

# ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2011



**ÄÄNEKOSKEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖTOIMI**

**JOUNI KURKELA**

**JOUNI JÄNKÄVAARA**

**UNTO HUTTUNEN**

**ILMANSUOJELUJULKAISU**

**1 / 2012**

## ÄÄNEKOSKEN KAUPUNKI Ympäristövalvonta

### YHTEENVETO

Äänekosken yhdyskuntailman tarkkailua suoritettiin myös vuonna 2011 ympäristönsuojelulain mukaisten ilmoitusvelvollisten laitosten kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti Hiskinmäen mittausasemalla Äänekosken ympäristövalvonnan toimesta.

Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärän ( TRS-yhdisteet ) kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvo,  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylitettiin yhden kerran. Suurin vuorokausipitoisuus oli  $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 29 ja 30.6.2011 ( vuonna 2010;  $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ). TRS -yhdisteet aiheuttivat erittäin huonon ilmanlaatuindeksin viitenä päivänä ja huonon 9 päivänä vuoden 2011 aikana. Vuoden 2009 aikana huono ilmanlaatu oli haisevista rikkiyhdisteistä johtuen 10 päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli sama kuin edellisenä vuonna.

Rikkidioksidipitoisuudet olivat alle ohje- ja raja-arvojen. Rikkidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $222,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 63 % raja-arvosta ja suurin vrk-keskiarvo oli  $47,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 38 % raja-arvosta.

Typpidioksidipitoisuudet olivat myös alle ohje- ja raja-arvojen. Typpidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $105,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 53 % vuoden 2010 alusta voimaan tulleesta raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 25,2 % raja-arvosta. Vuositasolla pitoisuudet ovat nousseet edellisestä vuodesta, silloin vuosikeskiarvo oli  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( 23,5 % ).

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvojen raja-arvon,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ylityksiä tuli kaikkiaan kuutena päivänä, kun ylityksiä edellisen vuonna oli yhteensä neljänä päivänä. Ylityksiä sallitaan enintään 35 kpl vuoden aikana. Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin huhtikuun alkupuolella. Suurin vuorokausikeskiarvo oli  $81,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli  $68,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden keskiarvo oli  $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 33 % raja-arvosta.

Vuoden keskilämpötila Liikuntatalon sääasemalla oli  $+5,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , kun se edellisenä vuonna oli  $+2,9 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vuoden minimi- ja maksimilämpötila on vaihdellut huomattavasti viime vuosina. Asemalla mitattu alin lämpötila oli  $-32,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , kun se vuonna 2010 oli  $-26,3 \text{ }^\circ\text{C}$  ja vuonna 2008 vain  $-16,3 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Vuoden korkein lämpötila  $+30,3 \text{ }^\circ\text{C}$  saavutettiin 1.7.2011, kun se hellekesänä 2010 oli  $+34,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

# ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2011

	sivu
<b>YHTEENVETO</b>	<b>2</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>4</b>
<b>2. ILMANLAADUNTARKKAILUN OSANOTTAJAT JA TARKKAILUSOPIMUS</b>	<b>5</b>
<b>3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA KYNNYSARVOT</b>	<b>6</b>
3.1. Ohjearvot	6
3.2. Raja-arvot	7
3.3. Kynnysarvot	9
<b>4. MITTAUSKOMPONENTIT JA –PAIKAT</b>	<b>10</b>
4.1. Mittauskomponentit	10
4.1.1. Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	10
4.1.2. Typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	10
4.1.3. Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	10
4.1.4. Haisevat rikkiyhdisteet ( TRS)	11
4.1.5. Sääsasema	11
4.2. Mittauspaikat	11
4.2.1. Äänekosken ilmanlaadun ja sään mittausasemat	11
4.2.2. Hiskinmäki, Äänekoski	12
4.2.3. Liikuntatalo, Äänekoski	13
4.3. Mittaustoiminta	14
4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely	14
4.3.2. Tutkimuskaavio vuonna 2011	14
<b>5. TULOKSET VUODEN 2011 AIKANA</b>	<b>15</b>
5.1. Sää tiedot	15
5.2. Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	16
5.3. Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	19
5.4. Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	20
5.5. Typen oksidit, NO <sub>x</sub>	20
5.6. Vuoden 2011 mitattujen komponenttien kuukausikeskiarvot	21
5.7. Ilmanlaatuindeksi ja ilmanlaatuportaali	22
<b>6. TULOSTEN YHTEENVETO</b>	<b>26</b>
<b>7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ</b>	<b>28</b>
7.1. Laskennalliset päästöt	28
7.2. Ilmoitetut käyntihäiriöt ja seisokit	28
<b>8. KASVIHUONEKAASUT JA ARVIO LIIKENTEEN AIHEUTTAMISTA PÄÄSTÖISTÄ</b>	<b>29</b>
8.1. Asumisen ja liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasut	29
8.2. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä LIISA	30
8.3. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrät vuosina 2001 - 2011 Ääneseudulla sekä koko Suomessa	30

## 1. JOHDANTO

Ääneseudun yhdyskuntailmanlaadun mittaaminen käynnistettiin Äänekoskella 1982 – 1983 suoritettulla perusselvityksellä. Selvityksessä mitattiin rikkidioksidia, leijuvaa pölyä ja laskeumaa. Äänekosken ja Suolahden puoliväliin perustettiin Rotkolan mittausasema vuonna 1984. Asemalla mitattiin perusselvityksen tavoin rikkidioksidia, leijumaa ja laskeumaa. Suolahdessa aloitettiin rikkidioksidin, kokonaisleijuman (TSP) ja laskeuman mittaukset vuonna 1987.

Sääasema Äänekosken liikuntatalon katolla otettiin käyttöön elokuussa 1987. Siellä mitataan ilman lämpötilaa, kosteutta, ilmanpainetta sekä tuulen suuntaa ja -nopeutta.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) mittaukset aloitettiin maaliskuussa 1994 Rotkolassa sekä toisella analysaattorilla Äänekosken liikuntatalolla helmikuussa 1997.

Hengitettävien hiukkasten (PM10) mittaus aloitettiin vuoden 1997 alusta Äänekoskella, josta se siirrettiin Suolahden keskustan koulun pihalle perustetulle uudelle mittausasemalle syyskuun 1997 alussa.

Leijuvan pölyn mittaaminen lopetettiin vuoden 1999 lopussa ja laskeuman mittaaminen neljä vuotta myöhemmin.

Mittaukset siirrettiin helmikuussa 2004 Äänekosken Hiskinmäen koulun läheisyyteen. Asemalla mitataan hengitettäviä hiukkasia (PM10), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>), haisevia rikkiyhdisteitä (TRS) ja typen oksideja (NO<sub>x</sub>). Sääasema toimii edelleen Äänekosken liikuntatalolla.

Tulosten käsittelyssä käytettiin aluksi Digimaticin ATK-ohjelmaa. Vuoden 1994 helmikuusta alkaen tuloksien tallennukseen ja käsittelyyn käytettiin DILTA -tiedonkeruuohjelmaa. Vuoden 2004 helmikuussa siirryttiin käyttämään tiedonkeruussa Envidas ohjelmaa ja tulosten käsittelyssä Enview 2000 ohjelmaa.

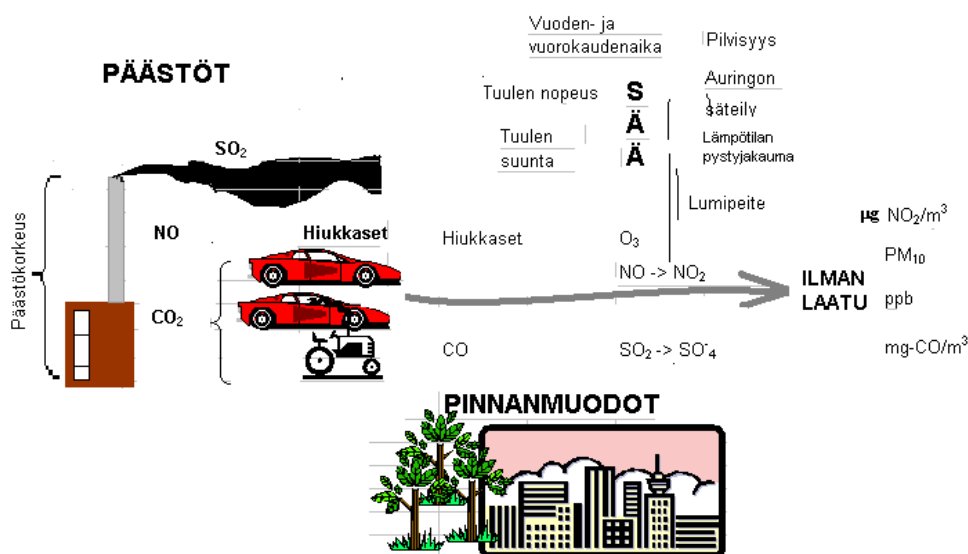
Vuoden 2007 syyskuun alusta Äänekosken ilmanlaadunmittauksen tulokset saatiin nähtäville reaaliaikaisina kaupungin internet-sivujen kautta. Samaan aikaan otettiin käyttöön myös ilmanlaatuindeksi, joka kertoo yleisen ilmanlaadun tilan. Marraskuun loppupuolella 2008 Äänekosken Hiskinmäen ilmanlaadun mitaustiedot tulivat nähtäville myös ilmatieteenlaitoksen ylläpitämän ilmanlaatuportaalin, [www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi), kautta.

Ilmanlaadun mitaustiedot toimitetaan vuosittain Ilmatieteen laitoksen ILSE tietokantaan ja edelleen Euroopan ympäristökeskuksen AIRBASE -tietokantaan sekä erilaisissa raportoinneissa EU:n komissiolle.

## Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät

Seuraavassa kuvassa 1 on esitetty tekijöitä, jotka vaikuttavat päästön laimene- miseen ja ilmanlaatuun. Päästöjen laimenneminen riippuu päästökorkeudesta, alueen pinnanmuodoista ja säätilasta. Lisäksi ilmassa voi tapahtua epäpuhta- uksien muuttumista, joka voi puhdistaa ilmaa tai tuottaa entistä ongelmallisem- pia epäpuhtauksia.

Ilma puhdistuu myös sateen ja pintoihin sitoutumisen kautta, mutta tällöin ilman puhdistuessa pinnat voivat likaantua, maaperä happamoitua ja saasteet jatkaa kiertoaan vedessä ja ravintoketjuissa.



**Kuva 1.** Ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä

Päästöjen leviämisen suhteen keskeisiä säätekijöitä ovat tuulensuunta ja – nopeus sekä ilmakerroksen pystysuuntainen sekoittuvuus, mikä riippuu puolestaan kerroksen pystysuuntaisesta lämpötilarakenteesta. Tähän taas vaikuttavat pilvisyys, vuoden ja vuorokauden aika, lumipeitteisyys sekä tuulen nopeus. Lisäksi maanpinnan rosoisuus vaikuttaa ilman pystysuuntaiseen sekoittumiseen.

Ilmalaadun mittausten tarkoituksena on selvittää seutukunnan teollisuuden, liikenteen, energiantuotannon ja asutuksen vaikutusta yhdyskuntailman laatuun.

## 2. ILMANLAADUNTARKKAILUN OSANOTTAJAT JA TARKKAILUSOPIMUS

Ilmanlaadun tarkkailun järjestäminen perustuu kunnan velvollisuuksien osalta suoraan ympäristönsuojelulakiin (25 §) ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien laitosten osalta ympäristölupiin sisältyviin, YSL 46 § perusteella annettuihin, tarkkailumääräyksiin.

Yhteisesti hoidettavan ilmanlaadun tarkkailun ulkopuolelle jäävät laitosten omat käyttö- ja päästötarkkailut sekä sellaisia aineita koskeva vaikutustarkkailu, josta ei ole olemassa yleisiä normeja. Tarkkailuohjelman sisältö määräytyy tarkkailualueen ja päästölähteiden luonteen sekä ohje-, kynnys- ja raja-arvojen perusteella (yleinen seuranta). Tarkkailu toteutetaan osallisten yhdessä laatiman sopimuksen mukaisesti siten, että käytännön töiden toteuttamisesta vastaa Äänekosken kaupunki, joka ostaa huoltopalvelut ulkopuolisilta ja myy edelleen palvelut sopimuksen piiriin kuuluville.

Ilmanlaadun seuranta-alueista ja raja- sekä kynnysarvoista on säädetty VN asetuksessa 711/2001 ja ohjearvoista VN päätöksessä 480/1996.

Ilmanlaadun yhteistyöryhmään kuuluvat Äänekosken kaupunki, Oy Metsä-Botnia Ab, Äänevoima Oy, CP Kelco Oy, Valio Oy, Ääneseudun Energia Oy, Metsäliiton Suolahden vaneritehtaat, Kumpuniemen Voima Oy sekä Valtra Oy (Agco Corporation).

Äänekosken kaupunki vastaa edellä tarkoitetun tarkkailuohjelman toteuttamisen kannalta tarpeellisista laitehankinnoista, laitteiden huollosta ja kunnostuksesta, tarkkailun käytännön toteuttamisesta sekä pyytää ja hyväksyy niitä koskevat tarjoukset, sekä laskuttaa kustannukset sopimuksen osallisilta noudattaen sopimuksessa esitettyä jakoperustetta. Tarkkailun osalliset osallistuvat ryhmänä mahdollisiin laajempiin alueellisiin erillisselvityksiin ja tutkimuksiin. Keski-Suomea koskevaan bioindikaattoritutkimus toteutettiin vuosien 2005 ja 2006 aikana. Tutkimuksen vastuullisena organisoijana toimii Keski-Suomen ympäristökeskus ja käytännön toteuttajana Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuslaitos.

Varsinaisen mittaustyön ja paikallisen laitteiston huollon on suorittanut vuoden 2007 alusta Äänekosken kaupungin ympäristövalvonta. Tätä ennen tehtävästä huolehti kuntayhtymän terveysvalvonta, joka vuoden 2007 alusta on ollut osa Äänekosken kaupungin ympäristövalvontaa.

Tarkkailun kaukoseuranta, kalibrointi, editointi ja merkittävimmät huolto- ja korjaustyöt ostettiin myös vuonna 2011 J.P.Pulkinen kalibrointi Ky:ltä.

Kirjallinen raportti on vuodesta 2004 lähtien laadittu ympäristövalvonnan omana työnä.

Raportit vuodesta 2004 lähtien ovat nähtävillä Äänekosken kaupungin ympäristövalvonnan sivuilta:

<http://www.aanekoski.fi/asukkaalle/asuminenjaympri/ymparistonsuojelu/ympristnsuojelu/ilmanlaatu/>

### **3. ILMANLAADUN OHJE-, RAJA- JA KYNNYSARVOT**

#### **3.1. Ohjearvot**

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjearvot hiilimonoksidin, typpioksidin, rikkidioksidin, kokonaisleijuman, hengitettävien hiukkasten ja hai-sevien rikkiyhdisteiden pitoisuuksista ulkoilmassa. Päätöksessä on lisäksi annettu vuosiohjearvot rikkidioksidille ja typen oksideille sekä rikkilaskeumalle,

joista kaksi ensin mainittua on muutettu sitoviksi valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (38/2011).

Ohjearvot ovat osa ilmansuojelun hallinnollista ohjausta. Niillä ilmaistaan ilmanlaadun tavoitteita sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Ohjearvot on otettava huomioon mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään ennakolta.

Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihdytyksen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen.

Taulukko 1. Ilmanlaadun ohjearvot.		
Aine	Ohjearvo	Tilastollinen määrittely
	(20 °C, 1 atm)	
Hiilimonoksidi (CO)	20 mg/m <sup>3</sup>	tuntiarvo
	8 mg/m <sup>3</sup>	tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	150 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	250 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m <sup>3</sup>	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	50 µg/m <sup>3</sup>	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, (PM <sub>10</sub> )	70 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärä (TSR)	10 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TSR ilmoitetaan rikkinä

**Taulukko 1:** Ilmanlaadun ohjearvot

### 3.2. Raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (38/2011) on annettu raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>), lyijyn sekä hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksista ulkoilmassa. Asetus tuli voimaan 25.1.2011, ja sillä kumottiin ilmanlaadusta annettu valtioneuvoston asetus (711/2001) ja alailmakehän otsonista annettu valtioneuvoston asetus (783/2003).

Raja-arvolla tarkoitetaan tieteellisin perustein terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi vahvistettua ilman epäpuhtauksien pitoisuutta, joka on alitettava määräajassa, ja joka ei saa ylittyä kyseisen määräajan jälkeen.

Jos ilman epäpuhtauksille ympäristönsuojelulain nojalla säädetty raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, kunnan on laadittava keskipitkän ja pitkän aikavälin ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi ja raja-arvon ylityksen keston lyhentämiseksi. Jos kyse on ympäristönsuojelulain 102 d §:ssä tarkoitetusta hengitettäville hiukkasille (PM<sub>10</sub>) säädettyjen raja-arvojen ylityksestä, joka ilmeisesti johtuu katujen ja teiden talvikunnossapitoon liittyvästä hiekoituksesta tai suolauksesta aiheutuvasta hiukkaskuormituksesta, kunta voi laatia ilmansuojelusuunnitelman sijasta selvityksen ylityksestä, sen syistä ja toimista pitoisuuksien pienentämiseksi.

Ympäristön laatua koskevien asetusten noudattamisesta luvanvaraisessa toiminnassa on säädetty erikseen ympäristönsuojelulaissa.

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Terveysperusteiset raja-arvot rikkidioksidille, hiilimonoksidille sekä hengitettäville hiukkasille oli saavutettava vuoteen 2005 mennessä ja typpidioksidin ja bentseenin raja-arvot vuoteen 2010 mennessä. Lyijylle säädetty raja-arvo ei muutu aiemmin Suomessa asetetusta raja-arvosta, ja siksi sitä on noudatettava heti asetuksen tultua voimaan. Myös ekosysteemien suojelemiseksi annettua rikkidioksidin raja-arvoa ja kasvillisuuden suojelemiseksi annettua typen oksidien raja-arvoa on noudatettava heti.

Aika	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo(293 K, 101,3 kPa)	Sallitut ylitykset vuodessa	Ajankohta, josta lähtien raja-arvot ovat voimassa
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	1 tunti	350 µg/m <sup>3</sup>	24	1.1.2005
	24 tuntia	125 µg/m <sup>3</sup>	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	1 tunti	200 µg/m <sup>3</sup>	18	1.1.2010
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup>	-	1.1.2010
Hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	24 tuntia	50 µg/m <sup>3</sup>	35	1.1.2005
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup>	-	1.1.2005
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	15.8.2001
Hiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	1 vuosi	25 µg/m <sup>3</sup>	-	1.1.2010
Hiilimonoksidi(CO)	8 tuntia <sup>2)</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	-	1.1.2005
Bentseeni (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	1 vuosi	5 µg/m <sup>3</sup>	-	1.1.2010

**Taulukko 2:** Raja-arvot terveyden suojelemiseksi



Aine	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Ajankohta, jolloin pitoisuuksien viimeistään tulee olla raja-arvoa pienemmät
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	kalenterivuosi ja talvikausi (1.10. - 31.3.)	20 µg/m <sup>3</sup>	15.8.2001
Typen oksidit (NO, NO <sub>2</sub> )	kalenterivuosi	30 µg/m <sup>3</sup>	15.8.2001

**Taulukko 3:** Kriittiset tasot rikkidioksidille ja typen oksideille kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi

Raja-arvo katsotaan ylityksi vasta, kun numeroarvon ylityksiä on yli sallitun määrän.

Numeroarvon ylityksistä on kuitenkin tiedotettava viipymättä alueen asukkaille.

Ilmanlaatuasetuksessa säädetyt raja-arvot terveyden suojelemiseksi tulee alittaa määräaikaan mennessä.

Raja-arvot perustuvat EY:n ilmanlaatua koskevaan puitedirektiiviin (2008/50/EY)

Lähde: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=580&lan=fi>

### 3.3. Kynnysarvot

Lisäksi ilmanlaatuasetuksessa säädetään rikkidioksidin varoituskynnukseksi 500 mikrogrammaa kuutiometrissä (µg/m<sup>3</sup>) ilmaa ja typpidioksidin varoituskynnukseksi 400 mikrogrammaa kuutiometrissä (µg/m<sup>3</sup>) ilmaa mitattuna kolmen peräkkäisen tunnin aikana. Myös näiden kynnysarvojen ylittyminen, mikä Suomen oloissa on kuitenkin epätodennäköistä, edellyttää aktiivista tiedottamista.

**Varoituskynnys** on pitoisuustaso, jonka ylittyessä lyhytaikainenkin altistuminen vaarantaa väestön terveyden. Varoituskynnykset on annettu otsonille, rikkidioksidille ja typpidioksidille. Suomessa näin korkeat pitoisuudet ovat erittäin harvinaisia.

**Tiedotuskynnys** puolestaan on taso, jonka ylittyminen voi vaarantaa erityisen herkkien väestöryhmien terveyden. Otsonin tiedotuskynnyksen ylitykset ovat harvinaisia, mutta kuitenkin mahdollisia myös Suomessa. Kymmenen viime vuoden aikana on ollut kolme tiedotuskynnyksen ylittävää episoditilannetta Suomessa.

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys µg/m <sup>3</sup>	Varoituskynnys µg/m <sup>3</sup>
Otsoni O <sub>3</sub>	Tunti	180	240
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	Kolme peräkkäistä tuntia		500
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	Kolme peräkkäistä tuntia		400

Myös hengitettävien hiukkasten, PM<sub>10</sub>, pitoisuuksien kohoamiselle on annettu tiedotusvelvollisuus, joka liittyy suoraan sen raja-arvon määritelmään. Kustakin vuorokausiarvon 50 µg/m<sup>3</sup> ylitymisestä tulee tiedottaa. Nämä ylitykset ja tiedotteet ovatkin erittäin yleisiä varsinkin kevätpölyn aikaan maaliskuusta huhtikuuhun. Lähde: <http://www.ilmalaatu.fi/ilmansaasteet/saadokset/kynnysarvot.html>

## 4. MITTAUSKOMPONENTIT JA –PAIKAT

### 4.1. Mittauskomponentit

#### 4.1.1. Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Rikkidioksidia syntyy pääasiallisesti fossiilisten polttoaineiden palaessa. Suurina pitoisuuksina se aiheuttaa ihmiselle hengityselinten ärsytysoireita. Mittaukset tehtiin Thermo Electron Inc. 43 A rikkidioksidianalysaattorilla. Mittaukset suoritetaan jatkuvatoimisin pulssitetuun UV-fluoresenssiin perustuvana mittauksena.

#### 4.1.2. Typen oksidit (NO<sub>x</sub>)

Typen oksidit syntyvät pääasiallisesti liikenteessä ja energiantuotannossa. Päästö on pääosin typpimonoksidia, joka on kemiallisesti heikosti pysyvä yhdiste ja hapettuu ilmassa olevan otsonin vaikutuksesta typpidioksidiksi. Typen oksidit aiheuttavat suurina pitoisuuksina hengitysteiden ärsytystä. Typen oksideja on mitattu vuoden 2010 joulukuun alussa lähtien Teledyne 200 E analysaattoriin. Mittaus tapahtuu kemiluminenssi menetelmällä. Analysaattori on leasing sopimuksella vuokralla J.P.Pulkkisen Kalibroinnilta, ja vuokrasopimus on voimassa vuoden 2013 loppuun asti.

#### 4.1.3. Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>)

Hengitettävien hiukkasten määrä antaa tietoa kiinteiden hiukkasten aiheuttamista terveyshaitoista. Merkittävin hiukkasten lähde on keväällä autojen ilmaan nostama hiekoitushiekka. Hiukkaset, joiden aerodynaaminen läpimitta on alle 10 µm kykenevät tunkeutumaan hengitysteihin. Mittalaitteena käytetään esierotimella varustettua TEOM 1400 A analysaattoria. Halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkaset menevät suodattimelle, jolle kertyneen pölyn massaa mikrovaaka punnitsee.

#### 4.1.4. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)

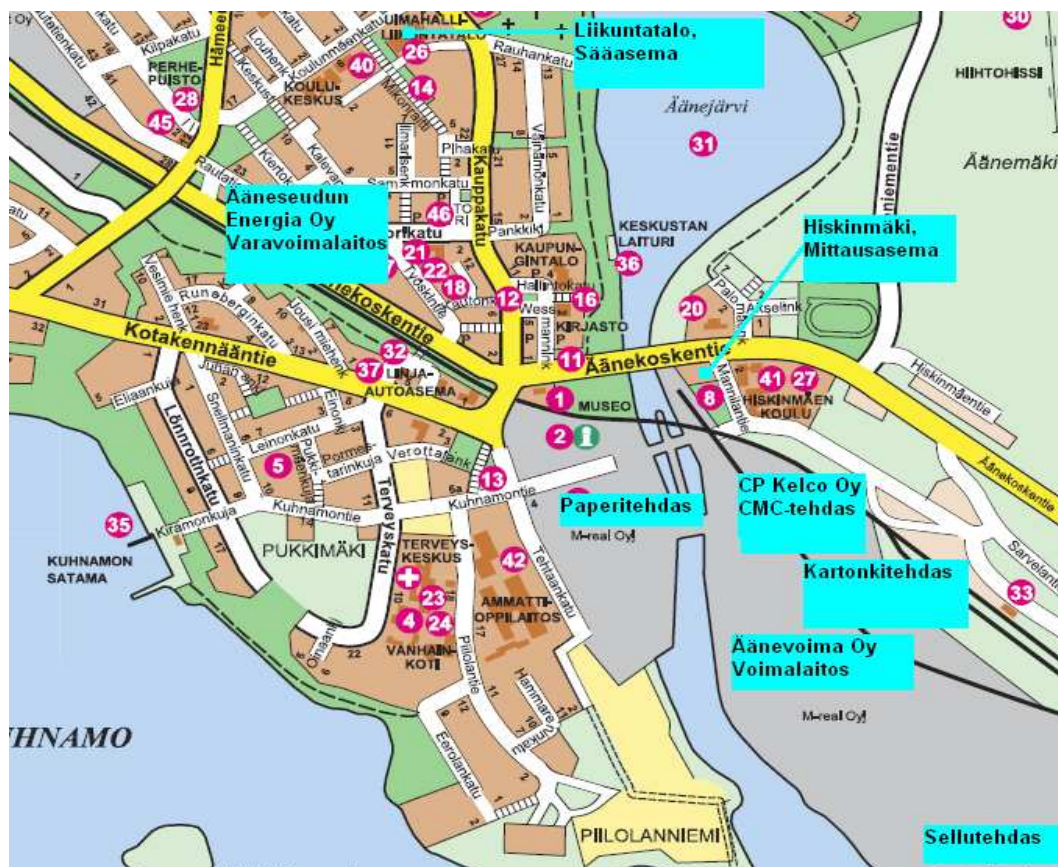
Pelkistyvien rikkiyhdisteiden muuttamiseksi rikkidioksidiksi käytetään korkea-  
lämpötilakonvertertia PPM-891 (820 – 890 °C). Haisevat rikkiyhdisteet muo-  
dostuvat pääasiassa sellutehtaan tuotantoprosesseissa sellun keiton yhteydes-  
sä. Näiden yhdisteiden haju on tunnistettavissa jo hyvin pieninä pitoisuuksina.  
Konverterti on liitetty API 100 A rikkidioksidianalysaattoriin, joka mittaa pitoi-  
suudet jatkuvatoimisesti rikkidioksidina UV-fluoresenssiin perustuvana mittauk-  
sena.

#### 4.1.5. Säasema

SMA-300 säämittausasemalla Äänekosken liikuntatalolla mitataan tuulen suun-  
taa ja -nopeutta, lämpötilaa, kosteutta ja painetta. Säaseman laitteisto on  
huollettu säännöllisesti Suunnittelutoimisto Reino Rehnillä, viimeksi elokuussa  
2010. Säaseman tuottama aineisto käsitellään Envidas -ohjelmalla.

### 4.2. MITTAUSPAIKAT

#### 4.2.1. Äänekosken ilmanlaadun ja sään mittausasemat



#### 4.2.2. HISKINMÄKI, ÄÄNEKOSKI

Mittaustoiminta Äänekosken Hiskinmäen mittausasemalla aloitettiin helmikuun 2004 alusta. Kaikki analysaattorit ovat jatkuvatoimisia.

Mitattavat epäpuhtaudet, analysaattorit ja käytettävät mittayksiköt:

-rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	Thermo Electron Model 43 A	µg/m <sup>3</sup>
-typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	Teledyne 200 E	µg/m <sup>3</sup>
-hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	Teom 1400 A	µg/m <sup>3</sup>
-haisevat rikkijyhdisteet (TRS)	API 100 A + PPM TRS-konvertteri	µg/m <sup>3</sup>



**Kuva 2:** TRS- Konvertteriuuni Hiskinmäen mittausasemalla

**Osoite:** Mannilantie  
**Mittausparametrit:** SO<sub>2</sub>, TRS, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>  
**Koordinaatit:** N 6941843, E 435112  
 ( ETRS-TM35FIN –tasokoordinaatit )  
**Näytteenottokorkeus:** maanpinnasta + 4,5 m, merenpinnasta 110 m  
**Ympäristö:** esikaupunki-teollisuus  
**Merkitykselliset päästölähteet:** teollisuus ja liikenne

**Mittauslaitteet ja mittausmenetelmät:**

Teledyne 200 E	NO <sub>x</sub> kemiluminesenssi
Thermo Electron Model 43 A	SO <sub>2</sub> UV-fluoresenssi
Teom 1400 A	PM <sub>10</sub> mikrovaaka
API 100 A	TRS UV-fluoresenssi

<b>Lämmönsäätö:</b>	Mitsubishi MUZ FD35VABH, kylmäkone
<b>Tiedonkeruu:</b>	Envidas mittautustietojen tallennus

**4.2.3. LIIKUNTATALO, ÄÄNEKOSKI**

Äänekosken liikuntatalon sääaseman SMA-300 mitta-anturit ja käytettävät mittayksiköt:

-tuulen suunta	SMA-300-SA	°
-tuulen nopeus	SMA-300-NA	m/s
-lämpötila	Pt 100	°C
-kosteus	HMP 35 A (Vaisala)	%
-ilmanpaine	SCX15 A	hPa



<b>Osoite:</b>	Koulunmäenkatu 2
<b>Mittausparametrit:</b>	sääasema
<b>Näytteenottokorkeus:</b>	maanpinnasta + 24 m, merenpinnasta + 135 m
<b>Ympäristö:</b>	kaupungin keskusta
<b>Tiedonkeruu:</b>	PPM mittausyksikkö DML 100
<b>Tietojenkäsittely:</b>	Envidas - Enview

## 4.3. MITTAUSTOIMINTA

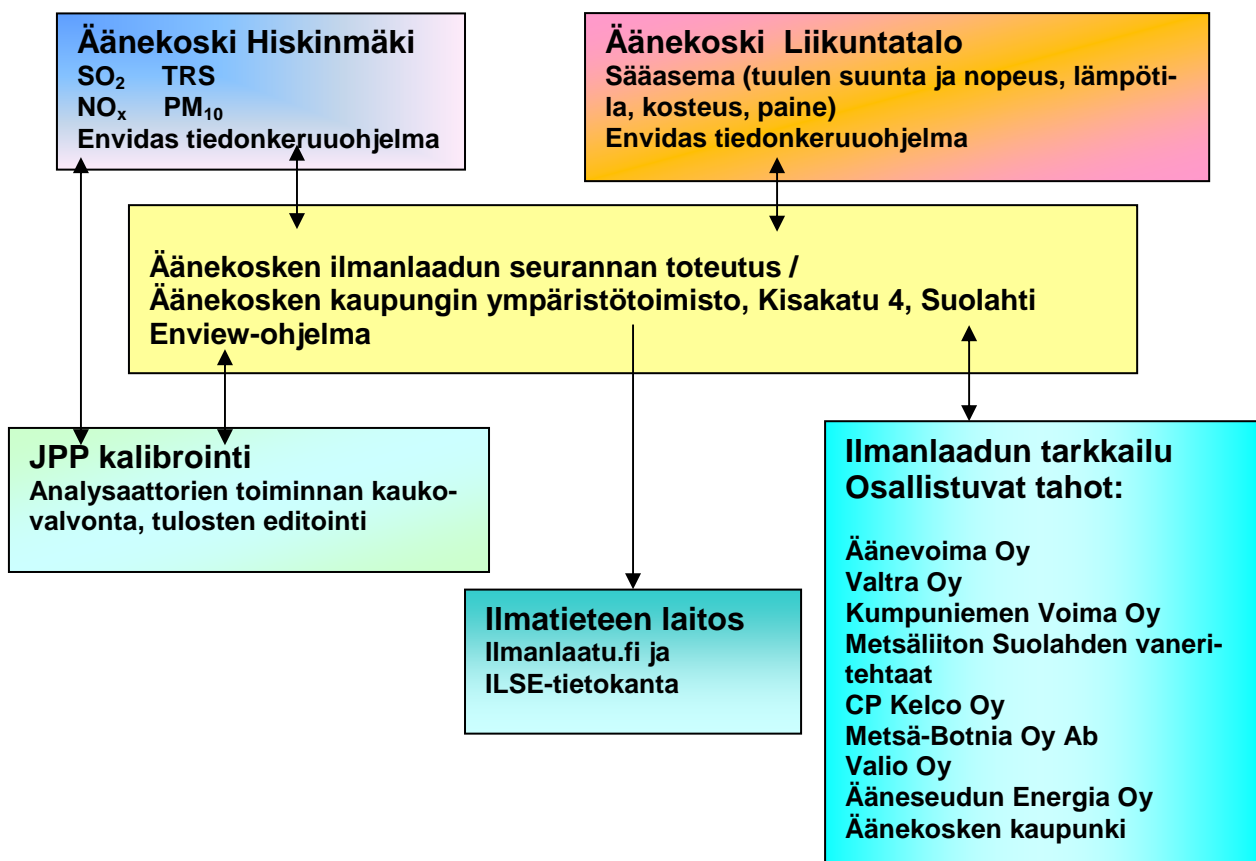
### 4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely

Mittausasemien toimintaa ohjataan Envieu 2000 ohjelmalla. Mittausasemat on yhdistetty Envidas- tietojenkeruujärjestelmään modeemilla. J.P.Pulkkisen kalibroinnin toimesta suoritetaan kolmen kuukauden välein Hiskinmäen mittausaseman analysaattorien monipistekalibroinnit, osin laitteisto- huollot sekä mittaustulosten editoinnit kuukausittain. Mittauslaitteistojen kalibroinnit suoritettiin vuoden 2011 aikana: 3.2.2011 26.5.2011 18.8.2011 ja 24.11.2011

Hiskinmäen ja Liikuntatalon mittaustulokset käsitellään HNU-Nordionin toimitamalla Envieu- tiedonkäsittely ohjelmalla. J.P.Pulkkisen editoima mittausdata siirretään kuukausittain Envieu- ohjelmaan, jonka jälkeen ohjelmalla voidaan toteuttaa tarvittavat raportit. Kansallinen ilmanlaadun vertailulaboratorio ( Ilmatieteenlaitos ) järjesti kesän ja syksyn 2011 aikana Suomen ilmanlaadun seurantaverkoille suunnatun vertailumittauskampanjan. Vertailtavat kaasukomponentit olivat typpimonoksidi (NO), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>), hiilimonoksidi (CO) ja otsoni (O<sub>3</sub>). Hiskinmäen mittausasemalla suoritettiin vertailumittaus typpimonoksidein osalta.

### 4.3.2. TUTKIMUSKAAVIO VUONNA 2011

Mittaustoiminnan käytännön toteutus on ollut vuodesta 2007 alkaen osa Äänekosken ympäristövalvonnan toimintaa.



## 5. TULOKSET VUODEN 2011 AIKANA

Mittausasemat toimivat vuoden aikana varsin hyvin.

Pitoisuuksien tuntiarvoja saatiin haisevien rikkiyhdisteiden ( TRS ) ja hengitettävän pölyn ( PM10 ) osalta 99,4 % mittausajasta, sekä typpidioksidin ( NO<sub>2</sub> ) ja rikkidioksidin ( SO<sub>2</sub> ) 99,6 % mittausajasta.

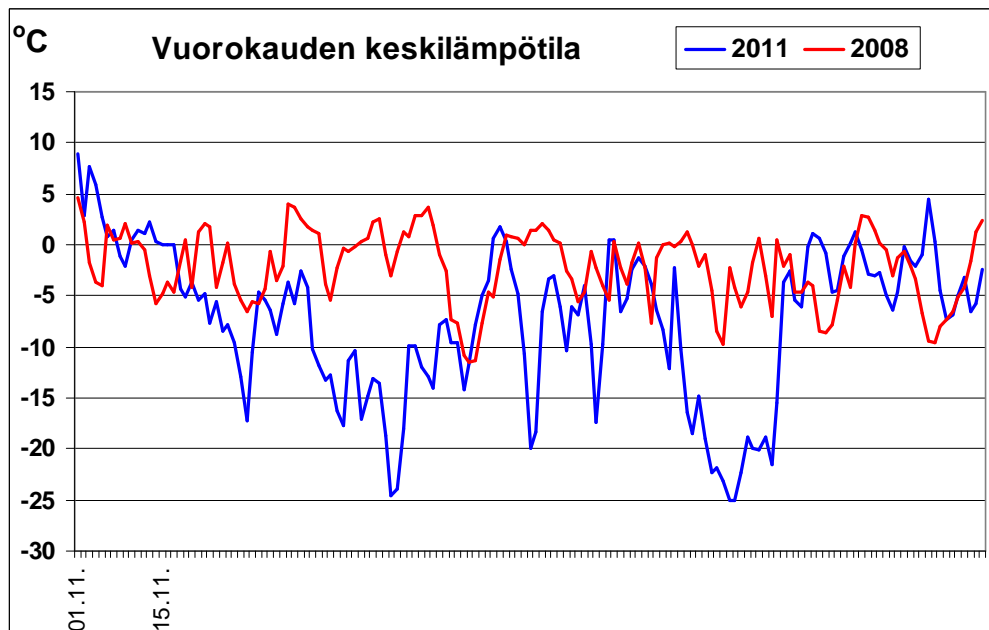
### 5.1. SÄÄTIEDOT

Sään vaihtelu viime talvina on ollut varsin huomattavaa ja kahtena vuonna peräkkäin on koettu pitkä pakkaskausi. Talvi 2010 - 11 oli pitkäaikaiseen keskiarvoon verrattuna kylmä. Vuoden 2010 marraskuun puolivälissä alkanut pakkasjakso päättyi vasta helmi-maaliskuun vaihteessa. Vaikka talvi olikin kylmä, mitään huippupakkasia ei kuitenkaan ollut.

Vuoden keskilämpötila Liikuntatalon mittauspisteessä oli + 5,5 °C, kun se edellisenä vuonna oli + 2,9 °C.

Vuoden maksimilämpötila oli + 30,3 °C ( 1.7.2011 klo 18 ) [ v. 2010; + 34,5 °C ] ja minimilämpötila puolestaan oli – 32,0 °C ( 19.2.2011 klo 9 ) [ v. 2010; - 26,3 °C ].

Esimerkkinä siitä, etteivät talvet ole veljeksiä, seuraavassa kuvassa on talvien 2011 ja 2008 ( marras – maaliskuu ) vuorokauden keskilämpötilat Äänekosken Liikuntatalolta mitattuna.



Ajanjakson 1.11 -31.3 keskilämpötila oli vuonna 2011 – 7,5 °C ja vuonna 2008 – 2,1 °C.

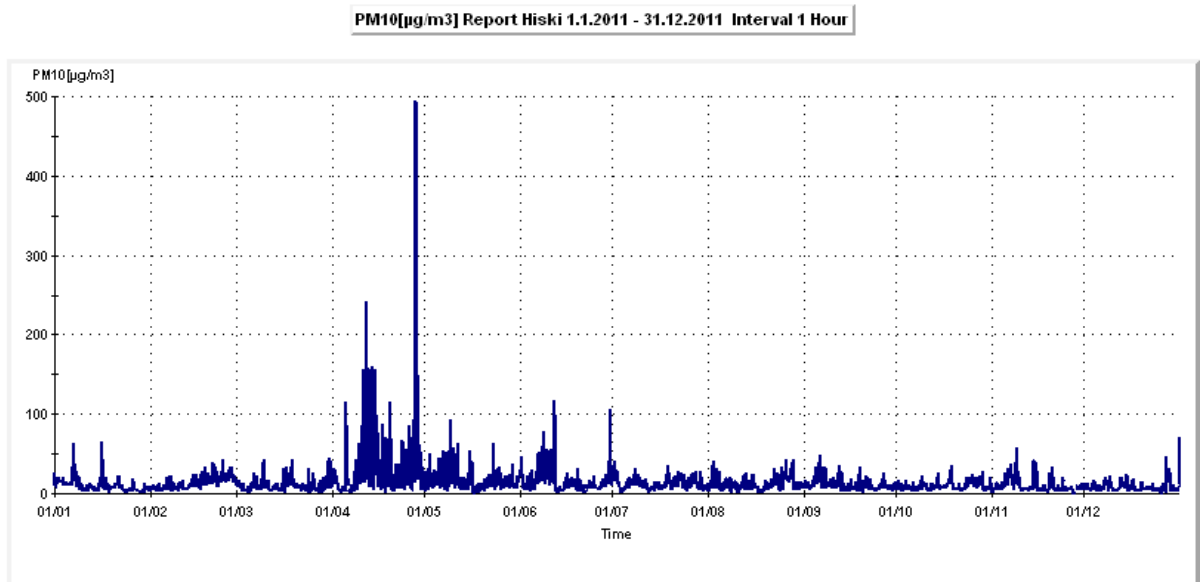
Kylmin vuorokausikeskiarvo talvella 2011 oli -25,1 °C ( 18.2.2011 ) ja vuonna 2008 puolestaan se oli – 11,5 °C ( 5.1.2008 ).

Lämpimin vuorokausikeskilämpötila oli talvella 2011 + 8,9 °C ( 1.11.2010 ) ja talvella 2008 puolestaan + 4,9 °C ( 31.3.2008 ).

Tuloksia saatiin vuoden 2011 aikana jokaiselta tunnilta.

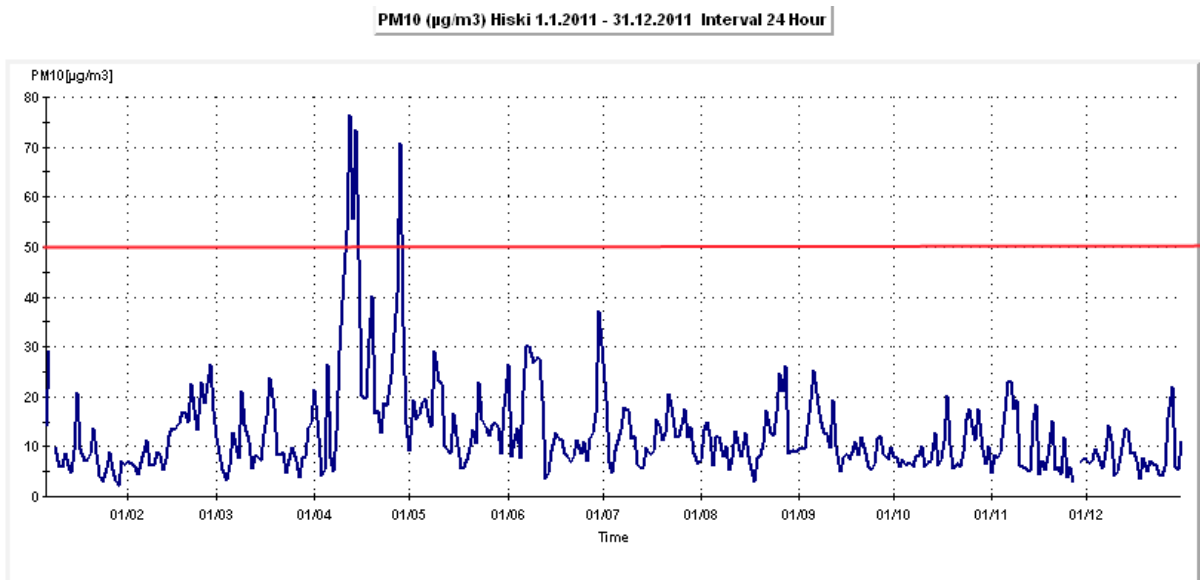
## 5.2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET, PM<sub>10</sub>

Hengitettäviä hiukkasia mitattiin jatkuvatoimisella Teom 1400 A analysaattorilla. Laitteisto on varustettu karkeajakoisen pölyn erottimella, jolloin tuloksissa on huomioitu hienojakoisen (alle 10 µm) pölyn osuus.



### Hengitettävät hiukkaset tuntiarvot Hiskinmäen mittausasemalla 1.1. – 31.12.2011

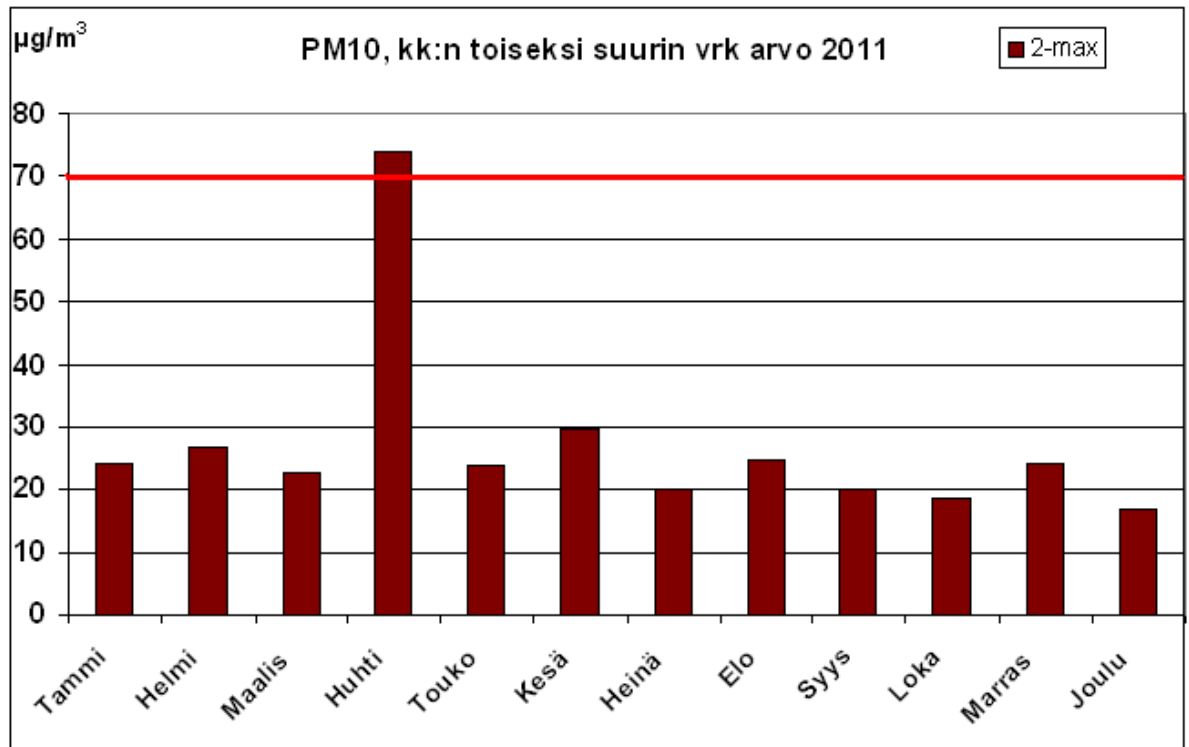
Tuntiarvot vaihtelivat vuonna 2011 välillä 0,1 – 532,2 µg/m<sup>3</sup>.



Hengitettävät hiukkaset, vuorokausikeskiarvot vuonna 2011. Vuorokauden raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup>.

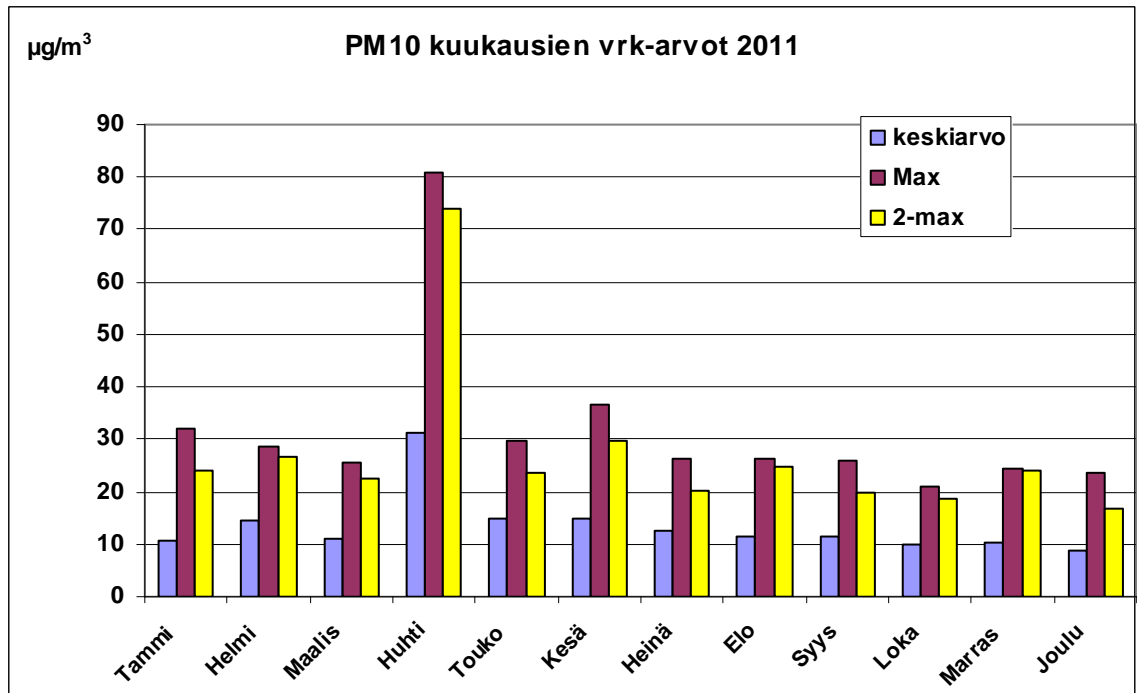


Ilmanlaatuasetuksessa on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Terveysperusteinen vuorokautinen raja-arvo,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , hengitettävälle hiukkasille oli saavutettava 1.1.2005 mennessä. Hiukkasille sallitaan raja-arvon ylityksiä 35 kertaa vuodessa.



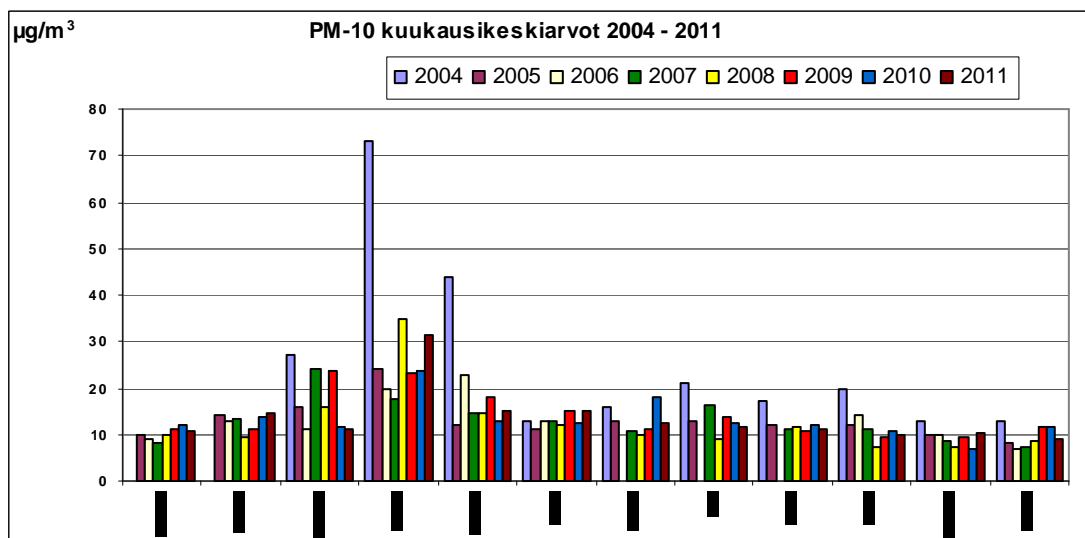
### Hengitettävät hiukkaset, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo 2011 Hiskinmäki. Ohjearvo $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , jonka ylitettiin huhtikuussa.

Vuorokausi arvot vaihtelivat vuonna 2011 välillä  $2,2 - 81,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden korkein vuorokausikeskiarvo oli  $81,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 12.4.2011 (v. 2010;  $68,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kun pitoisuus ilmoitetaan mittaustilassa – ja paineessa. Raja-arvo suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon ylityksiä tuli yhteensä kuutena päivänä, kun niitä v. 2010 tuli yhteensä neljänä päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $13,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , raja-arvon ollessa  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Edellisen vuoden vuosikeskiarvo oli  $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvo oli 8,9 – 31,2 µg/m<sup>3</sup>. ( v. 2010; 7,0 – 23,6 µg/m<sup>3</sup>). Suurimmat hiukkaspitoisuudet mitattiin huhtikuun alkupuolella.

Ääneseudulla on tyypillistä, että hengitettävän pölyn määrä nousee erityisen korkealle maaliskuun - toukokuun aikana. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että kuivat, tuuliset keväsää ja liikenne nostavat talven aikana jauhautuneen hiekoitushiekan ja asfalttipölyn kaduilta. Katujen ja kiinteistöjen hiekanpoisto saadaan yleensä suoritettua toukokuun alkuun mennessä.

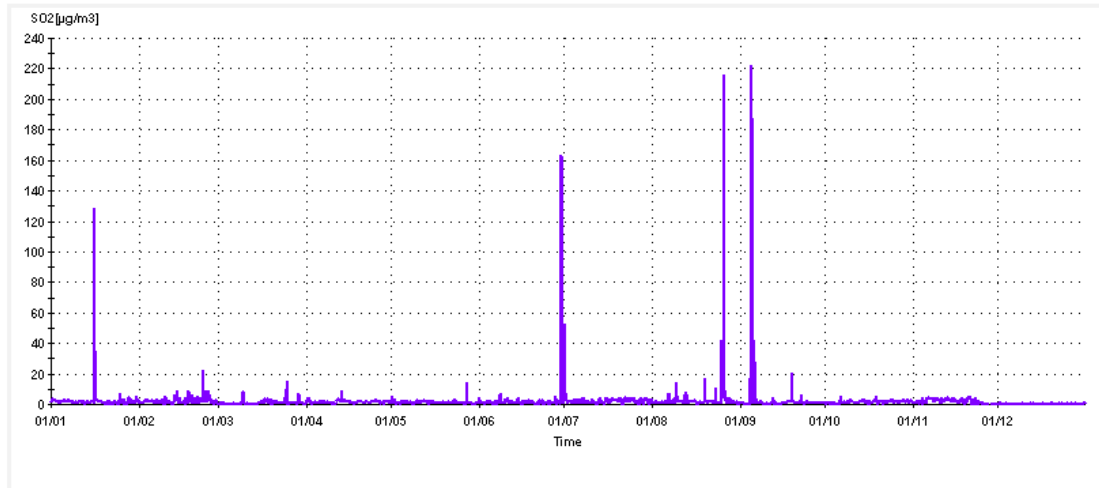


Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvojen vertailu vuosina 2004 - 2011.

Pääasiassa teiden liukkaudentorjuntaan käytettävästä hiekasta johtuva hiukkasten määrä on ollut laskeva viimeisten vuosien aikana.

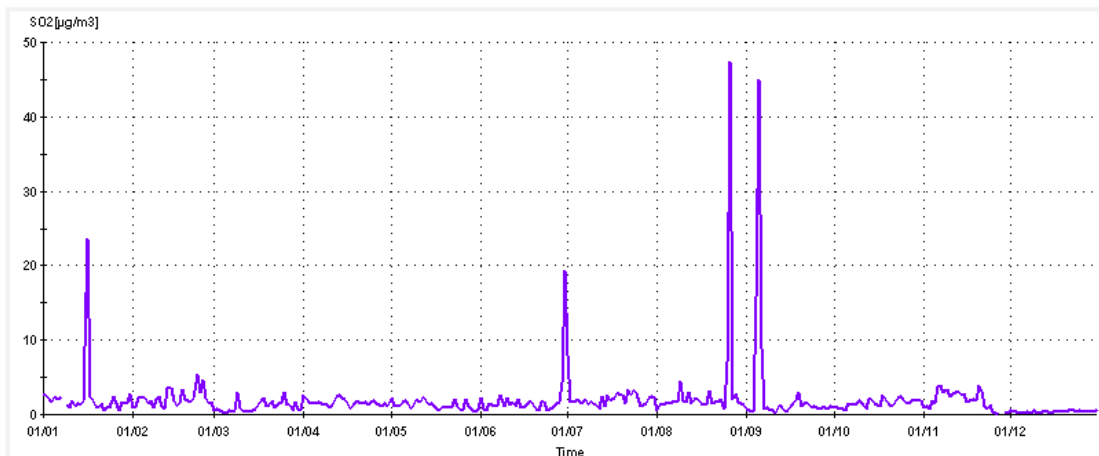
### 5.3. RIKKIDIOKSIDI, SO<sub>2</sub>

SO<sub>2</sub>[µg/m<sup>3</sup>] Report Hiski 31.12.2010 24:00 - 31.12.2011 24:00 Interval 1 Hour



**Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) tuntiarvot Hiskinmäki 2011, raja-arvo 350 µg/m<sup>3</sup>**

SO<sub>2</sub>[µg/m<sup>3</sup>] Report Hiski 1.1.2011 24:00 - 31.12.2011 24:00 Interval 24 Hour



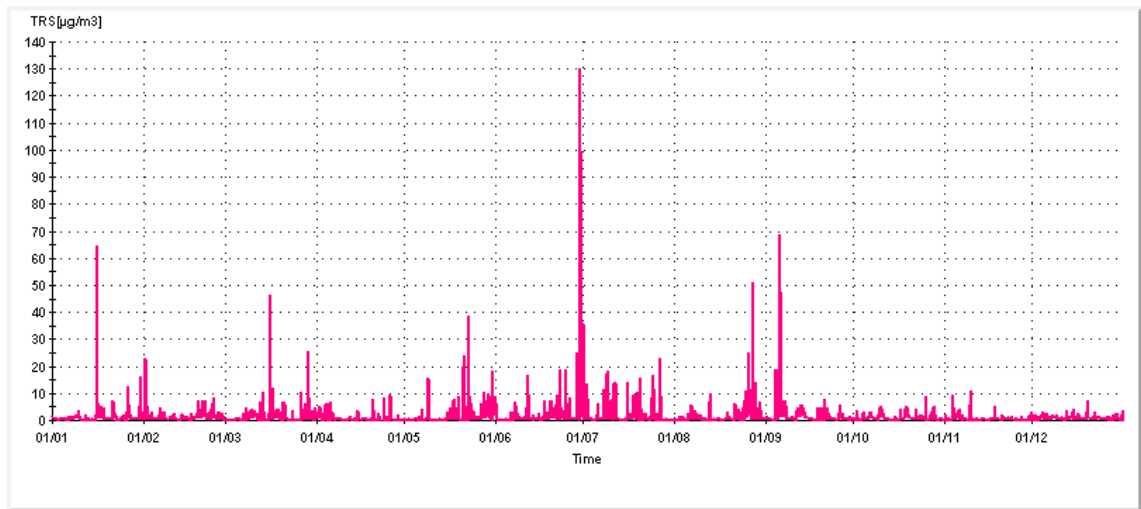
**Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) vuorokausikeskiarvo, Hiskinmäki 2011**

Rikkidioksidin korkein vuorokausikeskiarvo Hiskinmäen mittausasemalla oli 47,4 µg/m<sup>3</sup> (26.8.2011), kun se vuonna 2010 oli 43,4 µg/m<sup>3</sup>. Tuntiarvot vaihtelivat 0 – 222,2 µg/m<sup>3</sup>. Vuosikeskiarvo oli 1,9 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 1,7 µg/m<sup>3</sup>. Rikkidioksidin tuntiarvon raja-arvo on 350 µg/m<sup>3</sup>, johon sallitaan 24 ylitystä vuodessa. Rikkidioksidin vuorokausiarvon raja-arvo terveyshaittojen estämiseksi on 125 µg/m<sup>3</sup>. Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi kalenterivuoden ja talvikauden (1.10. – 31.3.) raja-arvoksi on asetettu 20 µg/m<sup>3</sup>. Hiskinmäellä talvikauden 2010 – 2011 osalta keskiarvo oli 1,6 µg/m<sup>3</sup>, edellisenä vuonna 1,8 µg/m<sup>3</sup>.

Kaikki ohje- ja raja-arvot alittuivat vuoden 2011 mittauksissa.

## 5.4. HAISEVAT RIKKIYHDISTEET, TRS

TRS[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Report Hiski 31.12.2010 24:00 - 31.12.2011 24:00 Interval 1 Hour

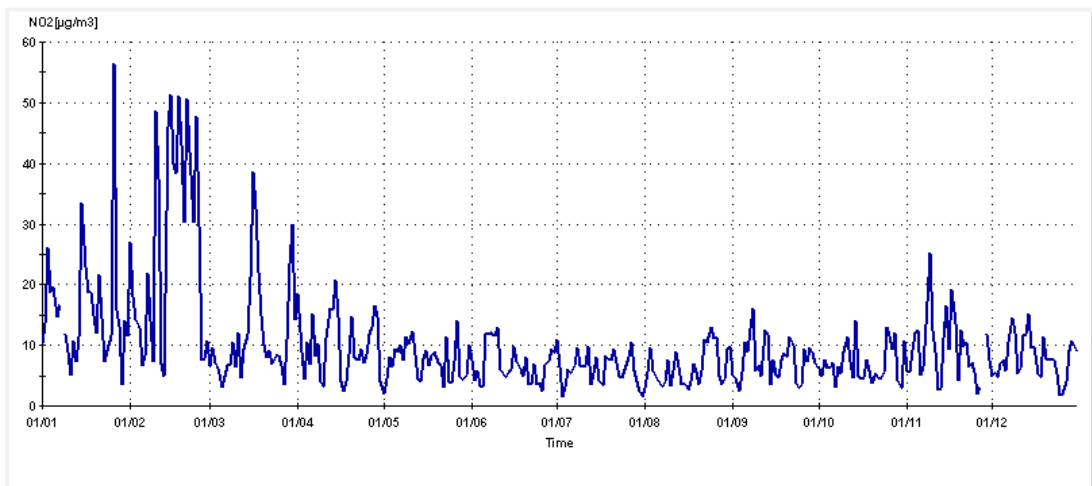


### TRS:n tuntikeskiarvot vuonna 2011

TRS:n korkein vuorokausipitoisuus oli  $15,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  29.6. ja 30.6.2011. Kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvo,  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ylittyi siten kesäkuussa. Hiskinmäen mittausasemalla tuntiarvot vaihtelivat välillä  $0 - 130,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joista korkein arvo mitattiin 29.6.2011 klo 22-23 (v. 2010;  $0 - 73,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vuosikeskiarvo oli  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka oli sama kuin edellisenä vuonna.

## 5.5. TYPEN OKSIDIT, $\text{NO}_x$

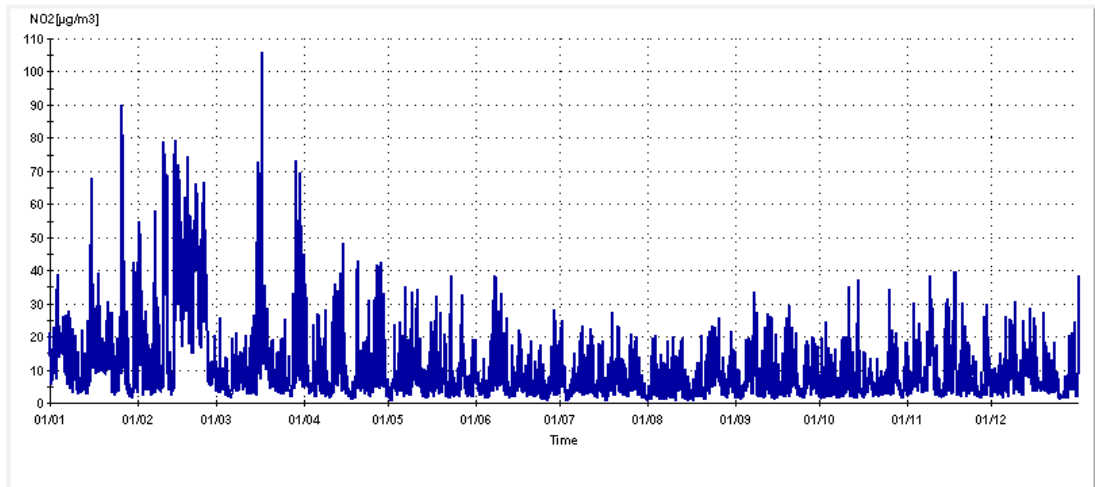
$\text{NO}_2$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Station Report Hiski 1.1.2011 24:00 - 31.12.2011 24:00 Interval 24 Hour



### Typpidioksidin vuorokausiarvot Hiskinmäki 2011

Typpidioksidin ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuorokausiarvot olivat  $1,5 - 56,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (v. 2010;  $1,1 - 39,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Maksimivuorokausipitoisuus mitattiin 26.1.2011.

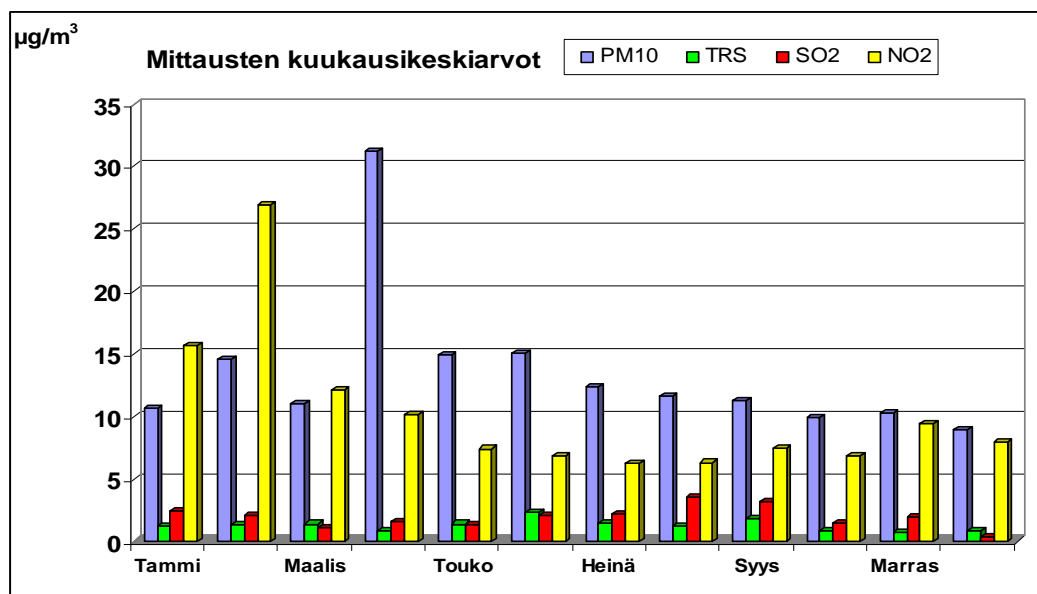
NO2[µg/m3] eport Hiski 31.12.2010 24:00 - 31.12.2011 24:00 Interval 1 Hour



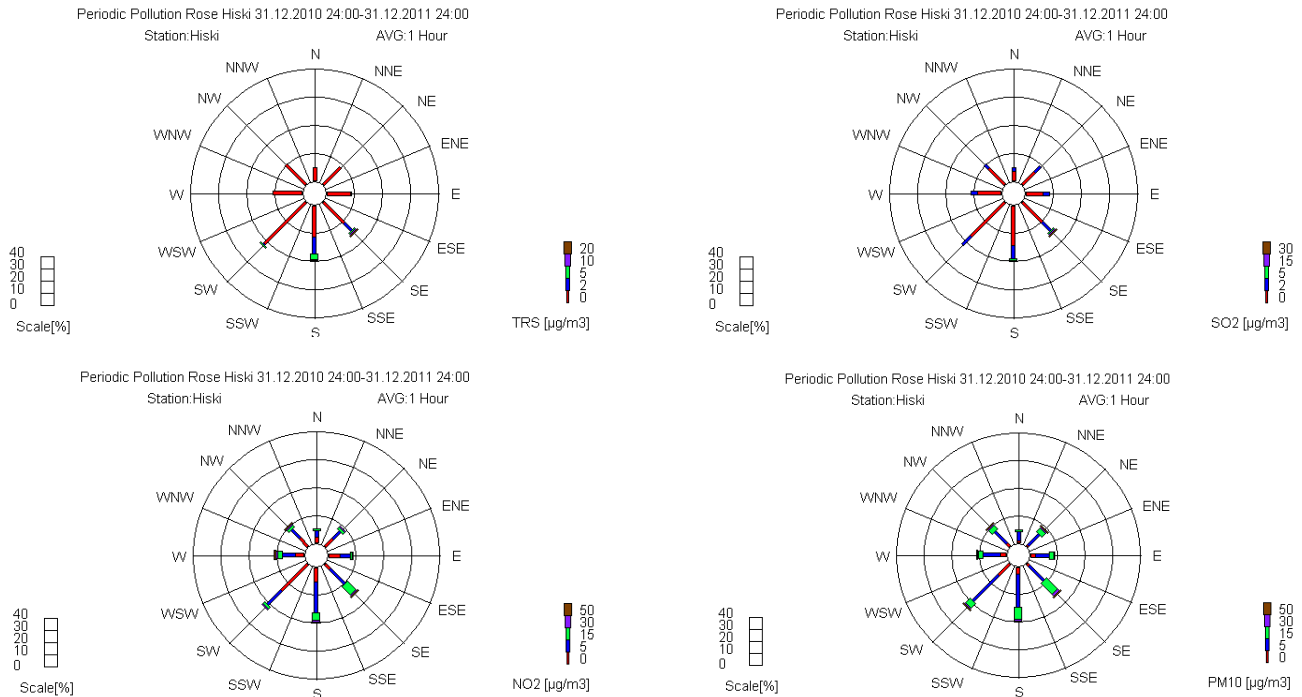
### Typpidioksidin tuntiarvot Hiskinmäki 2011

Typpidioksidin korkein tuntipitoisuus oli 17.3.2011 klo 8 - 9,  $105,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vuonna 2010;  $72,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Tuntiarvojen vaihteluväli oli  $0,4 - 105,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Typpidioksidin ohjearvot tuntiarvoille on  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuoden 2010 alusta voimaan tullut raja-arvo  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tällöin tuli voimaan myös vuosikeskiarvon raja-arvo  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvo ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi on vuosikeskiarvona  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosikeskiarvo typpidioksidin osalta oli tänä vuonna  $10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kun se vuonna 2010 oli  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 5.6. VUODEN 2011 MITTATTUJEN KOMPONENTTIIEN KUUKAUSIPITOISUUDET JA PITOISUUDET TUULENSUUNNAN MUKAISESTI



Mittausten kuukausikeskiarvot vuonna 2011



### Kaaviot: Tuuliruusut vuoden 2011 mittauksista.

Hiskinmäellä mittausaseman pitoisuuksien jakauma tuulensuuntien mukaisesti prosentteina.  
Tuulensuunnat ovat Liikuntatalon mittauspisteestä.

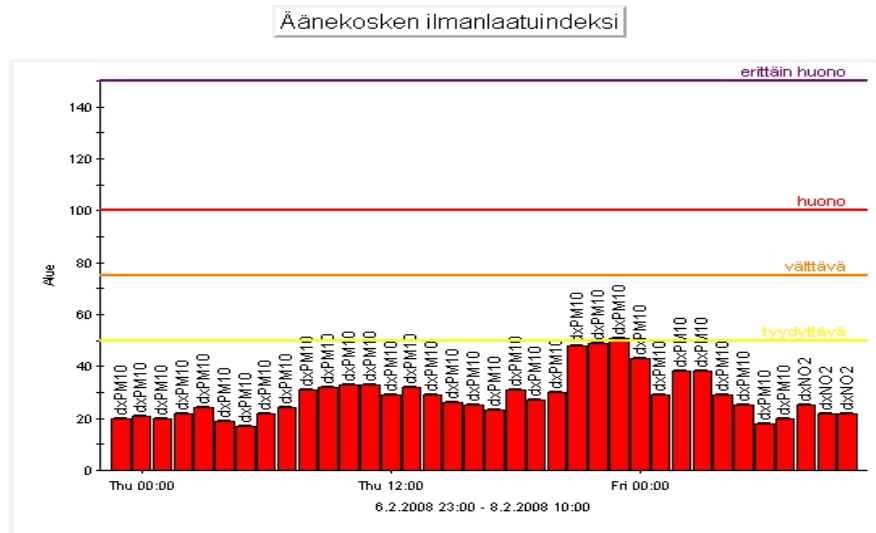
## 5.7 ILMANLAATUINDEKSI JA ILMANLAATUPORTAALI

Äänekoskella on ollut käytössä YTV:n ( pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta ) kehittämä ilmanlaatuindeksi vuoden 2007 syyskuun alussa. Indeksillä voidaan ilmanlaadusta tiedottaa selkeämmin.

Indeksi on nyt käytössä useissa Suomen kaupungeissa. Äänekoskella indeksilaskennassa ovat mukana TRS -yhdisteet, rikkidioksidi ( SO<sub>2</sub> ), typpidioksidi ( NO<sub>2</sub> ) ja hengitettävät hiukkaset ( PM<sub>10</sub> ). Kullekin komponentille lasketaan oma yksittäinen indeksinsä tunneittain vertaamalla mitattua pitoisuutta indeksin raja-arvoihin ( taulukko 5 ).

Suurimman yksittäisen komponentin tunti-indeksin arvo määrää kyseisen tunnin ilmanlaadun. Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvo määräytyy vuorokauden suurimman tunti-arvon mukaiseksi.

Ilmanlaatuindeksi on nähtävillä Äänekosken ympäristövalvonnan sivuilla.  
<http://www.aanekoski.fi/asukkaalle/asuminenjaymprist/ymparistonsuojelu/ympristnsuojelu/ilmanlaatu/>



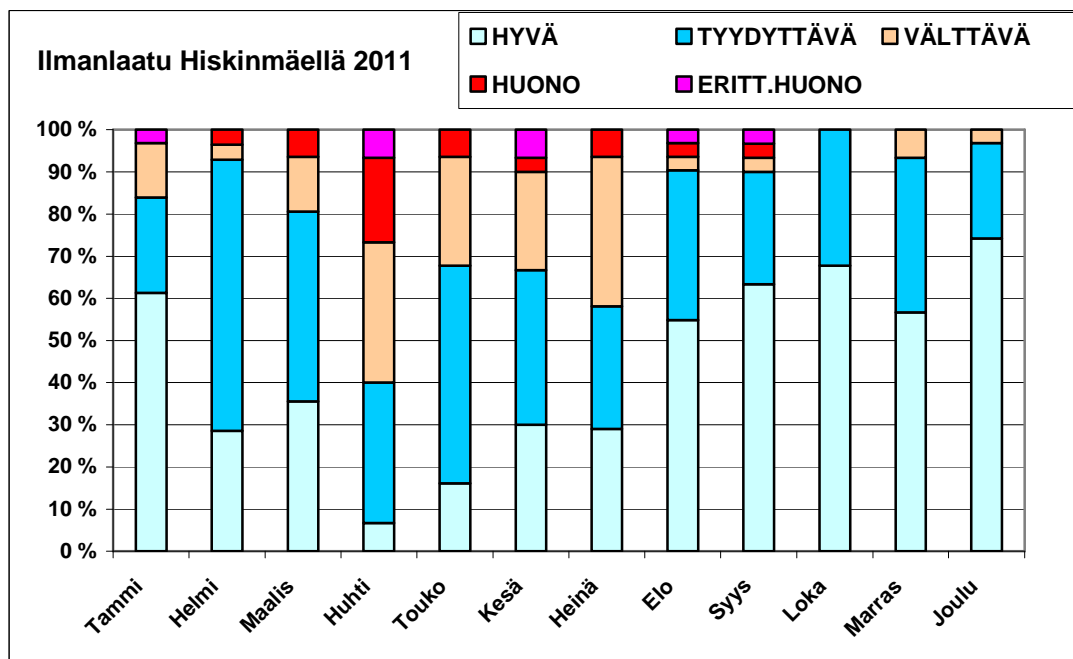
Kuva: Ilmanlaatuindeksi on nähtävänä ympäristövalvonnan verkkosivulla.

Vuoden 2008 loppupuolelta asti Äänekosken Hiskinmäen ilmanlaadun mittaustiedot ovat olleet nähtävillä Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämän ilmanlaatuportaalin kautta. Sivulla on nähtävissä reaaliaikaisina kaikkien Suomen ilmanlaatu- mitausasemien tarkistamattomat mittaustulokset ja myös useamman vuoden tarkistetut mittaustulokset. Lisäksi sivulla on mm. tietoa ilmansaasteista ja niille asetetuista raja- ja ohjearvoista.

Kuva: Äänekosken tulokset ovat nähtävillä Ilmatieteenlaitoksen ilmanlaatuportaalissa [www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi)

Ilmanlaadun kuvaus	Indeksi	NO <sub>2</sub> 1 h	SO <sub>2</sub> 1 h	PM <sub>10</sub> 1 h	TRS 1 h
HYVÄ	0 ... 50	alle 40	alle 20	alle 20	alle 5
TYYDYTTÄVÄ	51 ... 75	40 - 70	20 – 80	20 - 50	5 – 10
VÄLTÄVÄ	76 ... 100	70 – 150	80 – 250	50 – 100	10 – 20
HUONO	101 ... 150	150 – 200	250 – 350	100 – 200	20 – 50
ERITTÄIN HUONO	151 ...	yli 200	yli 350	yli 200	yli 50

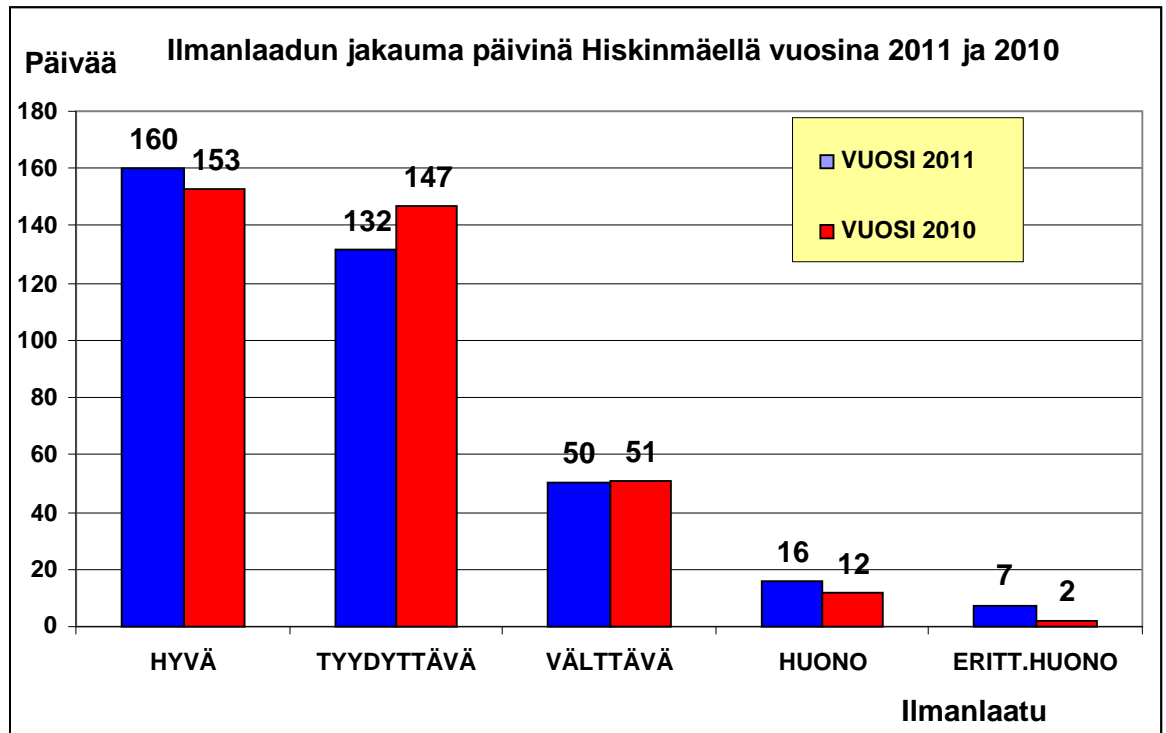
**Taulukko 5:** Ilmanlaatuindeksin raja-arvot eri komponenteille µg/m<sup>3</sup>



2011	TRS	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
TYYDYTTÄVÄ	29		15	88
VÄLTÄVÄ	26		4	20
HUONO	9			7
ERITT.HU	5			2
YHT.	69		19	117

**Taulukko 6:** Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvojen luokkajakaumat ( %:na ) kuukausittain ja eri päästöjen mukaan vuonna 2011 Hiskinmäen mittausasemalla.





**Kaavio: Ilmanlaadun jakauma ilmanlaatuindeksin mukaan**

Ilmanlaatuindeksin mukaan Äänekosken mittausasemalla oli ilmanlaatu erittäin huono yhteensä 7 päivänä. Näissä eniten vaikuttavana tekijänä olivat haisevat rikkiyhdisteet (TRS) viitenä päivänä ja hengitettävän pölyn pitoisuus (PM10) kahtena päivänä. Ilmanlaadultaan erittäin huonoja päiviä oli v. 2010 viisi vähemmän.

Huono ilmanlaatu Hiskinmäellä oli yhteensä 16 päivänä, kun edellisenä vuonna näitä päiviä oli yhteensä 12, mutta vuonna 2009 yhteensä 29. Vaikuttavana tekijänä olivat pääsääntöisesti haisevat rikkiyhdisteet, yhteensä 9 päivänä, edellisenä vuonna 10 päivänä ja vuonna 2009 22 päivänä. Hengitettävä pöly aiheutti huonon ilmanlaadun yhteensä 7 päivänä. Edellisenä vuonna hengitettävän pölyn vuoksi huonoja päiviä oli yhteensä 2 päivää ja vuonna 2009 myös 7 päivää. Ilmanlaatu oli Hiskinmäen mittausasemalla hyvä tai tyydyttävä useampana päivänä vuonna 2010 kuin vuonna 2011. Erittäin huono tai huono ilmanlaatu oli selvästi useammin kuin edellisenä vuonna. Sellutehtaan hajukaasut suuntautuvat useammin mittausasemalle päin kuin edellisenä vuonna, jolloin useaan otteeseen tuulensuunta oli pitkiä jaksoja koillisen ja idän välillä. Kuiva kevät lisäsi puolestaan päiviä, jolloin hengitettävän pölyn määrä nousi korkeaksi ja aiheutti ilmanlaadun muuttumisen huonoksi ja erittäin huonoksi.

## 6. TULOSTEN YHTEENVETO

Hengitettävien hiukkasten (  $PM_{10}$  ) vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 2,2 – 81,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ylityksiä tarkkailuvuonna oli kaikkiaan kuutena päivänä ( v. 2010 neljänä päivänä). Raja-arvon ylityksiä sallitaan 35 vuoden aikana. Edellisenä vuonna vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 3,6 – 66,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntikeskiarvo vaihteli tarkkailuvuonna 0,1 – 532,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli enimmillään 390,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kuukausikeskiarvot olivat nyt 8,9 – 31,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun edellisenä vuonna vastaavat arvot olivat 7,0 – 23,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin huhtikuun alkupuolella. Vuoden keskiarvo oli 13,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , raja-arvon ollessa 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden 2010 keskiarvo oli 13,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosikeskiarvo oli 33 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin (  $SO_2$  ) tuntiarvo Hiskinmäellä vaihteli välillä 0 – 222,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun raja-arvo on 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Edellisenä vuonna tuntiarvot olivat 0 – 246,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Korkein tuntiarvo oli 63 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin vuorokauden raja-arvo on 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiskinmäellä suurin vuorokausiarvo oli 47,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (26.8.2011), kun se vuonna 2010 oli 43,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurin vuorokausiarvo oli 38 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin talvikauden ( 1.10 – 31.3 ) raja-arvo terveydensuojelun osalta on 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Hiskinmäellä talvikauden 2010 – 2011 osalta keskiarvo oli 1,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Rikkidioksidin pitoisuusarvo on Äänekoskella vakiintunut viimeisen kymmenen vuoden aikana tasolle 1 -2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suoraa vertailua johtuen tarkkailupaikan ja – menetelmän muuttumisesta ei kuitenkaan aikaisempiin vuosiin voida tehdä. Vuosikeskiarvo oli nyt 1,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuonna 2003 se oli 2 – 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eri mittauspaikeissa (Äänekosken keskusta, Rotkola, Suolahti). Nykyinen tarkkailupaikka sijaitsee lähempänä Äänekosken metsäteollisuutta, joten voidaan olettaa, että rikkilaskeuma kohtuullisten ilmajäätöjen aikana yleensä ylittää mittauslaitteiston. Toisaalta myös öljyn osuus lämmitykseen on vähentynyt. Vuoden 2011 aikana myös vara- ja huippuvoimat olivat käytössä tavanomaista enemmän johtuen kylmästä talvesta. Tämä saattaa selittää lievän vuosikeskiarvon kokoamisen edelliseen vuoteen verrattuna, vaikkakin suurimmat kuukausikeskiarvot olivat loppukesällä.

Haisevien rikkijyhdisteiden ( TRS ) osalta tapahtui vuorokausitasolla yksi ohjearvon ( kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ) 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ylitys. Korkein vuorokausiarvo oli 15,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 29.6. ja 30.6.2011. Vuoden 2010 korkein vuorokausikeskiarvo oli 8,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä 0 – 130,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun vuonna 2010 tuntikeskiarvot olivat 0 – 73,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntikeskiarvolle ei ole ohjearvoja.

Vuosikeskiarvo oli nyt 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , eli sama kuin edellisenä vuonna.

Typen oksideja on mitattu vuodesta 2004, joten vertailua aikaisempaan voidaan suorittaa vain siitä saakka. Tarkkailujaksolla ei ylitetty vuorokausikeskiarvojen eikä tuntikeskiarvojen ohjearvoja. Vuorokausikeskiarvot olivat välillä 1,5 – 56,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun ohjearvo on 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurin arvo mitattiin 26.1.2011. Edellisenä vuonna suurin vuorokausikeskiarvo oli 39,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntiarvojen ohjearvo on

150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja suurin arvo oli 17.3.2011 klo 8-9, 105,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 72,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

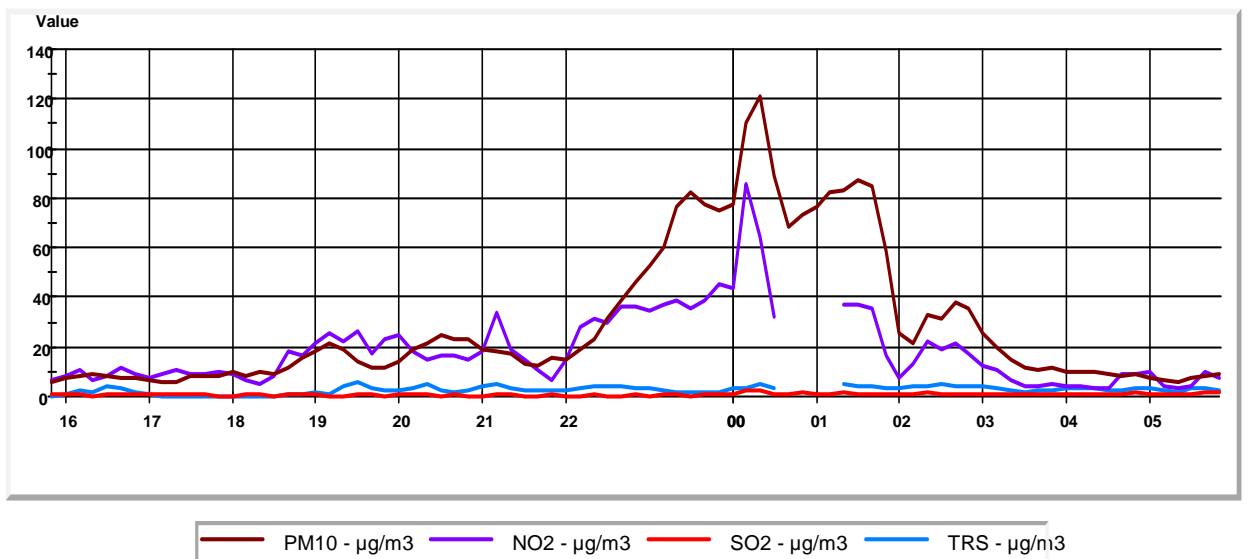
Vuoden 2010 alussa tuli voimaa typpidioksidin raja-arvot tuntipitoisuudelle, 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuosikeskiarvolle 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , eivät myöskään ylittyneet. Suurin tuntikeskiarvo oli 53 % raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli 10,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 25,2 % raja-arvosta, kun se vuonna 2010 oli 9,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 23,5 % raja-arvosta.

Typpiyhdisteiden tuloksista voidaan tehdä se havainto, että vallinnut säätyyppi, pakkaneen ja tuulettomuus, nostivat typpioksidien pitoisuuksia selvästi. Suurimmat pitoisuudet mitattiin useimmiten aamuisin klo 6 – 8. Ominaista havaittujen huippupäästöjen säätilalle oli lisäksi hyvin heikko pohjois-luoteistuuli, jolloin voidaan olettaa, että kyseisten typpipäästöhuippujen lähteenä oli kaupungin keskustaaajaman ja Äänekoskentien liikenne.

Yleisesti voi katsoa tuloksiin vaikuttaneen vallinnut säätyyppi, tuulen suunta ja tuulen voimakkuus.

Esimerkkinä eri toimintojen, tässä tapauksessa 100 -vuotiaan Äänekosken uudenvuoden juhlinta ja iletulitus, vaikutus paikalliseen ilmanlaatuun on seuraavana esitetyt uudenvuoden yön 2011 – 12 mittaus tulokset Hiskinmäen mittausasemalla.

Report Hiski 31.12.2011 16:00 - 1.1.2012 06:00 Interval 10 Min



## 7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ

### 7.1. Laskennalliset päästöt

Yritysten ilmoittamat vuoden 2011 laskennalliset rikkidioksidi-, typpioksidi-, hiukkas- ja VOC -päästöt ovat seuraavassa taulukossa:

Yritys / Laitos	Päästöt tonnia		NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> :na)	CO <sub>2</sub>	TRS (S)	NMVOC
	Hiukkaset	SO <sub>2</sub>				
<b>Kumpuniemen Voima Oy</b>						
Pyroflow-kattila	5,17	0,11	47,48	(f) 283,63		
Bio-kattila (Arinakattila)	12,56	0,01	62,80	(f) 39,10		
Öljykattila	0,0	0,1	0,1	(f) 403		
<b>Valtra Oy</b>	0,211	2,64	1,26	(f) 407		6,5
<b>Äänevoima Oy</b>						
Biokattila	2,78	124,0	260,0	(f) 53 972 (b) 221 402		
K3; 40 MW:n öljyk	0,2	8,9	2,8	(f) 1 430		
K2; 96 MW:n öljyk	0,6	29,7	13,2	(f) 5 002		
<b>Metsä-Botnia Oy</b>	423,30	347	760	(f) 38 000 (b) 865 000	38	6347
<b>CP Kelco Oy</b>	12,27					975
<b>Ääneseudun Energia Oy,</b> Saunatien lämpölaitos	0,049	3,05	1,39	(f) 534		
<b>Metsäliitto, Suolahden</b> vaneritehtaat	25,7					0,457

(f) =CO<sub>2</sub>foss

(b) =CO<sub>2</sub>bio

### 7.2. Teollisuuden ilmoittamat käyntihäiriöt ja seisokit

Yritysten ilmoittamat käyntihäiriöt ja korjausseisokit, jotka ovat voineet aiheuttaa poikkeuksellisia päästöjä vuoden 2011 aikana:

#### Oy Metsä-Botnia Ab:

- 16.1. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmän ongelma
- 15.3. Meesasuotimen kunnossapitotyö
- 26.3. Hajukaasujen käsittelyjärjestelmän häiriö
- 13. – 14.6. Hajukaasupesurin tarkistusmittauksia
- 28. – 30.6. Pesuseisokki
- 29.11. Keittämön paisuntalipeälinjan vuoto

#### Äänevoima Oy

- 3 – 21.8. Biokattilan vuosihuolto ja tulistimen kunnostus

Muulta teollisuudelta ei ole tullut ilmoituksia käyntihäiriöistä tai seisokeista.

## 8. KASVIHUONEKAASUT JA ARVIO LIIKENTEN AIHEUTTAMISTA PÄÄSTÖISTÄ

### 8.1. Asumisen ja liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasut

Äänekosken asumisen ja tieliikenteen aiheuttamien kasvihuonekaasujen määrän kehitys on ollut seurattavissa syksystä 2009 lähtien verkkojulkaisuna.

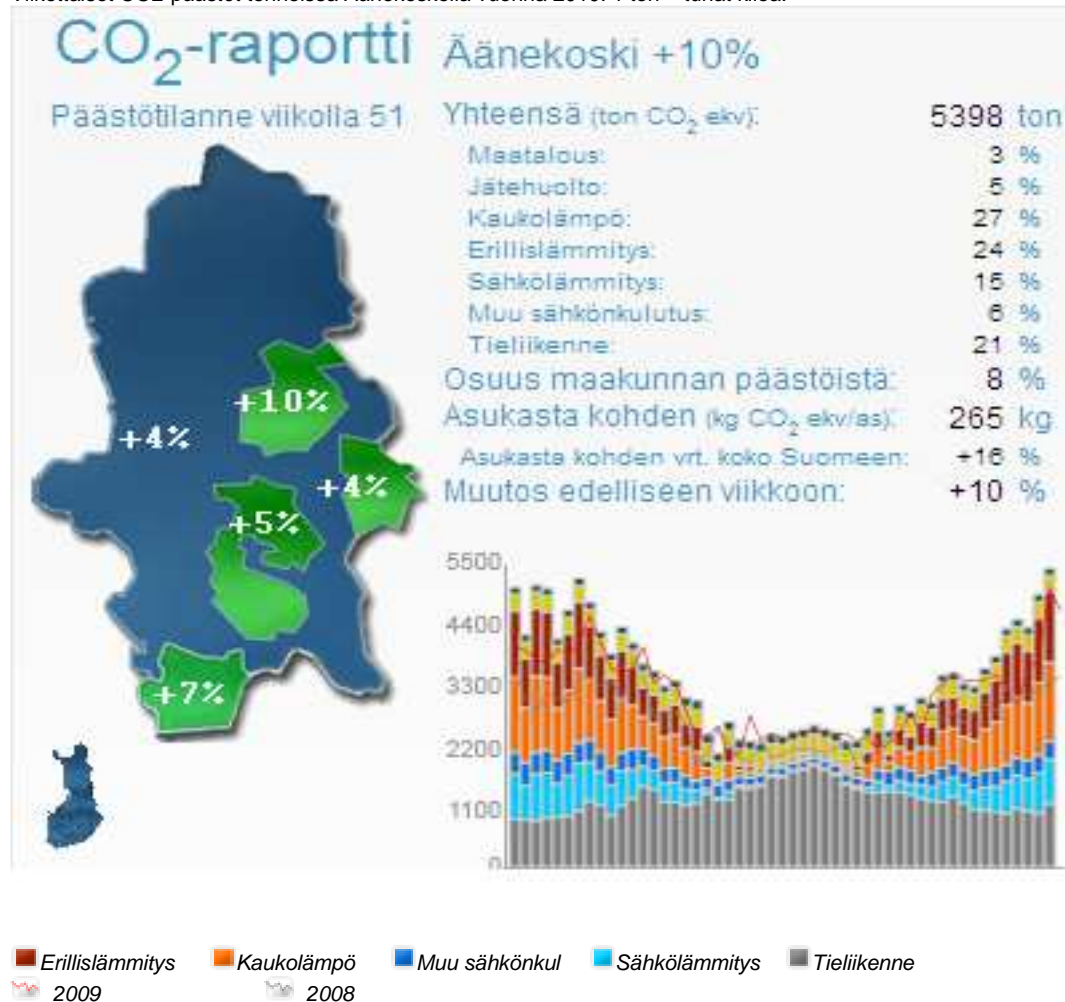
CO<sub>2</sub>-raportti on vuonna 2008 perustettu verkossa ilmestyvä sitoutumaton uutislehti, joka kertoo lukijoilleen ajankohtaisimmat uutiset ilmastomuutoksesta ja energiasta. CO<sub>2</sub>-raportti julkaisee myös ainutlaatuista koko Suomen kattavaa, kuntatasolle asti ulottuvaa kasvihuonekaasujen viikkotilastoa, joka kertoo kuluttajien sähkönkulutuksen, rakennusten sekä käyttöveden lämmityksen ja tieliikenteen päästöt.

Seuranta on nähtävissä ympäristövalvonnan internet- sivuilla osoitteessa:

<http://www.aanekoski.fi/asukkaalle/asuminenjaymprist/ymparistonsuojelu/ympristnsuojelu/hiilidioksidiraportti/>

## Äänekoski

Viikottaiset CO<sub>2</sub>-päästöt tonneissa Äänekoskella vuonna 2010. 1 ton = tuhat kiloa.



Koko Suomen kasvihuonekaasujen määrän kehitys on seurattavissa CO<sub>2</sub>-raportti verkkolehden sivuilta:

<http://www.co2-raportti.fi/>

## 8.2. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmä LIISA

LIISA on VTT:ssä kehitetty tieliikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä, jonka kehitystyön ovat rahoittaneet ympäristöministeriö, Fortum Oil and Gas Oy ja VTT. Vuoden 2007 version päivityksen on rahoittanut Tilastokeskus. Järjestelmä päivitetään vuosittain.

Laskentajärjestelmä tulostaa päästömäärät kunnittain, lääneittäin ja koko Suomen osalta.

Päästölaajit ovat hiilimonoksidi ( CO ), hiilivedyt ( HC ), typen oksidit ( NO<sub>x</sub> ), hiukkaset, metaani ( CH<sub>4</sub> ), typpioksiduuli ( N<sub>2</sub>O ), rikkidioksidi ( SO<sub>2</sub> ) ja hiilidioksidi ( CO<sub>2</sub> ) sekä polttoaineen kulutus. Pakokaasupäästöjen laskenta perustuu kunkin ajoneuvotyyppin liikennesuoritteeseen (ajoneuvokilometriä vuodessa) eri liikenneväylätyypeillä ja niitä vastaaviin päästökertoimiin. Päästökertoimet on määritellyt VTT Energia. Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja hiilidioksidi ( CO<sub>2</sub> ) lasketaan kulutetun polttonestemäärän ( t/a ) ja päästökertoimen ( g/kg polttonestettä ) avulla. Suoritieto yleisten teiden osalta perustuu tielaitoksen tierekisteriin. Katusuorite yksittäisen kunnan osalta on kunnan väkilukuun perustuva osa Suomen koko katusuoritteesta.

Ääneseudun osalta ovat raskaan liikenteen aiheuttamat päästöt todennäköisesti tässä esitetyjä suuremmat, johtuen seudun teollisuuden aiheuttamasta keskimääräistä suuremmasta rekkaliikenteen osuudesta. Myös alueen läpi kulkevan valtatie 4:n runsas rekkaliikenne lisää raskaan liikenteen aiheuttamia pakokaasupäästöjä tässä esitetystä.

## 8.3. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen määrät vuosina 2001 – 2011 Suomessa ja Ääneseudulla

### Tieliikenteen päästöt [t/a]

Lähde: VTT/LIISA 2003, 2006 ja 2010 laskentajärjestelmä

		CO	HC	NO <sub>x</sub>	Hiukkaset	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
<b>2011 Arvio</b>	<b>Koko maa</b>	<b>162 629</b>	<b>48 721</b>	<b>41 214</b>	<b>2 243</b>	<b>1 082</b>	<b>532</b>	<b>73</b>	<b>11 688 711</b>
2010	Koko maa	177 067	19 611	43 083	2 418	1 181	529	72	11 734 223
2009	Koko maa	184 919	20 529	44 138	2 459	1 237	519	69	11 321 171
2008	Koko maa	190 505	21 731	47 069	2 527	1 309	520	71	11 929 587
2007	Koko maa	208 135	24 189	50 456	2 620	1 443	2 076	73	12 480 200
2006	Koko maa	218 394	25 637	53 013	2 699	1 580	1 991	69	11 928 613
2005	Koko maa	243 420	28 871	57 064	2 937	1 790	1 909	68	11 817 320
2004	Koko maa	266 324	31 831	61 226	3 145	1 984	1 804	87	11 804 501
2003	Koko maa	286 766	34 930	66 048	3 453	2 174	1 664	141	11 439 623
2002	Koko maa	304 693	37 490	69 676	3 633	2 318	1 552	228	11 256 409
2001	Koko maa	320 341	40 100	73 844	3 886	2 443	1 439	224	11 032 253
<b>2011 Arvio</b>	<b>Ääneseutu</b>	<b>826</b>	<b>95</b>	<b>254</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>3,0</b>	<b>0,44</b>	<b>70 057</b>
2010	Ääneseutu	894	99	266	14	6,8	3,0	0,43	70 333
2009	Ääneseutu	846	89	261	13,7	6,2	3,0	0,40	65 269
2008	Ääneseutu	896	97	279	14	7	3	0,404	69 585
2007	Ääneseutu	1 073	120	298	14,9	8,3	12,2	0,43	73 196
2006	Ääneseutu	1 086	125	306	14,9	8,9	11,4	0,397	67 975
2005	Ääneseutu	1 229	144	332	16,4	10,1	10,9	0,39	67 750
2004	Ääneseutu	1 377	164	363	18,0	11,5	10,5	0,51	68 896
2003	Ääneseutu	1 489	180	392	19,9	12,6	9,7	0,81	66 615
2002	Ääneseutu	1 585	193	413	20,9	13,4	9,1	1,30	65 454
2001	Ääneseutu	1 657	208	446	22,8	14,1	8,4	1,27	65 066

Ääneseutuun kuuluvat Äänekosken kaupunki ja Konneveden kunta.