

# **ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2010**



## **ÄÄNEKOSKEN KAUPUNGIN YMPÄRISTÖTOIMI**

**JOUNI KURKELA**

**JOUNI JÄNKÄVAARA**

**UNTO HUTTUNEN**

**ILMANSUOJELUJULKAISU**

**1 / 2011**

## ÄÄNEKOSKEN KAUPUNKI

### Ympäristövalvonta

#### YHTEENVETO

Äänekosken yhdyskuntailman tarkkailua suoritettiin vuonna 2010 ympäristönsuojelulain mukaisten ilmoitusvelvollisten laitosten kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti edelleen Hiskinmäen mittausasemalla Äänekosken ympäristövalvonnan toimesta.

Haisevien rikkiyhdisteiden kokonaismäärän ( TRS-yhdisteet ) kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvoa,  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ei ylitetty kertaakaan. Suurin vuorokausipitoisuus oli  $8,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 6.7.2010 ( vuonna 2009;  $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ). TRS -yhdisteet aiheuttivat erittäin huonon ilmanlaatuindeksin yhtenä päivänä ja huonon 10 päivänä vuoden 2010 aikana. Vuoden 2009 aikana huono ilmanlaatu oli haisevista rikkiyhdisteistä johtuen 22 päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisellä vuonna oli  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Rikkidioksidipitoisuudet olivat alle ohje- ja raja-arvojen. Rikkidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $246,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 70 % raja-arvosta ja suurin vrk-keskiarvo oli  $43,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 34,7 % raja-arvosta.

Typpidioksidipitoisuudet olivat myös alle ohje- ja raja-arvojen. Typpidioksidin suurin tuntikeskiarvo oli  $72,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 36,4 % vuoden 2010 alusta voimaan tulleesta raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä on 23,5 % raja-arvosta.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiarvojen raja-arvon,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ylityksiä tuli kaikkiaan neljänä päivänä, kun ylityksiä edellisen vuonna oli yhteensä kuutena päivänä. Ylityksiä sallitaan enintään 35 kpl vuoden aikana. Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin huhtikuun alussa. Suurin vuorokausikeskiarvo oli  $68,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisellä vuonna oli  $77,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden keskiarvo oli  $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 33 % raja-arvosta.

Vuoden keskilämpötila Liikuntatalon sääasemalla oli  $+2,9 \text{ }^\circ\text{C}$ , kun se edellisellä vuonna oli  $+4,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vuoden minimi- ja maksimilämpötila on vaihdellut huomattavasti viime vuosina. Asemalla alin mitattu lämpötila v. 2010 oli  $-26,3 \text{ }^\circ\text{C}$  (29.12.2010), kun se v. 2009 oli  $-23,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , ja vuonna 2008 -  $16,3 \text{ }^\circ\text{C}$  sekä vuonna 2007 - $33,3 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Hellekesän korkein lämpötila  $+34,5 \text{ }^\circ\text{C}$  puolestaan saavutettiin 29.7.2010. Vuonna 2009 korkein mitattu lämpötila oli  $+28,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

# ÄÄNEKOSKEN ILMANLAADUN TARKKAILU 2010

	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
<b>4. MITTAUSKOMPONENTIT JA –PAIKAT</b>	<b>9</b>
4.1. Mittauskomponentit	9
4.1.1. Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	9
4.1.2. Typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	9
4.1.3. Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	9
4.1.4. Haisevat rikkiyhdisteet ( TRS)	9
4.1.5. Säasema	10
4.2. Mittauspaikat	10
4.2.1. Äänekosken ilmanlaadun ja sään mittausasemat	10
4.2.2. Hiskinmäki, Äänekoski	10
4.2.3. Liikuntatalo, Äänekoski	12
4.3. Mittaustoiminta	12
4.3.1. Mittaustietojen keruu ja käsittely	12
4.3.2. Tutkimuskaavio vuonna 2010	13
<b>5. TULOKSET VUODEN 2010 AIKANA</b>	<b>14</b>
5.1. Sää tiedot	14
5.2. Hengitettävät hiukkaset, PM <sub>10</sub>	16
5.3. Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	18
5.4. Haisevat rikkiyhdisteet, TRS	19
5.5. Typen oksidit, NO <sub>x</sub>	20
5.6. Vuoden 2010 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	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 - 2009 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.

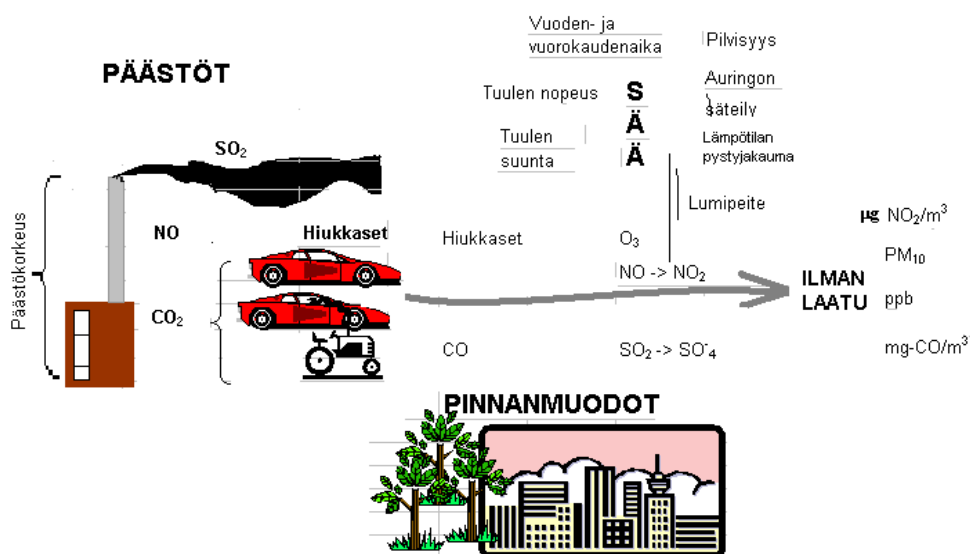
Vuoden 2007 syyskuun alusta Äänekosken ilmanlaadunmittauksen tulokset saatiin nähtäville reaaliaikaisina kaupungin internet-sivujen kautta. Samaan aikaan otettiin käyttöön myös ilmanlaatuindeksi, joka kertoo yleisen ilmanlaadun tilan. Marraskuun loppupuolella 2008 Äänekosken Hiskinmäen ilmanlaadun mitaustiedot tulivat nähtäville myös ilmatieteenlaitoksen ylläpitämän ilmanlaatuportaalien, [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 puolesta- taan kerroksen pystysuuntaisesta lämpötilarakenteesta. Tähän taas vaikuttavat pilvisyys, vuoden ja vuorokauden aika, lumipeitteisyys sekä tuulen nopeus. Li- säksi maanpinnan rosoisuus vaikuttaa ilman pystysuuntaiseen sekoittumiseen.

Ilmalaadun mittausten tarkoituksena on selvittää seutukunnan teollisuuden, lii- kenteen, 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 aiheutta- vien laitosten osalta ympäristölupiin sisältyviin, YSL 46 § perusteella annettui- hin, 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 terveystoimi, joka vuoden 2007 alusta on ollut osa Äänekosken kaupungin ympäristövalvontaa.

Tarkkailun kaukoseuranta, kalibrointi, editointi ja merkittävimmät huolto- ja korjaustyöt ostettiin myös vuonna 2010 J.P.Pulkkinen kalibrointi Ky:ltä.

Kirjallinen raportti on vuodesta 2004 lähtien laadittu ympäristövalvonnan omana työnä.

### **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 (711/2001).

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 viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen.

Aine	Ohjearvo (20 °C, 1 atm)	Tilastollinen määrittely
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, (PM10)	70 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkidyhdisteiden kokonaismäärä (TRS)	10 µg/m <sup>3</sup>	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TRS ilmoitetaan rikkinä

## Taulukko 1: Ilmanlaadun ohjearvot

### 3.2. Raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (711/2001) on annettu raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin ja muiden typen oksidien, hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), lyijyn sekä hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksista ulkoilmassa. Asetus tuli voimaan 15.8.2001, ja sillä kumottiin vanha valtioneuvoston päätös ilmanlaadun raja-arvoista ja kynnyksarvoista (481/1996).

Raja-arvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien pitoisuutta, joka on alitettava määrääjassa, ja joka ei saa ylittyä sen jälkeen, kun se on alitettu. Asetuksen mukaan kuntien on laadittava ja pantava toimeen suunnitelmia, joilla varmistetaan raja-arvojen saavuttaminen annettuihin määräaikoihin mennessä, jos raja-arvot ylittyvät tai ovat vaarassa ylittyä. Ympäristön laatua koskevien asetusten noudattamisesta luvanvaraisessa toiminnassa on säädetty erikseen ympäristönsuojelulaissa.

Ilmanlaatuasetuksessa 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, jolloin pitoisuuksien viimeistään tulee olla raja-arvoa pienemmät
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 (PM10)	24 tuntia	50 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	35	1.1.2005
	1 vuosi	40 µg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	-	1.1.2005
Lyijy	1 vuosi	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	15.8.2001
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

<sup>1)</sup> Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

<sup>2)</sup> Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin liukuva keskiarvo.

## Taulukko 2: Raja-arvot terveyden suojelemiseksi

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

Numeroarvon ylityksistä on kuitenkin tiedotettava viipymättä alueen asukkaille. Lisäksi ilmanlaatuasetuksessa säädetään rikkidioksidin varoituskynnykseksi 500 mikrogrammaa kuutiometrissä (µg/m<sup>3</sup>) ilmaa ja typpidioksidin varoituskynnykseksi 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.

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: Raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi

Ilmanlaatuasetuksessa säädetty raja-arvot terveyden suojelemiseksi tulee alittaa määräaikaan mennessä. Ennen vuotta 2010 typpidioksidin pitoisuudet eivät saa ylittää raja-arvoa 200 µg/m<sup>3</sup>. Raja- arvo on ilmaistu vuoden tuntiarvojen 98. prosenttipisteenä eli enintään 2 % mitatuista tuntipitoisuuksista saa ylittää säädetyn pitoisuuden.

Raja-arvot perustuvat EY:n ilmanlaatua koskevaan puitedirektiiviin, ja sen nojalla annettuihin kahteen niin sanottuun johdannais- eli tytärdirektiiviin



(1999/30/EY ja 2000/69/EY). Otsonin kynnysarvot perustuvat EY:n direktiiviin vuodelta 1992 (92/72/ETY).

Lähde: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=13258&lan=fi>

## **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 jatkuvatoimisinä pulssitettuun 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 mitattiin Monitor Labs 9841 B analysaattorilla. Joulukuun alussa 2010 laite vaihdettiin 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 esierottimella varustettua TEOM 1400 A analysaattoria. Halkaisijaltaan alle 10 µm hiukkaset menevät suodattimelle, jolle kertyneen pölyn massaa mikrovaaka punnitsee.

#### **4.1.4. Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)**

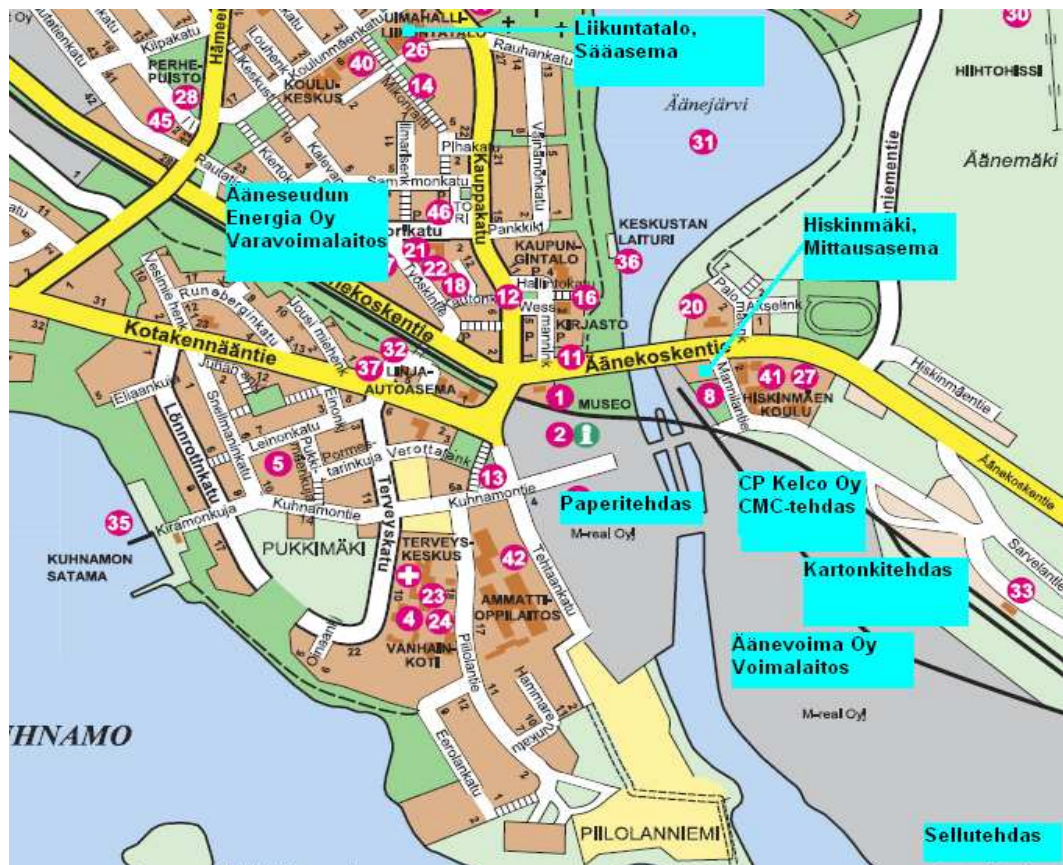
Pelkistyvien rikkiyhdisteiden muuttamiseksi rikkidioksidiksi käytetään korkealämpötilakonvertertia PPM-891 (820 – 890 °C). Haisevat rikkiyhdisteet muodostuvat pääasiassa sellutehtaan tuotantoprosesseissa sellun keiton yhteydessä. Näiden yhdisteiden haju on tunnistettavissa jo hyvin pieninä pitoisuuksina. Konverterti on liitetty API 100 A rikkidioksidianalysaattoriin, joka mittaa pitoisuudet jatkuvatoimisesti rikkidioksidina UV-fluoresenssiin perustuvana mittauksena.

#### 4.1.5. Säasema

SMA-300 säamittausasemalla Äänekosken liikuntatalolla mitataan tuulen suuntaa 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 analysointorit ovat jatkuvatoimisia.

Mitattavat epäpuhtaudet, analysointorit ja käytettävät mittayksiköt:

-rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	Thermo Electron Model 43 A	µg/m <sup>3</sup>
-typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	Monitor Labs 9841 B ja 3.12.2010 lähtien Teledyne 200 E	µg/m <sup>3</sup>
-hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	Teom 1400 A	µg/m <sup>3</sup>
-haisevat rikkiyhdisteet (TRS)	API 100 A + PPM TRS-konvertteri	µg/m <sup>3</sup>



**Kuva 2:** Hengitettävän pölyn, PM<sub>10</sub>, mittalaite Teom 1400 A 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:**

Monitor Labs 9841 B	NO <sub>x</sub> kemiluminesenssi
Teledyne 200 E ( 3.12.2010 lähtien)	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

**Lämmönsäätö:** Mitsubishi MUZ FD35VABH, kylmäkone  
**Tiedonkeruu:** Envidas mittaustietojen tallennus

### 4.2.3. LIIKUNTATALO, ÄÄNEKOSKI

Äänekosken liikuntatalon sääaseman SMA-300 mitta-anturit ja käytettävät mit-  
taysiköt:

-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 Enview 2000 ohjelmalla, joka uusittiin vuoden 2010 lopulla.

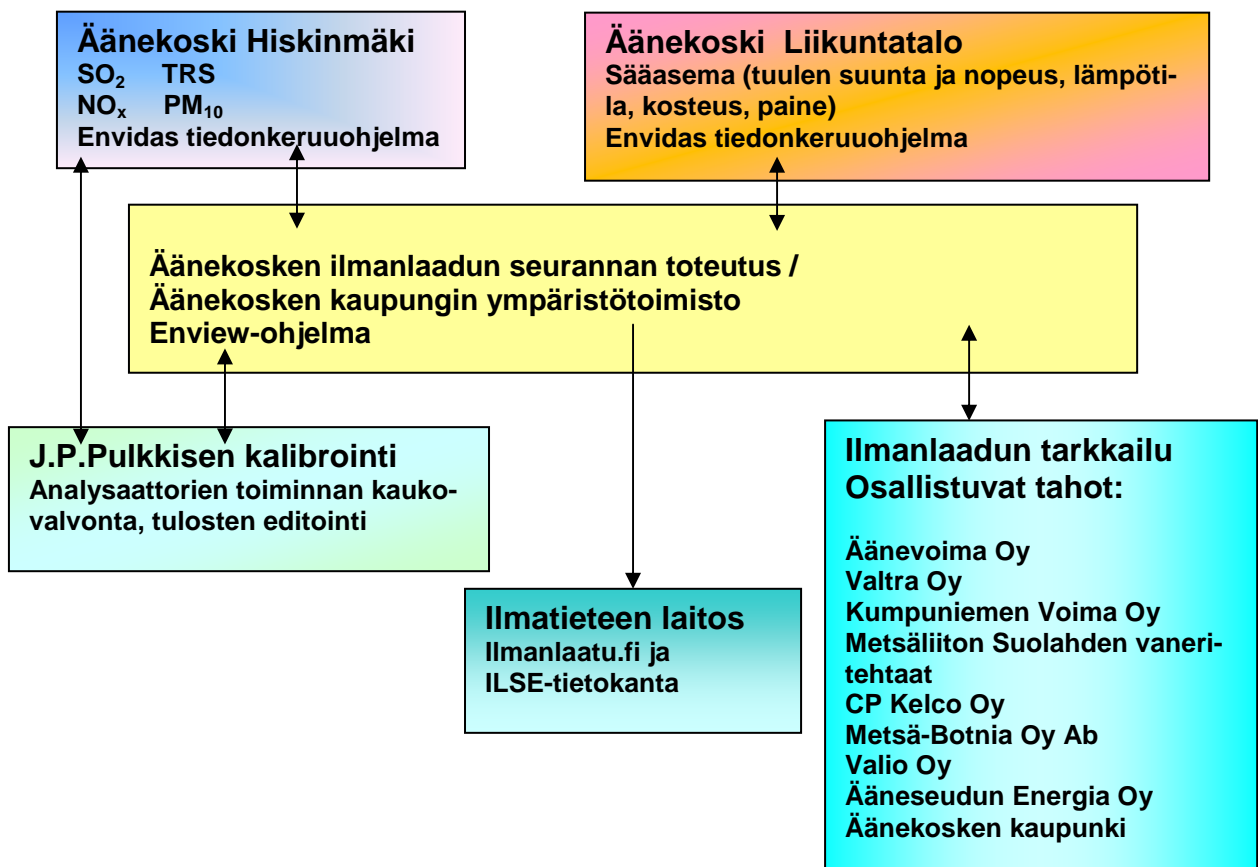
Mittausasemat on yhdistetty Envidas- tietojenkeruujärjestelmään modeemilla. J.P.Pulkkisen kalibroinnin toimesta suoritetaan kolmen kuukauden välein Hiskinmäen mittausaseman analysaattorien monipistekalibroinnit, osin laitteisto-  
huollot sekä mittaustulosten editoinnit kuukausittain.

Hiskinmäen ja Liikuntatalon mittaustulokset käsitellään HNU-Nordionin toimitamalla Envieu- tiedonkäsittely ohjelmalla.

J.P.Pulkkisen editoima mittaustiedot siirretään kuukausittain Envieu- ohjelmaan, jonka jälkeen ohjelmalla voidaan toteuttaa tarvittavat raportit.

#### 4.3.2. TUTKIMUSKAAVIO VUONNA 2010

Mittaustoiminnan käytännön toteutus on ollut vuoden 2007 alusta osa Äänekosken ympäristövalvonnan toimintaa.



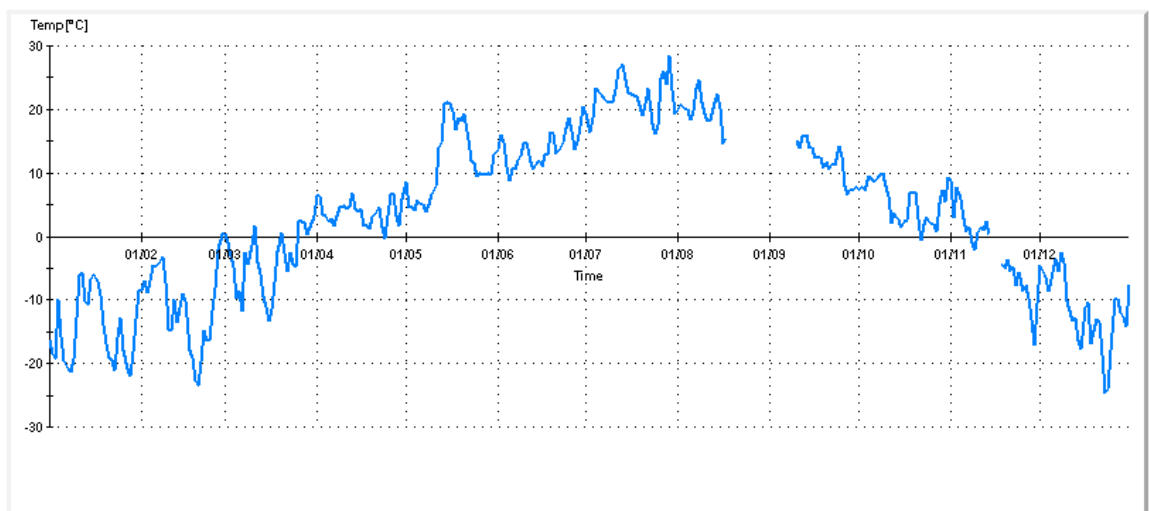
## 5. TULOKSET VUODEN 2010 AIKANA

Mittausasemat toimivat vuoden aikana varsin hyvin. Joulukuussa vaihdettiin Hiskinmäen mittauskopilla vuokrasopimuksella oleva typpianalysointilaitteisto. Uusi laite toimii kemiluminesenssi periaatteella ja on merkittävästi Teledyne 200 E. Myös mittausasemien tiedonkeruujärjestelmän Envieu- ohjelmat uusittiin. Pitoisuuksien tuntiarvoja saatiin haisevien rikkijyhdisteiden ( TRS ) osalta 97,8 % mittausajasta, typpidioksidin ( NO<sub>2</sub> ) osalta 93,4 % mittausajasta, rikkidioksidin ( SO<sub>2</sub> ) 99,3 % ja hengitettävän pölyn ( PM10 ) osalta 99,3 % mittausajasta.

### 5.1. SÄÄTIEDOT

Sää tiedoista on raportissa esitetty esimerkkinä vuoden lämpötilatiedot. Talvi oli pitkäaikaiseen keskiarvoon verrattuna kylmä. Vuoden 2009 joulukuun alussa alkanut yhtäjaksoinen pakkasjakso päättyi vasta helmi-maaliskuun vaihteessa. Vaikka talvi olikin kylmä, mitään huippupakkasia ei kuitenkaan ollut. Kesällä koettiin kaikkien aikojen hellejakso ja ukkosmyrkyt kaatoivat metsää laajoilta alueilta myös Keski-Suomessa. Äänekoskella pahimmat myrskytuhot koettelivat Konginkankaan pohjoisosaa. Talvi tuli syksyllä tavallista aikaisemmin ja pakkasjakso alkoi jo marraskuun alkupuolella jatkuen yli vuodenvaihteen. Vuoden keskilämpötila Liikuntatalon mittauspisteessä oli + 2,9 °C, kun se edellisenä vuonna oli + 4,1 °C ja vuonna 2008 + 4,8 °C. Liikuntatalon sääasemalta mitattuun vuoden lämpötilan keskiarvoon on laskettu ajalta 18.8 – 9.9.2010 Hiskinmäen mitatut lämpötilat. Kyseisenä aikana suoritettiin sääaseman laitteiden huolto- ja kalibrointi, joka toteutettiin Suunnittelutoimisto Reino Rehnin toimesta. Huollon ajalta ei saatu mittauksia Liikuntatalolta. Vuoden maksimilämpötila oli + 34,5 °C ( 29.7.2010 klo 17 ) [ v. 2009; + 28,2 °C ja v. 2008; + 26,7 °C ] ja minimilämpötila puolestaan oli – 26,3 °C ( 29.12.2010 klo 23 ) [ v. 2009; - 23,0 °C ja v. 2008; - 16,3 °C ].

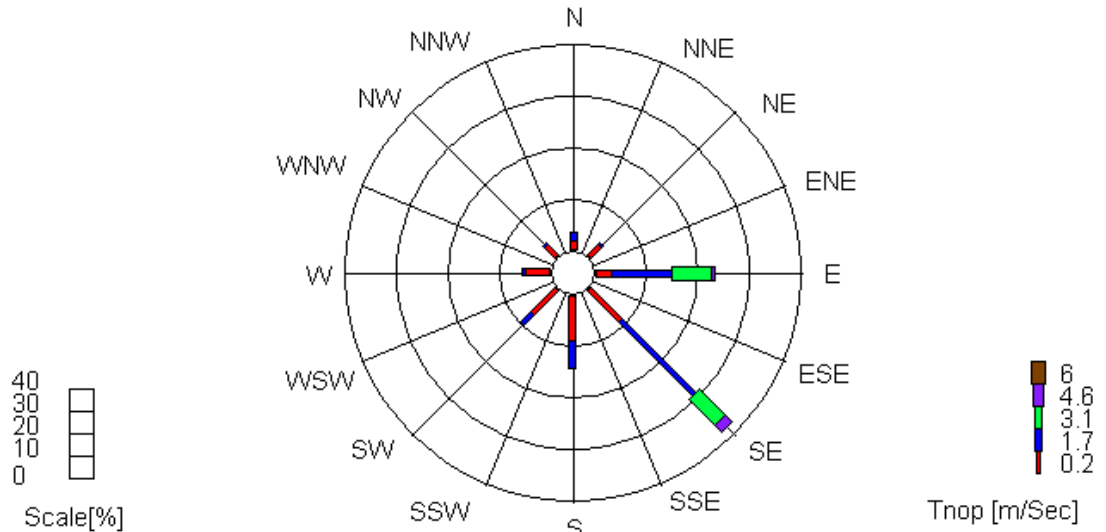
Lämpötila [°C] Liikuntatalon Sääasema 1.1.2010 - 31.12.2010 vrk



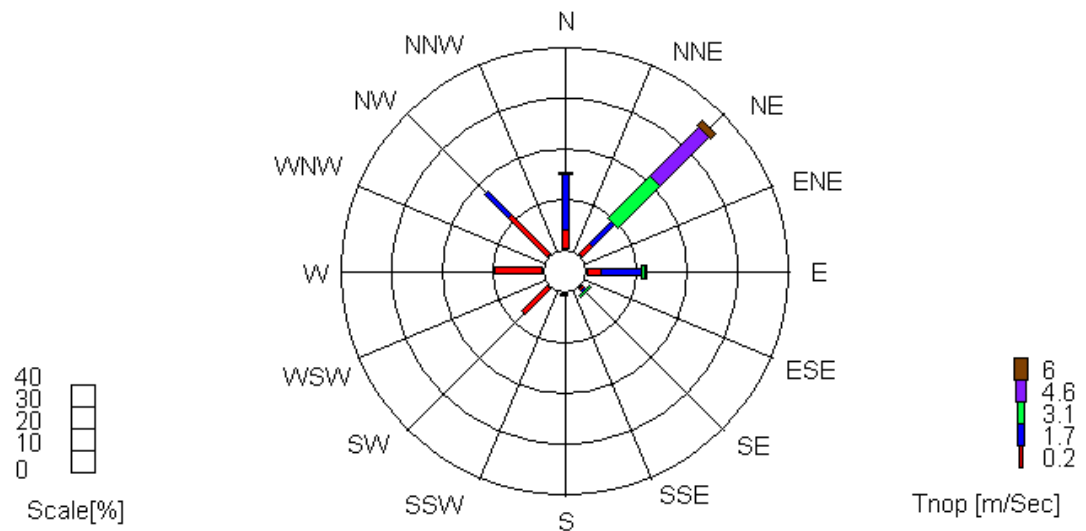
### Vuorokausi lämpötilat Liikuntatalon mittauspisteessä 1.1 – 31.12.2010

Tuloksia saatiin yhteensä 8170 tuntia ( 93,3 % ) mittausajalta.

Vuodet eivät ole veljeksiä sanotaan. Seuraavat kuvat tuulensuunnan vaikutuksesta kertovat sen, miksi sää eri vuosina vaihtelee meillä suuresti. Marraskuu vuonna 2009 oli lauha, jolloin tuulen suunta oli pääasiassa idän ja etelän väliltä. Vuoden 2010 marraskuu oli poikkeuksellisen kylmä ja ilmavirtaus meillä oli suurimmaksi osaksi koillisesta.



**Tuulensuunnan- ja nopeuden jakauma Marraskuussa 2009**

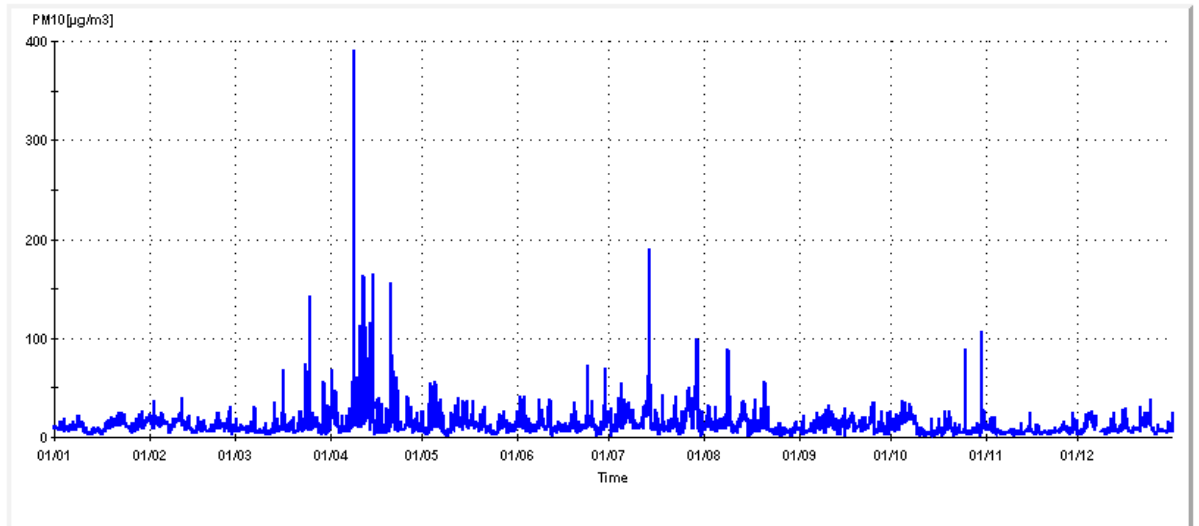


**Tuulensuunnan- ja nopeuden jakauma Marraskuussa 2010**

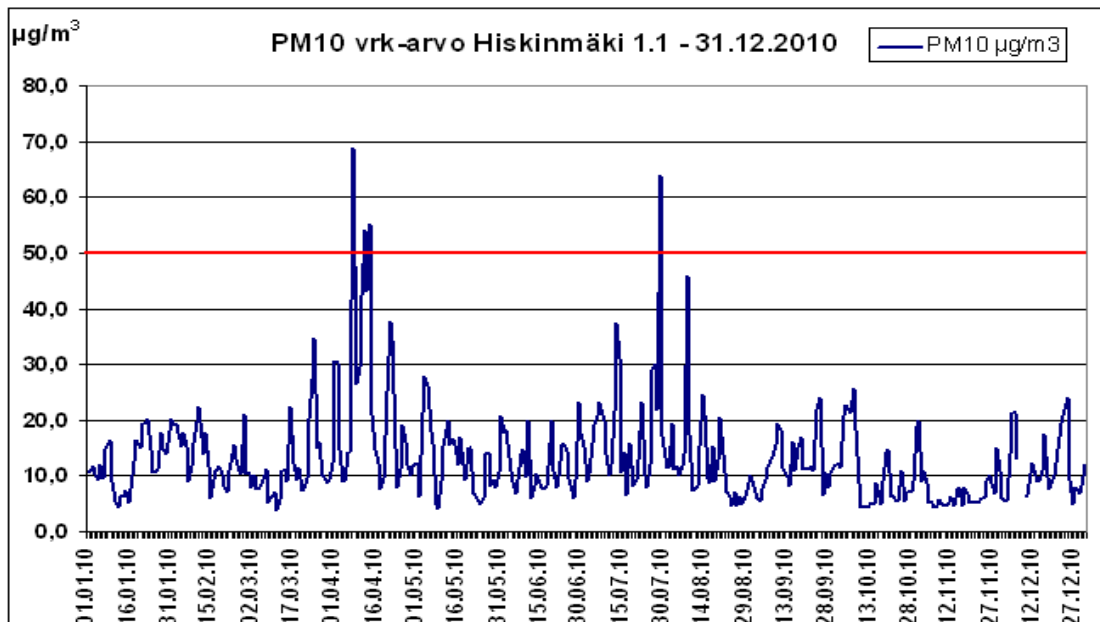
## 5.2. HENGITETTÄVÄT HIUKKASET, PM<sub>10</sub>

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

PM10[µg/m<sup>3</sup>] Report Hiski 1.1.2010 - 31.12.2010 Interval 1 Hour



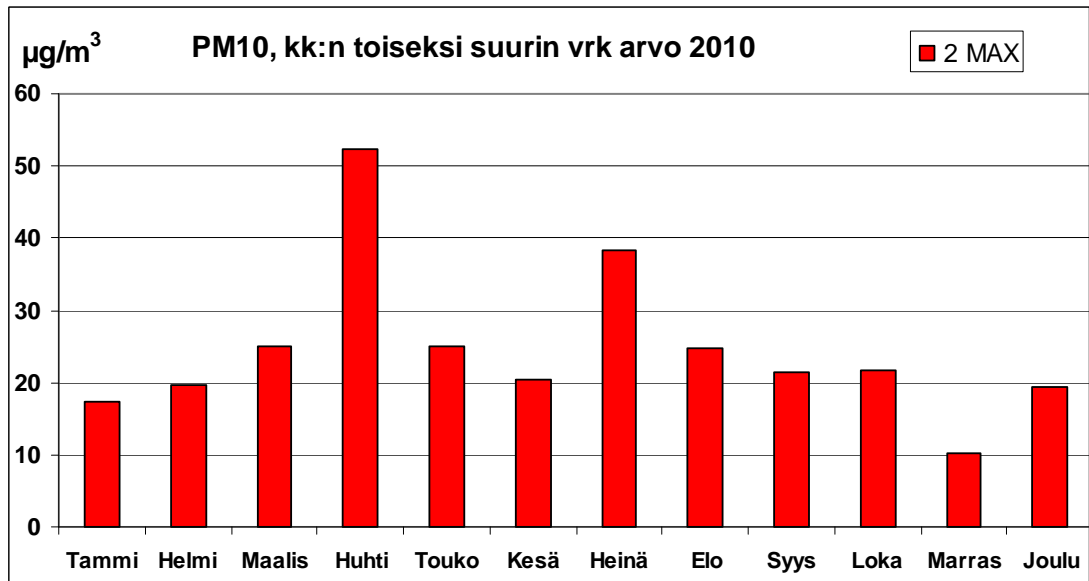
### Hengitettävät hiukkaset tunti-arvot Hiskinmäen mittausasemalla 1.1. – 31.12.2010



Hengitettävät hiukkaset, vuorokausikeskiarvot vuonna 2010. Raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup>.

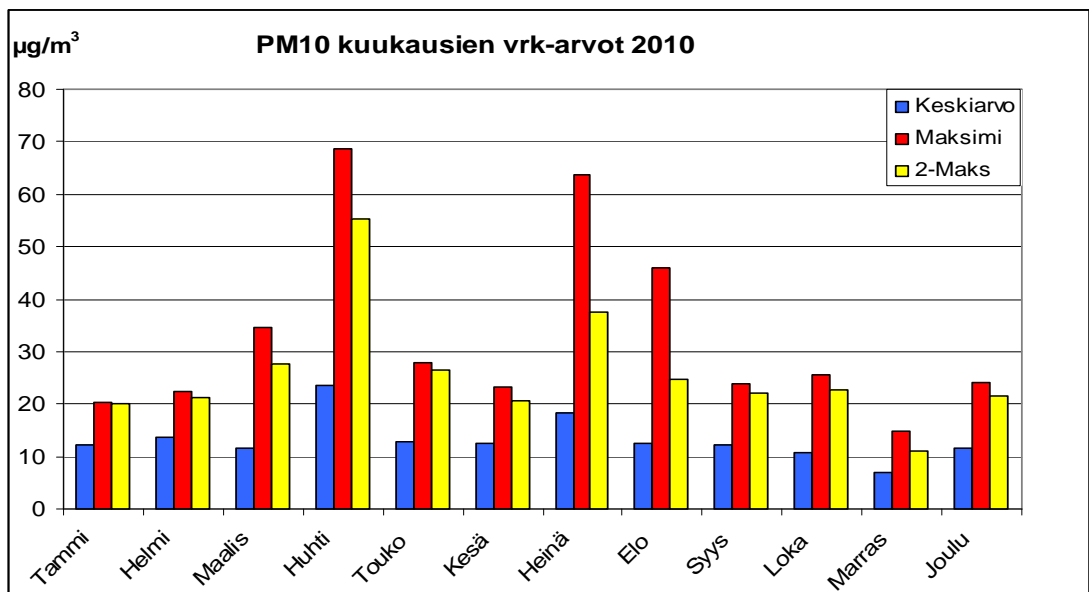


Ilmanlaatuasetuksessa on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi. Terveysperusteinen vuorokautinen raja-arvo,  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , hengitettävälle hiukkasille oli saavutettava 1.1.2005 mennessä. Hiukkasille sallitaan raja-arvon ylityksiä 35 kertaa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



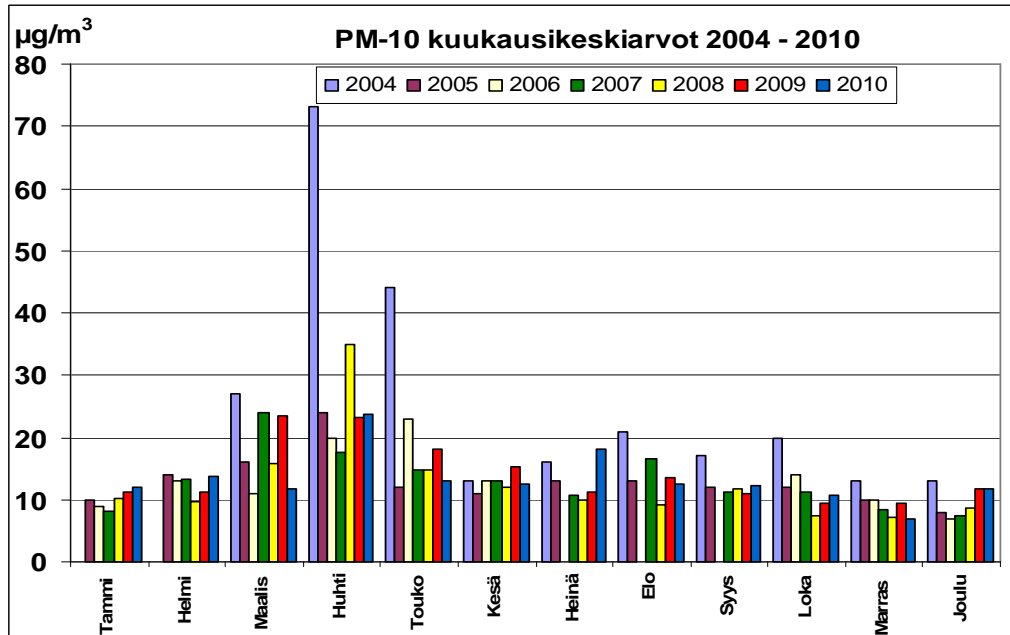
**Hengitettävät hiukkaset, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo 2010 Hiskinmäki. Ohjearvo  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , jonka ylityksiä ei ollut v. 2010.**

Vuoden korkein vuorokausikeskiarvo oli  $68,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 8.4.2010 (v. 2009;  $77,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), kun pitoisuus ilmoitetaan mittauslämpötilassa – ja paineessa. Raja-arvo suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon ylityksiä tuli yhteensä neljänä päivänä, kun niitä v. 2009 tuli yhteensä kuutena päivänä. Vuosikeskiarvo oli  $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , raja-arvon ollessa  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Edellisen vuoden vuosikeskiarvo oli  $14,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvo oli  $7,0 - 23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . ( v. 2009;  $9,4 - 23,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Suurimmat hiukkaspitoisuudet mitattiin huhtikuun alussa.**

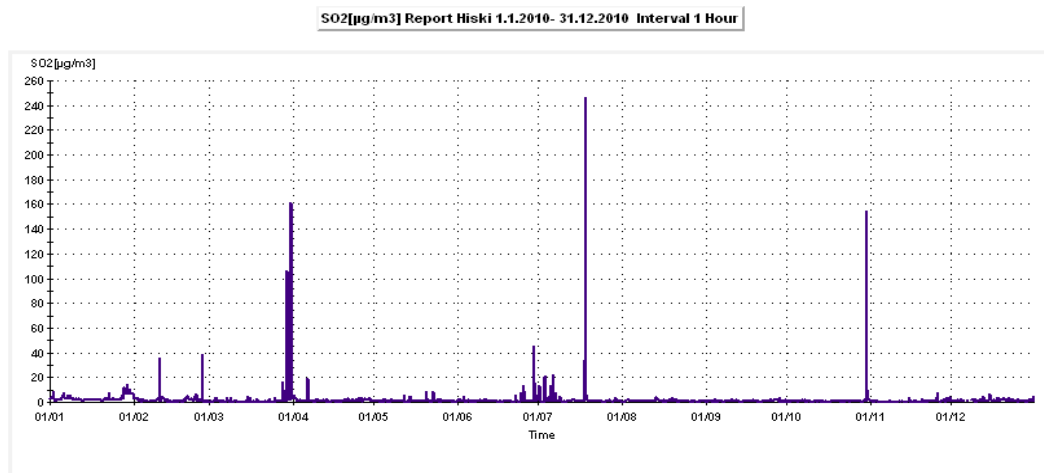
Ääneseudulla on tyypillistä, että hengitettävän pölyn määrä nousee erityisen korkealle maaliskuun - toukokuun aikana. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että kuivat, tuuliset kevätsäät ja liikenne nostavat talven aikana jauhautuneen hiekoitushiekan ja asfalttipölyn kaduilta. Samoin katujen ja kiinteistöjen hiekanpoisto ajoittuu yleensä huhti – toukokuulle.



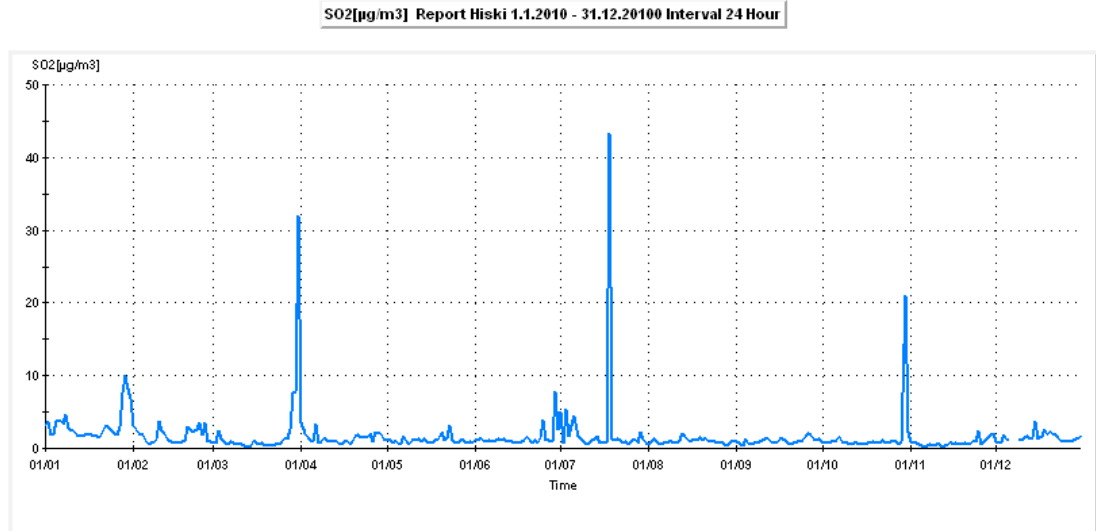
### Hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvojen vertailu vuosina 2004 - 2010.

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

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



**Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) tuntiarvot Hiskinmäki 2010, raja-arvo 350 µg/m<sup>3</sup>**

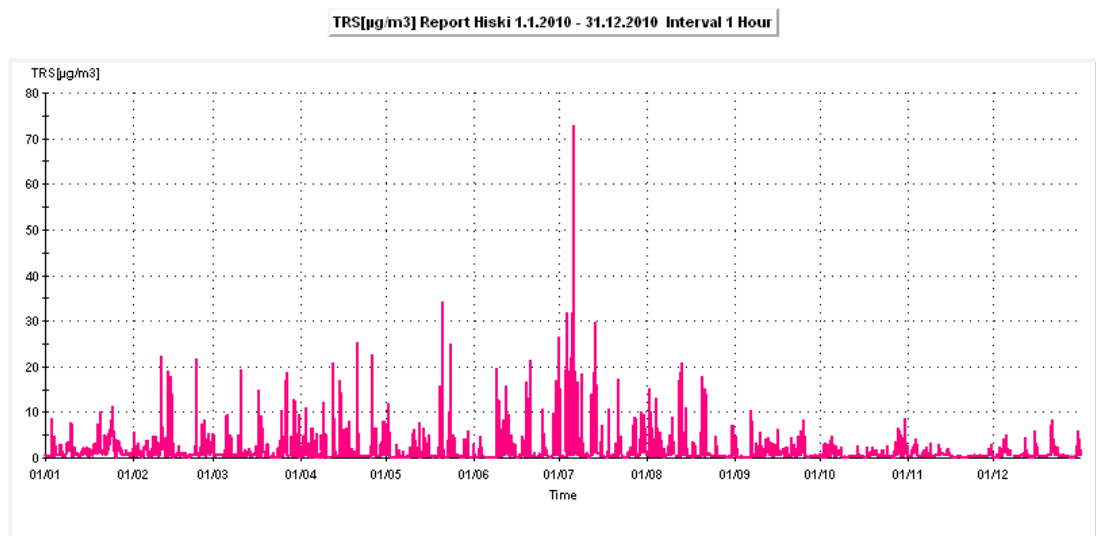


### **Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) vuorokausikeskiarvo, Hiskinmäki 2010**

Rikkidioksidin korkein vuorokausikeskiarvo Hiskinmäen mittausasemalla oli 43,4 µg/m<sup>3</sup> (18.7.2010), kun se vuonna 2009 oli 44,5 µg/m<sup>3</sup>. Tuntiarvot vaihtelivat 0 – 73,0 µg/m<sup>3</sup>. Vuosikeskiarvo oli 1,7 µg/m<sup>3</sup>, kun se edellisenä vuonna oli 1,4 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 2009 – 2010 osalta keskiarvo oli 1,8 µg/m<sup>3</sup>.

Kaikki ohje- ja raja-arvot alittuivat vuoden 2010 mittauksissa.

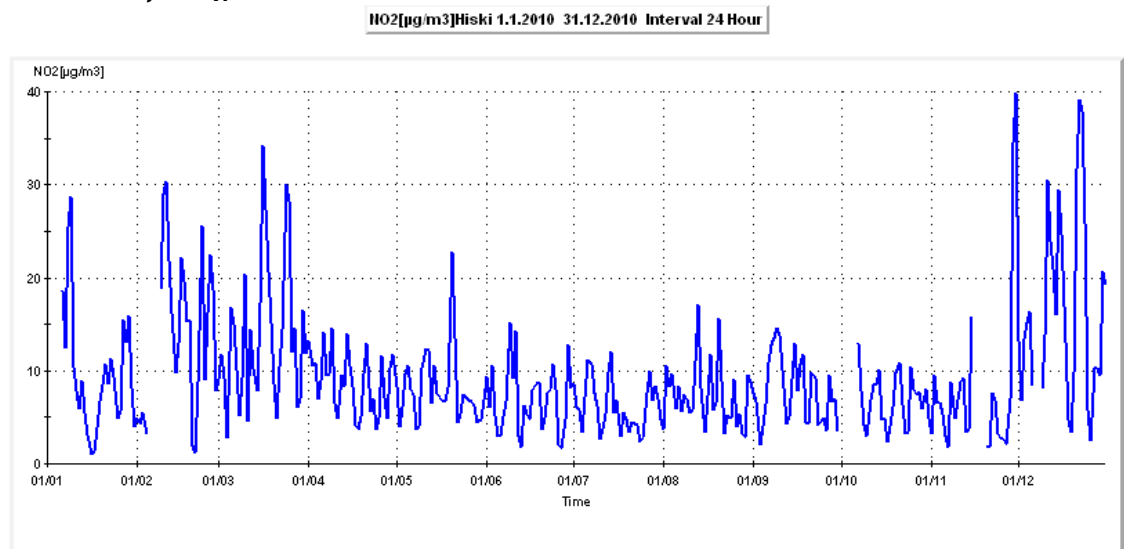
### **5.4. HAISEVAT RIKKIYHDISTEET, TRS**



### **TRS:n tuntikeskiarvot vuonna 2010**

TRS:n korkein vuorokausipitoisuus oli 8,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  6.7.2010. Kuukauden toiseksi suurimman vuorokausiarvon ohjearvoa, 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ei siten ylitetty. Hiskinmäen mittausasemalla tuntiarvot vaihtelivat välillä 0 – 73,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , joista korkein arvo mitattiin 6.7.2010 klo 5-6 (v. 2009; 0 – 57,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Vuosikeskiarvo oli 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

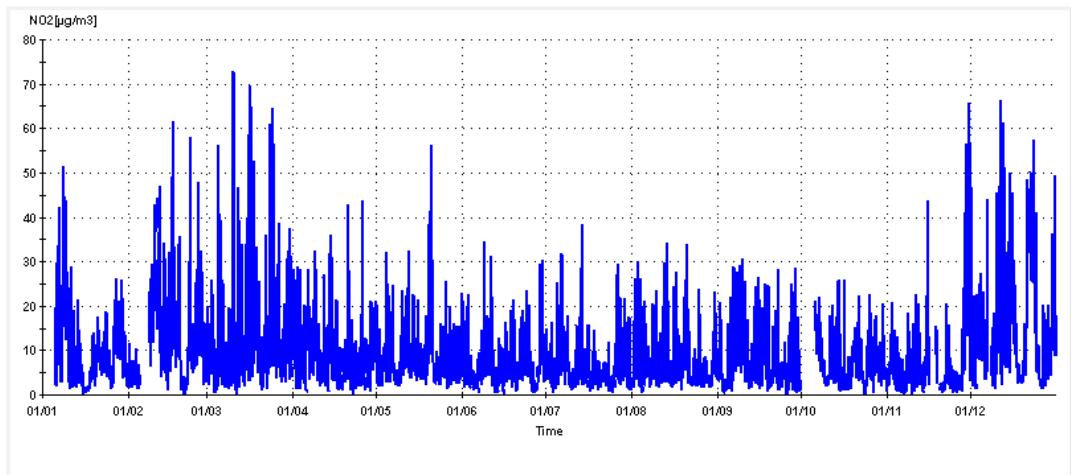
## 5.5. TYPEN OKSIDIT, $\text{NO}_x$



### Typpidioksidin vuorokausiarvot Hiskinmäki 2010

Typpidioksidin ohjearvo kuukauden toiseksi suurimmalle vuorokausikeskiarvolle on 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuorokausiarvot olivat 1,1 – 39,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( v. 2009; 1,4 – 36,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ). Maksimivuorokausipitoisuus mitattiin 30.11.2010.

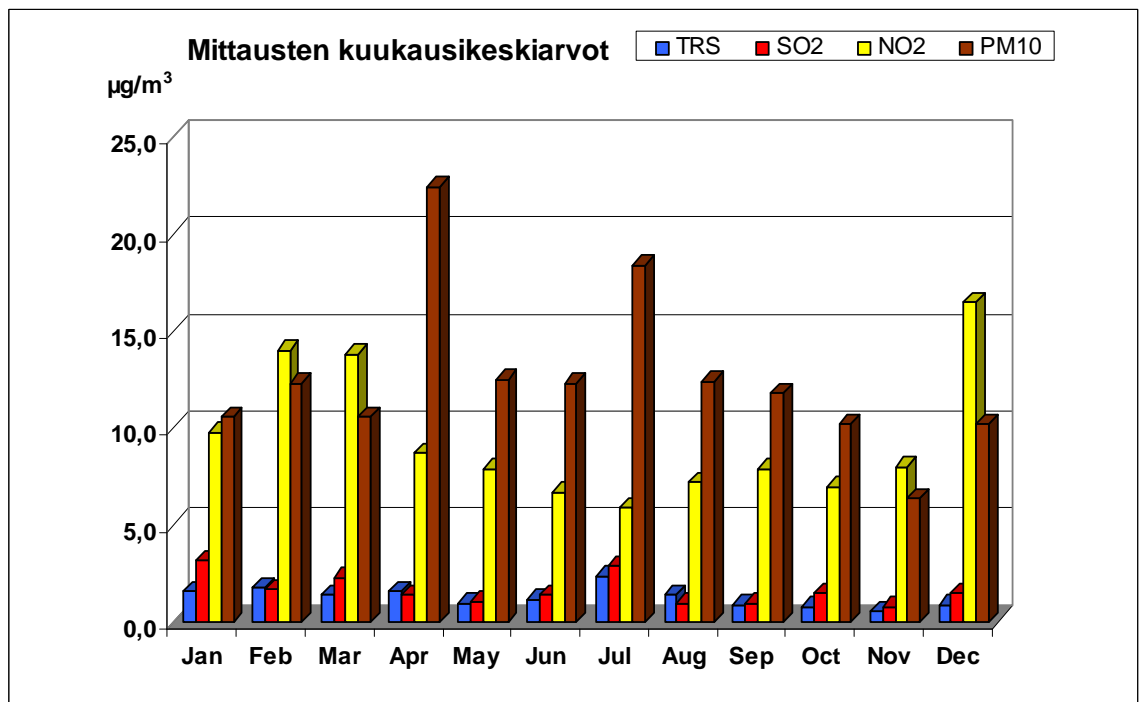
NO2[µg/m3]Report Hiski 1.1.2010 - 31.12.2010 Interval 1 Hour



### Typpidioksidin tuntiarvot Hiskinmäki 2010

Typpidioksidin korkein tuntipitoisuus oli 10.3.2010 klo 19 - 20,  $72,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (vuonna 2009;  $67,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Mittausten vuosikeskiarvo oli  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se vuonna 2009 oli  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntiarvojen vaihteluväli oli  $0 - 72,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kun se vuonna 2009 oli  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 5.6. VUODEN 2010 MITTATTUJEN KOMPONENTTIEIEN KUUKAUSIKESKIARVOT



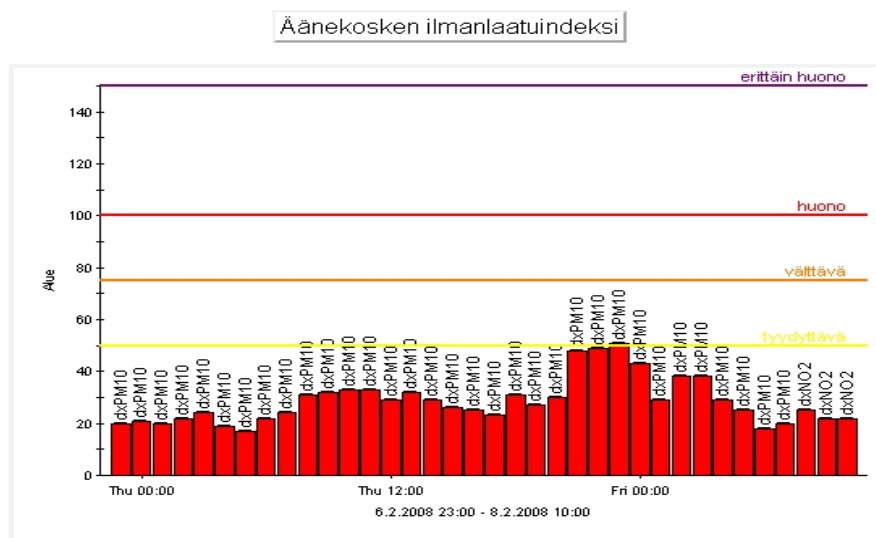
## 5.7 ILMANLAATUINDEKSI JA ILMANLAATUPORTAALI

Ääneseudulla otettiin käyttöön 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 (  $SO_2$  ), typpidioksidi (  $NO_2$  ) ja hengitettävät hiukkaset (  $PM_{10}$  ). Kullekin komponentille lasketaan oma yksittäinen indeksinsä tunneittain vertaamalla mitattua pitoisuutta indeksin raja-arvoihin ( taulukko 5 ).

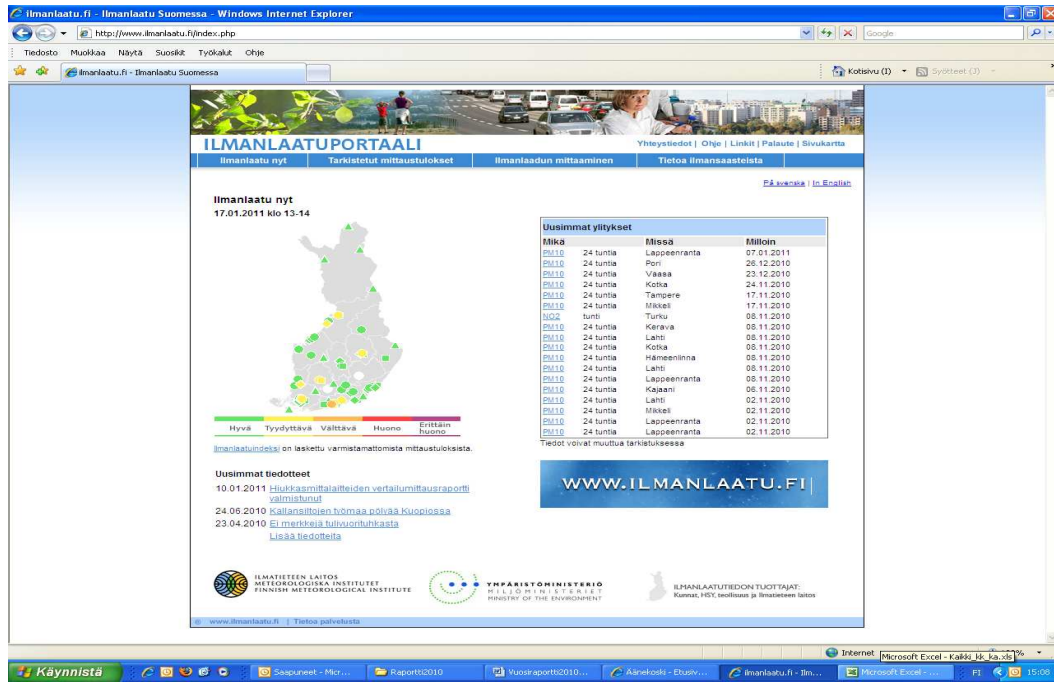
Suurimman yksittäisen komponentin tunti-indeksin arvo määrää kyseisen tunnin ilmanlaadun. Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvo määräytyy vuorokauden suurimman tunti-arvon mukaiseksi.

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



**Kuva: Ilmanlaatuindeksi nähtynä ympäristövalvonnan verkkosivulla.**

Vuoden 2008 loppupuolella myös Äänekosken Hiskinmäen ilmanlaadun mittauksien tulokset tulivat nähtävillä Ilmatieteenlaitoksen ylläpitämän ilmanlaatuportaalin kautta. Sivulla on nähtävissä reaaliaikaisia kaikkien Suomen ilmanlaatu- ja saasteasemien tarkistamattomat mittauksien tulokset ja myös useamman vuoden tarkistettuja mittauksien tulokset. 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
<b>HYVÄ</b>	0 ... 50	alle 40	alle 20	alle 20	alle 5
<b>TYDYTTÄVÄ</b>	51 ... 75	40 - 70	20 - 80	20 - 50	5 - 10
<b>VÄLTÄVÄ</b>	76 ... 100	70 - 150	80 - 250	50 - 100	10 - 20
<b>HUONO</b>	101 ... 150	150 - 200	250 - 350	100 - 200	20 - 50
<b>ERITTÄIN HUONO</b>	151 ...	yli 200	yli 350	yli 200	yli 50

Taulukko 5: Ilmanlaatuindeksin raja-arvot eri komponenteille  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

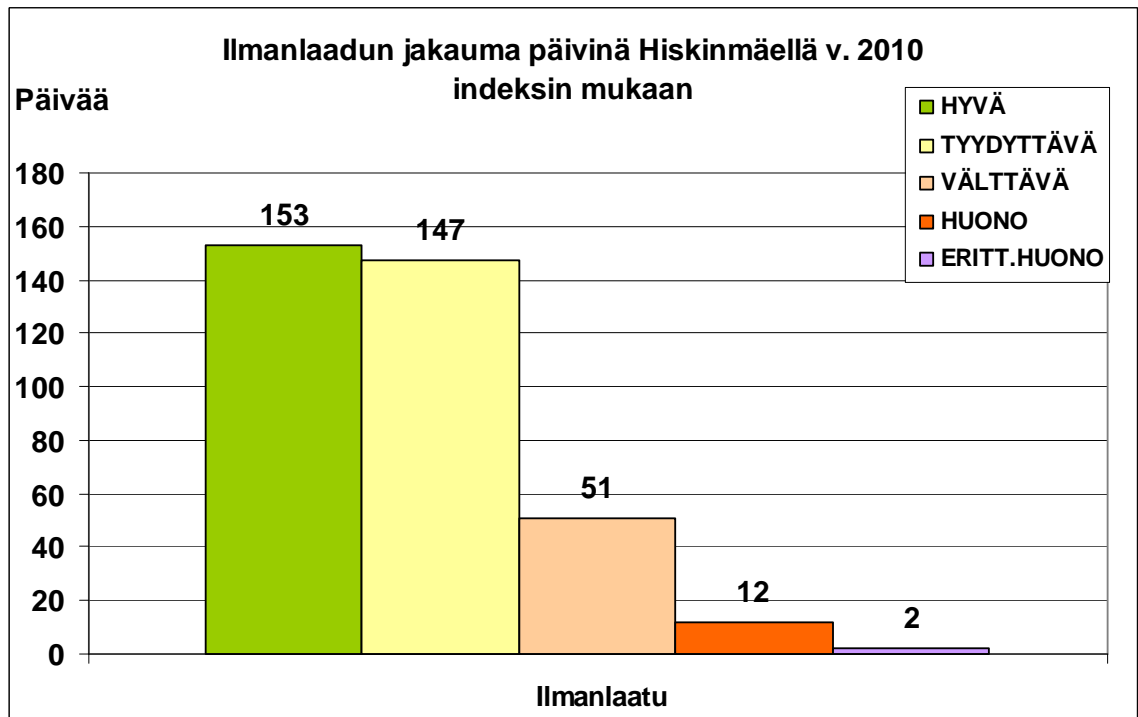
**HISKINMÄKI**

2010	HYVÄ	TYYDYTTÄVÄ	VÄLTTÄVÄ	HUONO	ERITT.HUONO
Tammi	16	15	0	0	0
Helmi	12	11	4	1	0
Maalis	13	12	5	1	0
Huhti	2	16	9	2	1
Touko	11	16	2	2	0
Kesä	12	11	6	1	0
Heinä	6	8	12	4	1
Elo	12	9	9	1	0
Syys	14	15	1	0	0
Loka	14	16	1	0	0
Marras	25	3	2	0	0
Joulu	16	15	0	0	0
YHT.	153	147	51	12	2

2010	TRS	SO2	NO2	PM10
TYYDYTT	51	3	17	80
VÄLTTÄ	37	2	2	16
HUONO	10			2
ERITT.HU	1			1
YHT.	99	5	19	99

**Taulukko 6:** Ilmanlaatuindeksin vuorokausiarvojen luokkajakaumat kuukausittain ja eri päästöjen mukaan vuonna 2010 Hiskinmäen mittausasemalla.





**Kaavio: Ilmanlaadun jakauma ilmanlaatuindeksin mukaan**

Ilmanlaatuindeksin mukaan Äänekosken mittausasemalla oli ilmanlaatu erittäin huono yhteensä 2 päivänä. Näissä eniten vaikuttavana tekijänä oli hengitettävän pölyn pitoisuus (PM10) ja haisevat rikkiyhdisteet (TRS). Ilmanlaadultaan erittäin huonoja päiviä oli v. 2009 kaksi enemmän.

Huono ilmanlaatu Hiskinmäellä oli yhteensä 12 päivänä, kun edellisenä vuonna näitä päiviä oli yhteensä 29. Vaikuttavana tekijänä oli pääsääntöisesti haisevat rikkiyhdisteet, yhteensä 10 päivänä ( vuonna 2009; 22 päivänä). Hengitettävä pöly aiheutti huonon ilmanlaadun yhteensä 2 päivänä. Edellisenä vuonna hengitettävän pölyn vuoksi huonoja päiviä oli yhteensä 7 päivänä.

Ilmanlaatu oli Hiskinmäen mittausasemalla vuonna 2010 hyvä tai tyydyttävä useampana päivänä kuin edellisenä vuonna. Erittäin huono ja huono ilmanlaatu oli selvästi harvemmin, mutta välttävä taas useammin kuin edellisenä vuonna. Sellutehtaan hajukaasut suuntautuivat useammin mittausasemalta poispäin kuin edellisenä vuonna, koska useaan otteeseen vuoden aikana tuulensuunta oli pitkiä jaksoja koillisen ja idän välillä. Kesän pitkä hellejakso lisäsi puolestaan päiviä, jolloin hengitettävän pölyn määrä nousi määrääväksi ja aiheutti ilmanlaadun muuttumisen välttäväksi.

## 6. TULOSTEN YHTEENVETO

Hengitettävien hiukkasten (  $PM_{10}$  ) vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 3,6 – 68,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Raja-arvon 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ylityksiä tarkkailuvuonna oli kaikkiaan neljänä päivänä ( v. 2009 kuutena päivänä). Raja-arvon ylityksiä sallitaan 35 vuoden aikana. Edellisenä vuonna vuorokausikeskiarvo vaihteli välillä 2,6 – 77,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuntikeskiarvo vaihteli tarkkailuvuonna 0,1 – 390,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli enimmillään 456,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kuukausikeskiarvot olivat nyt 7,0 – 23,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun edellisenä vuonna vastaavat arvot olivat 9,4 – 23,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurimmat hiukkaspitoisuudet havaittiin huhtikuun alussa ja yhtenä päivänä heinäkuun lopussa.

Vuoden keskiarvo oli 13,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , raja-arvon ollessa 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuoden 2009 keskiarvo oli 14,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuosikeskiarvo oli 33 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin (  $SO_2$  ) tuntiarvo Hiskinmäellä vaihteli välillä 0 – 246,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun raja-arvo on 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Edellisenä vuonna tuntiarvot olivat 0 – 201,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Korkein tuntiarvo oli 70 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin vuorokauden raja-arvo on 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiskinmäellä suurin vuorokausiarvo oli 43,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (18.7.2010), kun se vuonna 2009 oli 44,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurin vuorokausiarvo oli 34,7 % raja-arvosta.

Rikkidioksidin talvikauden ( 1.10 – 31.3 ) raja-arvo terveydensuojelun osalta on 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Hiskinmäellä talvikauden 2009 – 2010 osalta keskiarvo oli 1,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Rikkidioksidin pitoisuusarvo on ollut Äänekoskella laskeva viimeisen vuosikymmenen aikana. Suoraa vertailua johtuen tarkkailupaikan ja –menetelmän muuttumisesta ei kuitenkaan aikaisempiin vuosiin voida tehdä.

Vuosikeskiarvo oli nyt 1,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Vuonna 2003 se oli 2 – 8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  eri mittauspaikoissa (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 2010 aikana myös vara- ja huippuvoimat olivat käytössä normaalia enemmän johtuen kylmästä talvesta ja aikaisesta talventulosta vuoden lopussa. Tämä saattaa selittää lievän vuosikeskiarvon kohoamisen edelliseen vuoteen verrattuna.

Haisevien rikkijyhdisteiden ( TRS ) osalta ei tapahtunut vuorokausitasolla yhtään ohjearvon ( kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo ) 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ylitystä. Korkein vuorokausiarvo oli 8,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 6.7.2010. Vuoden 2009 korkein vuorokausikeskiarvo oli 7,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuonna 2008 se oli 19,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä 0 – 73,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun vuonna 2009 tuntikeskiarvot olivat 0 – 57,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntikeskiarvoille ei ole ohjearvoja.

Vuosikeskiarvo oli nyt 1,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli 1,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tyypen oksideja on mitattu vuodesta 2004, joten vertailua aikaisempaan voidaan suorittaa vain siitä saakka. Tarkkailujaksolla ei ylitetty vuorokausikeskiarvojen eikä tuntikeskiarvojen ohjearvoja. Vuorokausikeskiarvot olivat välillä 1,1 – 39,8

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun ohjearvo on  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Suurin arvo mitattiin 30.11.2010. Edellisenä vuonna suurin vuorokausikeskiarvo oli  $36,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntiarvojen ohjearvo on  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja suurin arvo oli 10.3.2010 klo19-20,  $72,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kun se edellisenä vuonna oli  $67,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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 36,4 % raja-arvosta. Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli  $9,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joka on 23,5 % raja-arvosta, kun se vuonna 2009 oli  $8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli 22,0 % raja-arvosta.

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 -voimakkuus. Vuoden aikana vallitsi pitkiä aikoja säätyyppi, jossa tuulen suunta oli koillisen ja idän puolelta. Tällöin läheisen metsäteollisuuden päästöt eivät kulkeutuneet Hiskinmäen mittausasemalle päin. Tällä oli vaikutusta ainakin haisevien rikkiyhdisteiden mittaustuloksiin jopa vuositasolla.

## 7. YHTEENVETO LAITOSTEN PÄÄSTÖISTÄ

### 7.1. Laskennalliset päästöt

Yritysten ilmoittamat vuoden 2010 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	5,15	0,10	54,49	(f) 257,49		
Bio-kattila (Arinakattila)	3,87	0,00	63,55	(f) 5,47		
Öljykattila	0,0	0,2	0,1	(f) 603		
<b>Valtra Oy</b>						10,5
<b>Äänevoima Oy</b>						
Biokattila	3,30	149,7	259,5	(f) 54 754 (b) 214 692		
K3; 40 MW:n öljyk	0,43	13,5	4,64	(f) 2 146		
K2; 96 MW:n öljyk	1,53	47,21	15,84	(f) 7 952		
<b>Metsä-Botnia Oy</b>	544,3	223,68	800,6	(f) 49 241 (b) 917 255	42,06	7577
<b>CP Kelco Oy</b>	9,12					801
<b>Ääneseudun Energia Oy,</b> Saunatien lämpölaitos	0,147	8,24	3,75	(f) 1444		
<b>Metsäliitto, Suolahden</b> vaneritehtaat	23,9					0,425

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

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

### 7.2. Ilmoitetut käyntihäiriöt ja seisokit

Yritysten ilmoittamat käyntihäiriöt ja korjausseisokit, jotka ovat voineet aiheuttaa poikkeuksellisia päästöjä vuoden 2010 aikana:

#### Oy Metsä-Botnia Ab:

28 – 31.3.	Meesauunin tukkeutuminen; suunniteltu korjaus
21 – 31.5.	Suunniteltu vuosihuoltoseisokki
13.7.	Häiriöpäästö, moottoririkko keittämöllä
18 – 21.7.	Meesauunin tukkeutuminen, suunniteltu
29.10 – 1.11.	Suunniteltu Meesauunin kunnostus

Muulta teollisuudelta ei ole saatu 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.

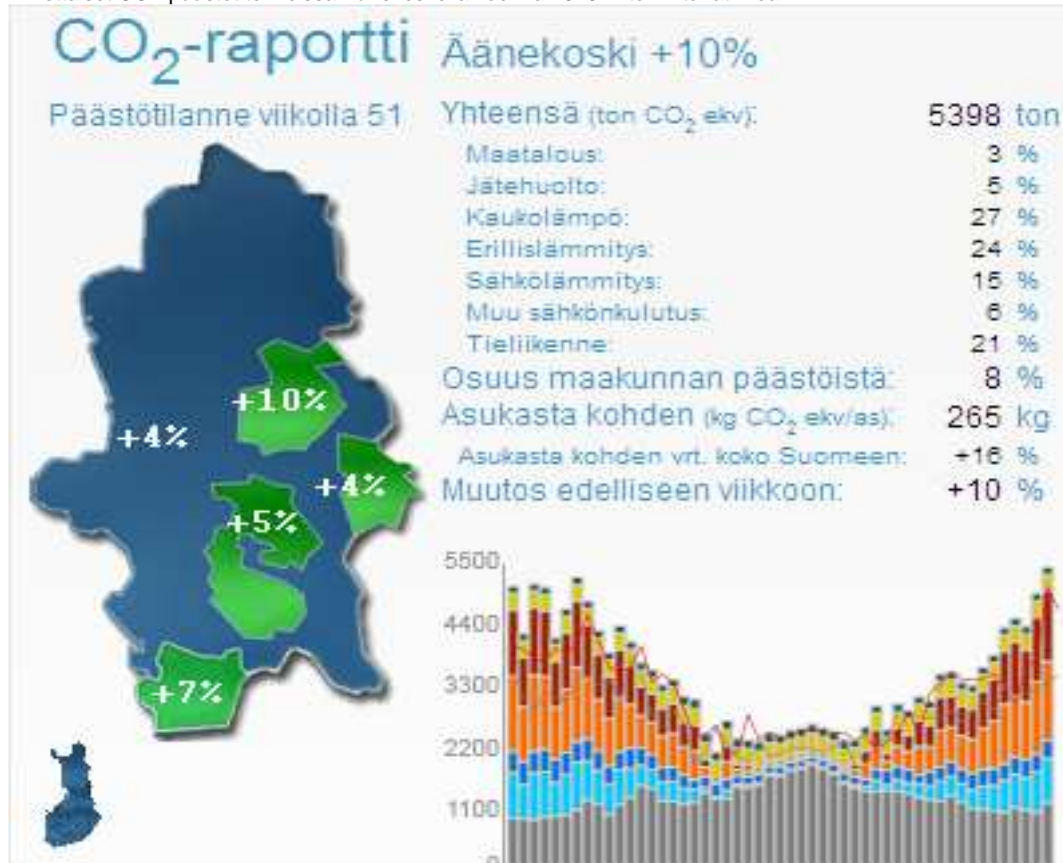
CO<sub>2</sub>-raportti on vuonna 2008 perustettu verkossa ilmestyvä sitoutumaton uutislehti, joka kertoo lukijoilleen ajankohtaisimmat uutiset ilmastomuutoksesta ja energiasta. CO<sub>2</sub>-raportti julkaisee myös ainutlaatuista koko Suomen kattavaa, kuntatasolle asti ulottuvaa kasvihuonekaasujen 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/hilidioksidiraportti/>

### Äänekoski

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



■ Erillislämmitys   
 ■ Kaukolämpö   
 ■ Muu sähkönkul   
 ■ Sähkölämmitys   
 ■ Tieliikenne  
📅 2009    📅 2008

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.

Päästölajit 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 ajoneuvotyypin 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 esitettyjä 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 – 2009 Suomessa ja Ääneseudulla

Lähde: VTT/LIISA 2008 laskentajärjestelmä

### Tieliikenteen päästöt [t/a]

		CO	HC	NOx	Hiukkaset	CH4	N2O	SO2	CO2
<b>2009</b>	<b>Koko maa</b>	<b>184 919</b>	<b>20 529</b>	<b>44 138</b>	<b>2 459</b>	<b>1 237</b>	<b>519</b>	<b>69</b>	<b>11 321 171</b>
<b>2008</b>	Koko maa	190 505	21 731	47 069	2 527	1 309	520	71	11 929 587
<b>2007</b>	Koko maa	208 135	24 189	50 456	2 620	1 443	2 076	73	12 480 200
<b>2006</b>	Koko maa	218 394	25 637	53 013	2 699	1 580	1 991	69	11 928 613
<b>2005</b>	Koko maa	243 420	28 871	57 064	2 937	1 790	1 909	68	11 817 320
<b>2004</b>	Koko maa	266 324	31 831	61 226	3 145	1 984	1 804	87	11 804 501
<b>2003</b>	Koko maa	286 766	34 930	66 048	3 453	2 174	1 664	141	11 439 623
<b>2002</b>	Koko maa	304 693	37 490	69 676	3 633	2 318	1 552	228	11 256 409
<b>2001</b>	Koko maa	320 341	40 100	73 844	3 886	2 443	1 439	224	11 032 253

		<u>CO</u>	<u>HC</u>	<u>NOx</u>	<u>Hiukkaset</u>	<u>CH4</u>	<u>N2O</u>	<u>SO2</u>	<u>CO2</u>
<b>2009</b>	<b>Ääneseutu</b>	<b>846</b>	<b>89</b>	<b>261</b>	<b>13,7</b>	<b>6,2</b>	<b>3,0</b>	<b>0,40</b>	<b>65 269</b>
<b>2008</b>	Ääneseutu	896	97	279	14	7	3	0,404	69 585
<b>2007</b>	Ääneseutu	1 073	120	298	14,9	8,3	12,2	0,43	73 196
<b>2006</b>	Ääneseutu	1 086	125	306	14,9	8,9	11,4	0,397	67 975
<b>2005</b>	Ääneseutu	1 229	144	332	16,4	10,1	10,9	0,39	67 750
<b>2004</b>	Ääneseutu	1 377	164	363	18,0	11,5	10,5	0,51	68 896
<b>2003</b>	Ääneseutu	1 489	180	392	19,9	12,6	9,7	0,81	66 615
<b>2002</b>	Ääneseutu	1 585	193	413	20,9	13,4	9,1	1,30	65 454
<b>2001</b>	Ääneseutu	1 657	208	446	22,8	14,1	8,4	1,27	65 066

Ääneseutuun kuuluvat Äänekosken kaupunki ja Konneveden kunta.