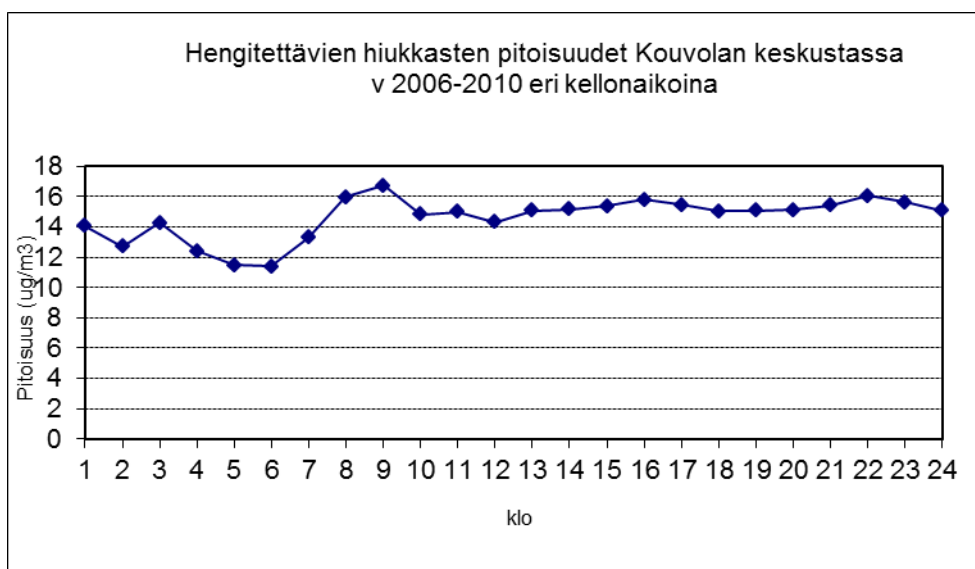


**Kuva 14. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet Kouvolan keskustassa eri viikonpäivinä vuosina 2006-2010.**

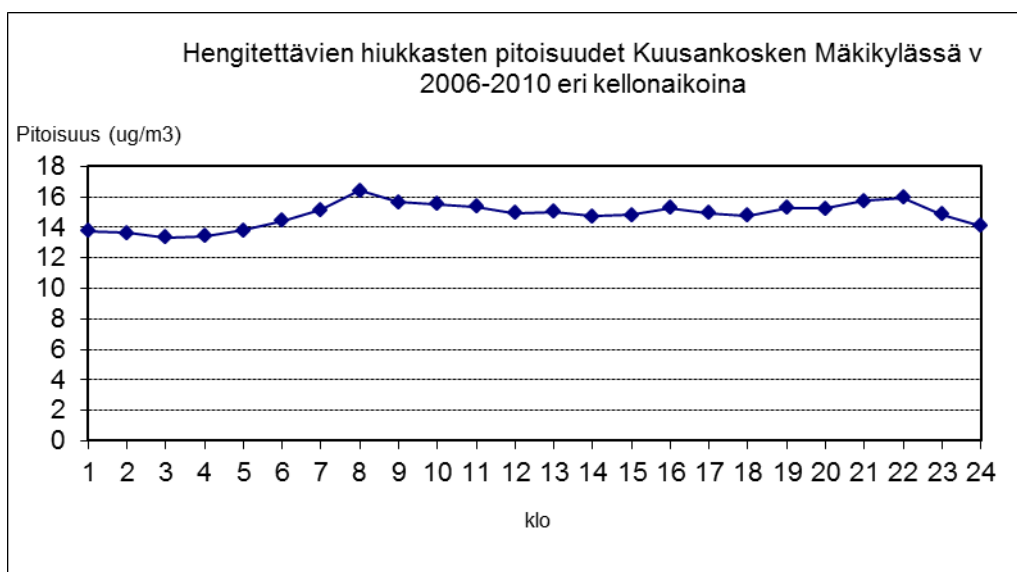


**Kuva 15. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet Kuusankosken Mäkikylässä eri viikonpäivinä vuosina 2006-2010.**

Tarkasteltaessa hengitettävien hiukkasten keskimääräisiä pitoisuuksia eri kellonaikoina, havaitaan, että Kouvolan keskustassa näkyy liikenneympäristölle tyypillisesti pitoisuushuippu aamuliikenteen aikaan klo 8-9 (Kuva 16). Päiväajan keskimääräinen pitoisuus on ollut varsin tasainen. Selvä pitoisuuden minimi ajoittuu aamuyölle. Myös Kuusankosken Mäkikylässä havaitaan vastaavantyyppinen pitoisuusjakauma, mutta Mäkikylässä pitoisuusvaihtelu jää vähäisemmäksi (Kuva 17).



**Kuva 16. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet Kouvolan keskustassa eri kellonaikoina vuosina 2006-2010.**



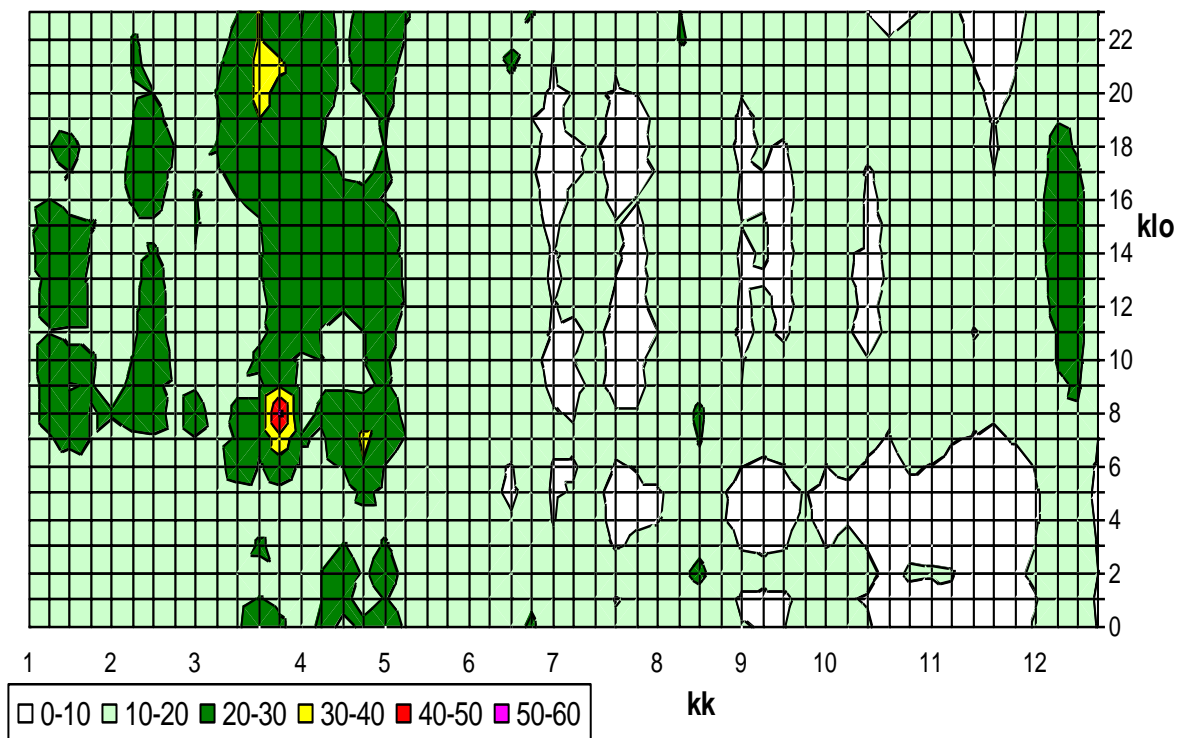
**Kuva 17. Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet Kuusankosken Mäkikylässä eri kellonaikoina vuosina 2006-2010.**

Hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet Kouvolan keskustassa jakautuvat niin, että selvä pitoisuushuippu ajoittuu katupölykauteen maaliskuuhuhtikuulle (Kuva 18). Tällöinkin pitoisuuksien maksimi ajoittuu aamuliikenteen aikaan klo 7-9, mutta kohonneita pitoisuuksia on esiintynyt lähes koko vuorokauden aivan aamutunteja lukuun ottamatta. Kohonneita

pitoisuuksia on esiintynyt myös talvikuukausina tammi-helmikuussa ja joulukuussa. Tällöin kohonneiden pitoisuuksien syynä ovat todennäköisesti pääosin pakkasjaksot, jolloin päästöjen leviäminen on heikompaa kuin muulloin.

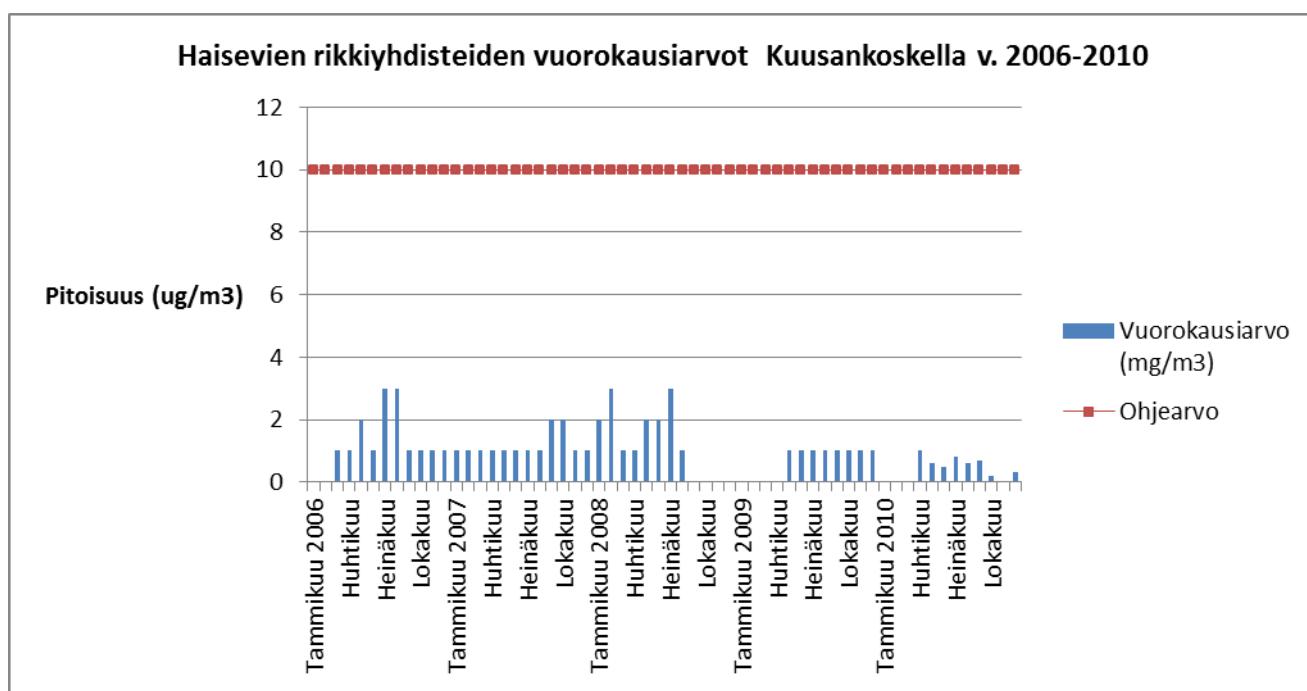
**Kuva 18. Hengitettävien hiukkasten keskimääräisen pitoisuuden jakautumien eri kellonaikoina vuoden eri viikoilla vuosina 2006-2010 Kouvolan keskustassa.**

### Hengitettävän pölyn keskimääräinen pitoisuuskalenteri vv 2006-2010



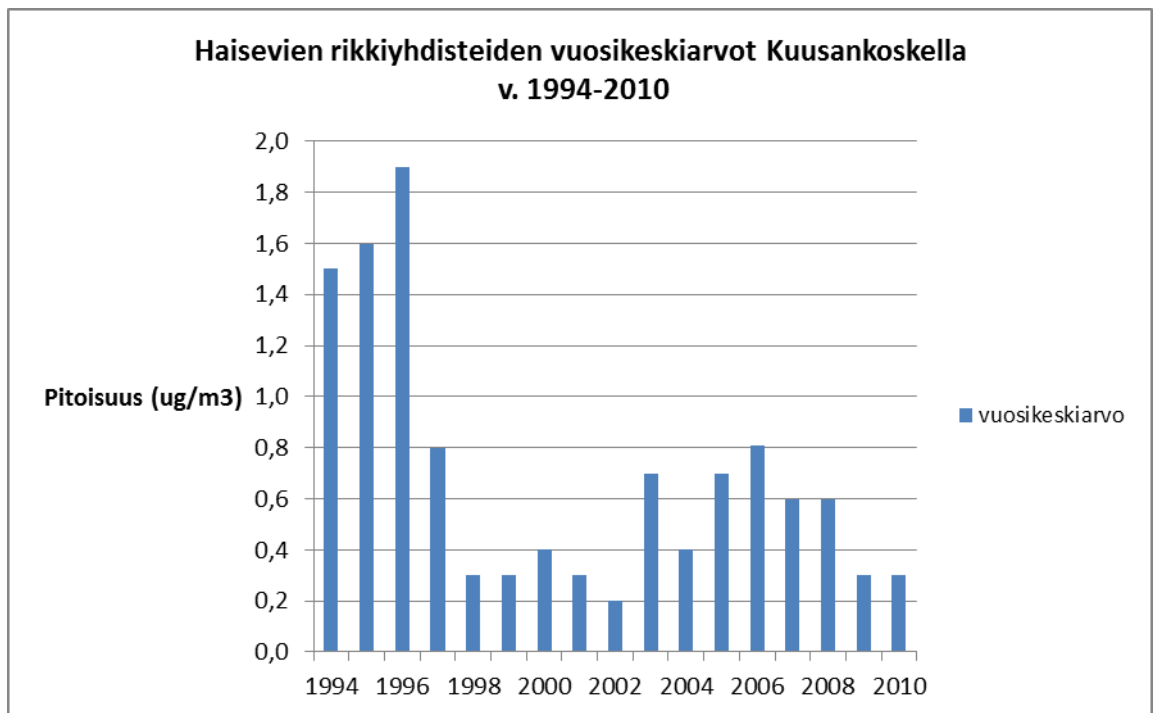
#### 4.4 Pelkistyneet rikkiyhdisteet (TRS)

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuorokausiarvot ovat olleet pääosin 10-20 % ohjearvosta  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuosina 2006-2010. Erityisesti vuosina 2009 ja 2010 pitoisuudet ovat olleet alhaisia. Pitoisuuksissa ei ole ollut selvää vuodenaikaisvaihtelua (Kuva 19).



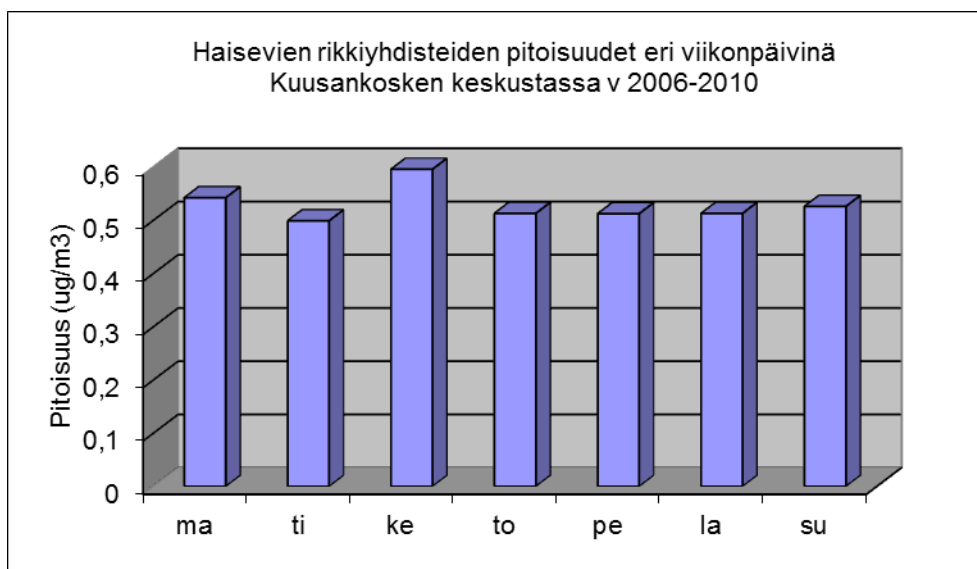
**Kuva 19. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausiarvot Kuusankoskella.**

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvo on hieman pienentynyt vuodesta 2006 (Kuva 20). On kuitenkin huomattava, että pitoisuustaso kaiken kaikkiaan on hyvin alhainen, joten muutos ei tässä mielessä 2000-luvulla tapahtuneet muutokset vuosikeskiarvossa eivät ole kovin merkittäviä.



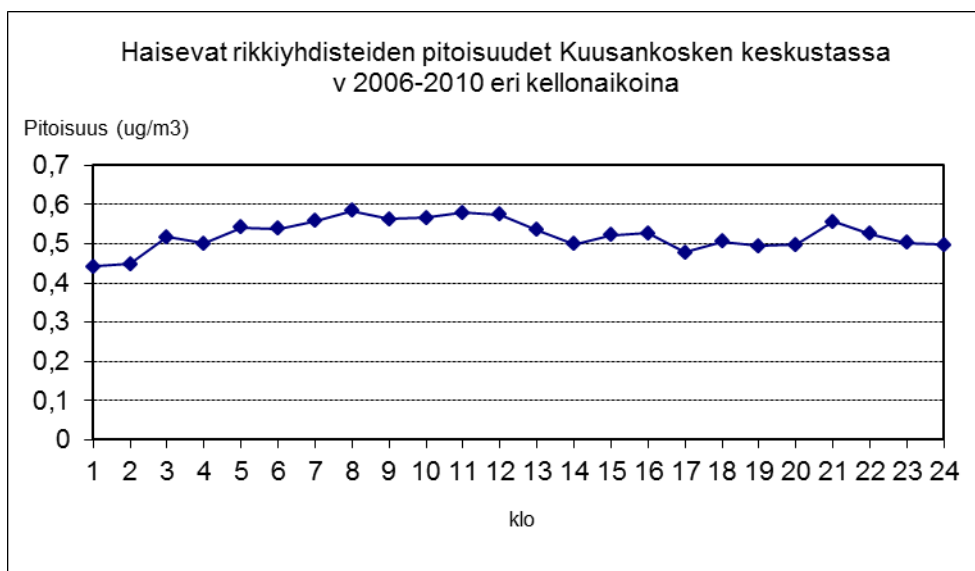
**Kuva 20. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden vuosikeskiarvot Kuusankoskella.**

Kuusankoskella pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuuksissa ei ole havaittavissa eroja eri viikonpäivien välillä (Kuva 21). Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästölähde UPM-Kymmene Oyj:n tehdas on toiminnassa myös viikonloppuisin.



**Kuva 21. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräiset pitoisuudet eri viikonpäivinä Kuusankoskella vuosina 2006-2010.**

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräisissä pitoisuuksissa eri kellonaikoina ei ole ollut suurta vaihtelua vuosina 2006-2010 (Kuva 22). Vähäinen pitoisuusmaksimi on havaittavissa klo 01-02.

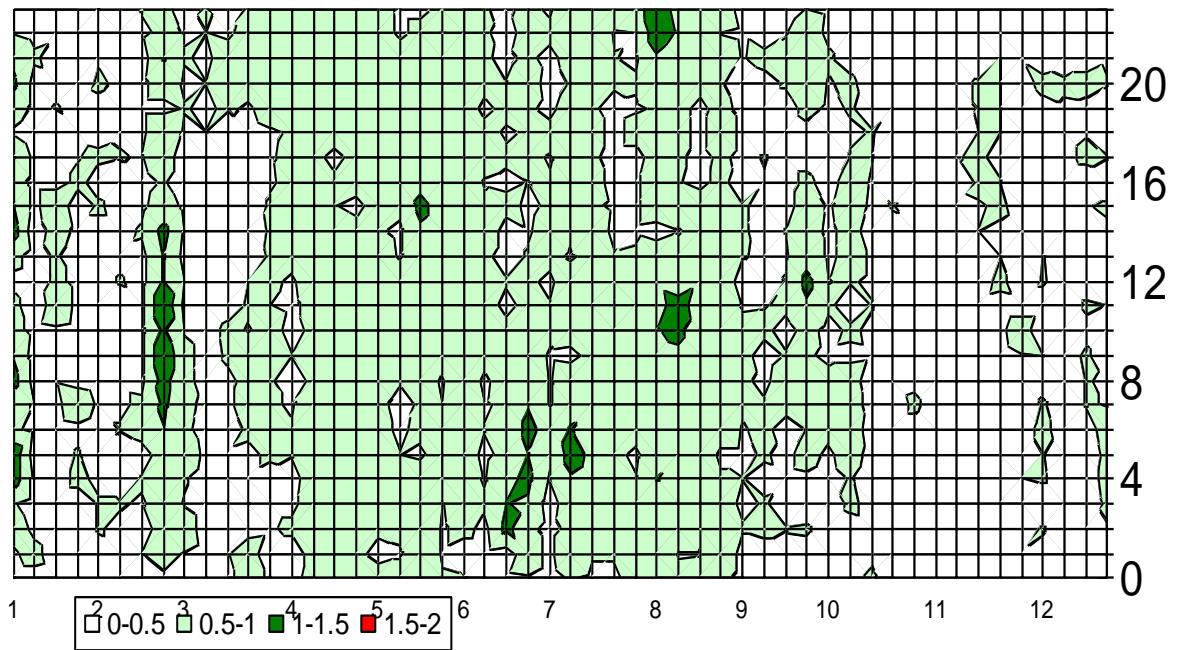


**Kuva 22. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräiset pitoisuudet eri kellonaikoina Kuusankoskella vuosina 2006-2010.**

Tarkasteltaessa pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräisten pitoisuuksien jakaumaa eri kellonaikoina ja vuoden eri viikkoina, ei pitoisuuksien jakaumassa ole havaittavissa kovin suuria eroja (Kuva 23). Jossain määrin korkeampia pitoisuuksia on mitattu keväällä, kesällä ja alkusyksystä kuin talvella. Tämä johtunee leviämisolosuhteista. Kesällä on enemmän lämpimiä sääolosuhteita, jolloin päästöt voivat aiheuttaa pitoisuusmaksimeja päästölähteiden lähialueille, vaikka päästökorkeus olisikin suuri. Kohonneita pitoisuuksia on esiintynyt tasaisesti eri vuorokaudenaikoina.

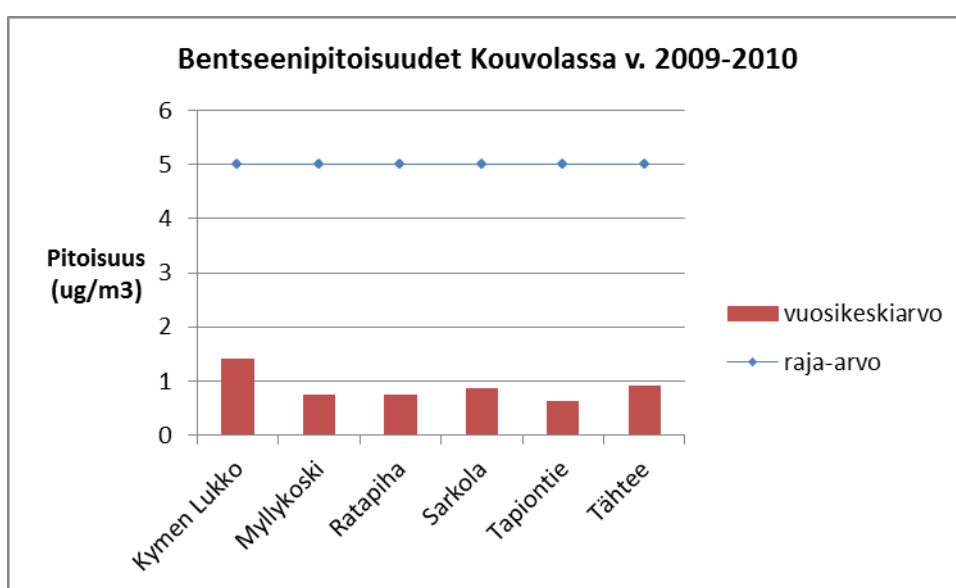
Kuva 23. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden keskimääräisen pitoisuuden jakautumien eri kellonaikoina vuoden eri viikoilla vuosina 2006-2010 Kuusankoskella.

### Hajurikkiyhdisteiden keskimääräinen pitoisuuskalenteri vv 2006-2010



## 4.5 Bentseeni (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

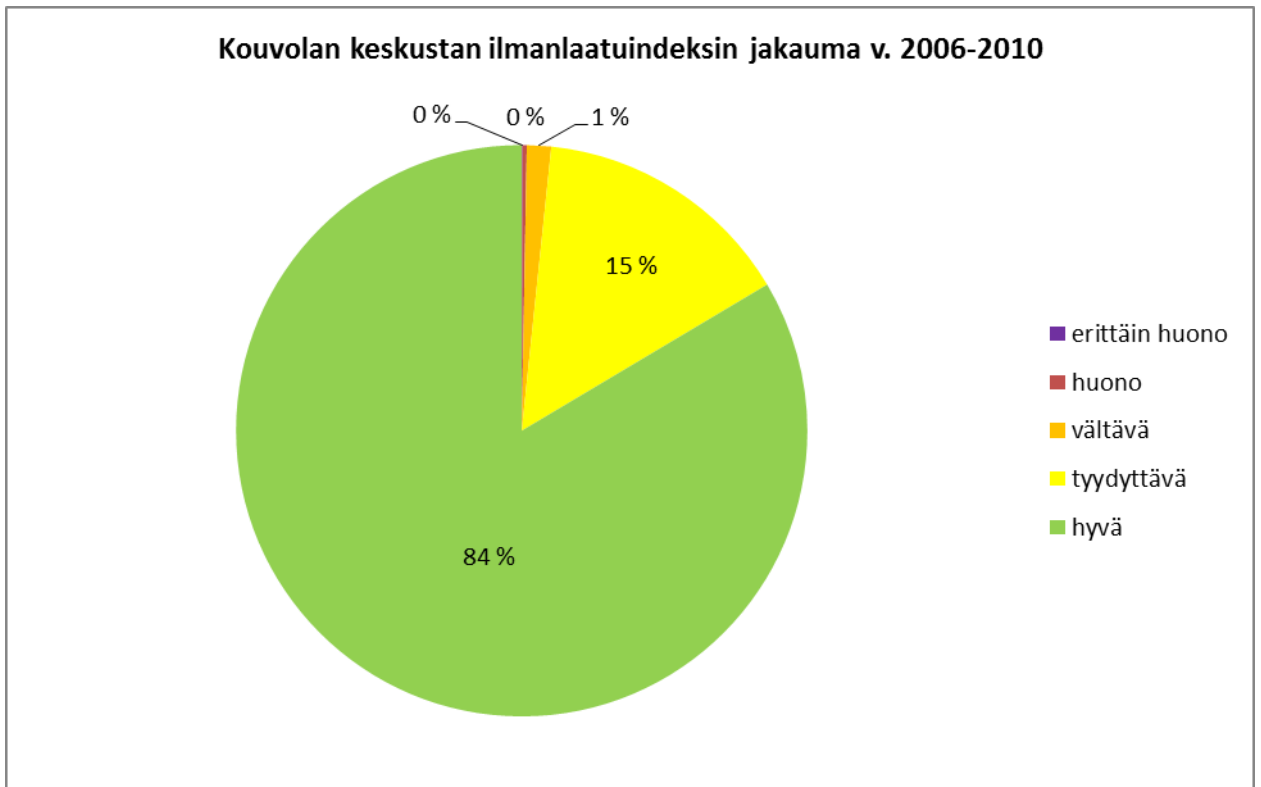
Ilman bentseenipitoisuutta on Kouvolassa mitattu osana muita aromaattisia hiilivety-yhdisteitä (VOC) kampanjaluonteisesti vuoden ajan vuosina 2009-2010 Ilmatieteen laitoksen toimesta. Korkein bentseenin vuosikeskiarvo mitattiin Kouvolan keskustassa Kymen Lukon mittauspisteessä. Sielläkin pitoisuus jäi selvästi alle raja-arvon 5 ug/m<sup>3</sup> (Kuva 24). Muilla mittauspaikeilla pitoisuustasoissa ei ollut merkittävää eroa. Hieman korkeampi vuosikeskiarvo mitattiin Tähteen omakotialueella.



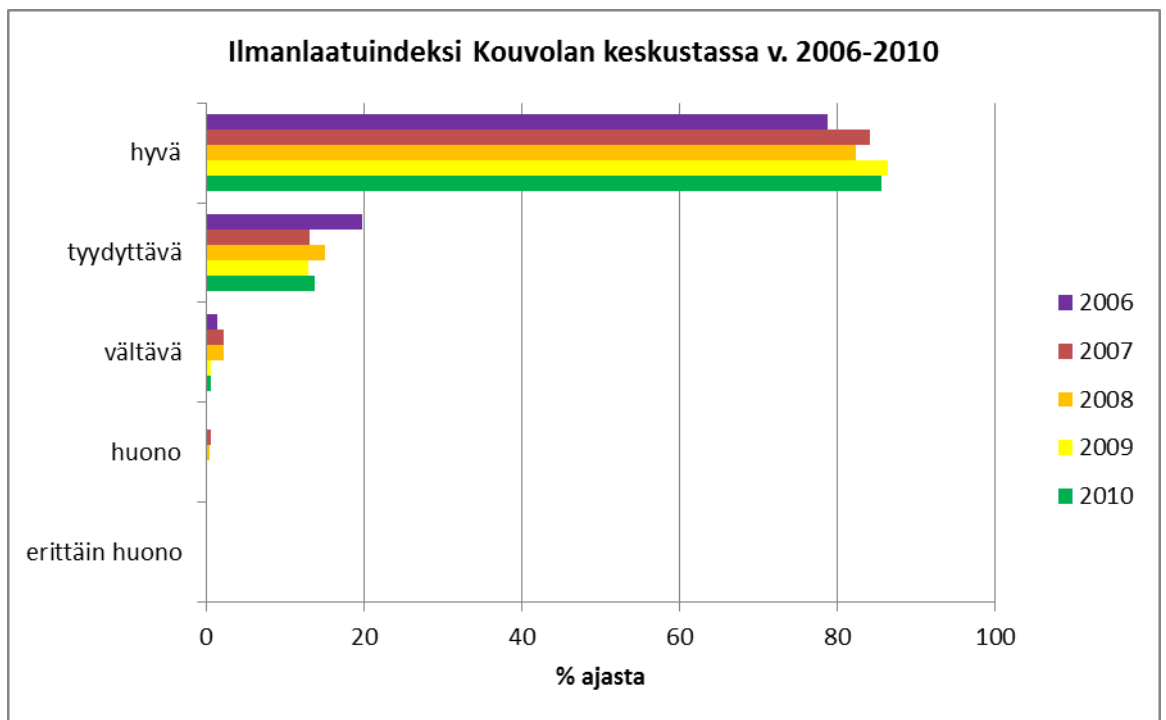
Kuva 24. Bentseenin vuosikeskiarvot Kouvolassa vuosina 2009-2010.

## 4.6 Ilmanlaatuindeksi

Lähinnä ilmanlaadun tiedottamista varten Suomessa on otettu käyttöön ilmanlaatuindeksi, missä ilmanlaatu luokitellaan viiteen laatuluokkaan. Indeksien keskiarvon perusteella Kouvolan keskustan ilmanlaatu on luokitunut vuosina 2006-2010 keskimäärin 84 % ajasta hyväksi. Huono tai erittäin huono ilmanlaatu on ollut alle 1 % ajasta (Kuva 25). Ilmanlaatuindeksillä kuvattuna Kouvolan keskustan ilmanlaatu on hieman parantunut vuodesta 2006 vuoteen 2010 (Kuva 26).

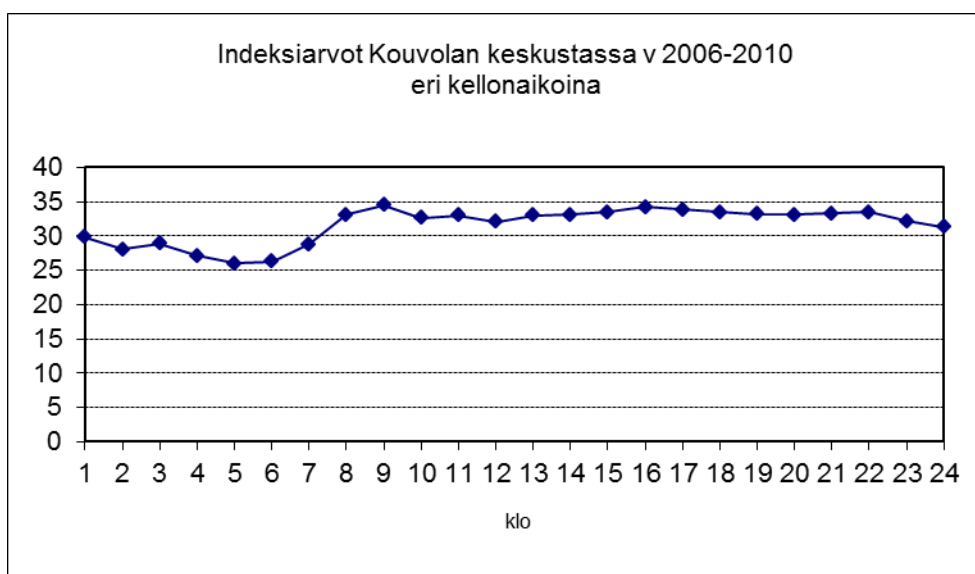


Kuva 25. Kouvolan keskustan keskimääräinen ilmanlaatu vuosina 2006-2010 ilmanlaatuindeksillä kuvattuna.



Kuva 26. Kouvolan keskustan ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatualueisiin vuosina 2006-2010.

Kouvolan keskustan ilmanlaatuindeksin arvossa nähdään sama liikenneympäristölle tyypillinen vaihtelu kuin typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa. Ilmanlaatu on ollut parhaimmillaan aamuyön tunteina klo 03-06 (Kuva 27). Aamuliikenteen aikana ilmanlaatu on heikentynyt ja pysynyt keskimäärin varsin samanlaisena aina iltaan klo 22 saakka. Kouvolan keskustan mittausasemalla ilmanlaadun vaihtelu on vähäisempää kuin liikenneympäristöissä yleensä. Tämä indikoi sitä, että mittausasema kuvaa ainakin osittain keskustan taustailmanlaatua, eikä pitoisuuksia vilkkaimpien katujen välittömässä vaikutuspiirissä.

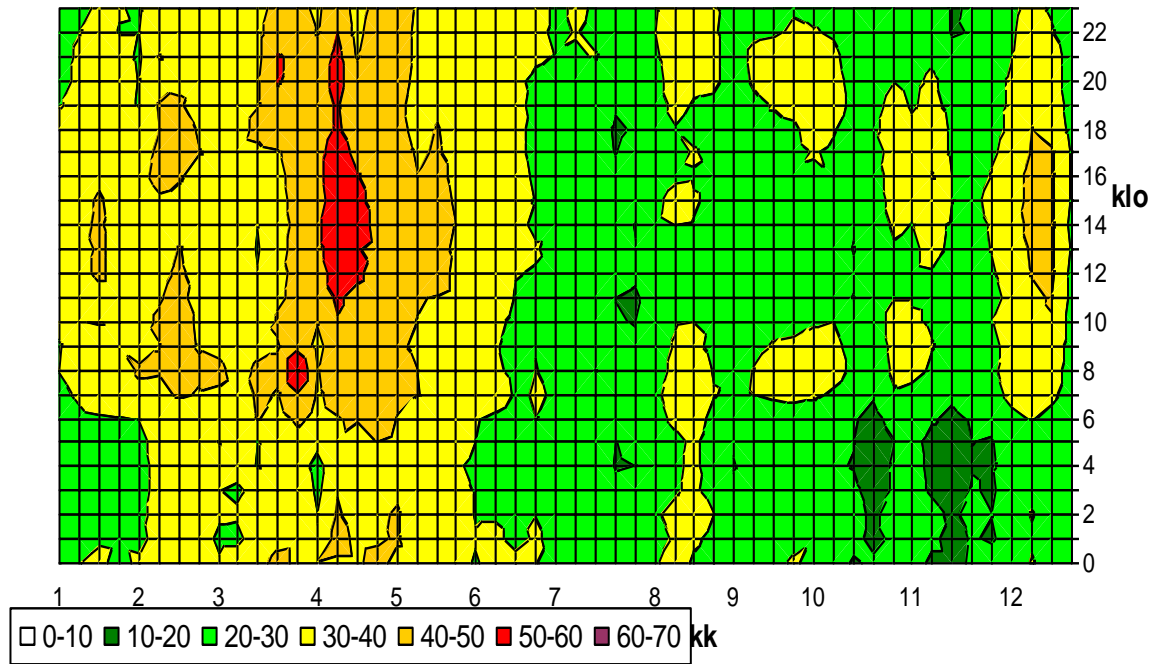


**Kuva 27. Kouvolan keskustan ilmanlaatuindeksin keskimääräiset arvot eri kellonaikoina vuosina 2006-2010.**

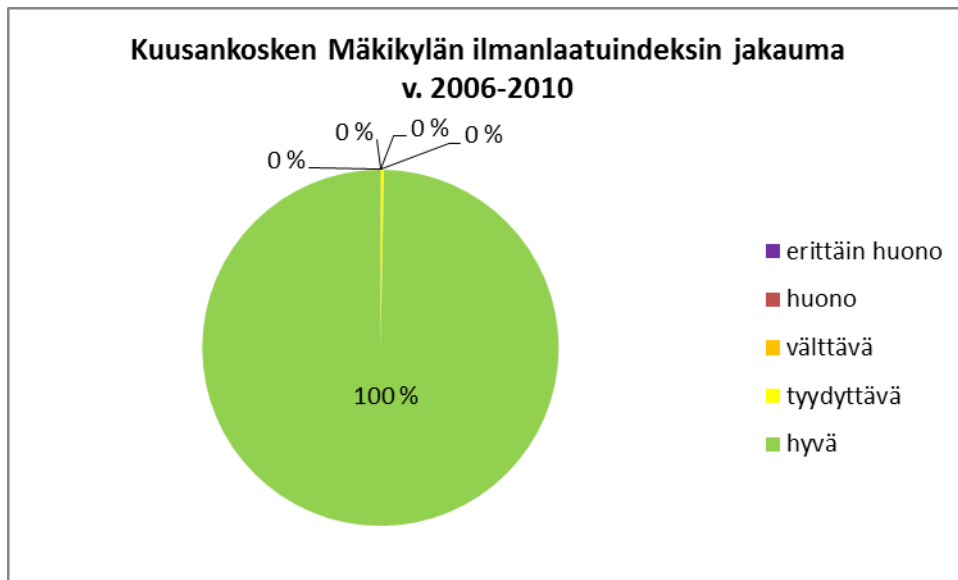
Tarkasteltaessa, miten ilmanlaatuindeksi on jakautunut vuoden eri viikoilla ja eri kellonaikoina, ilmenee tuloksissa, että selvästi heikointa ilmanlaatu Kouvolan keskustassa on ollut maaliskuussa, jolloin ilmanlaatu on ollut heikentynyt lähes koko vuorokauden aivan aamutunteja lukuun ottamatta (Kuva 28). Tällöin ilmanlaatua ovat heikentäneet erityisesti korkeat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet. Heikentyneen ilmanlaadun tilanteita ajoittuu myös talvikuukausiin. Parhaimmillaan ilmanlaatu on ollut loppukesästä ja syksyllä.

Kuva 28. Kouvolan keskustan keskimääräisen ilmanlaatuindeksin jakautumien eri kellonaikoina vuoden eri viikoilla vuosina 2006-2010 Kouvolan keskustassa.

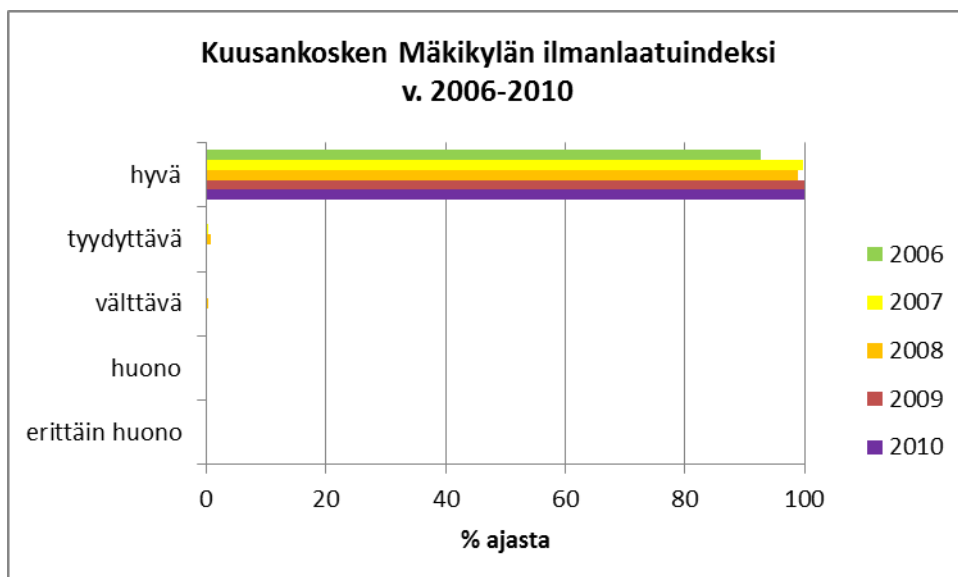
### Kouvolan keskimääräinen indeksikalenteri v v 2006-2010



Kuusankosken Mäkikylässä ilmanlaatu on luokitunut lähes koko ajan vuosina 2006-2010 hyväksi (Kuvat 29 ja 30). Mäkikylässä mitataan vain hengitettäviä hiukkasia.



Kuva 29. Kuusankosken Mäkikylän keskimääräinen ilmanlaatu vuosina 2006-2010 ilmanlaatuindeksillä kuvattuna.



Kuva 30. Kuusankosken Mäkikylän ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatutuluokkiin vuosina 2006-2010.

Kouvolan keskustan ja Kuusankosken Mäkikylän vuosittaiset ilmanlaatuindeksit on esitetty tilasto-osassa. Kuusankosken TRS-mittauksesta ei ole tulostettu indeksi-arvoja erittäin alhaisten TRS-pitoisuuksien vuoksi.

## 5 Päästöjen kehitys Pohjois-Kymenlaaksossa

### 5.1 Yleistä

Seuraavassa on tarkasteltu tärkeimpien päästöjen kehitystä Pohjois-Kymenlaakson alueella Kouvolassa ja Iitissä vuosina 2006-2010. Tarkastelu koskee päästöjä, joihin kohdistuu alueella jatkuvatoimia ilmanlaadun mittauksia, eli typen oksideja, hiukkasia ja pelkistyneitä rikkiyhdisteitä. Näin ollen tarkastelun ulkopuolelle on jätetty mm. rikkidioksidi, jonka mittaukset alueella on lopetettu jo vuonna 2005, sekä hiilivedyt, joita alueella ei jatkuvatoimisesti mitata tällä hetkellä.

Päästötarkasteluissa on otettu huomioon 1.1.2009 alueella tapahtuneet kuntaliitokset niin, että Anjalankosken, Elimäen, Jaalan, Kuusankosken ja Valkealan päästöt vuosilta 2006-2008 on laskettu yhteen Kouvolan päästöjen kanssa. Näin päästömäärät on saatu vertailukelpoisiksi koko tarkastelujaksolta.

Päästötiedot perustuvat seuraaviin lähteisiin:

- Energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten päästöt pohjautuvat ympäristöhallinnon VAHTI-tietokantaan
- Tieliikenteen päästöt pohjautuvat VTT:n ylläpitämään LIISA-tietokantaan
- Raide- ja vesiliikenteen, työ- ja maatalouskoneiden sekä hajapäästöjen tiedot pohjautuvat ympäristöhallinnon ylläpitämään HERTTA-tietokantaan.

Hajapäästötiedot on tässä pyörästetty niin, että päästötiedot kuvaavat kyseisten päästöjen suuruusluokkaa. Tämä menettely johtuu siitä, että hajapäästöjen arviointiin liittyy epävarmuutta enemmän kuin muiden päästölähteiden päästöjen arviointiin. Raide- ja vesiliikenteen, työ- ja maatalouskoneiden sekä hajapäästöjen tietoja vuodelta 2010 ei ollut tätä raporttia laadittaessa vielä käytettävissä, joten näiltä osin vuoden 2010 päästömäärinä on käytetty vuoden 2009 tietoja. Tällä ei ole suurta merkitystä tulosten edustavuuteen, koska kyseisten päästölähteiden päästömäärissä ei yleensä tapahdu suuria muutoksia vuosittain.

Tie-, raide- ja vesiliikenteen päästöt, työ- ja maatalouskoneiden päästöt sekä hajapäästöt sisältyvät tässä esitettyihin lukuihin koko kunnan alueelta. Eli mukana ovat arvioidut päästöt myös laajoilta maaseutumaisilta alueilta. Taajamien ulkopuolella päästöt kuitenkin yleensä jakautuvat hyvin laajoille

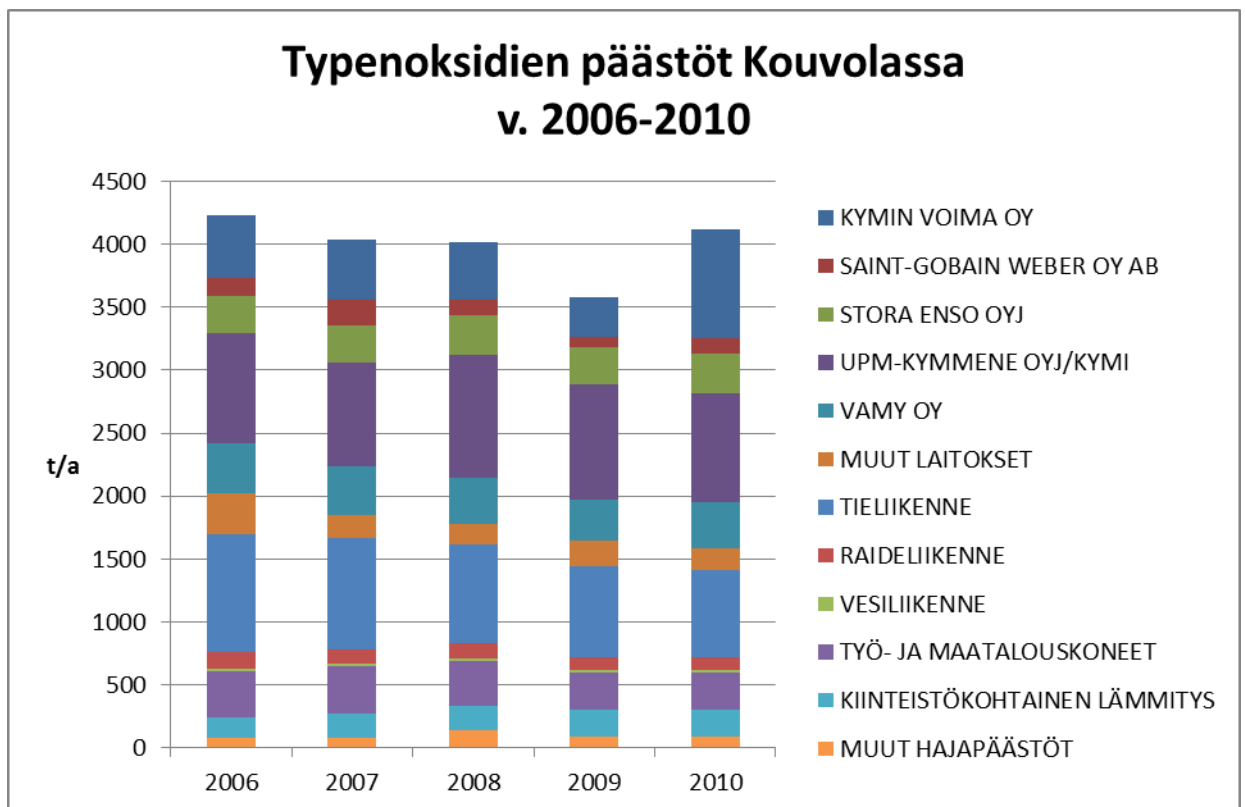
alueille, eikä niillä sen vuoksi välttämättä ole suhteessa samanlaista merkitystä ilmanlaatuun kuin taajamien päästöillä.

Hiukkasten hajapäästöihin sisältyvät arviot mm. maatalouden, viljelymaiden eroosion, teiden kulumisen sekä autojen pyörien ja jarrujen hiukkaspäästöt, joiden osuus on HERTTA-tietokannassa arvioitu suhteellisen suuriksi.

Kouvolan ja litin päästöjen yksityiskohtaiset tiedot ilmenevät raportin tilasto-osasta.

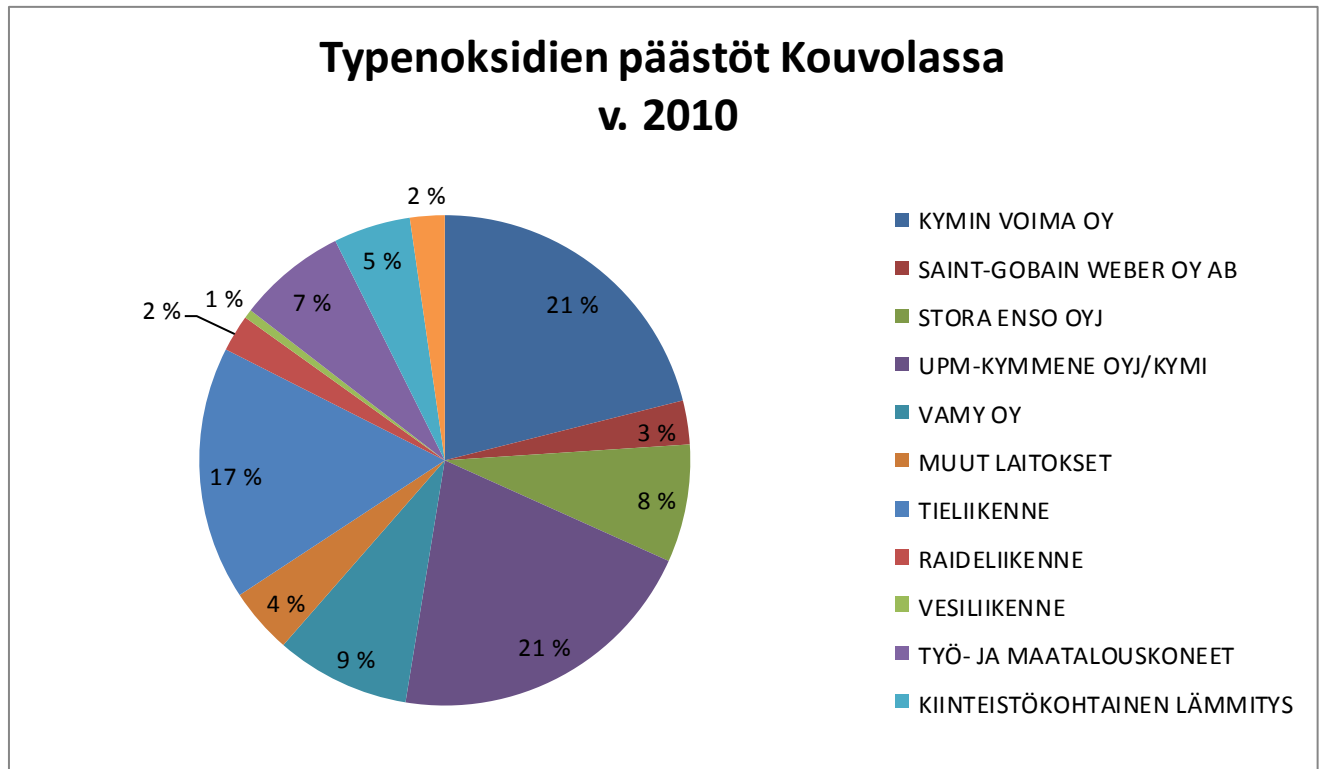
## 5.2 Päästöt Kouvolassa

Typenoksidien päästöt Kouvolassa ovat vuosina 2006-2010 olleet tasoa 4 000 t/a. Vuodesta 2006 vuoteen 2009 päästöt ovat hieman laskeneet, mutta vuoden 2010 päästöt ovat selvästi suuremmat kuin vuonna 2009. Tämä johtuu ennen kaikkea Kymin Voima Oy:n suuremmista päästöistä (Kuva 31).



Kuva 31. Typen oksidien päästöt Kouvolassa vuosina 2006-2010.

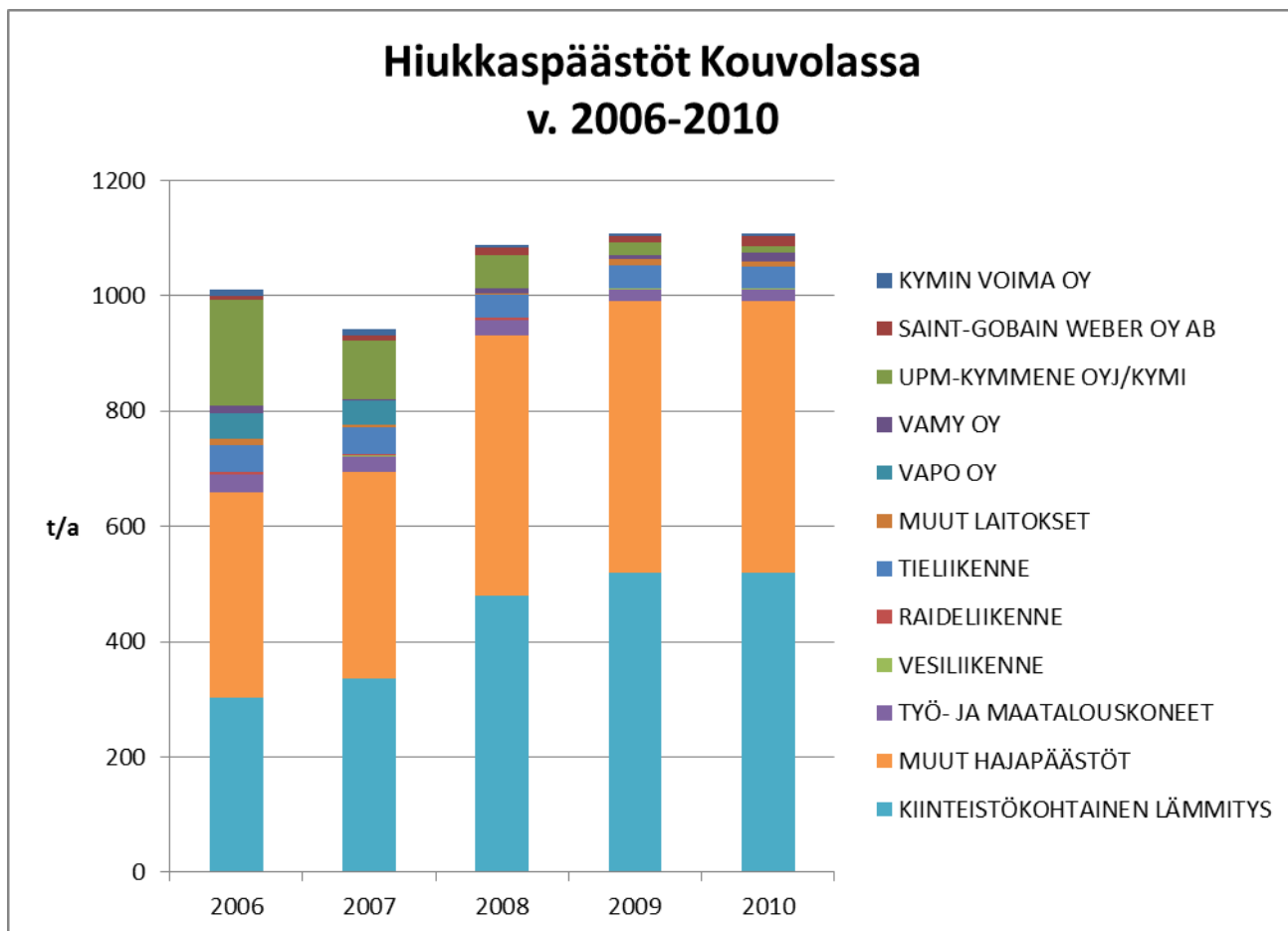
Tärkeimmät typen oksidien päästölähteet Kouvolassa ovat Kymin Voima Oy:n voimalaitos ja UPM-Kymmene Oyj:n Kymen voimalaitos sekä tieliikenne (Kuva 32).



Kuva 32. Typen oksidien päästöjen jakauma Kouvolassa vuonna 2010.

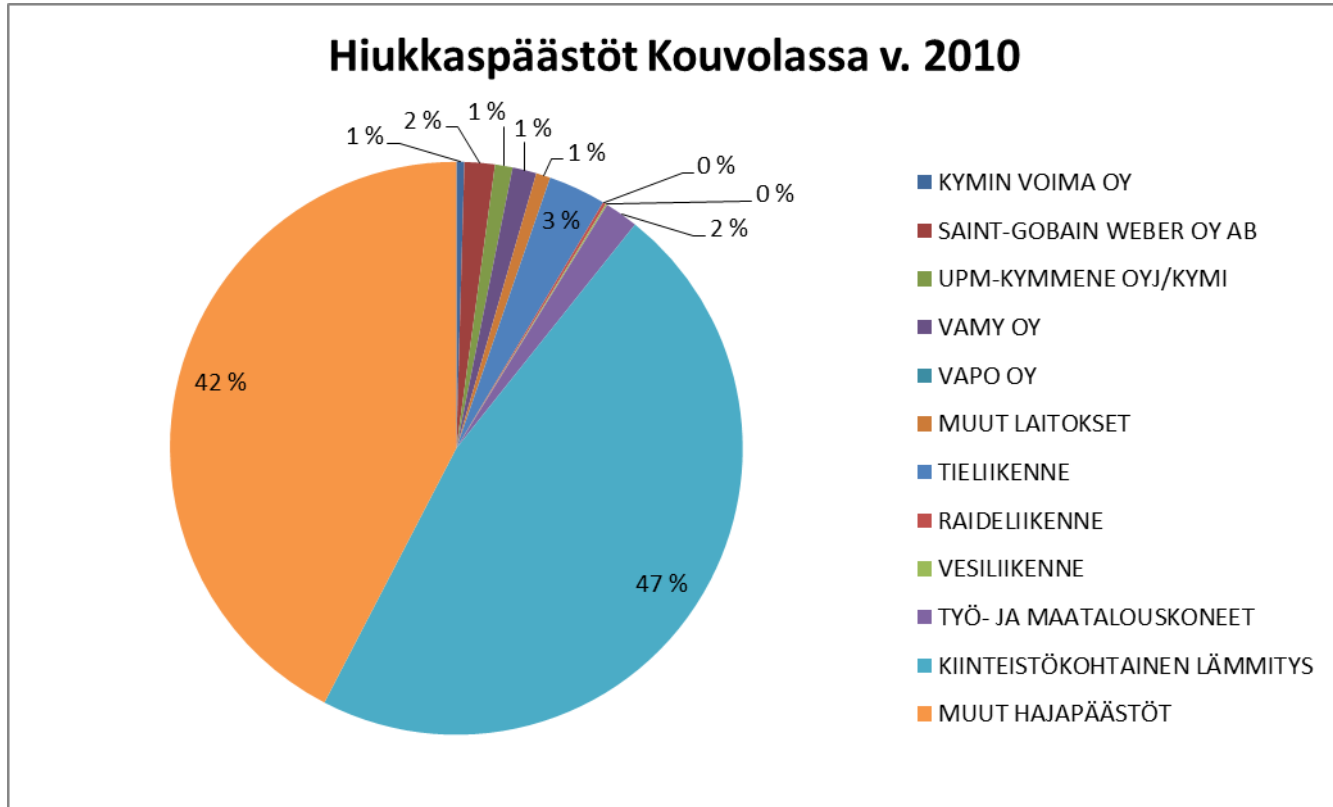
Hiukkaspäästöt Kouvolassa ovat vuosina 2006-2010 olleet tasoa 1 000 t/a. Päästöt ovat jokin verran kasvaneet vuodesta 2007. Kasvun syynä ovat arviot kiinteistökohtaisen lämmityksen ja muiden hajapäästöjen kasvusta, mihin arvioon tosin sisältyy epävarmuutta (Kuva 33). Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt ovat vuodesta 2006 selvästi pienentyneet UPM-Kymmene Oyj:n päästöjen pienentymisen seurauksena.

HERTTA-tietokannan mukaan Kouvolan hiukkaspäästöistä vuosina 2006-2009 olisi 64-71 % PM<sub>10</sub>-hiukkasia ja 46-56 % PM<sub>2,5</sub>-hiukkasia.



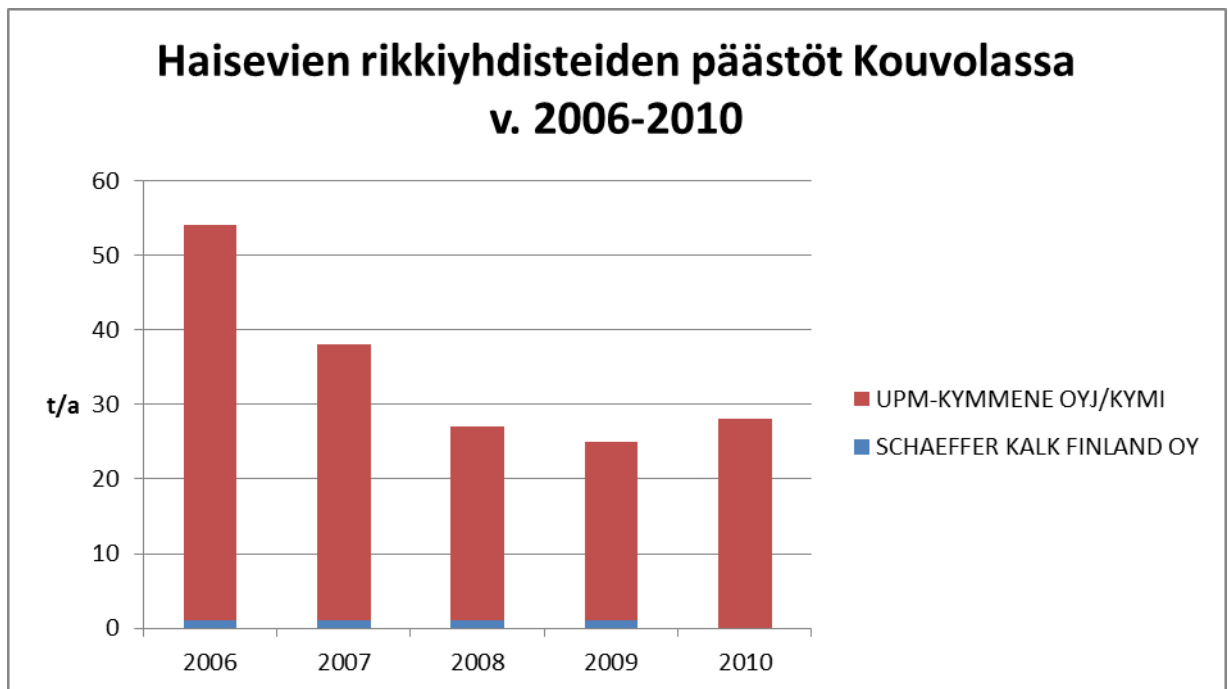
Kuva 33. Hiukkaspäästöt Kouvolassa vuosina 2006-2010.

Arvion mukaan valtaosa hiukkaspäästöistä on peräisin erilaisista hajapäästölähteistä, kuten kiinteistökohtaisesta lämmityksestä (Kuva 34).



Kuva 34. Hiukkaspäästöjen jakauma Kouvolassa vuonna 2010.

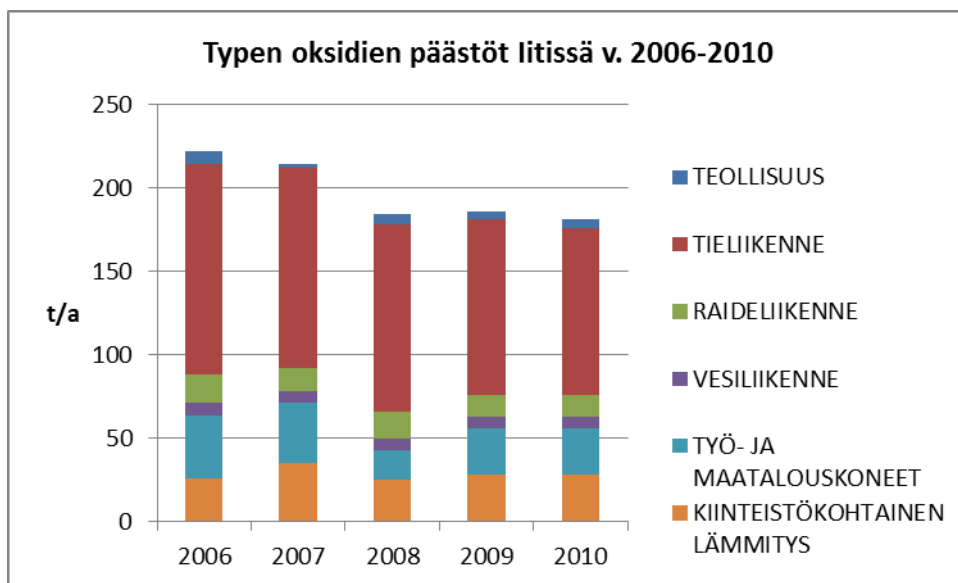
Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt ovat pienentyneet vuodesta 2006 vuoteen 2010 lähes puoleen (Kuva 35). Päästöt ovat vuosina 2008-2010 olleet vajaa 30 t/a. Lähes kaikki pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt tulevat UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtailta Kuusankoskelta.



Kuva 35. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöt Kouvolassa vuosina 2006-2010.

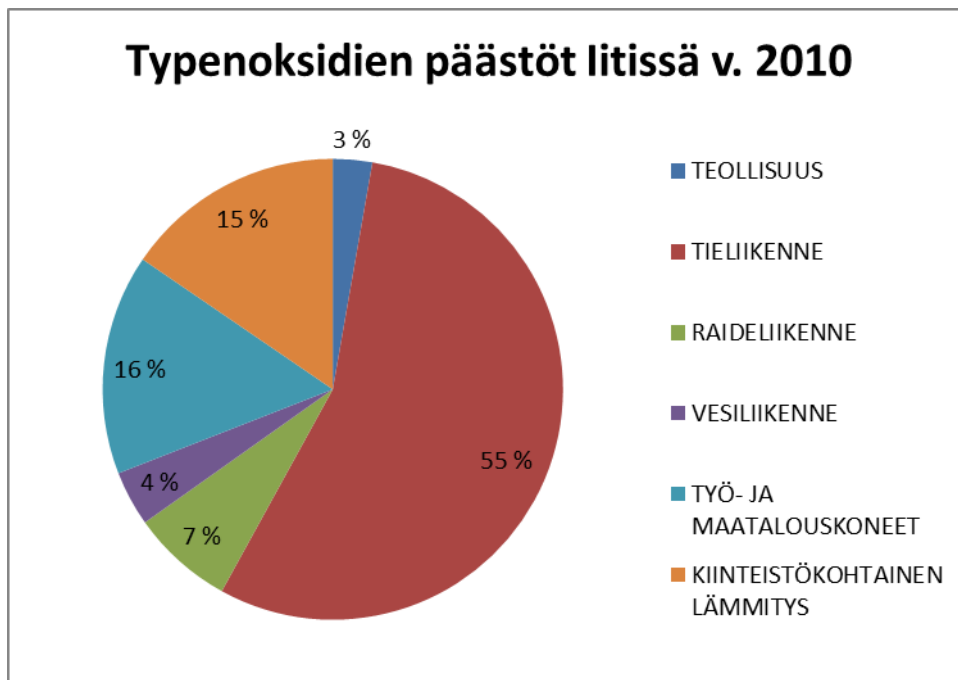
### 5.3 Päästöt litissä

Typenoksidien päästöt litissä ovat pienentyneet vuoden 2006 noin 220 t/a:sta vuoden 2010 tasoon 180 t/a. Päästöjen selvä pieneneminen johtuu tieliikenteen päästöjen pienentymisestä (Kuva 36).



**Kuva 36. Typen oksidien päästöt litissä vuosina 2006-2010.**

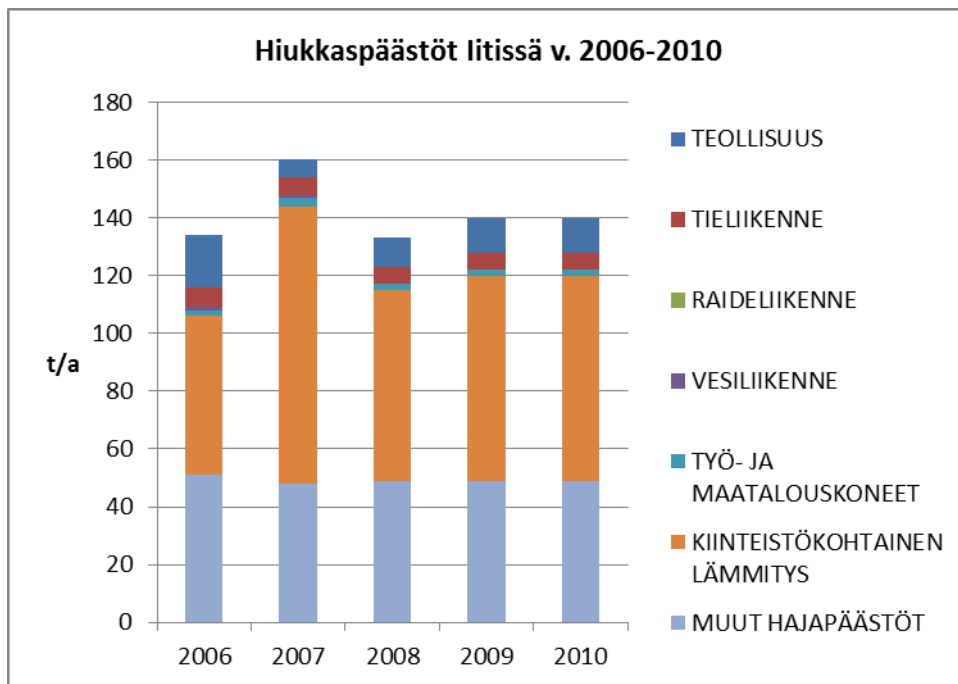
litissä reilu puolet typenoksidien päästöistä tulee tieliikenteestä. Muita merkittäviä typen oksidien päästölähteitä ovat työ- ja maatalouskoneet sekä kiinteistökohtainen lämmitys (Kuva 37).



**Kuva 37. Typen oksidien päästöjen jakauma litissä vuonna 2010.**

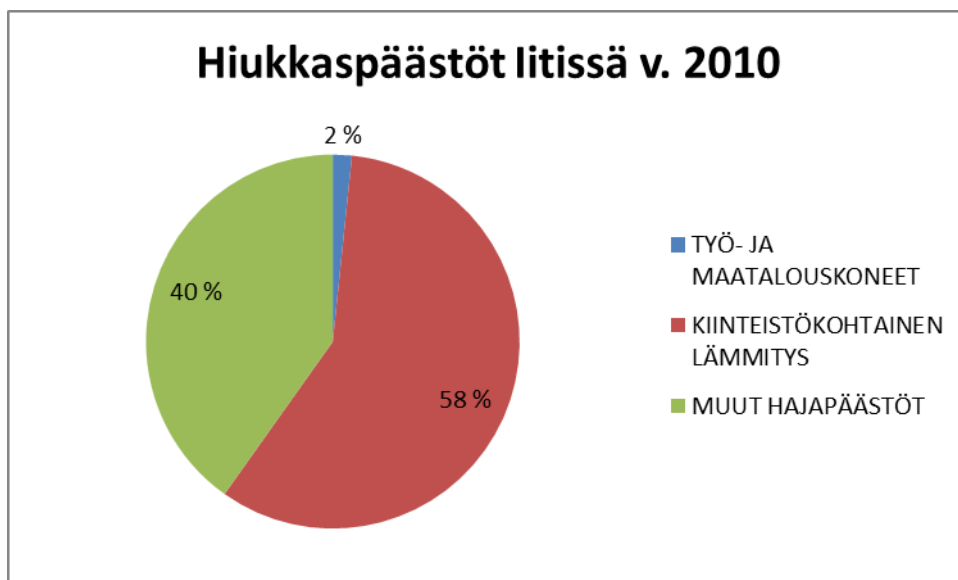
Hiukkaspäästöt litissä ovat olleet vuosina 2006-2010 tasoa 130-160 t/a. Päästöt ovat hieman vaihdelleet riippuen siitä, mikä on ollut kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöarvio (Kuva 38).

HERTTA-tietokannan mukaan litin hiukkaspäästöistä vuosina 2006-2009 olisi 62-71 % PM<sub>10</sub>-hiukkasia ja 45-51 % PM<sub>2,5</sub>-hiukkasia.



**Kuva 38. Hiukkaspäästöt litissä vuosina 2006-2010.**

Hiukkaspäästöt litissä ovat lähes yksinomaan peräisin erilaisista hajapäästöistä, kuten kiinteistökohtaisesta lämmityksestä (Kuva 39).



**Kuva 39. Hiukkaspäästöjen jakauma litissä vuonna 2010.**

## 6 Ilmanlaadun seurantarve Pohjois-Kymenlaaksossa

### 6.1 Yleistä

Ilmanlaatuasetus edellyttää, että ilmanlaadun seurantarve arvioidaan säännöllisesti ja riittävän usein. Seurantarve on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein.

Ilmatieteen laitos on tehnyt Pohjois-Kymenlaaksoon ilmanlaadun seurantasuunnitelman vuonna 2004. Alueen ilmanlaadun seurannassa on toteutettu pääosa suunnitelman esityksistä ja suosituksista. Nykyinen mittausverkosto vastaa suunnitelman mukaista minimivaihtoehtoa pienin poikkeuksin. Koska edellisestä seurantarpeen arvioinnista on yli 5 vuotta, mittaukset ovat muuttuneet oleellisesti vuodesta 2004 ja alueen ilmanlaatua on selvitetty tämän jälkeen myös mallilaskelmin, on seurantarvetta tässä yhteydessä tarpeen tarkastella uudestaan ja nykyisillä tiedoilla.

Seuraavassa Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun seurantarvetta arvioidaan seuraavista lähtökohdista:

- Mitatut pitoisuudet suhteessa ilmanlaadun arviointikynnyksiin
- Leviämismallilaskelmien tulokset suhteessa arviointikynnyksiin sekä ohje- ja raja-arvoihin
- Ilmanlaatuasetuksen kansalliset vaatimukset ilmanlaadun mittausten alueellisesta kattavuudesta
- Ilmanlaadun kansalliset arviot ja niiden johtopäätökset ja suositukset
- Paikalliset tarpeet.

## 6.2 Mittaustulokset suhteessa arviointikynnyksiin

### 6.2.1 Yleistä

Ilmanlaatuasetuksessa (38/2011, liite 1) ja arseenia, metalleja ja PAH-yhdisteitä (bentso-a-pyreeni) koskevassa asetuksessa (164/2007, liite 2) on annettu keskeisille ilman epäpuhtauksille arviointikynnykset, joita tulee käyttää apuna arvioitaessa ilmanlaadun seurantarvetta. Arviointikynnykset on jaettu alempiin ja ylempiin arviointikynnyksiin. Niiden numeroarvot ja tilastollinen määrittely on esitetty kappaleessa 2.5. Pitoisuuksien taso suhteessa arviointikynnyksiin määrittelee valtakunnallisten ilmanlaadun seuranta-alueiden ilmanlaadun seurannan perusvaatimustason. Arviointikynnykset on annettu sekä terveyshaittojen ehkäisemisen että ekosysteemin ja kasvillisuuden suojelemisen näkökulmasta. Pitoisuuksien ollessa alle alemman arviointikynnykset ilmanlaadun seurantaan riittävät kampanjaluonteiset mittaukset, mallilaskelmien käyttö, säännölliset päästöinventaarit, tiedot vertailukelpoisten alueiden vastaavasta

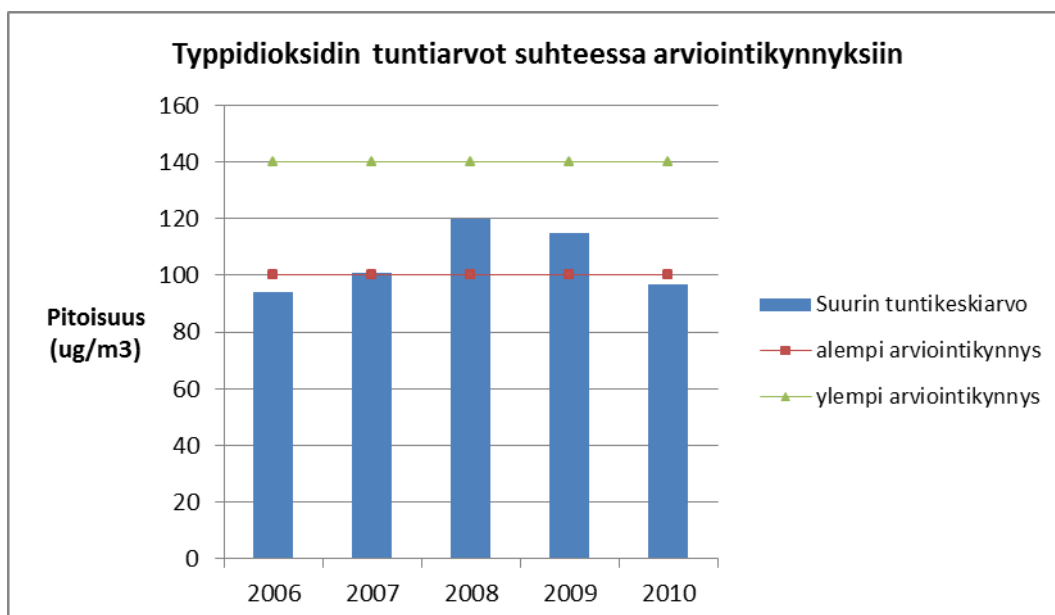
ilmanlaadusta ja erilaiset muut subjektiiviset arviot. Pitoisuuksien ollessa yli ylemmän arviointikynnyksen tai alemman ja ylemmän arviointikynnyksen välissä ilmanlaadun seuranta on tarpeen tehdä jatkuvatoimisilla mittauksilla täydennettynä tarpeen mukaan myös mm. mallilaskelmilla.

Arviointikynnyksiin verrataan viiden viimeisimmän vuoden mittaustuloksia. Arviointikynnyksen katsotaan ylittyneen, kun se on ylittynyt vähintään kolmena vuotena viidestä.

Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden osalta ilmanlaatonormit perustuvat vain kansallisiin säädöksiin, eikä pelkistyneille rikkiyhdisteille ole olemassa vastaavia arviointikynnyksiä kuin niille epäpuhtauksille, joiden normit perustuvat EU-direktiiveihin.

## 6.2.2 Typpidioksidi ja typen oksidit

Typpidioksidin tuntiarvot Kouvolan keskustassa ovat ylittäneet alemman arviointikynnyksen tason  $100 \text{ ug/m}^3$  vuosina 2007-2009. Myös vuosina 2006 ja 2010 pitoisuus on ollut hyvin lähellä alemman arviointikynnyksen tasoa  $100 \text{ ug/m}^3$  (Kuva 40). Alempi arviointikynnys ei kuitenkaan virallisesti ole ylittynyt, koska vuosittaisia ylityksiä on ollut vain 1-4 kpl. Arviointikynnys ylittyy vasta, kun ylitysten määrä on yli 18 kpl vuodessa (Taulukko 8).

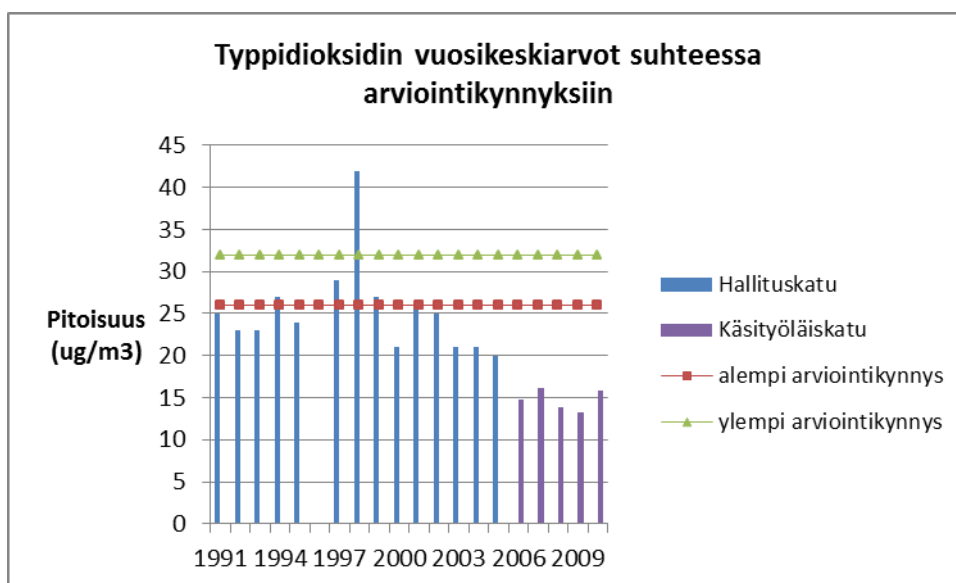


**Kuva 40. Typpidioksidin vuoden suurimmat mitatut tuntipitoisuudet Kouvolan keskustassa verrattuna terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin arviointikynnyksiin.**

	Ylemmän arviointikynnyksen 140 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Ylemmän arviointikynnyksen sallitut ylityksen vuodessa	Alemman arviointikynnyksen 100 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Alemman arviointikynnyksen sallitut ylityksen vuodessa
2006	0	18	0	18
2007	0	18	1	18
2008	0	18	4	18
2009	0	18	1	18
2010	0	18	0	18

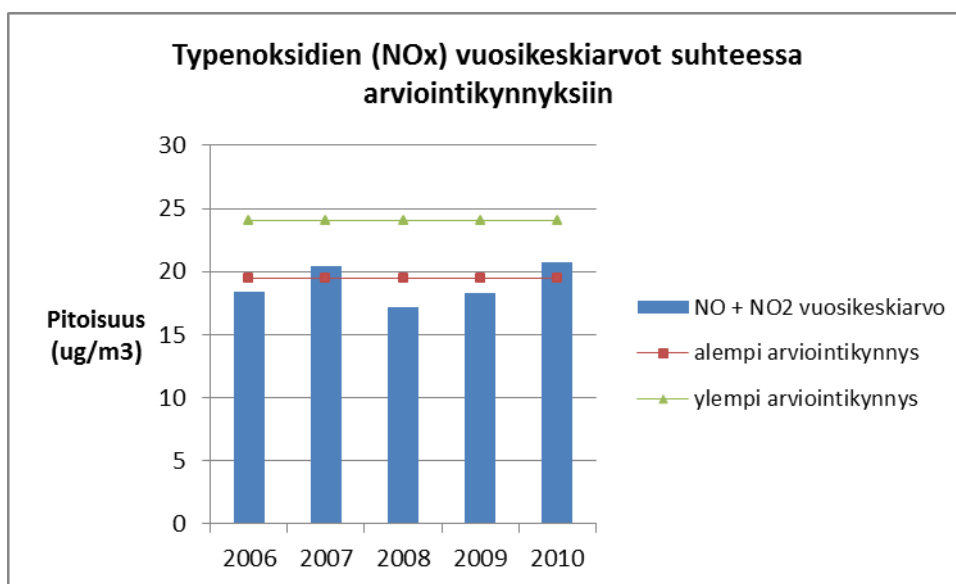
**Taulukko 8. Typpidioksidin tuntiarvon arviointikynnysten ylitykset Kouvolan keskustassa.**

Typpidioksidin vuosikeskiarvot vuosina 2006-2010 ovat selvästi alittaneet myös alemman arviointikynnyksen Kouvolan keskustassa (Kuva 41).



**Kuva 41. Typpidioksidin vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa verrattuna terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin arviointikynnyksiin.**

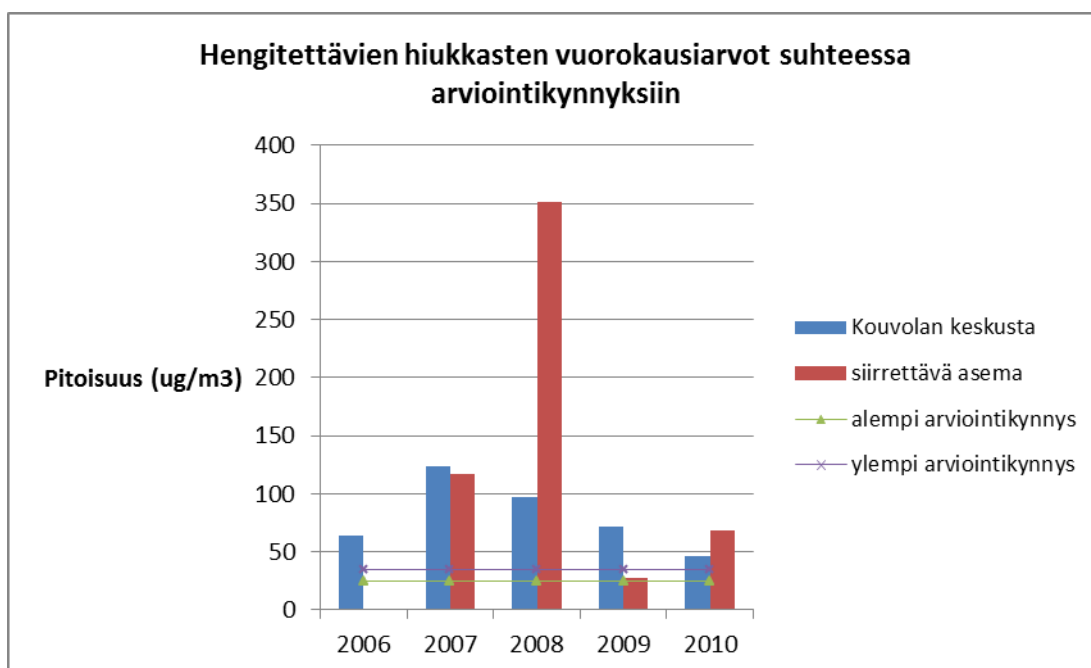
Kasvillisuuden suojelua koskeva NO<sub>x</sub>-yhdisteiden vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys on ylittynyt Kouvolan keskustassa vuosina 2007 ja 2010 (Kuva 42). Virallisesti arviointikynnys ei ole ylittynyt, koska ylityksiä on tapahtunut vain kahtena vuotena viidestä. Kasvillisuuden suojelua koskevia arviointikynnyksiä ei lisäksi sellaisenaan voida soveltaa taajama-alueilla.



Kuva 42. Typenoksidien vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa verrattuna kasvillisuuden suojelemiseksi annettuihin arviointikynnyksiin.

### 6.2.3 Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>)

Alemman ja myös ylempien arviointikynnyksen ylittäviä hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvoja on mitattu lähes joka vuosi Kouvolan keskustassa ja Kuusankosken Mäkikylässä vuosina 2006-2010. Kun kuitenkin otetaan huomioon vuosittain sallittavien ylitysten määrä (35 kpl/vuosi), alempi arviointikynnys on ylittynyt Kouvolan keskustassa vain vuosina 2006 ja 2008 ja ns. siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken Mäkikylässä vuonna 2007 (Kuva 43 ja Taulukot 9 ja 10). Koska arviointikynnyksen ylityksiä on ollut vain yhtenä ja kahtena vuotena, virallisesti alempikaan arviointikynnys ei ole ylittynyt kummallakaan mittausasemalla.



**Kuva 43. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvot Kouvola keskustassa ja Kuusankosken Mäkikylässä (siirrettävä asema) verrattuna terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin arviointikynnyksiin.**

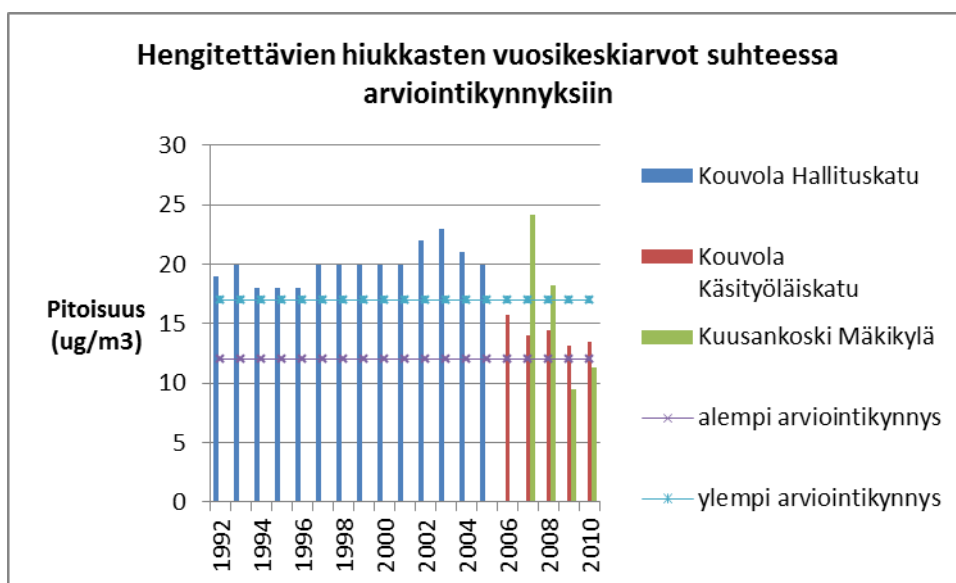
	Ylemmän arviointikynnyksen 35 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Ylemmän arviointikynnyksen sallitut ylitykset vuodessa	Alemman arviointikynnyksen 25 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Alemman arviointikynnyksen sallitut ylitykset vuodessa
2006	18	35	50	35
2007	14	35	29	35
2008	19	35	43	35
2009	9	35	22	35
2010	8	35	27	35

**Taulukko 9. Hengitettävien hiukkasten arviointikynnysten ylitykset Kouvola keskustassa.**

	Ylemmän arviointikynnyksen 35 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Ylemmän arviointikynnyksen sallitut ylitykset vuodessa	Alemman arviointikynnyksen 25 ug/m <sup>3</sup> ylitysten määrä	Alemman arviointikynnyksen sallitut ylitykset vuodessa
2006	-	35	-	35
2007	28	35	74	35
2008	12	35	29	35
2009	0	35	8	35
2010	7	35	20	35

**Taulukko 10. Hengitettävien hiukkasten arviointikynnysten ylitykset Kuusankosken Mäkikylässä (siirrettävä asema)**

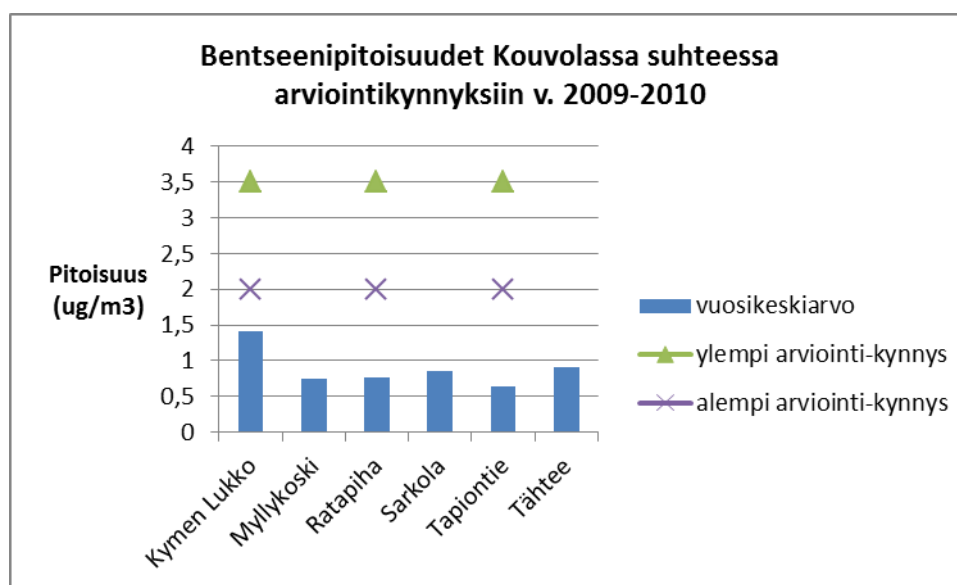
Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys on ylittynyt kaikkina vuosina 2006-2010 Kouvolan keskustassa. Alemman arviointikynnyksen ylitys on virallinen, koska ylityksiä on kaikkina viitenä tarkasteluvuotena. Kuusankosken Mäkikylässä sekä alempi että ylempi arviointikynnys on ylittynyt vuosina 2007-2008 (Kuva 44). On tosin huomattava, että näinä vuosina Kuusankosken mittauksissa on ollut todennäköisesti virhettä, minkä vuoksi ko. vuosien tulokset eivät välttämättä ole oikeita.



**Kuva 44. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvot Kouvolan keskustassa ja Kuusankosken Mäkikylässä (siirrettävä asema) verrattuna terveyshaittojen ehkäisemiseksi annettuihin arviointikynnyksiin.**

## 6.2.4 Bentseeni

Kouvossa vuosina 2009-2010 mitattujen bentseenipitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat kaikki olleet alle alemman arviointikynnyksen (kuva 45). Vertailu arviointikynnyksiin on kuitenkin vain suuntaa-antava, koska tuloksia on vain yhdeltä vuodelta.



Kuva 45. Bentseenin vuosikeskiarvot verrattuna arviointikynnyksiin Ilmatieteen laitoksen mittauksissa Kouvolan alueella vuosina 2009-2010.

## 6.3 Ilmanlaadun seurantarave kansallisista lähtökohdista

Ilmanlaadun seurannan tarpeista kansallisista lähtökohdista on säädelty **valtioneuvoston asetuksissa 38/2011 ja 164/2007**. Näissä asetuksissa on säädetty yhdistekohtaisesti **valtakunnallisista seuranta-alueista**. Rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten, hiilimonoksidin ja lyijyn osalta Suomi on jaettu 14 seuranta-alueeseen, joista yksi on Kaakkois-Suomi. Bentseenin seurantaan Suomi on jaettu 3 seuranta-alueeseen, joista yksi on Etelä-Suomi, joka kattaa Kaakkois-Suomen lisäksi Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Satakunnan, Hämeen, Pirkanmaan, Keski-Suomen, Etelä-Savon sekä Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan. Otsonin, metallien (paitsi lyijy) ja PAH-yhdisteiden osalta Suomi on jaettu kahteen seuranta-alueeseen, jotka ovat pääkaupunkiseutu ja muu Suomi.

Kultakin seuranta-alueelta kunkin epäpuhtauden osalta tulee olla riittävästi tietoja epäpuhtauksien pitoisuustasoista.

Kaakkois-Suomessa Kouvolan lisäksi jatkuvia ilmanlaadun taajamamittauksia tehdään Imatra-Lappeenranta –alueella ja Kotkassa. Kotkassa mitataan samoja epäpuhtauksia kuin Kouvolassa eli typenoksideja, pelkistyneitä rikkiyhdisteitä ja hengitettäviä hiukkasia. Imatra-Lappeenranta –alueella mitataan laajalla mittausverkolla em. yhdisteiden lisäksi rikkidioksidia ja pienhiukkasia.

Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun mittausten voidaan arvioida täyttävän vaatimukset ja olevan riittäviä ilmanlaatuasetusten lähtökohdista. Kaupunkitausta-asemia Kaakkois-Suomessa on vähän suhteessa mittausasemien kokonaismäärään, mutta uuden kaupunkitausta-aseman perustamista Kouvolaan ei voida pitää tarkoituksenmukaisena ottaen huomioon alueen ilmanlaatu. Lisäksi on huomattava, että Kouvolan keskustan nykyinen mittausasema on sijainniltaan ainakin osittain tausta-asema.

Hiilimonoksidin ja PAH-yhdisteiden pitoisuustasosta Pohjois-Kymenlaaksosta ei ole arvioita.

Ilmanlaatuasetusten täytäntöönpanoa varten Ilmatieteen laitos on tehnyt **valtakunnallisia yhdistekohtaisia ilmanlaatuarviointeja**, missä on otettu kantaa myös ilmanlaadun seurantaan ja sen kehittämistarpeeseen. Rikkidioksidia, typen oksideja, hengitettäviä hiukkasia ja lyijyä koskeva arviointi on valmistunut vuonna 2001, hiilimonoksidia ja bentseeniä koskeva arviointi vuonna 2002, otsonia koskeva arviointi vuonna 2003 ja arseenia, kadmiumia, nikkeliä, elohopeaa ja PAH-yhdisteitä koskeva arviointi vuonna 2007. Lisäksi vuonna 2001 on Ilmatieteen laitos julkaissut seuranta-alueiden jakoa koskevan alustavan arvioinnin. Seuraavassa on arvioitu Pohjois-Kymenlaakson nykyistä ilmanlaadun seurantaa ja ilmanlaatua koskevia tietoja näiden Ilmatieteen laitoksen arviointien pohjalta. Osittain Ilmatieteen laitoksen arvioinnit perustuvat aineistoon, joka ei enää ole ajantasaista: Kouvolan keskustassa mm. mittausaseman sijainti on muuttunut.

Näiden arviointien perusteella Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun mittausverkosto voidaan pitää riittävänä ja toisaalta mittauksia voidaan pitää myös tarpeellisina. Ilmatieteen laitoksen arviointien perusteella **typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten** mittauksia Kouvolan keskustassa on perusteltua jatkaa. Typpidioksidille ja hengitettäville hiukkasille vuonna 2009 valmistunut leviämismalliselvitys on nykyisellään riittävä ja ajan tasalla.

**Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden** osalta mittaustarve syntyy lähinnä paikallisista lähtökohdista, koska mittaustarve liittyy hajuhaittoihin.

Päästöjen voimakkaan vähenemisen vuoksi **rikkidioksidin** mittauksia ja leviämislaskelmia alueella ei ole enää tarve tehdä.

**Hiilimonoksiditasoista** Kaakkois-Suomesta ei ole mittaustuloksia. Tieliikenteen hiilimonoksidipäästöjen voimakkaan vähenemisen johdosta ja toisaalta suurimmista kaupungeista käytettävissä olevien tulosten perusteella, hiilimonoksidin mittauksiin ja mallilaskelmiin ei Pohjois-Kymenlaaksossa ole tarvetta.

Lähin **otsonin** mittausasema sijaitsee Virolahdella, missä on Ilmatieteen laitoksen tausta-asema. Virolahden mittaustuloksia voidaan käyttää riittävässä määrin Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun arviointiin. Alueelle ei ole tarvetta perustaa otsonin taajamittausasemaa.

**Bentseeniä** ja muita aromaattisia hiilivetyjä Kouvolassa on mitattu hiljan vuosina 2009-2010, joten perustieto näiden yhdisteiden pitoisuustasoista alueelta on olemassa.

**PAH-yhdisteiden** osalta pitoisuustietoa ei ole. PAH-yhdisteiden pitoisuuksista ylipäättään tarvitaan Suomessa kattavampaa tietoa eri ympäristöistä.

Päästötietojen ja muista taajamista käytettävissä olevien mittaustulosten perusteella Pohjois-Kymenlaaksossa ei ole tarvetta **metallipitoisuuksien** mittauksiin.

## 6.4 Seurantatarve paikallisista lähtökohdista

Ilmanlaadun seuranta täytyy arvioida myös paikallisista tarpeista ja erityispiirteistä johtuvista lähtökohdista. Tällöin on erityisesti otettava huomioon sellaisia paikallisia seikkoja, jotka voivat aiheuttaa tarvetta seurata ilmanlaatua, vaikka tuloksilla ei olisikaan laajempaa valtakunnallista merkitystä ilmanlaadun arvioinnin kannalta. Tällaisia paikallisia tarpeita voi syntyä mm. seuraavista syistä:

- Ympäristölupien määräykset toiminnanharjoittajien selvilläolovelvollisuudesta
- Ilmanlaatu koskevat lukuisat ja toistuvat valitukset
- Paikalliset merkittävät ilmanlaatuvaikutukset, jotka on tarpeen selvittää
- Poikkeuksellisista päästöistä aiheutuva tarve olla selvillä paikallisesta ilmanlaadusta
- Laajuudeltaan tai toiminnan luonteen vuoksi merkittävien päästölähteiden ilmanlaatuvaikutusten seuranta.

Pohjois-Kymenlaaksossa paikallista merkitystä ilmanlaatuun on ollut puunjalostusteollisuuden pelkistyneiden rikkiyhdisteiden päästöillä. Vaikka **haisevien rikkiyhdisteiden** päästöt alueella ovatkin voimakkaasti pienentyneet, hajuhaittojen seuranta ja hajuyhdisteille altistumisesta voi edelleen olla tarvetta seurata mittauksin, varsinkin jos hajuhaitoista valitetaan. Mittausten tukena voidaan käyttää mallilaskelmia.

Paikallisesti merkittäviä ilmanlaatuvaikutuksia voi aiheutua mm. suurista kivenlouhimoista, kaivoksista ja jätteenkäsittelylaitoksista (esim. kaatopaikat). Näiden ilmanlaatuvaikutuksia voi olla tarpeen selvittää esim. kampanjaluonteisin mittauksin, jos arvioidussa vaikutuspiirissä on esim. asutusta tai loma-asutusta.

Uusimmat tiedot puun pienpolton vaikutuksista ilmanlaatuun ovat osoittaneet, että puun pienpolton päästöillä voi olla yllättävän suuri vaikutus pientaloalueiden ilmanlaatuun. Vaikutukset ilmenevät korkeina hiukkas-, bentseeni- ja PAH-pitoisuuksina. Kouvolassa on vuosina 2009-2010 vuoden ajan mitattu VOC-yhdisteitä myös kahdella pientaloalueella. Laajojen pientaloalueiden, jotka eivät ole kaukolämpöverkon piirissä, ilmanlaadun tarkempaa arviointia on kuitenkin syytä harkita. Näin varsinkin jos pienpolton päästöistä tulee toistuvia valituksia joiltakin tietyiltä alueilta.

## **7 Esitys Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun seurannaksi vuosille 2012-2016**

Edellä kappaleessa 7 esitettyjen näkökohtien ja johtopäätösten pohjalta Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun seurannaksi esitetään vuosille 2012-2016 seuraavaa:

### 1. Päästökartoitukset

Alueen kuntien, Kouvolan ja Iitin, tärkeimmät päästötiedot päivitetään vuosittain. Päästökartoituksen on syytä kattaa rikkidioksidi, pelkistyneet rikkiyhdisteet, typen oksidit, hiilivedyt ja hiukkaset. Varsin pienellä vaivalla kartoituksen piiriin voidaan ottaa myös hiilimonoksidi, tärkeimmät metallit ja PAH-yhdisteet.

Päästötiedot voidaan koota, kuten tässäkin selvityksessä, VAHTI-tietokannasta, LIISA-tietokannasta ja HERTTA-tietokannasta. VAHTI-tietokannan tietoja voidaan täydentää kuntien ympäristöluvittamien toimintojen päästötiedoilla, mikäli kunnissa on merkittäviä tällaisia toimintoja.

### 2. Leviämismallilaskelmat

Hengitettävien hiukkasten ja typen oksidien leviämismallilaskelmien päivitystarve on syytä arvioida vuonna 2016. Mikäli päästölähteissä ja päästöissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, eikä myöskään ole tiedossa merkittäviä muutoksia, päivitysten tekemistä voidaan lykätä 2020-luvulle.

Yksittäisten laitosten päästöjen leviämismallilaskelmien tarve on arvioitava ympäristölupahakemusten käsittelyn yhteydessä.

### 3. Ilmanlaadun mittaukset

Ilmanlaadun mittausverkostoksi ja –valikoimaksi vuosille 2012-2016 esitetään seuraavaa:

Typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten mittauksia Kouvolan keskustan mittausasemalla esitetään jatkettavaksi. Hengitettävien hiukkasten osalta alempi arviointikynnys vuosina 2006-2010 on ylittynyt ja jatkuvat mittaukset ovat siis tämän perusteella tarpeen. Leviämismallilaskelmien perusteella hengitettävien hiukkasten osalta Kouvolan keskustassa voisi ylittyä ylempikin arviointikynnys, vaikka sitä ei vuosien 2006-2010 mittauksissa olekaan voitu osoittaa.

Vaikka vuosina 2006-2010 mitattujen typpidioksidin pitoisuuksien perusteella Kouvolan keskustassa ei välttämättä tarvittaisi jatkuvia typen oksidien mittauksia, on mittauksia syytä kuitenkin jatkaa ottaen huomioon taajaman koko ja päästöt. Leviämismallilaskelmien perusteella typpidioksidin vuosikeskiarvon alempi arviointikynnys kuitenkin voi ylittyä laajemminkin Kouvolan keskustassa ja myös ohjearvojen ylitykset voivat olla mahdollisia liikenneympäristössä. On lisäksi huomattava, että Kouvolan keskustan mittausasema ei edusta keskustan kuormitettuinta aluetta, vaan pikemminkin keskustan taustapitoisuuksia. Tästä syystä mittausaseman luokitusta onkin syytä tarkistaa (liikenneasema/kaupunkitausta-asema) tulosten tulkinnan kannalta.

Vaikka pelkistyneiden rikkiyhdisteiden pitoisuudet Kuusankosken keskustassa ovat olleet varsin alhaisia, mittauksia on toistaiseksi perusteltua jatkaa, varsinkin jos hajuhaittoja UPM-Kymmene Oyj:n tehtaan ympäristössä edelleen havaitaan. Mittausten jatkamista on syytä arvioida kriittisesti, kun aseman mittauskaluston uusinta tulee ajankohtaiseksi. Kuusankosken TRS-mittauksen osalta on syytä arvioida vuodelta 1999 olevien hajupäästöjen leviämismallitulosten perusteella, edustaako mittausaseman sijainti TRS-pitoisuuksien suhteen kuormitettuinta aluetta ja toisaalta väestön altistumista hajuyhdisteille. Mittausaseman mahdollinen siirtäminen toisaalta katkaisee yhtenäisen mittaussarjan vuodesta 1994. Alhaisten pitoisuuksien vuoksi on kuitenkin syytä pyrkiä kohdistamaan mittaukset alueille, joilla altistuminen on suurinta.

Hengitettävien hiukkasten mittaus Kuusankosken Mäkikylässä ns. siirrettävällä mittausasemalla suositellaan lopetettavaksi. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet alueella ovat olleet kohtalaisen alhaisia ja pitoisuudet kuvaavat alueen taustapitoisuutta. Mittaus ei kuvaa pitoisuuksia alueella, jolla hiukkasille merkittävästi altistutaan ja läheisen Saint Gobain Weber Oy Ab:n Leca-soratehtaan päästöjen vaikutus tuloksiin on vähäinen.

Kuusankosken Mäkikylästä vapautuvaa mittauskalustoa esitetään jatkossa käytettävän pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) pitoisuustason kartoitukseen Kouvolan keskustassa. Suositeltava  $PM_{2,5}$ -mittauksen minimiaika Kouvolan keskustassa on 2-3 vuotta.

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) pitoisuustasoja olisi perusteltua mitata kampanjaluonteisesti esimerkiksi siirrettävällä mittausasemalla Kuusankosken, Myllykosken ja Inkeröisen keskusta-alueilla. Mittausten tulisi kussakin taajamassa kattaa keväinen katupölyjakso. Suositeltava mittausjakso kussakin taajamassa olisi kuitenkin 12 kuukautta, jotta kultakin paikalta saadaan tilastollisesti riittävän edustavia tuloksia.

Bentseenin ja muiden aromaattisten hiilivetyjen pitoisuustasoja on syytä mitata kampanjaluonteisesti esim. vuonna 2015 muutamalla kuormitetuimmalla alueella, vaikka vuosien 2009-2010 mittauksissa pitoisuudet olivatkin suhteellisen alhaisia. Mittausympäristöiksi suositellaan Kouvolan keskustan ohella laajoja omakotialueita, missä on paljon puun pienpolttua. Jollakin pientaloalueella, missä puun pienpolttu on yleistä, on samassa yhteydessä syytä harkita myös hengitettävien hiukkasten ja PAH-yhdisteiden samanaikaista mittausta.

Mittausverkostoon esitetään hankittavaksi 1-2 kpl sääasemia, joiden tuloksia voidaan käyttää mittaustulosten tulkinnassa. Tällä hetkellä mittaustulosten täysimääräistä hyödyntämistä häiritsee se, että tuloksia ei ole kytkettävissä paikallisiin vallitseviin sää tietoihin. Koska mittausasemat sijaitsevat suhteellisen kaukana toisistaan, perusteltua olisi hankkia yksi sääasema kunkin mittausaseman yhteyteen. Sääasemien (2 kpl) investointikustannuksiksi arvioidaan noin 10 000 euroa.

## 8 KÄYTETTY AINEISTO

Alaviippola, B., Pietarila, H., Hakola, H., Hellen, H. ja Salmi, T., 2007: Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa – arseeni, kadmium, nikkeli, elohopea ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (=PAH-yhdisteet), Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun asiantuntijapalvelut

Hakola, H., Hellen, H., Saari, H. ja Pesonen, R., 2010: Ilmanlaatumittaukset Kouvolaan – aromaattisten hiilivetyjen ja etyyli-tert-butyylieetterin (ETBE) pitoisuudet jaksolla marraskuu 2009-lokakuu 2010, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun asiantuntijapalvelut

HERTTA-tietokanta, 2011: Kouvolan ja litin kuntien päästöt ilmaan vuosina 2006-2009

Ilmatieteen laitos, 2011: Ilmanlaatuportaalin ([www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi)) tiedot Kouvolan mittausverkosta

Kouvolan kaupunki/ympäristöpalvelut: Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun vuosiraportit vuosilta 2006-2010

Pietarila, H., Salmi, T., Saari, H. ja Pesonen, R., 2001: Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa -aluejako, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun tutkimus

Pietarila, H., Salmi, T., Saari, H. ja Pesonen, R., 2001: Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa – rikkidioksidi, typen oksidit, PM<sub>10</sub> ja lyijy, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun tutkimus

Pietarila, H., Alaviippola, B., Hellen, H., Salmi, T., Laurila, T. ja Hakola, H., 2002: Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa – hiilimonoksidi ja bentseeni, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun tutkimus

Pietarila, H., Alaviippola, B., Salmi, T., Laurila, T. ja Tuovinen, J-P., 2003: Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa – otsoni, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun tutkimus

Pesonen, R., Walden, J., Salmi, T. ja Pietarila, H., 2004: Pohjois-Kymenlaakson ilmanlaadun seurantasuunnitelma, Ilmatieteen laitos

Salmi, J., Alaviippola, B., Ranta, P., Lappi, S. ja Kauhaniemi, M., 2009: Kouvolan ja litin päästöjen leviämismalliselvitys – energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat, Ilmatieteen laitos/ilmanlaadun asiantuntijapalvelut

VAHTI-tietokanta, 2011: Kouvolan ja litin ympäristölupavelvollisten laitosten päästöt ilmaan vuosina 2006-2010

VTT, 2011: LIISA-tietokanta – Kouvolan ja litin tieliikenteen päästöt vuosina 2006-2010

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

Valtioneuvoston asetus (164/2007)

Valtioneuvoston asetus (38/2011) ilmanlaadusta

## **TILASTO-OSA**

## POHJOIS-KYMENLAAKSON ILMANLAADUN MITTAUSTEN TUNNUSLUVUT VUOSILTA 2006-2010

TYYPIDIOKSIDIN VUOSIKESKIARVOT (ug/m <sup>3</sup> )			TYPENOKSIDIEN (NO + NO <sub>2</sub> ) VUOSIKESKIARVOT (ug/m <sup>3</sup> )		
	Hallituskatu	Käsityöläiskatu		Hallituskatu	Käsityöläiskatu
1991	25		1991	44	
1992	23		1992	46	
1993	23		1993	45	
1994	27		1994	52	
1995	24		1995	50	
1996			1996		
1997	29		1997	43	
1998	42		1998	53	
1999	27		1999	43	
2000	21		2000	34	
2001	26		2001	36	
2002	25		2002	38	
2003	21		2003	35	
2004	21		2004	32	
2005	20		2005	32	
2006		15 (*)	2006		18 (*)
2007		16	2007		20
2008		14 (*)	2008		17 (*)
2009		13	2009		18
2010		16	2010		21
<b>Raja-arvo</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>Kriittinen taso</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava			(*) = tulos ei tilastollisesti edustava		

**TYPPIDIOKSIDIN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo)  
(ug/m<sup>3</sup>) KOUVOLAN KESKUSTASSA**

	2006	2007	2008	2009	2010		
Tammikuu		28	27	32	44		
Helmi		42	26	31	43		
Maaliskuu	44	41	26	27	38		
Huhtikuu	25	24	39	20	25		
Toukokuu	36	26	23	19	21		
Kesäkuu	16	22	11	18	16		
Heinäkuu	18	18	10	15	20		
Elokuu	19	25		15	18		
Syyskuu	20	22		16	24		
Lokakuu	22	30		23	24		
Marraskuu	27	25	32 (*)	22	24		
Joulukuu	25	25	19	51	27		
Ohjearvo	70	70	70	70	70		

(\*) = tulos ei tilastollisesti edustava

**TYPPIDIOKSIDIN SUURIN TUNTIKESKIARVO  
(ug/m<sup>3</sup>) KOUVOLAN KESKUSTASSA**

2006	94			
2007	101			
2008	120			
2009	115			
2010	97			
Raja-arvo	200			

<b>TYPPIDIOKSIDIN TUNTIARVOT (kuukauden 99 % persentiili) (ug/m3) KOUVOLAN KESKUSTASSA</b>					
	2006	2007	2008	2009	2010
Tammikuu		49	48	56	63
Helmikuu		74	48	52	79
Maaliskuu	85	81	42	52	78
Huhtikuu	62	56	87	37	59
Toukokuu	71	50	53	46	44
Kesäkuu	34	47	28	36	32
Heinäkuu	48	26	21	30	38
Elokuu	50	49		38	41
Syyskuu	43	36		31	44
Lokakuu	42	50		46	42
Marraskuu	53	48	55 (*)	38	42
Joulukuu	39	40	37	76	47
<b>Ohjearvo</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava					

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOSIKESKIARVOT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
	Kouvola	Kouvola	Kuusankoski
	Hallituskatu	Käsityöläiskatu	Mäkikylä
1992	19		
1993	20		
1994	18		
1995	18		
1996	18		
1997	20		
1998	20		
1999	20		
2000	20		
2001	20		
2002	22		
2003	23		
2004	21		
2005	20		
2006		16 (*)	
2007		14	24 (*)
2008		15	18 (*)
2009		13	10 (*)
2010		14 (*)	11
<b>Raja-arvo</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava			

HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN SUURIMMAT VUOROKAUSIKESKIARVOT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN RAJA-ARVOTASON YLITYKSET (kpl)		
	Kouvola	Kuusankoski		Kouvola	Kuusankoski
	Hallituskatu	Mäkikylä		Hallituskatu	Mäkikylä
2006	64		2006	5	0
2007	124	117	2007	9	9
2008	97	351	2008	6	4
2009	72	28	2009	2	0
2010	46	69	2010	0	2
<b>Raja-arvo</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>Sallittu</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

<b>HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOROKAUSIARVOT</b>						
<b>(kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) KOUVOLAN KESKUSTASSA</b>						
	2006	2007	2008	2009	2010	
Tammikuu		15	41	26	22	
Helmikuu		25	59	22	25	
Maaliskuu	28	94	41	34	43	
Huhtikuu	51	29	66	52	39	
Toukokuu	58	21	30	25	35	
Kesäkuu	46	24	23	17	17	
Heinäkuu	30	12	15	17		
Elokuu	46	23	17	16		
Syyskuu	24	23	22	20	20	
Lokakuu	14	22	13	17	21	
Marraskuu	14	13	27	27	20	
Joulukuu	21	53	22	25	26	
Ohjearvo	70	70	70	70	70	

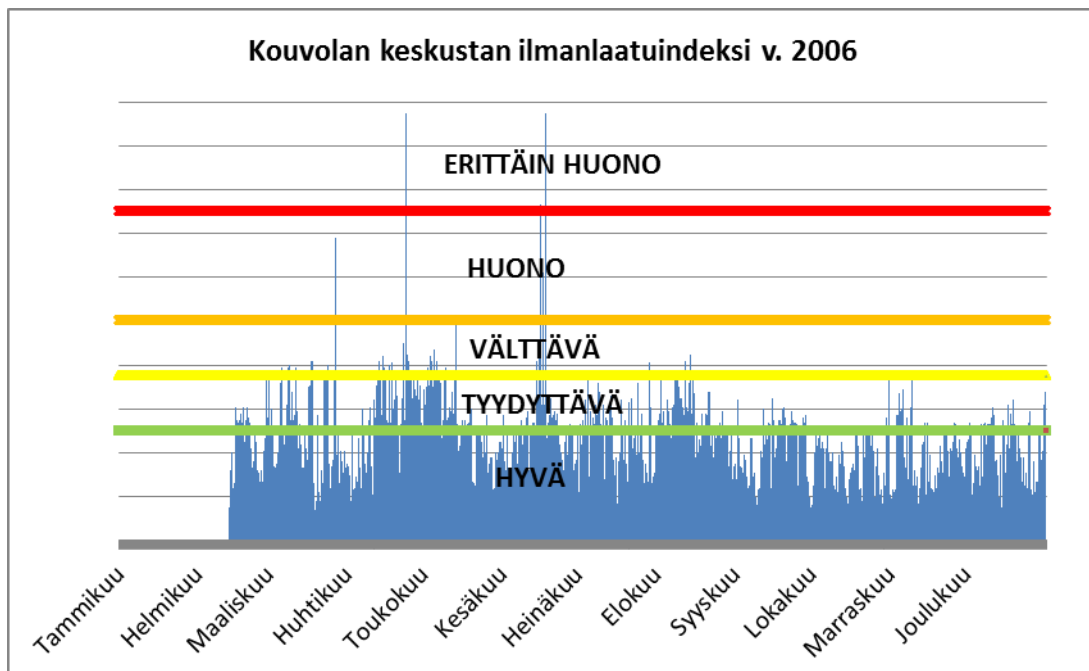
<b>HENGITETTÄVIEN HIUKKASTEN VUOROKAUSIARVOT</b>						
<b>(kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) KUUSANKOSKEN MÄKIKYLÄSSÄ</b>						
	2006	2007	2008	2009	2010	
Tammikuu				18	25	
Helmikuu				14	39	
Maaliskuu			26	14	27	
Huhtikuu		48	41	17	27	
Toukokuu		81	23	27 (*)	29	
Kesäkuu		36	28	11	23	
Heinäkuu		31	223	9	38	
Elokuu		30	27	17	21	
Syyskuu		28		22	19	
Lokakuu			56	18	20	
Marraskuu			20	18	15	
Joulukuu			20	21	19	
Ohjearvo	70	70	70	70	70	

PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN VUOROKAUSIARVOT (kuukauden 2. korkein vuorokausikeskiarvo) (ug/m3) KUUSANKOSKELLA					
	2006	2007	2008	2009	2010
Tammikuu		1	2	0	
Helmikuu		1	3	0	
Maaliskuu	1	1	1	0	
Huhtikuu	1	1	1		1 (*)
Toukokuu	2	1	2	1	1
Kesäkuu	1	1	2	1	1
Heinäkuu	3	1	3	1	1
Elokuu	3	1	1 (*)	1	1
Syyskuu	1	2	0	1	1
Lokakuu	1	2	0	1	0
Marraskuu	1	1	0	1	
Joulukuu	1	1	0 (*)	1 (*)	0
Ohjearvo	10	10	10	10	10
(*) = tulos ei tilastollisesti edustava					

PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN VUOSIKESKIARVOT (ug/m3) KUUSANKOSKELLA					
1994	1,5				
1995	1,6				
1996	1,9				
1997	0,8				
1998	0,3				
1999	0,3				
2000	0,4				
2001	0,3				
2002	0,2				
2003	0,7				
2004	0,4				
2005	0,7				
2006	0,8				
2007	0,6				
2008	0,6				
2009	0,3				
2010	0,3				

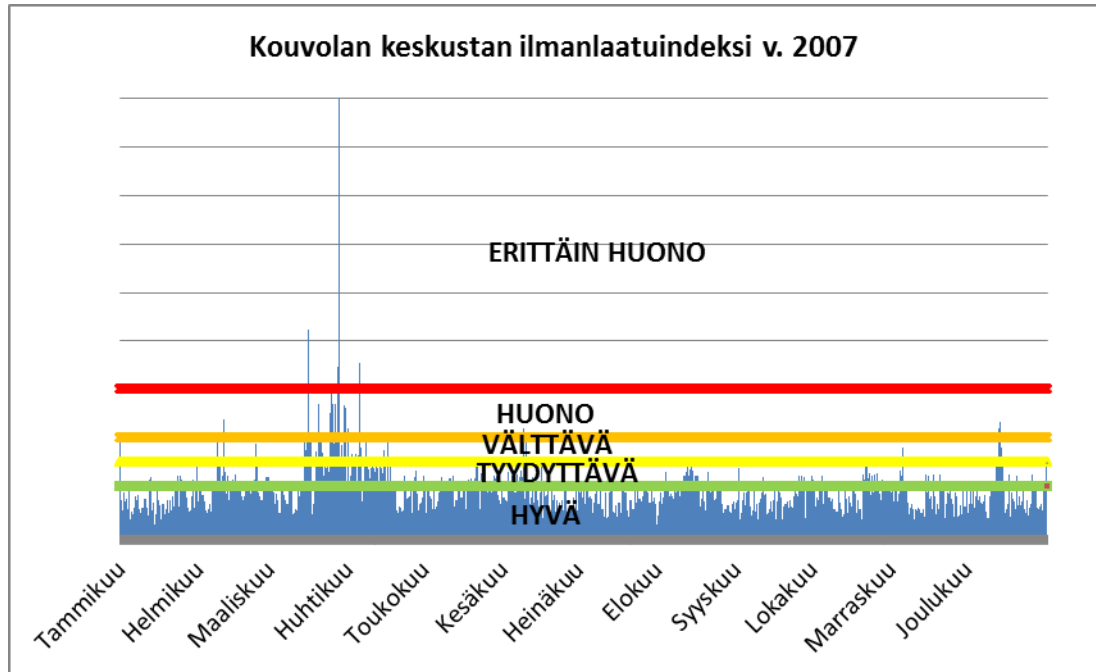
BENTSEENIN VUOSIKESKIARVOT (ug/m <sup>3</sup> ) VUONNA 2009-2010			
Kymen Lukko	1,41		
Myllykoski	0,74		
Ratapiha	0,76		
Sarkola	0,86		
Tapiontie	0,64		
Tähtee	0,91		
Raja-arvo	5		

## KOUVOLAN KESKUSTAN JA KUUSANKOSKEN MÄKIKYLÄN ILMANLAATUINDEKSIT VUOSINA 2006-2010



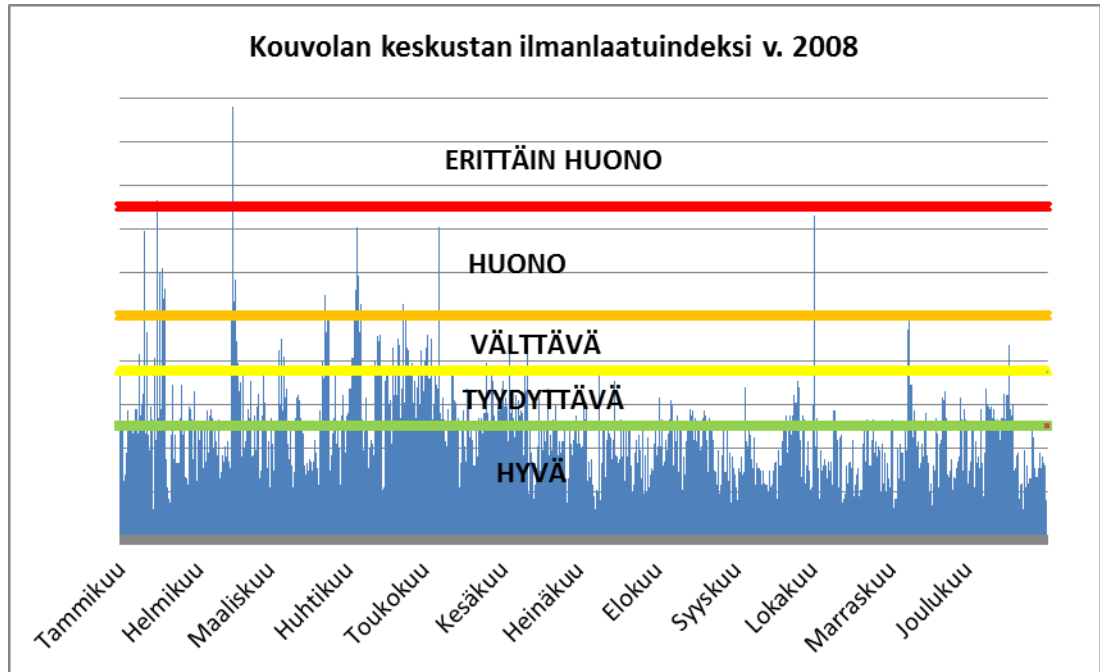
v 2006

	tunteja	%
erittäin huono	4	0,05
huono	7	0,09
välttävä	102	1,33
tyydyttävä	1513	19,71
hyvä	6050	78,82
yht.	7676	100,00



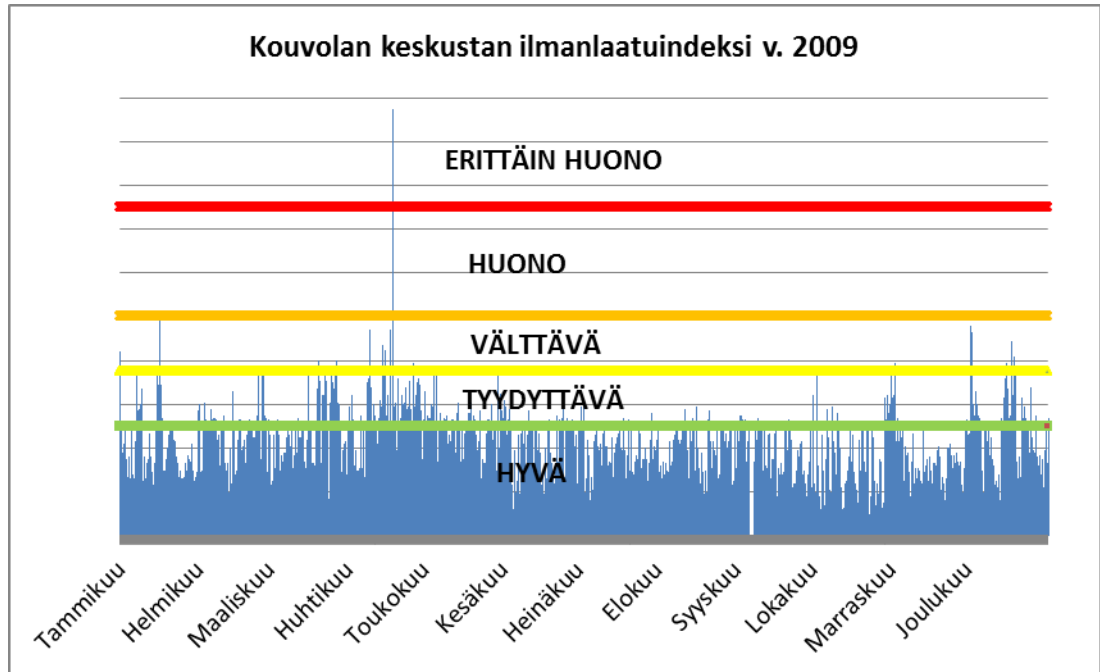
v 2007

	tunteja	%
erittäin huono	6	0,07
huono	51	0,59
välttävä	186	2,16
tyydyttävä	1130	13,10
hyvä	7254	84,08
yht.	8627	100,00



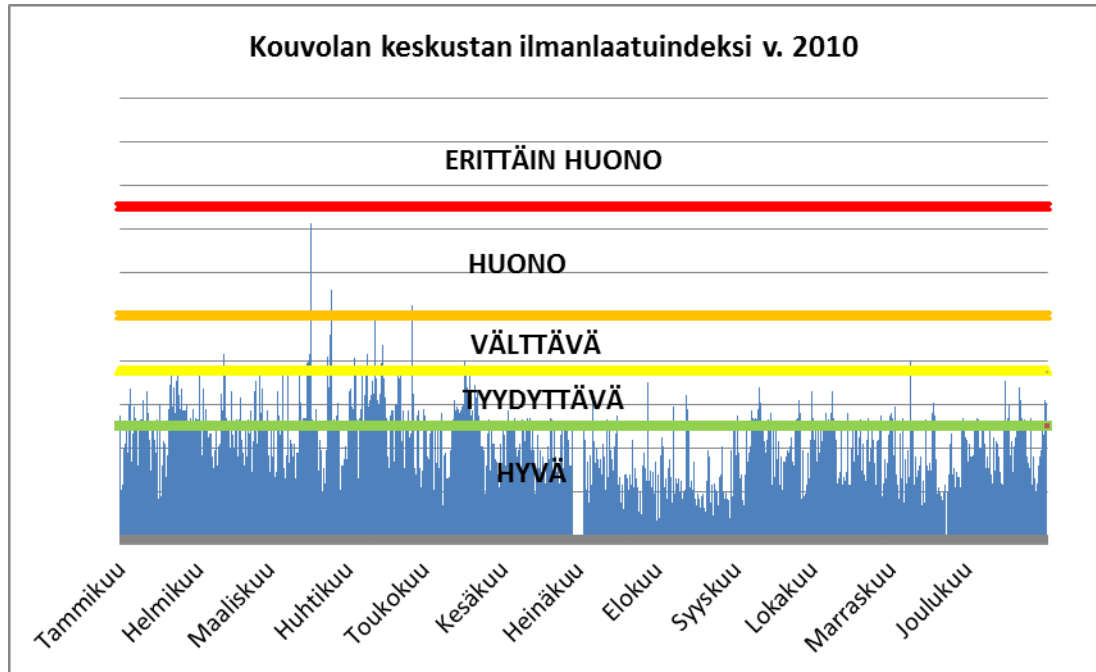
v 2008

	tunteja	%
<b>erittäin huono</b>	3	0,03
<b>huono</b>	40	0,46
<b>välttävä</b>	193	2,23
<b>tydyttävä</b>	1299	15,00
<b>hyvä</b>	7126	82,28
<b>yht.</b>	8661	100,00



v 2009

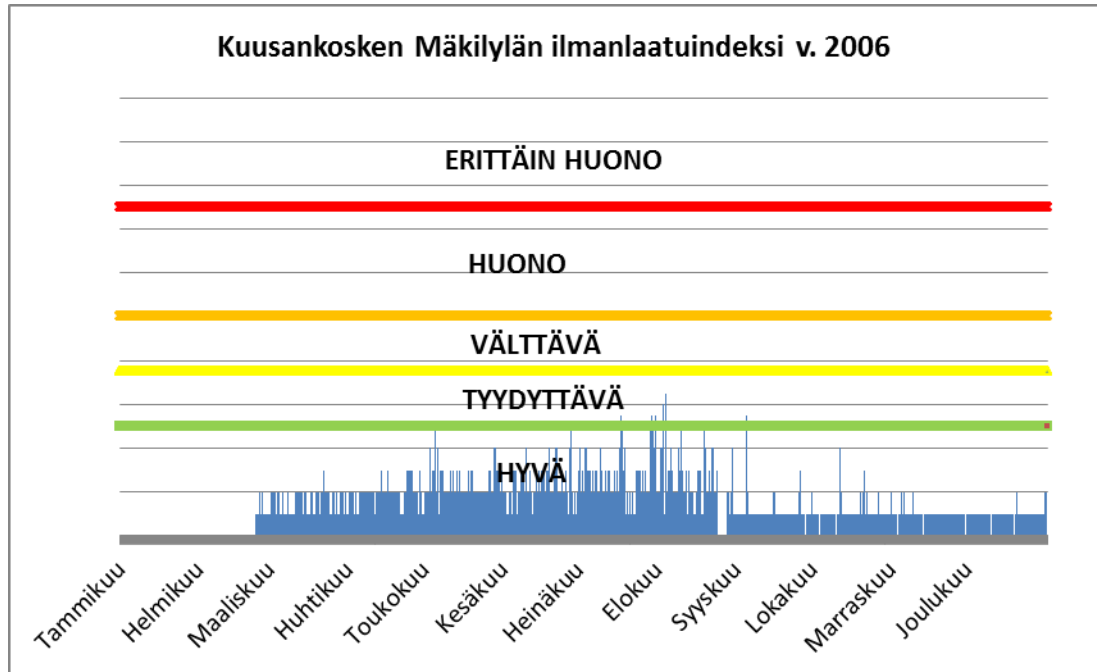
	tunteja	%
<b>erittäin huono</b>	2	0,02
<b>huono</b>	4	0,05
<b>välttävä</b>	53	0,61
<b>tyydyttävä</b>	1121	12,91
<b>hyvä</b>	7503	86,41
<b>yht.</b>	8683	100,00



v 2010

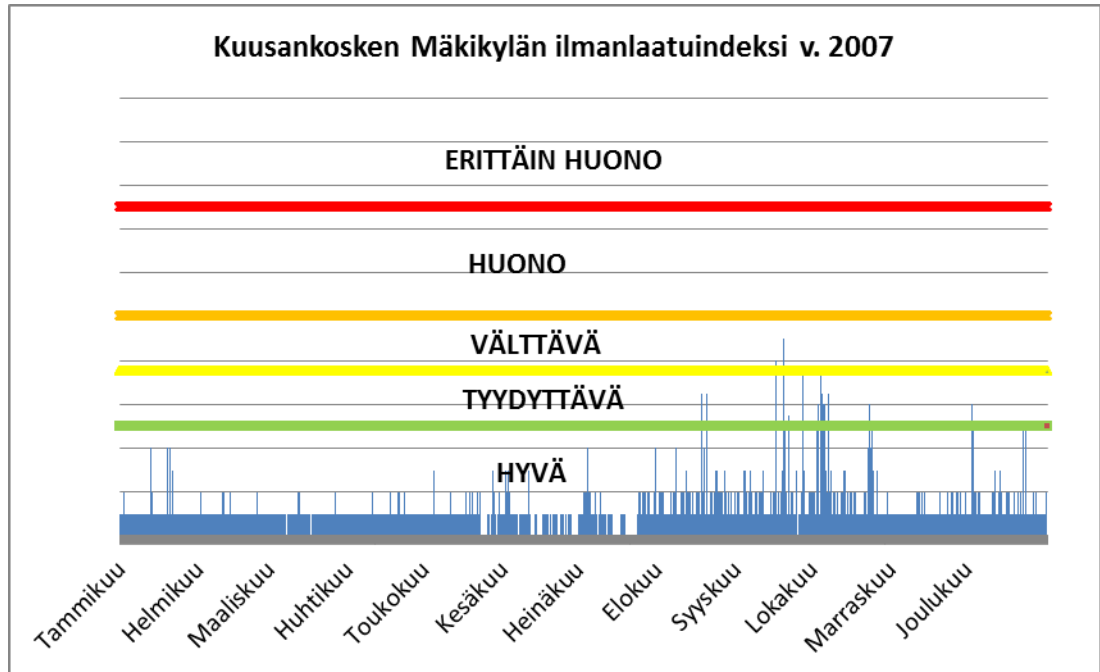
tunteja            %

**erittäin huono****huono**                            4            0,05**välttävä**                        44           0,51**tyydyttävä**                    1187       13,81**hyvä**                              7358       85,63**yht.**                                8593       100,00



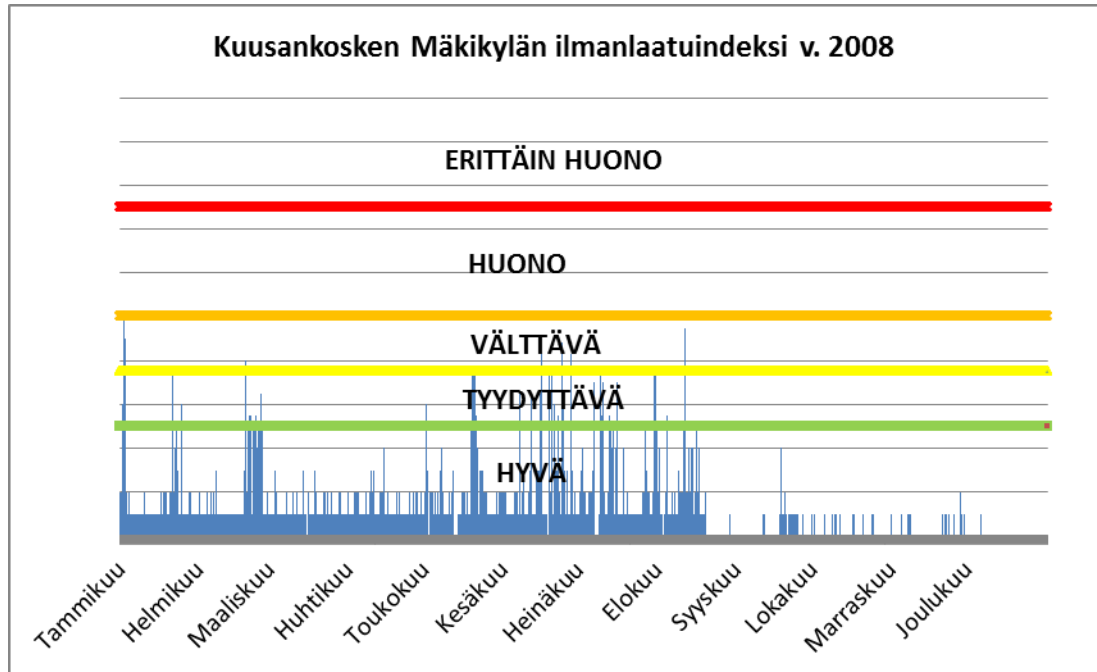
v 2006

	tunteja	%
erittäin huono		0,00
huono		0,00
välttävä		0,00
tyydyttävä	7	0,10
hyvä	5444	92,61
yht.	5451	92,70



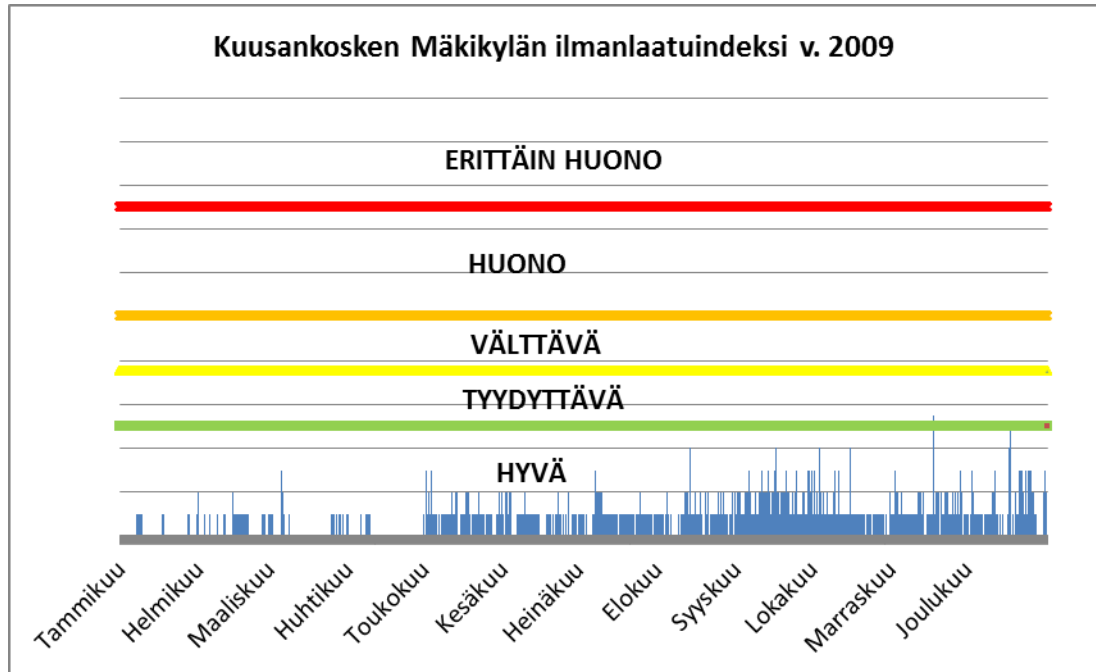
v 2007

	tunteja	%
<b>erittäin huono</b>		0,00
<b>huono</b>		0,00
<b>välttävä</b>	3	0,04
<b>tyydyttävä</b>	24	0,28
<b>hyvä</b>	5415	99,68
<b>yht.</b>	5442	100,00



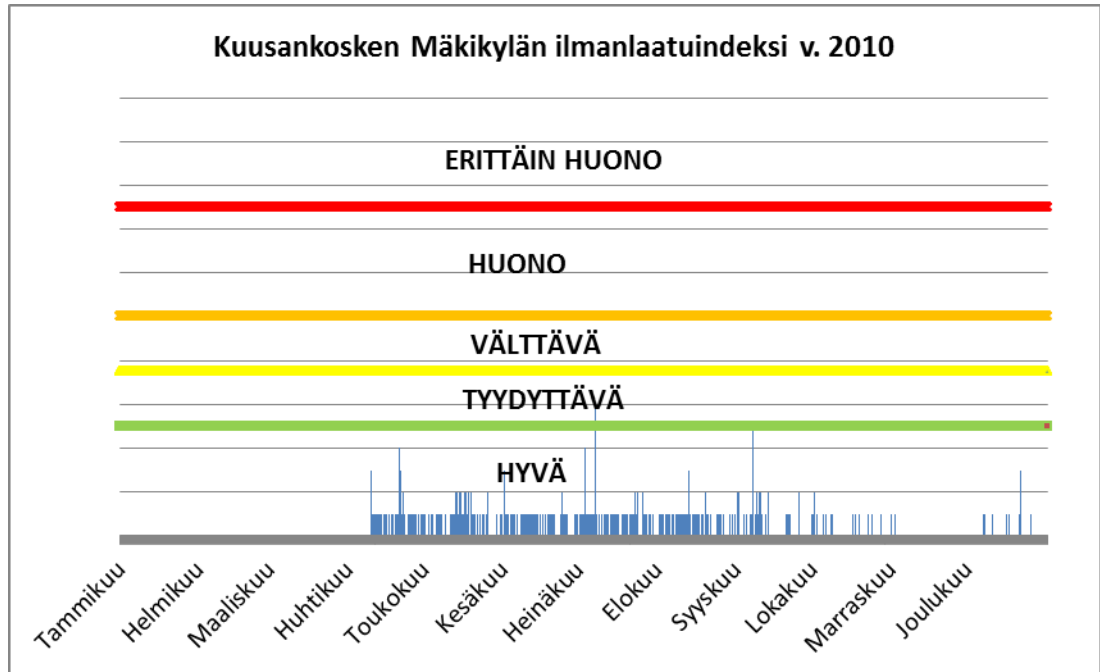
v 2008

	tunteja	%
<b>erittäin huono</b>		0,00
<b>huono</b>	2	0,02
<b>välttävä</b>	19	0,24
<b>tyydyttävä</b>	60	0,74
<b>hyvä</b>	5352	99,00
<b>yht.</b>	5433	100,00



v 2009

	tunteja	%
erittäin huono		0,00
huono		0,00
välttävä		0,00
tyydyttävä	1	0,01
hyvä	5423	99,99
yht.	5424	100,00



v 2010

	tunteja	%
erittäin huono		0,00
huono		0,00
välttävä		0,00
tydyttävä	1	0,02
hyvä	5414	99,98
yht.	5415	100,00

**TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT KOUVOLASSA VUOSINA 2006-2010 (yksikkö tonnia)**

	2006	2007	2008	2009	2010
BIN FINLAND	<1	<1	1	1	1
GASUM OY	15	19	23	19	15
KSS ENERGIA OY					
Eskolanmäen lämpölaite	4	3			
Hinkismäen voimalaite	19	13	8	17	19
KYMIN VOIMA OY	492	480	459	315	868
MYLLYKOSKI PAPER OY	3	3	4	3	3
NOVITA OY	1	1	1	1	1
RECTICEL OY		<1		1	1
RUUSUTARHAT SUUTARI OY	7	7			
REHURAIKIO OY					
SAINT-GOBAIN WEBER OY AB	145	199	119	86	119
SCHAEFFER KALK FINLAND OY	4	4	95	76	50
SOLVAY CHEMICALS FINLAND OY	7	6	5	5	5
SPECIALTY MINERALS NORDIC OY AB	58	62	27	75	84
STORA ENSO OYJ	291	299	310	292	320
UPM-KYMMENE OYJ					
Kymi	882	828	976	918	858
Voikkaa	139				
VAMY OY	396	377	374	326	365
VAPO OY					
Kalsen höyryvoimalaite	37	34			
Utin varuskunnan lämpökeskus	8	9			
Vekarajärven varuskunnan lämpökeskus	19	18			
VARI OY	2	4			
WIENERBERGER OY AB	2	3	3	1	2
TIELIIKENNE	935	886	776	725	689
RAIDELIIKENNE	135	117	125	100	
VESILIIKENNE	23	23	23	24	
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	363	370	354	295	
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	165	191	189	209	
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	77	85	145	94	

**PELKISTYNEIDEN RIKKIYHDISTEIDEN PÄÄSTÖT KOUVOLASSA VUOSINA 2006-2010 (yksikkö tonnia)**

	2006	2007	2008	2009	2010
BIN FINLAND					
GASUM OY					
KSS ENERGIA OY					
Eskolanmäen lämpölaite					
Hinkismäen voimalaitos					
KYMIN VOIMA OY					
MYLLYKOSKI PAPER OY					
NOVITA OY					
RUUSUTARHA SUUTARI OY					
RECTICEL OY					
REHURAIKIO OY					
SAINT-GOBAIN WEBER OY AB					
SCHAEFFER KALK FINLAND OY	1	1	1	1	
SOLVAY CHEMICALS FINLAND OY					
SPECIALTY MINERALS NORDIC OY AB					
STORA ENSO OYJ					
UPM-KYMMENE OYJ					
Kymi	53	37	26	24	28
Voikkaa					
VAMY OY					
VAPO OY					
Kalsen höyryvoimalaitos					
Utin varuskunnan lämpökeskus					
Vekarajärven varuskunnan lämpökeskus					
VARI OY					
WIENERBERGER OY AB					
TIELIIKENNE					
RAIDELIIKENNE					
VESILIIKENNE					
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET					
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS					
MUUT HAJAPÄÄSTÖT					

**HIUKKASPÄÄSTÖT KOUVOLASSA VUOSINA 2006-2010 (yksikkö tonnia)**

	2006	2007	2008	2009	2010
BIN FINLAND	<1	<1	<1	<1	<1
GASUM OY					
KSS ENERGIA OY					
Eskolanmäen lämpölaite					
Hinkismäen voimalaitos					
KYMIN VOIMA OY	11	10	5	4	5
MYLLYKOSKI PAPER OY					
NOVITA OY					
RUUSUTARHA SUUTARI OY					
RECTICEL OY					
REHURAISSIO OY	4	3	3	3	<1
SAINT-GOBAIN WEBER OY AB	7	9	13	11	19
SCHAEFFER KALK FINLAND OY	3	3	1	<1	1
SOLVAY CHEMICALS FINLAND OY					
SPECIALTY MINERALS NORDIC OY AB	<1	<1	<1	3	4
STORA ENSO OYJ	<1	<1	<1	5	4
UPM-KYMMENE OYJ					
Kymi	183	103	57	22	11
Voikkaa	4				
VAMY OY	13	1	8	7	15
VAPO OY					
Kalsen höyryvoimalaitos	20	18			
Utin varuskunnan lämpökeskus	7	7			
Vekarajärven varuskunnan lämpökeskus	17	17			
VARI OY					
WIENERBERGER OY AB	1				
TIELIIKENNE	46	45	40	39	36
RAIDELIIKENNE	3	2	3	2	
VESILIIKENNE	2	2	1	1	
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	29	28	25	21	
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	303	336	479	520	
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	357	358	453	470	

**TYPEN OKSIDIEN PÄÄSTÖT IITISSÄ VUOSINA 2006-2010 (yksikkö tonnia)**

	2006	2007	2008	2009	2010
TEOLLISUUS	8	2	6	5	5
TIELIIKENNE	126	120	112	105	100
RAIDELIIKENNE	17	14	16	13	13
VESILIIKENNE	7	7	7	7	7
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	38	36	18	28	28
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	26	35	25	28	28

**HIUKKASPÄÄSTÖT IITISSÄ VUOSINA 2006-2010 (yksikkö tonnia)**

	2006	2007	2008	2009	2010
TEOLLISUUS	18	6	10	12	12
TIELIIKENNE	7	6	6	6	6
RAIDELIIKENNE	<1	<1	<1	<1	<1
VESILIIKENNE	1	1	<1	<1	<1
TYÖ- JA MAATALOUSKONEET	2	3	2	2	2
KIINTEISTÖKOHTAINEN LÄMMITYS	55	96	66	71	71
MUUT HAJAPÄÄSTÖT	51	48	49	49	49